

Groene daken voor vogels

Rudolph Marcus Cuperus



(Foto: Zurich University of Applied Sciences 2010)

Groene daken voor vogels

Rudolph Marcus Cuperus

Aeres Hogeschool Almere
Toegepaste Biologie
Rijssen, 12-6-2023
Docent: Leo van der Sluis

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerwerkstuk ter afronding van mijn opleiding Toegepaste Biologie aan Aeres Hogeschool Almere. Dit afstudeerwerkstuk is geschreven in opdracht van Unitura B.V.

Mijn interesse in vergroening van stedelijk gebied voor mens en natuur is ontstaan door persoonlijke ervaringen tussen het verschil in biodiversiteit van natuurgebieden in vergelijking met stedelijke gebieden. De problemen die stedelijke ontwikkeling voor de natuur met zich meebrengt, zie ik als uitdagingen om een leefomgeving te creëren voor mens en natuur.

Ik wil mijn stagebegeleidster Saskia van Wijk, mijn afstudeerdocent Leo van der Sluis en mede studenten bedanken voor hun feedback en hun participatie in het denkproces. Verder wil ik de geïnterviewde specialisten bedanken voor hun bijdrage aan dit onderzoek.

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen zijn onder elk hoofdstuk aangeduid.



Samenvatting

Groene daken voor biodiversiteit worden steeds belangrijker in stedelijke omgevingen. Het verhoogt de biodiversiteit voornamelijk door de aanwezige flora en ongewervelden in de stad, dit trekt ook meer vogels naar groene daken. Dat vogels gebruik maken van daken binnen hun habitat is bekend, maar een volledige habitat op een dak is uniek. In dit onderzoek is onderzocht hoe de verschillende habitatten van de kievit/zwarte roodstaart op florarijke groene daken kan worden gerealiseerd in Nederland. Hiervoor is gekeken naar de natuurlijke habitat van beide soorten en naar de eisen van groen daken. Voor het verkrijgen van de resultaten is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn er interviews afgenomen met specialisten in het vakgebied.

Hier kwam uit voort dat, de kievit voornamelijk behoefte heeft aan een geschikte bodem en voldoende voedsel. De zwarte roodstaart heeft belang bij een goede samenstelling van vegetatie en voedsel. Beide habitatten kunnen worden gerealiseerd op groen daken hoewel uitdagingen liggen in het aanbrengen van juiste hoeveelheid natte grond en water voor de kievit en hoge vegetatielagen voor de zwarte roodstaart. De uitdagingen zijn in principe te realiseren, maar kunnen veel van een dak eisen.

Verder is een vervolgonderzoek op zijn plaats. De gebruikte aanpak kon enkel beantwoorden dat een habitat op een dak mogelijk was, maar niet hoe dit kon worden gerealiseerd. De achterliggende rede en functie van de habitatonderdelen is in dit onderzoek ook niet onderzocht. Hierdoor zijn de gevonden resultaten niet incorrect, maar zeker niet compleet. Het gebruik van een andere aanpak en focus op één soort, zal mogelijk leiden tot een gedetailleerder en concreter onderzoek.

De resultaten van dit onderzoek kunnen mogelijk nieuwe inzichten bieden voor het aanleggen van groene daken voor vogels. Dit is interessant voor stedenontwikkelaars, architecten en ecologen die zich richten op natuur- en soort-inclusieve ontwikkelingen.



Summary

Green roofs for biodiversity are becoming increasingly important in urban environments. They enhance biodiversity primarily through the presence of flora and invertebrates in the city, which also attracts more birds to green roofs. While it is known that birds utilize rooftops within their habitat, a complete rooftop habitat is unique. This study investigated how the different habitats of the lapwing/black redstart can be realized on florally diverse green roofs in the Netherlands. This involved examining the natural habitat of both species and the requirements of green roofs. To obtain the results, a literature study was conducted, and interviews were conducted with specialists in the field.

It emerged from this that the lapwing primarily requires suitable soil and sufficient food. The black redstart benefits from a proper composition of vegetation and food. Both habitats can be realized on green roofs, although challenges lie in providing the correct amount of moist soil and water for the lapwing, and in creating tall vegetation layers for the black redstart. These challenges are, in principle, achievable but can demand a lot from a roof.

Furthermore, further research is warranted. The approach used could only establish the possibility of a habitat on a roof, but not how this could be realized. The underlying rationale and function of the habitat components were also not investigated in this study. As a result, the findings are not incorrect, but certainly not comprehensive. The use of a different approach and a focus on a single species may lead to a more detailed and concrete investigation.

The results of this study could potentially offer new insights for the establishment of green roofs for birds. This is of interest to urban developers, architects, and ecologists focusing on nature- and species-inclusive developments.

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen die in de samenvatting zijn gemaakt zijn voornamelijk gericht op derde deelvraag, deze is weggelaten. De tekst is aangepast om een lopend verhaal te creëren.



Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	4
Summary	5
1. Inleiding.....	7
2. Aanpak.....	10
2.1. Materiaal	10
2.1.1. Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?	10
2.1.2. Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?	11
2.2. Methode	13
2.2.1. Literatuuronderzoek	13
2.2.2. Interviews.....	14
3. Resultaten.....	15
3.1. Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?	15
3.1.1. Natuurlijke habitat kievit	15
3.1.2. Habitat onderdelen kievit	15
3.1.3. Paspoort habitat kievit.....	17
3.1.4. Habitat zwarte roodstaart.....	18
3.1.5. Habitat onderdelen zwarte roodstaart	18
3.1.6. Paspoort habitat zwarte roodstaart	20
3.2. Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?	21
4. Discussie	24
4.1. Resultaten	24
4.2. De aanpak	25
5. Conclusie & Aanbevelingen	27
5.1. Conclusie.....	27
Hoe kan de habitat van de kievit/zwarte roodstaart op florarijke groene daken worden gerealiseerd in Nederland?	28
5.2 Aanbevelingen	30
Groen dak ontwerpen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bronnenlijst	31
Bijlage.....	37
Bijlage I – Resultaten literatuuronderzoek.....	37
Bijlage II – Interview specialist.....	40
Bijlage III – Paspoort kievit/zwarte roodstaart	41
Bijlage IV – Interviews	42



1. Inleiding

Sinds 2007 woont de meerderheid van de wereldbevolking in stedelijk gebied. Verwacht wordt dat dit aantal alleen maar zal groeien, waardoor stedelijke gebieden zich nog verder zullen uitbreiden (United Nations, 2019). Stedelijke ontwikkeling veroorzaakt ruimtelijke heterogeniteit van het landschap en verstoringen van natuurlijke leefgebieden op een schaal die een negatieve impact heeft op de biodiversiteit (McKinney, 2008). Deze ontwikkeling zal leiden tot een afname van bio-diverse habitatten voor gewervelden en ongewervelden en daarmee tot een totale afname van soorten (Partridge & Clark, 2018).

Groene corridors in steden kunnen deze impact verminderen, zo zijn ze van essentieel belang als het gaat om ecologie in de stad. Zo versterken ze mobiliteit van soorten en verbeteren ze de kwaliteit van leven (Aly & Amer, 2010). Hoewel groene daken geen centrale rol spelen in connectiviteit van natuur in de stad dragen ze hier wel aan bij (Louis-Lucas, et al., 2022). Wanneer ze in stedelijke groene corridors worden opgenomen, kunnen groene daken een habitat bieden en de negatieve effecten van versnippering verminderen (Köhler & Ksiazek-Mikenas, 2018). Wat diensten aan de biodiversiteit betreft, bieden zij stedelijke soorten hulpbronnen en habitatten (Madre et al., 2013) en zijn dus van cruciaal belang voor het behoud van de biodiversiteit in stedelijke omgevingen (Williams, et al., 2014).

Een groen dak wordt gedefinieerd als een dak met een waterdichtmembraan, met daarop een substraat en vegetatie (*Green Roofs*, 2021). De voornaamste manier waarmee groene daken bijdragen aan de biodiversiteit is door de verscheidenheid aan plantensoorten. Door gebruik van inheemse en niet invasieve plantensoorten is het dak van meerwaarde voor de biodiversiteit (Hui, & Chan, 2011). Het gebruik van natuurlijk substraat op groene daken kan ook bijdragen aan de lokale biodiversiteit. Het substraat is dan geschikter voor plaatselijke en regionaal bedreigde soorten. Wat natuurlijke successie en habitatontwikkeling bevordert (Landolt, 2001).

Faunasoorten die groene daken voornamelijk gebruiken als deel van hun habitat moeten deze gemakkelijk kunnen bereiken. Vogels, vliegende ongewervelden en spinnen kunnen daken gemakkelijker bereiken dan andere soorten (Brenneisen, 2006). Ongewervelden zijn de primaire gebruikers van groene daken. Welke soorten ongewervelden aanwezig zijn, is afhankelijk van het type groen dak. De grootte, locatie en het design zijn de maatstaaf voor welke ongewervelden worden aangetroffen (Kadas, 2006). Voornamelijk ongewervelden die doen aan *ballooning* (zweven of vliegen op de wind of elektrische velden) bereiken de groene daken (Coulson, et al., 2003; Kadas, 2006). Grondlevende soorten ongewervelden zijn vaak niet in staat om groene daken te gebruiken. Naast dat het dak voor deze soorten moeilijk te bereiken is, is substraat vaak niet dik genoeg, wat niet representatief is voor de natuurlijke habitat (Buttschardt, 2001).

Dat vogels al gebruik maken van (groen)daken als deel van hun habitat is algemeen bekend. Slechtvalken doen het bijvoorbeeld goed in New York, waar ze tussen de wolkenkrabbers jagen (DeCandido & Allen, 2006). Insectenetende vogels vinden ook voedsel op groene daken (Able, 1999). Andere soorten gebruiken daken voor nestgelegenheid, zoals meeuwen en duiven. Een normaal dak met keien is sterk te vergelijken met de natuurlijke habitat van deze soorten. Zo is een groen dak vaak te nat en bevat deze soms te hoge vegetatie (Revolution, 2021), zodat meeuwen en duiven de voorkeur geven aan een kaal normaal plat dak (Vogelbescherming Nederland, z.d.). Huismussen en gierzwaluwen zijn vrijwel volledig afhankelijk van daken voor nestgelegenheid. Ze gebruiken ruimtes en gaten in dakpannen en daken voor hun nesten. Een nest van deze soorten in de natuurlijke habitat komt in Nederland weinig voor (Groen, 2010).

Weidevogels proberen ook te nestelen op daken, scholeksters gebruiken vaak succesvol een dak voor nestgelegenheid. Zowel nesten op groene als op gewone daken kennen succes. Het voordeel van het



broeden op een dak is het vermijden van niet vliegende predatoren. Maar het brengt ook nieuwe uitdagingen met zich mee. Zo ontbreekt er vaak water en schaduw voor de jongen van de vogels op een dak. Elementen die de scholekster ouders niet kunnen leveren. Wel voeden scholekster hun jongen, dit maakt veel scholeksternesten op daken succesvol zijn. Hiervoor moet er dan wel voldoende voedsel in de omgeving zijn (*Scholekster op het dak*, 2020).

Een andere weidevogel, de kievit, is ook waargenomen met nesten op groene daken. De kievit voedt zijn jongen niet, waardoor jongen volledig afhankelijk zijn van voedsel dat op het dak kan worden gevonden (Baumann, 2006). In de studie van Baumann werd ondervonden dat de nesten niet succesvol waren. Verondersteld werd dat de jongen waarschijnlijk stierven doordat er te weinig voedsel op het groene dak aanwezig was of door predatoren die het dak konden bereiken.

Hier liggen ontwikkelingsmogelijkheden, het aantal kieviten in Nederland neemt namelijk af (Sovon Vogelonderzoek Nederland, z.d.), met name door habitat verdwijning. Landbouw in Nederland is steeds intensiever en daardoor minder geschikt voor kieviten en andere weidevogels. Naast dat de natuurlijk habitat beschermd en bevorderd moet worden, kunnen mogelijk ook (groene) daken worden aangepast om de habitat van de kievit uit te breiden. Habitatuitbreiding zorgt voor een hogere overlevingskans van de soort (Roodbergen et al., 2018) en dat van andere weidevogels met een vergelijkbaar habitat (Vogel et al., 2016).

Een andere vogel, met een ander habitat, gebruikt ook daken om zijn habitat te vergroten. De zwarte roodstaart is een trekvogel die het in Nederland voornamelijk goed doet in stedelijk gebied (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a). Toch komt de soort voornamelijk in oost-Nederland voor, en minder in grote stedelijke gebieden (Sovon Vogelonderzoek Nederland, z.d.-a). In London komt de soort wel tot zijn recht, door projecten die de zwarte roodstaart ondersteunen met groene daken (Gedge, z.d.). Echter, een complete habitat voor de zwarte roodstaart op groene daken in Nederland is nog niet gerealiseerd (*Green & Brown Roof mitigation ideas*, z.d.). Een compleet habitat op een dak draagt bij aan de instandhouding van de zwarte roodstaart en andere vogelsoorten op industrieterreinen en in stedelijke gebieden (Dijkstra, 2001).

Groene daken kunnen dienen als een vergroting van de habitat van de kievit en de zwarte roodstaart. Maar of een groen dak volledig de natuurlijke habitat van deze soorten kan vervangen is onduidelijk. Om dit te onderzoeken is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Hoe kan de habitat van de kievit/zwarte roodstaart op florarijke groene daken worden gerealiseerd in Nederland?* Om de onderzoeksvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- *Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?*
- *Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?*

Met deze vraagstelling is het doel om te achterhalen wat nodig is voor een groen dak om te dienen als habitat of uitbreiding daarvan voor de kievit of de zwarte roodstaart. De resultaten kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van groen daken voor vogels.

Verwacht wordt dat daken volledig de habitat van kievit en zwarte roodstaart kunnen overnemen. De kievit en de zwarte roodstaart zouden dan geen natuurlijk habitat meer nodig hebben zoals al is aangetoond bij ongewervelden (MacIvor & Lundholm, 2011). Verder wordt er verwacht dat de soorten hun jongen kunnen groot brengen op het dak. Een studie van Baumann et al. (2021) had twee succesvolle broedsel van kieviten waargenomen op een groen dak met vijvertje. Mogelijk vormt het oppervlak van het dak een hindernis bij het tot stand brengen van een habitat op een groen dak.

Geschikte habitatten op groene daken kunnen bijdragen aan het uitbreiden van de habitatten van de vogels. Verstedelijking hoeft dan niet direct te leiden tot versnippering van habitat. Verder kan het



resultaat worden gebruikt als voorbeeld voor de meerwaarde van groene daken. Het onderzoek kan mogelijk nieuwe inzichten brengen in het aanleggen van groene daken voor vogels. Dit is interessant voor stedenontwikkelaars, architecten en ecologen die natuur- en soort-inclusief ontwikkelen. De uitkomsten kunnen informeren en inspireren over de mogelijkheden in urbane ontwikkelingen in samenhang met natuurontwikkeling. Ten slotte kan dit onderzoek versterken hoe belangrijk natuurlijke habitatten voor vogels zijn. Dat deze moeten worden gewaarborgd voor volledige biodiversiteit en overlevingskansen van soorten (Roodbergen et al., 2018).

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen die in de inleiding zijn gemaakt zijn voornamelijk gericht op derde deelvraag, deze is weggelaten. De tekst is aangepast om een lopend verhaal te creëren.



2. Aanpak

In de aanpak wordt besproken hoe het onderzoek is uitgevoerd. In paragraaf 2.1 Materiaal is aangegeven welke variabelen worden onderzocht per onderzoeksvraag. Er is in detail weergegeven wat er is onderzocht. In paragraaf 2.2 Methode is beschreven hoe de resultaten worden behaald.

2.1. Materiaal

2.1.1. Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?

Voor de kievit en de zwarte roodstaart is gekeken hoe de natuurlijke habitat eruitziet. De natuurlijke habitat van de soorten is geanalyseerd op enkele factoren. Een habitat bevat biotische en abiotische factoren die het leven van de soort mogelijk maken. Deze factoren staan in relatie met elkaar. Abiotische factoren zoals watergesteldheid, bodemgesteldheid, reliëf en oppervlakte leggen de basis voor de biotische factoren zoals de voorkomende flora en fauna. Onderdelen die van belang zijn voor de habitat van de soort zijn: water, bodem, oppervlakte, hoogte, vegetatie, voedsel, schuilplekken en nestgelegenheid.

De onderdelen van het habitat zijn onderzocht op een niveau die relevant is voor de vogelsoort. Een onderdeel is relevant wanneer het een directe invloed heeft op de keuze van de soort op zijn habitat. De kievit en de zwarte roodstaart hebben een verschillend habitat waardoor de relevantie per soort per onderdeel verschillend zijn.

De eisen van de habitat voor de kievit en de zwarte roodstaart zijn weergegeven in een paspoort (bijlage III). Hierin staan alle bovenstaande bevindingen vermeld met een omschrijving, verder is er een algemene omschrijving van de natuurlijke habitat gegeven. Deze paspoorten zijn gebruikt voor de vervolgvragen. De resultaten zijn verkregen door literatuuronderzoek en interviews met experts (bekijk 2.2. Methode voor details).

Water

Voor water is er onderzocht waarvoor het water wordt gebruikt, opties zijn: drinken, voedsel of badderen. Drinken is het gebruik van water enkel voor vocht. Voedsel is het gebruik van water, omdat voedsel zich hierin bevindt. Badderen is het schonen van het verendek in het water.

Vervolgens is er gekeken naar de hoeveelheid water die nodig is om relevant te zijn voor de vogelsoort. Er is onderzocht wat de minimale hoeveelheid water is, die voorkomt in de natuurlijke habitat. Hierbij is gekeken naar minimale diepte (m) en de minimale oppervlakte (m²) dat het water in het natuurlijke habitat bevat. De waterkwaliteit is niet onderzocht, er is veronderstelt dat de beide soorten profiteren van een goede biologische en chemische waterkwaliteit (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2023).

Bodem

Voor de bodem van de habitat is onderzocht waarvoor deze wordt gebruikt, opties zijn: voedsel en/of vegetatie. Voedsel is het gebruik van de bodem, omdat voedsel zich hierin bevindt. Vegetatie betreft de flora die de soort nodig heeft om te overleven.

Vervolgens is onderzocht waaruit de bodem moet bestaan voor het voedsel en/of de vegetatie. Hiervoor is het bodemtype gedetermineerd op de aanwezigheid van de verschillende grondsoorten (De Bakker & Schelling, 1966). Verder is er een indicatie gegeven van de bodem vochtigheidsgraad en de vruchtbaarheid. Hierbij is een keuze gemaakt tussen droog en nat en wel of niet vruchtbaar (Wagelmans. & Roeloffzen., 2009). De dikte (cm) en het gewicht (kg) van het functionele deel van de bodem zijn bepaald. Verdere bodemspecificaties zijn niet onderzocht.



Oppervlakte

Het minimale oppervlak van de gehele habitat is onderzocht, dit kan zowel een aaneengesloten stuk land zijn als een habitat verspreid over verschillende stukken land. De oppervlakte (m^2) van de gehele habitat die nodig is voor 1 broedsel is bepaald. Dit betreft het foerageergebied en nestgebied van de ouders die aanwezig zijn bij het opvoeden van de jongen (afhankelijk van de vogelsoort of dit 1 of 2 ouders zijn).

Vervolgens is het oppervlak van het foerageergebied dat nodig is om de jongen te voeren uitgelicht. Als het habitat verspreid is, is de maximale afstand (km) tussen de stukken ook onderzocht.

Hoogte

Verder is er onderzocht tot op welke hoogte (m) de soort wordt waargenomen, zowel vliegend als op zangposten. Dit is onderzocht om te kijken welke daken de soort kan bereiken.

Vegetatie

Voor vegetatie is onderzocht waarvoor deze van belang is voor de vogelsoort, hierbij is onderscheid gemaakt tussen: direct voedsel, indirect voedsel, schuilplekken en nestgelegenheid (Ferber et al., 2014). Voedsel direct betekent dat de vogelsoort de vegetatie gebruikt als voedsel, voedsel indirect betekent dat het voedsel van de vogelsoort de vegetatie nodig heeft om ervoor te komen. Schuilplekken en nestgelegenheid betreft vegetatie die de soort nodig heeft voor een geschikte schuil- of nestplek.

Nadat de functie van de vegetatie bepaald is, werd het vegetatie type bepaald. Dit betreft de vegetatiesoorten waar de habitat uit bestaat. Verder zijn de verschillende vegetatielagen onderscheiden, de moslaag (0-10 cm), kruidlaag (10-140 cm), struiklaag (1,4-8 m) en de boomlaag (> 8 m) gebaseerd op de Braun Blanquet methode. Vervolgens is de bedekkingsgraad van de vegetatielagen over de totale habitat onderzocht. De bedekkingsgraad is weergegeven in het aantal procenten van het totale oppervlak ($\%/m^2$) (Westhoff et al., z.d.).

Voedsel

Voor voedsel is er onderzocht wat voor soort voedsel en de hoeveelheid voedsel de vogelsoort consumeert. Het type voedsel is te onderscheiden in prooidieren of zaden en vruchten. Prooidieren zijn verder onderverdeeld in ondergrondse prooidieren, bovengrondse prooidieren en vliegende prooidieren. Voor de zaden en vruchten is er onderzocht van welke planten deze afkomstig zijn. (Ferber et al., 2014).

Schuilplekken en nestgelegenheid

Bij schuilplekken en nestgelegenheid is er onderzocht waar de vogelsoort schuilt voor predatoren en waar/hoe het nest wordt gemaakt. Schuilplekken en nestgelegenheden zijn in verschillende categorie gerangschikt: in open terrein, in lage vegetatie, in struiken, in bomen of in holtes. Hierbij is het oppervlak (cm^2) en de locatiehoogte (m) van de schuilplek of nestlocatie ook onderzocht. Voor nesten is het nestmateriaal toegevoegd: geen nestmateriaal, nestmateriaal uit de habitat, nestmateriaal van buiten de habitat (Mainwaring et al., 2014).

2.1.2. Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?

Nadat onderzocht is wat de specificaties van de habitat van de kievit/zwarte roodstaart is. Zijn de mogelijkheden van groene daken onderzocht. Voor elk onderdeel van de habitat is er onderzocht of het mogelijk is om dit op een dak te creëren. Hiervoor zijn de specificaties van groene daken onderzocht en vergeleken met de gevonden eisen van de habitat van de vogelsoort. Ten slotte is



voor elk onderdeel van de habitat weergegeven welk type groen dak vergelijkbaar is met specificaties van dat onderdeel.

De resultaten worden naast de onderdelen van de habitat weergegeven. De resultaten worden verkregen door literatuuronderzoek en interviews met experts (bekijk 2.2. Methode voor details).

Specificaties groen dak

De specificaties die van belang zijn bij het creëren van een groen dak zijn: de draagkracht van het dak, de hoogte van het dak, het oppervlak van het dak en de hellingshoek van het dak (Optigruen, z.d.). De draagkracht van een groen dak betreft de hoeveelheid gewicht per oppervlak (kg/m^2). De hoogte van het groene dak betreft de maximale hoogte (m) van de onderdelen van een groen dak en de maximale hoogte (m) van het dak zelf. Bij het oppervlak is onderzocht hoe groot het onderdeel van de habitat maximaal kan zijn, zodat het op een groen dak past. Voor de hellingshoek is onderzocht, onder welke hoek (in graden°) het groene dak kan worden aangelegd.

Type groen dak

De verschillende type groen daken zijn de titels van het groen dak, waarvan de specificaties vergelijkbaar zijn met de eisen van de habitat (Optigruen, z.d.).



2.2. Methode

2.2.1. Literatuuronderzoek

De resultaten zijn verkregen doormiddel van kwalitatief literatuuronderzoek. Er zijn zowel wetenschappelijk bronnen als niet-wetenschappelijke bronnen gebruikt. De bronnen zijn gezocht door gebruik te maken van zoekmachines; Google, Google Scholar, Sciencedirect, GreenI. De bronnen zijn weergegeven in een bronnenmatrix. In de bronnenmatrix zijn de gebruikt zoekterm vermeld, de soortbron en de literatuurverwijzing in APA. De soort bronnen die zijn onderscheiden zijn: peer-reviewed, rapport, website, artikel op website en brochure. De zoektermen die gebruikt zijn per deelvraag zijn weergegeven in tabel 1 de resultaten zijn weergegeven in bijlage I.

Tabel 1. Zoektermen per deelvraag

Hoe ziet de habitat de kievit/zwarte roodstaart eruit?
Zoektermen: voedsel, voedselketen, voedsel ecologie, voedsel opname, habitat omschrijving, water habitat, bodem habitat, bodemgesteldheid habitat, habitat, habitat oppervlak/grootte, foerageergebied, foerageergebied oppervlak/grootte, foerageergebied jong, habitat oppervlak/grootte jong, hoogte, hoogte habitat, maximale vlieghoogte, nesthoogte, waargenomen hoogte, zangposten hoogte, schuilplek, nestgelegenheid, nest(en), locatie nest, locatie schuilplek, nestmateriaal, locatie nestmateriaal
Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?
Zoektermen: groene daken, eisen groene daken, specificaties groene daken, aanleg groene daken, type groene daken, groene daken voor, water op een (groen) dak, water dak, blauw dak, substraat groen dak, dikte substraat groen dak, soort substraat groen dak, vegetatie op groen dak, vegetatielaag op groen dak, moslaag op groen dak, kruidlaag op groen dak, struiklaag op groen dak, boomlaag op groen dak, hoogte groen dak, maximale hoogte groen dak

De zoektermen zijn in combinatie gebruikt met de soortnaam, zwarte roodstaart of kievit. Voor de soortnaam is ook de wetenschappelijke naam gebruikt, voor de kievit is dat *Vanellus vanellus* en voor de zwarte roodstaart is dat *Phoenicurus ochruros*. Zoektermen zijn zowel gebruikt in het Nederlands als in de Engels.

Wetenschappelijke bronnen

Om betrouwbare en kwalitatieve resultaten te creëren zijn er minstens tien peer-reviewed wetenschappelijke artikelen gebruikt die niet ouder zijn dan tien jaar. Oudere peer-reviewed artikelen zijn ook gebruikt.

Niet-wetenschappelijke bronnen

Niet-wetenschappelijke bronnen hebben betrekking op de volgende soortenbronnen: rapport, website, artikel op website en brochure. Voor deze bronnen zijn enkele criteria opgesteld om de betrouwbaarheid te garanderen.

- De schrijver of organisatie is in de bron genoemd
- De schrijver of organisatie is gespecialiseerd in het onderwerp
- De schrijver of organisatie is bekend en betrokken tot het werkveld
- De datum van de bron is bekend
- De bron is niet ouder dan twintig jaar
- Wanneer de bron informatie geeft over praktische aspecten, zijn deze in werkelijkheid gebracht.



2.2.2. Interviews

Om de onderzoeksvragen verder te beantwoorden en gevonden literatuur te bevestigen en te versterken zijn er interviews afgenomen met specialisten in het vak. De specialisten zijn gespecialiseerd in vogels en/of groene daken. De specialisten die zijn geïnterviewd staan hieronder met hun specialisatie en organisatie weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Specialisten die worden geïnterviewd

Specialisatie	Specialist	Organisatie
Groene daken	Dusty Gedge	President of the European Federation of Green roof and Wall Associations
Vogels	Dusty Gedge	President of the European Federation of Green roof and Wall Associations
Vogels	Marlon de Haan	Arcadis

De interviewvragen zijn aangepast op de specialisatie van de geïnterviewde. De vragen die aan de geïnterviewde worden gesteld zijn weergegeven in bijlage II de interviews staan in bijlage IV

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen die in de materiaal en methode zijn gemaakt zijn voornamelijk gericht op derde deelvraag, deze is weggelaten. De tekst is aangepast om een lopend verhaal te creëren.



3. Resultaten

De resultaten van de aanpak zijn per deelvraag weergegeven.

3.1. Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?

Eerst is een algemene omschrijving van de natuurlijke habitat gegeven. Vervolgens zijn de resultaten beschreven per habitatonderdeel, waarbij verwijzingen naar de bronnen is gemaakt. Ten slotte zijn de resultaten weergegeven in overzichtelijk paspoorten (tabel 3 en 4), waarin de functie en de opgestelde parameters van de zeven habitatonderdelen beknopt weergegeven zijn.

3.1.1. Natuurlijke habitat kievit

De kievit leeft in Nederland in een open landschap, vrijwel uitsluitend agrarisch gebied (graslanden en akkers). Zeer kleine aantallen broeden nog steeds in duinen, op kwelders en op natte heide en hoogveen. De kievit bereikt de hoogste dichtheden in Laag-Nederland in vochtige, open graslanden en in Hoog-Nederland in boerenland met een afwisseling van maïs en gras (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b).

3.1.2. Habitatonderdelen kievit

Water

De kievit gebruikt ondiep water buiten het broedseizoen om voedsel te zoeken (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b). Kieviten kunnen wel zwemmen, wel lijkt dit alleen bij noodzaak te gebeuren. (Van Yperen, z.d.). Verder schonen kieviten hun verendek aan de randen van open water (Visdief, 2022).

Water is voornamelijk van belang in combinatie met de bodem. Dras plaslanden en moerassen zijn geschikt als habitat van de kievit. In een studie van Ausden werd het oppervlaktewater van een kievit habitat gemeten. Van de 30 ha bestond 9 tot 22 procent uit water. Op een gemiddelde habitat van 0,56 ha (zie oppervlakte), is dat 504 m² open water. De gemiddelde minimale diepte van poelen lag rond de 80 cm (Ausden, et al., 2003).

Bodem

De bodem van de habitat van de kievit wordt gebruikt voor zowel voedsel als voor vegetatie. Het bevat veel bodemleven, is vochtig en vruchtbaar (Kievit (Vanellus vanellus), 2008); (Louis Blok, 2015). De habitat is terug te vinden in verschillende landschapstypes (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b). Deze bestaan uit verschillende grondsoorten. Grondsoorten waarop de kievit aanwezig is zijn vaak kleigronden (zowel zeeklei als rivierklei), maar ook hoogveengronden (McCallum et al., 2015). Kleigrond weegt 1700 kg/m³ en veengrond 1200 kg/m³ (*Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit*, z.d.). Het gewicht van de bodem per m² is hieronder bepaald, nadat de hoogte is vermeld.

De dikte van de bodem is voor kievit voornamelijk van belang voor de voorkomende bodemfauna. Opgemaakt uit het feit dat een kievit kan foerageren op kale akkers met een rijk bodemleven (Louis Blok, 2015). Emelten komen voor in de bovenste 10 cm van de bodem. Wormen komen tot wel 3 m voor in de bodem, maar bodem bewonende regenwormen (voornaamste voedsel van de kievit) in de bovenste 40 cm van de bodem (Koester onze regenwormen!, 2017).

Het gewicht per m² van de kleigrond en veengrond met een diepte van 40 cm bedraagt: 680 kg/m² voor kleigrond en 480 kg/m² voor veengrond.



Oppervlakte

Natural England, een adviserende organisatie voor landschapsbeheer in Engeland, stelt een regeling voor de habitat van grond broedende vogels, waaronder de kievit, in het Engelse landschap. De regeling stelt dat het habitat bestaat uit braakliggende percelen van ten minste 2 ha groot. Deze bieden een nesthabitat en foerageerhabitat. Als de percelen binnen 2 km in de omgeving van een geschikt perceel liggen, levert dit extra foerageerhabitat op (GibbonWoot Partnership Limited, z.d.). In een studie van Berg wordt een habitat van polygame kieviten bepaald op gemiddeld $0,92 \pm 0,59$ ha en monogame mannetjes gemiddeld bepaald op $0,56 \pm 0,48$ ha. De gemiddelde grootte van de 20 bestudeerde kievitsterritoria in dit onderzoek was $1,6 \pm 0,9$ ha (Berg, 1993). De minimale habitat grootte voor de kievit bedraagt dus ongeveer 0,56 ha.

Kieviten hebben vermoedelijk baat bij aaneengesloten gebieden die aan de juiste voorwaarden voldoen. Dan is kolonievorming mogelijk en kunnen de vogels zich beter verdedigen tegen roofdieren (Kievit - BIJ12, 2018). Kieviten nestelen meestal in losse groepen. (Lapwing Breeding and Nesting Habits, z.d.).

Het kuikenfoerageergebied kan klein zijn: 0,138 ha ook wel 1380 m^2 . De afstand tussen nest en foerageerhabitat varieert tussen 0 en 1500 m maar is meestal ook klein (Oosterveld, Kleijn, & Schekkerman, 2008).

Hoogte

De kievit zingt tijdens de vlucht (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b). De vlieghoogte waarin kieviten trekken is tussen de 900 en 1800 m (Eastwood. & Rider., 1965).

Vegetatie

Vegetatie in de habitat van de kievit wordt zowel voor indirect voedsel als voor schuilplekken en nestgelegenheid gebruikt (Ausden, et al., 2003); (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b).

De habitat van de kievit is terug te vinden in verschillende landschapstypes (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b). De voorkeur ligt op een zeer open landschap met korte, relatief langzaam groeiende vegetaties en open plekken. Bij een hoge bedekkingsgraad (100%) van vegetatie werden door Redfern (1982) minder kievitsnesten geconstateerd dan bij een lagere bedekkingsgraad 90-95%.

De kievit nestelt volgens BIJ12 in grasland of akkerland met geen of lage vegetatie van max. 15-30 cm (Kievit - BIJ12, 2018). Een studie ondervond dat de habitat een vegetatie hoogte van 4.3 cm ($\pm 0,6$ cm) kan bedragen, maar ook tot een hoogte van 9,8 cm (± 1.3 cm) (Ausden, et al., 2003).

Kuikens halen het meeste voedsel uit lage vegetatielagen. Hoewel hoge vegetatielagen gelijkwaardige abundantie ongewervelden bevatten, wordt gesuggereerd dat een hoge vegetatielaag (10cm) een belemmering voor de mobiliteit van het kuiken is. Hierdoor zal de opnamesnelheid en de toegankelijkheid van het voedsel afneemt (Devereux, et al., 2004).

Voedsel

De kievit foerageert van bodemfauna, voornamelijk ongewervelden die van het bodemoppervlak of uit de bovenste bodemlagen wordt gepikt, zoals wormen, slakjes, geleedpotigen en hun larven (Kievit (Vanellus vanellus), 2008). Het voedsel van volwassen weidevogels bestaat voor zo'n 20% uit larven en insecten en voor 80% uit regenwormen (Louis Blok, 2015). In uitwerpselen van volwassen kieviten zijn naast een breed scala aan bodem- en oppervlakte-actieve ook aquatische prooien gevonden (Ausden, et al., 2003).



Kuikens van kieviten voeden zich niet met wormen of larven, maar met spinnen en bovengrondse insecten die ze op snavelhoogte kunnen vinden. Dit kunnen kevers, vliegen, muggen en cicaden zijn. (Louis Blok, 2015).

Schuilplekken en nestgelegenheid

Het nest van de kievit wordt zowel op akkerland als op grasland gemaakt (Shrubb, 1990). Maïs is een populair gewas om in te nestelen (Kievit - BIJ12, 2018). Het nest bestaat uit een kuiltje in de grond met enkele strootjes, waarin de vogel meestal 4 eieren legt (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b). De oppervlakte van het nest bedraagt ongeveer 400 cm² (Roodbergen., 2018). Het nest bevindt zich vaak in (Ausden, et al., 2003) of vlak bij het foerageergebied (Oosterveld, Kleijn, & Schekkerman, 2008).

3.1.3. Paspoort habitat kievit

Tabel 3. Paspoort habitat kievit

Paspoort Habitat: Kievit
Water Watergebruik: Drinken <i>en</i> Voedsel <i>en</i> Badden Oppervlakte van het water (m²): 504 Minimale diepte van het water (m): 0,8
Bodem Bodem gebruik: Voedsel <i>en</i> Vegetatie Bodemtype: Kleigrond <i>en</i> Veengrond Dikte (cm): 40 Gewicht (kg/m²): Kleigrond 680 kg/m ² / Hoogveen 480 kg/m ² Bodem vochtigheidsgraad: Nat Bodemvruchtbaarheid: Wel vruchtbaar
Oppervlakte Minimale oppervlakte habitat (m²): 5600 Oppervlakte habitat jong (m²): 1380 Verspreid habitat: Ja <i>en</i> Nee Maximale afstand tussen verspreide stukken (km): 1,5
Hoogte Waargenomen hoogte vliegend (m): 1800 Zangpost (m): 1800
Vegetatie Gebruik vegetatie: Indirect voedsel <i>en</i> Schuilplekken <i>en</i> nestgelegenheid Vegetatiesoorten: Akkerland <i>en</i> Grasland <i>en</i> Moeras <i>en</i> Hoogveen Vegetatielagen: Moslaag Bedekkingsgraad (%/m²): 90 tot 95%
Voedsel Prooidieren: Ondergrondse prooidieren <i>en</i> Bovengrondse prooidieren <i>en</i> Vliegende prooidieren Zaden en vruchten: Nee Afkomstig van: n.v.t.
Schuilplek en nestgelegenheid Locatie schuilplek: In open terrein <i>en</i> In lage vegetatie Locatie nestlocatie: In open terrein <i>en</i> In lage vegetatie Oppervlak (cm²): 400 Locatiehoogte (m): 0 Nestmateriaal: Geen <i>en</i> Uit de habitat



3.1.4. Habitat zwarte roodstaart

De zwarte roodstaart komt oorspronkelijk als broedvogel voor in middel- en hooggebergtes, maar broedt in Nederland in het stedelijk gebied en bij moderne boerderijen. Met name industrieterreinen en grootschalige nieuwbouw zijn geschikt. De soort verdwijnt weer als de omgeving te groen wordt. Er is een grote voorkeur voor droge, warme en lichte biotopen (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a).

3.1.5. Habitatonderdelen zwarte roodstaart

Water

De zwarte roodstaart gebruikt water om te drinken en om te baden (Zoelen, 2019). Voedsel wordt niet uit het water gehaald (Meadows 1969). Wel kan water extra voedsel aanbieden, zoals muggen, waarvan hun larven in water leven (M. de Haan, persoonlijke communicatie, 5 juni 2023). Exacte groottes voor het water in de habitat zijn niet gevonden. Als er een hoeveelheid schoonwater aanwezig is, is dit voldoende (Zoelen, 2019).

Bodem

Het voedsel van de zwarte roodstaart bevindt zich wel in en op de bodem, maar wordt enkel vanaf de bodem gehaald (Holloway & Glue, 1999);(Zamora, 1992). Het bodemtype is geen directe leidende factor voor de habitat van de zwarte roodstaart (Verhulst, 2007) ;(Sierdsema,1988). De bodem moet geschikt zijn voor de vegetatie die de habitat van zwarte roodstaart bepaald (Schwarzová & Exnerová, 2004);(Holloway & Glue, 1999).

De bodem in de habitat is rotsachtig met pioniersvegetaties en kale grond. Pionier gemeenschappen zijn afhankelijk van frequente fysieke verstoring van het substraat om te voorkomen dat zich een dichtere vegetatie ontwikkelt. Grind op de bodem kan zorgen voor dit effect (Holloway & Glue, 1999). Zandheuvelds in de habitat zorgen voor meer variatie en voor een geschikte plek voor het voedsel van de zwart roodstaart (M. de Haan, persoonlijke communicatie, 5 juni 2023). De dikte van de grond is afhankelijk van het wortelstelsel van de aanwezige soorten. De meidoorn, een soort in de habitat van de zwarte roodstaart, heeft een worteldiepte van 60-90 cm diep (de wilde, z.d.).

Oppervlakte

In een studie naar de habitat van de zwarte roodstaart werd een habitat grootte tussen de 1.08 en 4.05 ha waargenomen. De gemiddelde grootte lag op $1.15 \pm 0,51$ ha. Territoriumgrootte van sub-adulte en volwassen mannetjes verschilden niet van elkaar. (Schwarzová & Exnerová, 2004). De jongen van de zwarte roodstaart worden gevoerd, door de ouders. De habitat voor de jongen is gelijk aan die van de ouders (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a). De literatuur geeft geen voorbeeld van verspreide zwarte roodstaart habitatten.

Hoogte

In Zwitserland broedt de roodstaart in de bergen op hellingen op hoogtes tot 3200 m (Black Redstart | Swiss Ornithological Institute, z.d.). De zwarte roodstaart is ook waargenomen op zangposten van 20 m of hoger (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a). Nesten zijn waargenomen tot 45 m (Glue 1994).

Vegetatie

Vegetatie wordt gebruikt voor zowel voedsel (direct en indirect) als voor schuilplekken en nestelgelegenheid (Meadows 1969); (Fiorillo, 2021).

In een studie van Zamora (1992) is de hoogte van uitkijkposten in het foerageergebied onderzocht van twee verschillende zwarte roodstaart habitatten. Deze uitkijkposten zijn op struiken en rotsen. De hoogte hiervan varieert van 0-10 cm (stenen) tot 60-150 cm (struiken) voor de ene habitat en een maximale hoogte van 20-40 cm (zowel stenen als struiken) van de ander (Zamora, 1992). Volgens



Marlon de Haan (persoonlijke communicatie, 5 juni 2023) maken Inheemse struiken en kruiden een geschikt foerageergebied voor de zwarte roodstaart. De vegetatie in de habitat is kenmerkend als pioniersvegetatie, onverstoorde terreinen met struiken en enkele kale plekken (Holloway & Glue, 1999).

Struiken en bomen met ondergroei zijn ten opzichte van kruidachtige vegetatie van belang in de habitat. In de studie van Schwarzová & Exnerová (2004) bevat het onderzoeksgebied ongeveer 35-44% aan struiken (tot 2 m), 1-25% aan bomen (2 tot 22 m), 14-15% uit bebouwde grond, 25-33% aan kale grond en 3-10% uit kruidachtige vegetatie. Gebouwen en kale grond zijn naast struiken en bomen essentieel in de habitat van de zwarte roodstaart (Schwarzová & Exnerová, 2004).

Voedsel

Zwarte roodstaarten gebruiken een grote verscheidenheid aan voedingsmethoden. Deze omvatten het direct vanaf de grond eten, het zich laten vallen op prooien vanaf uitkijkpunten en het vliegen vanaf uitkijkpunten om insecten in de lucht te vangen. Ongewervelde dieren vormen het grootste deel van het dieet, maar plantaardig materiaal maakt minstens 25% van het dieet uit tijdens het broedseizoen (Meadows 1969), en neemt in belang toe tijdens de herfst (Cramp, 1988).

Er wordt een grote verscheidenheid aan ongewervelde dieren gegeten, voornamelijk echte vliegen, maar ook mieren, bijen, kevers, vlinders en motten, bladluizen en regenwormen. De vruchten die worden gegeten zijn voornamelijk bessen zaden en ander fruit (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a); (Holloway & Glue, 1999). Deze zijn afkomstig van zuring, kruisbloemen, bramen, vlier en meidoorn (Holloway & Glue, 1999). Jongen van de zwarte roodstaart worden gevoerd in het nest en tot 10 dagen na het uitvliegen, daarna zoeken ze hun eigen territorium (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a).

Schuilplekken en nestgelegenheid

Zwarte roodstaarten broeden van nature in rotsachtige landschappen in natuurlijke nissen of grotten (Hannah, 2022). De meeste nesten bevinden zich 1-4 m boven de grond, maar kunnen tot 45 m hoogte voorkomen (Glue 1994).

In stedelijk gebied nestelen ze in muur nissen, gaten in gevels of zelfs brievenbussen. De zwarte roodstaart beschikt over een groot aanpassingsvermogen. Er zijn nesten geregistreerd in ondergrondse buizen en nestkasten (Holloway & Glue, 1999). De grootte van het nest is afhankelijk van de omstandigheden van de nestplaats (Hannah, 2022). Het komvormige nest wordt gemaakt met gedroogde kruiden, wortels, veren en mos (Fiorillo, 2021). De zwarte roodstaart kan een nest maken in een nestkast met een grootte van 256 cm² (Halfopen neststeen zwarte roodstaart, z.d.).



3.1.6. Paspoort habitat zwarte roodstaart

Tabel 4. Paspoort habitat Zwarte roodstaart

Paspoort Habitat: Zwarte roodstaart		
Water		
Watergebruik: Drinken en Badden		
Oppervlakte van het water (m²): -		Minimale diepte van het water (m): -
Bodem		
Bodem gebruik: Vegetatie		
Bodemtype: -	Dikte (cm): 60 - 90	Gewicht (kg/m²): -
Bodem vochtigheidsgraad: -		
Bodemvruchtbaarheid: -		
Oppervlakte		
Minimale oppervlakte habitat (m²): 10800		
Oppervlakte habitat jong (m²): 0 - 10800		
Verspreid habitat: nee		Maximale afstand tussen verspreide stukken (km): -
Hoogte		
Waargenomen hoogte vliegend (m): 45		Zangpost (m): 20+
Vegetatie		
Gebruik vegetatie: Direct voedsel en Indirect voedsel en Schuilplekken en nestgelegenheid		
Vegetatiesoorten: Pioniersvegetatie		
Vegetatielagen: Kruidlaag en Struiklaag en Boomlaag Bedekkingsgraad (%/m²): 10% / 44% / 25%		
Voedsel		
Prooidieren: Bovengrondse prooidieren en Vliegende prooidieren		
Zaden en vruchten: Ja		Afkomstig van: Zuring, Kruisbloemen, Bramen, Vlier en Meidoorn
Schuilplek en nestgelegenheid		
Locatie schuilplek: In struiken en In bomen en In holtes		
Locatie nestlocatie: In struiken en In bomen en In holtes		
Oppervlak (cm²): 256		Locatiehoogte (m): 1 - 4, max 45
Nestmateriaal: Uit de habitat		



3.2. Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?

Voor elk onderdeel van het groen dak is het resultaat voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart weergegeven. Vervolgens zijn de eisen van het groen dak weergegeven per onderdeel, hierbij is het type groen dak vermeld.

Water

- *De kievit gebruikt water met een oppervlak van 504 m² bij 0,8 m diepte, voor drinken, voedsel en badderen.*
- *De zwarte roodstaart vereist genoeg water om te drinken en te badderen.*

Het nabootsen van het natuurlijke water vraagt om een draagkracht van 800 kg/m², berekend vanuit de bovenstaande gegevens. Optigruen (z.d.), maakt parkeerplaats daken vanaf 650 kg/m², echter wordt hierbij vermeld dat het dak speciaal moet worden gebouwd om deze kracht aan te kunnen. VanVenRooy, (2020) vermeldt dat een permanent water dak van 0,7 m maximaal 700 kg/m² kan houden. Green Roof Technology (2021) vermeldt dat intensieve groene daken, met een hoogte van 0,75+ m, met een gewicht 800+ kg/m² kunnen bestaan. Water wordt alleen gerealiseerd op volledig platte daken (0°).

Groen dak type: Blauw Groen dak (Green Roof Technology, 2021), Retentiedak (Optigruen, z.d.) permanent water dak (VanVenRooy, 2020).

Bodem

- *De kievit gebruikt een natte vruchtbare bodem van kleigrond (680 kg/m²) of hoogveengrond (480 kg/m²) met een dikte van 40 cm, voor voedsel en vegetatie.*
- *Voor zwarte roodstaart is de bodem van belang voor de vegetatie die erop groeit, hiervoor moet deze een dikte bevatten van 60-90 cm.*

Green Roof Technologie (2021), produceert intensieve groene daken met een substraat met een hoogte tussen de 0,2 en 0,75+ m met een gewicht tot 800 kg/m². Optigruen (z.d.), produceert een dakpark met een substraat hoogte van maximaal 0,42 m. Het maximale gewicht van dit dak is 600 kg/m² en kan worden gecreëerd onder hoek van maximaal 5°.

Groen dak type: Intensieve groene daken (Green Roof Technology, 2021), dakpark (Optigruen, z.d.)

Oppervlakte

- *Het minimale oppervlak van de habitat van de kievit bedraagt 5600 m² waarvan 1380 m² nodig is voor het groot brengen van jongen. De habitat is soms verspreid over verschillende stukken grond, met een maximale afstand van 1,5 km.*
- *Het minimale oppervlak van de habitat van de zwarte roodstaart bedraagt 10800 m², hierin worden ook de jongen gevoerd.*

Een groen dak kan minimaal 1m² zijn (Een sedumdak aanleggen. Is je dak geschikt?, 2023), voorbeelden van grote groendaken zijn: het groen dak op de Ford-fabriek met een oppervlak van ongeveer 40.000 m² (Greenroofs.com, 2020). Ook het dak park in Rotterdam is van vergelijkbare grootte (Stichting Dakpark Rotterdam, 2022).

Groen dak type: -



Hoogte

- *De kievit bereikt een hoogte van 1800 m tijdens zijn vlucht.*
- *De zwarte roodstaart bereikt een hoogte van 45 m, zangposten zijn boven de 20+ m.*

In New York zijn er groen daken op wolkenkrabbers tot op 250 m hoog (Treglia et al., 2018). Hoge daken kunnen enkel lage vegetatie bevatten vanwege de wind (Skyrise Greenery, z.d.).

Groen dak type: -

Vegetatie

- *De kievit gebruikt vegetatie in akkerland/grasland/moeras/hoogveen voor indirect voedsel en schuilplekken en nestgelegenheid. De moslaag met een bedekkingsgraad van 90/95% is de vegetatielaag die wordt benut.*
- *De zwarte roodstaart gebruikt pioniersvegetatie voor voedsel (direct en indirect), schuilplekken en nestgelegenheid. De kruidlagen met een bepaalde bedekking graad waaruit de habitat bestaat zijn: kruidlaag (10%), struiklaag (44%) en boomlaag (25%).*

Groene daken kunnen uiteengelopen soorten vegetaties bevatten: sedum-planten, mossen, grassen en struiken en bomen (Green Roof Technology, 2021);(Optigruen, z.d.). Het planten van de verschillende vegetaties vragen elk om andere eisen. Sedum-planten, mossen en grassen eisen een substraat hoogte van 0,1 m tot 0,15 m. Struiken vereisen een substraat hoogte van 0,25 m en bomen 0,4 m (Green Roof Technology, 2021) ook vereisen bomen een verankerende constructie (Skyrise Greenery, z.d.).

Groen dak type: Intensief groen dak (Green Roof Technology, 2021), Natuurdak (Optigruen, z.d.).

Voedsel

- *De kievit foerageert op ondergrondse, bovengrondse en vliegende prooidieren.*
- *Het voedsel van de zwarte roodstaart bestaat uit bovengrondse en vliegende prooidieren. Ook eet de zwarte roodstaart zaden en vruchten van: zuring, kruisbloemen, bramen, vlier en meidoorn.*

Voor ondergrondse prooidieren is een substraat nodig met veel bodemleven. Natuurlijke bodem aanbrengen op groene daken zorgt naast bodemleven voor schimmels, bacteriën, en micro-organisme die de inheemse vegetatie versterkt. Bovengrondse en vliegende prooidieren kunnen worden gestimuleerd door de juiste vegetatie, het aanbrengen van dood hout en insectenhôtels. Ook puin en water trekken veel voedsel voor vogels aan (Optigruen, z.d.). Een natuurdak met bovenstaande onderdelen weegt 95 kg/m² en kan worden aangelegd onder een hoek van 5°. Volgens Dusty Gedge (persoonlijke communicatie, 30 mei 2023) bevat een goed bio divers groen dak een capaciteit van minstens 150-200 kg/m².

Groen dak type: Natuurdak (Optigruen, z.d.)



Schuilplekken en nestgelegenheid

- *De kievit schuilt en nestelt in open terrein en lage vegetatie. Het nest is 400 cm² groot en bestaat uit nestmateriaal uit de habitat of uit geen nestmateriaal.*
- *De zwarte roodstaart schuilt en nestelt in struiken, bomen en holtes. Het nest is 256 cm² groot en bestaat uit nestmateriaal uit de habitat.*

In hoge graspollen kunnen kleine vogels zich verstoppen voor roofvogels. Ook andere gaten en kieren in elementen op een dak kunnen een prima schuilplek bieden (Optigruen, z.d.).

Groen dak type: Natuurdak (Optigruen, z.d.)

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen die in de resultaten zijn gemaakt zijn voornamelijk gericht op derde deelvraag, deze is weggelaten. De tekst is aangepast om een lopend verhaal te creëren.



4. Discussie

Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen wat nodig is voor een groen dak om te dienen als habitat of uitbreiding daarvan voor de kievit of de zwarte roodstaart. Dit geeft Unitura, de opdrachtgever, en andere partijen inzicht in de mogelijkheden van groene daken voor de habitat van vogels. Verder is het doel om partijen te inspireren om *outside the box* te denken als het gaat om ontwikkeling van natuur in stedelijke gebied.

4.1. Resultaten

Er werd verwacht dat groene daken volledig de habitat van de kievit/zwarte roodstaart kunnen overnemen. Uit de resultaten blijkt dat dit theoretisch mogelijk is. Echter, is het realiseren van een volledig habitat op een groen dak in de praktijk niet eenvoudig. Een habitat is complex en door natuurlijke processen over de jaren gevormd (Loke & Chisholm, 2022). Hierdoor is een natuurlijk habitat sterker en minder gevoelig voor verstoringen dan een habitat op een groen dak. Een groen dak habitat is kleiner en moet binnen de grenzen en eisen van het dak blijven.

Een habitat op een groen dak kan ook bijdragen aan de natuurlijke habitat. Zo kan een nestplek op een groen dak veiliger zijn voor predatoren dan in de natuurlijke habitat. Ook wordt het totale oppervlak van de natuurlijke habitat uitgebreid door een habitat op het dak.

Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?

Voor de meeste onderdelen van de habitat is onderzocht wat de minimale grootte van het onderdeel is. Dit is gedaan zodat het gemakkelijker kon worden vergeleken met een groen dak, aangezien deze vaak klein zijn. Doordat steeds de minimale waardes zijn vermeld, kunnen de resultaten misleidend zijn. Aangezien niet alle factoren zijn meegenomen.

Bijvoorbeeld voor het oppervlak van de habitat is de grootte onderzocht. De minimale grootte van een natuurlijk habitat is bepaald, dit habitat bevat alle eisen voor de soort om te overleven. Echter is er niet onderzocht wat de verhouding van deze eisen in het natuurlijk habitat is. Het is onduidelijk welke factoren bepalen hoe groot het oppervlak van het habitat is. Een studie van Griffen (z.d.) vermeldt dat een habitat vaak kleiner wordt als de kwaliteit ervan groter wordt. Doordat enkel de waardes van de habitatfactoren zijn onderzocht en niet de basis van de waarde, kan deze stelling met dit onderzoek niet worden ondersteund. Er is enkel beantwoord dat het habitat op een dak kan worden gerealiseerd, maar niet hoe een habitat op een dak kan worden gerealiseerd.

Hetzelfde probleem doet zich voor bij bodem en water. Er is onderzocht wat minimaal nodig is in een habitat van de soort. Maar de functie en de reden waarom deze factoren minimaal nodig zijn is niet onderzocht. Het is onduidelijk waarom bijvoorbeeld het water een bepaald diepte en een bepaald oppervlak nodig heeft. Het minimale water dat een kievit nodig heeft volgens dit onderzoek is 504 m² groot en 0,8 m diep. Maar onduidelijk blijft waarom deze dimensies minimaal nodig zijn voor het water. De Vogelbescherming Nederland (z.d.-d), vermeldt dat de kievit in plasdras landschappen foerageert. Het water in deze landschappen is ondiep. Dit impliceert dat diep water van 0,8 meter mogelijk niet nodig is om toch een natuurlijk habitat te creëren.

Verder is het water in de habitat enkel onderzocht op het oppervlak en de diepte. De waterkwaliteit, een belangrijke factor (*Waterkwaliteit*, z.d.), is niet onderzocht. Ook bij bodem is de kwaliteit minimaal onderzocht. Doordat deze factoren niet zijn (minimaal) onderzocht is het resultaat niet volledig.



Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?

De eisen waaraan de habitat moet voldoen kunnen worden gerealiseerd op een groen dak. Echter is het creëren van de volledige habitat van de kievit lastig voor de onderdelen: water, bodem en het oppervlak. Voor de habitat van de zwarte roodstaart liggen de moeilijkheden bij de onderdelen: vegetatie en oppervlak.

Voor de habitat van de kievit is een grootte hoeveelheid water nodig. Deze hoeveelheid past binnen de eisen gesteld voor een intensief groen dak van Green Roof Technology. Alleen zijn de eisen aangegeven met een plus; $0,75+ m$ en $800+ kg/m^2$. Waar de exacte grens van dit groene dak liggen is onduidelijk. Wel wijkt de vereiste waarde van de hoogte van het water maar weinig af, namelijk een $0,05 m$ in de hoogte. Het gewicht verschil bedraagt $200 kg/m^2$ aangezien water $1000 kg/m^3$ weegt.

Ook het realiseren van de bodem van de habitat van de kievit is lastig. Hoewel de marges van de bodem passen binnen de specificaties van de groen daken, vereist de kievit een natte bodem (Kievit - BIJ12, 2018). Hiermee wordt het gewicht van de bodem ongeveer verhoogt naar 125% (Grondverzet.nu, 2023). Dan vallen de marges weer, net zoals bij de bodem, binnen de eisen van een $800+ kg/m^2$ groen dak. Verder is het waterpeil van belang voor de kievit (Kievit - BIJ12, 2018). Dit is niet meegenomen in het onderzoek. Maar om het waterpeil op gewenste hoogte te houden op het groen dak, kan er een *smart-flow-control* worden gebruikt (Optigruen, z.d.).

Het oppervlak is voor beide soorten een uitdaging, hoewel het mogelijk is om een geheel habitat te creëren op een groot dak, zijn er niet veel van deze daken (vtwonen NL, 2023). Het gebruik van meerdere daken voor de habitat is geen probleem, de volwassen dieren zijn namelijk mobiel. Voor de kievitsjongen is dit wat lastiger. Deze is een nestvlieder en wordt niet gevoerd door zijn ouders, de jongen kunnen pas vliegen na 35 dagen (Vogelbescherming Nederland, z.d.-b). In vergelijking met de zwarte roodstaart die zijn jongen voert tot ze kunnen vliegen (Vogelbescherming Nederland, z.d.-a), is het kievitsjong afhankelijk van zijn habitat.

De zwarte roodstaart vraagt om een vegetatielaag die wel op groen daken kan worden gerealiseerd, alleen wel met een verankerde constructie (Skyrise Greenery, z.d.). Hoge vegetatielagen zijn voornamelijk lastig te realiseren door de blootstelling aan de wind. Op hogere daken kan het flink waaien en de vraag is of de bomen en struiken dan functioneel zijn voor de zwarte roodstaart. Het wortelstelsel van de bomen en struiken kan bij aanleg groeien tot de maximale diepte van het dak, hierdoor kunnen ze zich waarschijnlijk niet volledig ontwikkelen, waardoor de bijdrage aan de habitat voor zwarte roodstaart onduidelijk blijft.

De resultaten over de eisen van de groen daken zijn niet specifiek. Dit komt voornamelijk doordat organisaties die groen daken realiseren, kijken naar de mogelijkheden vanuit het gegeven dak. De resultaten zijn marges die bepaalde delen van groen daken vereisen van het dak. In de praktijk worden daken niet zodanig structureel aangepast om een bepaald type groen dak te realiseren. Er wordt dan gekozen voor een ander type groen dak. In de toekomst kunnen de eisen voor groen daken worden meegenomen in het ontwerp van het gebouw/dak.

4.2. De aanpak

Opgestelde materiaal

Het onderzoek is binnen de gestelde kaders uitgevoerd. Het verkrijgen van de resultaten met de gekozen methode verliep redelijk. Uitdagend was de gekozen onderzoeksvraag die zich niet enkel op één vogelsoort focuste maar op twee. Dit maakte het lastig om een goed passende methode en verwachting van het onderzoek op te stellen. Dit geldt voornamelijk voor de deelvraag: 'Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit?' Het op stellen van een paspoort voor beide soorten zorgde voor een overzichtelijk resultaat wat vervolgens gemakkelijk voor de vervolgvraag



kon worden gebruikt. Echter was het opstellen van het paspoort met de gekozen methode lastig, aangezien de zoektermen te specifiek waren opgesteld.

De beide soorten een ander onderdeel van de habitat als belangrijkste eis, de kievit op de bodem en het voedsel en de zwarte roodstaart op de vegetatie en het voedsel. Door de gekozen methode en opgestelde hoofdvraag kwam dit belang wel naar voren, maar kon het niet specifiek worden onderzocht. Door de methode voor deze eerste deelvraag te specificeren per soort, was er mogelijke een gedetailleerder resultaat naar voren gekomen. De hoofdvraag aanpassen op het een enkele vogelsoort was hiervoor gemakkelijker geweest.

De methode voor de eerste onderzoeksvraag was zo opgesteld dat deze gemakkelijk te vergelijken is met de eisen van een groen dak. De gekozen zoektermen waren hierdoor soms niet volledig genoeg of te specifiek, waardoor er verder door moest worden gezocht met een andere zoekterm. Zo was de dikte van de bruikbare bodem voor de kievit lastig te onderzoeken zonder te onderzoeken tot op welke diepte het voedsel van de kievit in de bodem voorkwam.

De methode waarbij de habitat van de soort en de mogelijkheden van het groen dak met elkaar werden vergeleken was voor de meeste onderdelen geschikt. Voor het oppervlak en de hoogte was het lastig om een vergelijking te maken. Deze onderdelen zijn voornamelijk toegevoegd aan de methode voor het geval dat een groen dak in de praktijk wordt gerealiseerd.

Opgestelde methode

Vrijwel alle resultaten zijn verkregen door literatuuronderzoek. Aan de gestelde eisen van de gevonden literatuur, omschreven in de methode, is afgeweken. Veel peer-review artikelen waren ouder dan tien jaar. Dit maakt de gevonden resultaten niet minder betrouwbaar, maar wel minder actueel en mogelijk minder compleet.

De interviews waren zijn mail uitgevoerd. Specialist brachten aandacht en nadruk op resultaten die waren gevonden in de literatuur. Niet alle specialisten zijn geïnterviewd, doordat er geen contact kon worden gelegd met de specialist.

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen die in de discussie zijn gemaakt zijn voornamelijk gericht op derde deelvraag, deze is weggelaten. De tekst is aangepast om een lopend verhaal te creëren. Verder is paragraaf 4.1 ook aangepast, met betrekking op de eerste deelvraag.



5. Conclusie & Aanbevelingen

5.1. Conclusie

Dit onderzoek geeft een antwoord op hoe de habitat van de kievit/zwarte roodstaart kan worden gerealiseerd op florarijke groen daken in Nederland. Hiervoor is onderzocht hoe de natuurlijke habitat van de kievit/zwarte roodstaart eruit ziet. Om te onderzoeken of een habitat kan worden gerealiseerd is er onderzocht wat de eisen van een groen dak zijn voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart. De resultaten zijn verkregen door literatuuronderzoek en interviews met specialisten. Echter, gaf de gebruikte methode geen antwoord op de achterliggende reden van de habitatfactoren. Hierdoor kan enkel worden geconcludeerd dat het habitat op een dak kan worden gerealiseerd, maar niet hoe een habitat op een dak kan worden gerealiseerd.

Hoe ziet de natuurlijke habitat van de kievit eruit?

De natuurlijke habitat van de kievit is een open landschap met lage vegetatie. Het water in de habitat wordt gebruikt om te drinken, badderen en voor voedsel. De gevonden resultaten vermelden dat het minimale oppervlak hiervan bedraagt 504 m² met een diepte van 0,8 m. Echter laat een vergelijking met literatuur zien dat enkel ondiep water voldoende is. De bodem is voornamelijk van belang voor de kievit. Deze kan bestaan uit vruchtbare natte klei of veengrond, maar moet genoeg bodemleven bevatten om de kievit te voorzien van voedsel. Verder eet de kievit bovengrondse en vliegende prooidieren. Gebruikt de kievit de moslaag uit vegetatie van akkerland, grasland, moeras en hoogveen voor indirecte voedsel opname en voor schuil- en nestplekken. Een geschikte bedekkingsgraad van deze vegetatie bedraagt tussen de 90 tot 95%. De schuil- en nestplekken bevinden zich in open terrein en lage vegetatie op de grond. Het nest bevat een oppervlak van 400 cm² met geen nestmateriaal of materiaal vanuit de habitat. Het oppervlak van de habitat bedraagt minimaal 5600 m², waarvan 1380 m² nodig is als foerageergebied voor jonge kieviten. De habitat kan verspreid zijn over meerdere stukken grond met een maximale afstand van 1,5 km. De hoogte waarop de kievit is waargenomen is 1800 m.

Hoe ziet de natuurlijke habitat van de zwarte roodstaart eruit?

De natuurlijke habitat van de zwarte roodstaart bestaat uit hooggebergtes en in Nederland uit industrieterreinen en grootschalige nieuwbouw percelen. Water in de habitat wordt gebruikt om te drinken en te badderen, kleine hoeveelheden zijn hiervoor voldoende. De bodem is voornamelijk van belang voor de vegetatie die erop groeit. Een dikte die hiervoor vereist is bedraagt tussen de 60 – 90 cm. De vegetatie wordt gebruikt voor voedsel (direct en indirect) en schuil- en nestplekken. De vegetatie is vergelijkbaar met een pioniersvegetatie, met bomen. Vegetatielagen met de bedekkingsgraad binnen de habitat zijn: kruidlaag op 10%, struiklaag op 44% en de boomlaag op 25%. Kale open plekken zijn belangrijk voor het voedsel waarop de zwarte roodstaart foerageert. Dit zijn bovengrondse en vliegende prooidieren. Overig voedsel bestaat uit zaden en vruchten van de vegetatie binnen de habitat. Schuil- en nestplekken worden gecreëerd in struiken, bomen en holtes en bedragen een oppervlak van 256 cm². De hoogte van de nestplekken ligt tussen de 1 en 4 m en bestaat uit nestmateriaal gevonden binnen de habitat. Het minimale oppervlak van de habitat is 10800 m² waarbinnen ook het jong opgroeit. De hoogte waarop de zwarte roodstaart is waargenomen 45 m met zangposten van 20+ m.

Wat zijn de eisen van een groen dak voor de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?

Water voor de kievit op een groen dak is een uitdaging, het nabootsen van de volledige hoeveelheid is volgens dit onderzoek niet mogelijk, omdat de diepte van 0,8 m niet kan worden gerealiseerd. Verder weegt een permanent water dak veel, 800 kg/m². Deze draagkracht wordt realistisch alleen gehaald wanneer er een versterkende constructie wordt ingecalculeerd bij de aanleg. Water voor de zwarte roodstaart is gemakkelijk, aangezien deze maar kleine hoeveelheden nodig heeft. De groen dak types



met vergelijkbare specificaties voor water zijn: Blauw Groen Dak (van Green Roof Technology), een Retentiedak (van Optigruen) of een Permanent water dak (van VanVenRooy).

Een geschikte bodem voor de kievit creëren op een groen dak is zeker mogelijk. Aangeraden wordt om natuurlijke grond aan te brengen op het dak, om een geschikt bodemleven te krijgen. Verder valt de kleigrond of veengrond gemakkelijk binnen de specificaties van een intensief groen dak. Moeilijkheden liggen in het behouden van een natte grond. Hiervoor moet een overflowsysteem worden gebruikt. Voor de zwarte roodstaart levert de gevraagde diepte een probleem op. Wortels van enkele soorten vereiste vegetatie, bereiken een diepte van 90 cm. Het is mogelijk om het gevraagde substraat dikte te creëren, alleen is dit wel uniek. Bij aanleg kunnen de soorten groeien tot de maximale diepte van het dak, alleen kunnen ze zich dan niet volledig ontwikkelen, waardoor de bijdrage aan de zwarte roodstaart habitat onduidelijk blijft. De groen dak types met vergelijkbare specificaties voor bodem zijn: Intensieve groene daken (van Green Roof Technology), Dakpark (van Optigruen).

Het oppervlak van de habitat van beide soorten is te realiseren op groene daken. Er zijn verscheiden voorbeelden van grootte groen daken, de grootste, op de Ford Rouge Factory, bevat een oppervlak 40.000 m². Echter zijn zulke grote daken uniek. Ook de hoogte van groen daken is geen belemmering voor beide soorten, zo kunnen groen daken worden gerealiseerd op een hoogte van 0 tot 250 m, zolang het dak de juiste dakconstructie bevat.

Groen daken kunnen verschillende vegetaties bevatten, ook de vereiste vegetatie van kievit/zwarte roodstaart. De moslaag voor de kievit kan worden aangelegd op de substraat hoogte van minimaal 0,1 m. De vegetatie voor de zwarte roodstaart is uiteenlopend, maar ook mogelijk met een maximale substraat hoogte van 0,4 m. Bomen vereisen wel een verankerde constructie. De groen dak types met vergelijkbare specificaties voor bodem zijn: Intensieve groene daken (van Green Roof Technology), Natuurdak (van Optigruen).

Voor voedsel van de kievit is een geschikt substraat laag nodig, een natuurlijke bodem aanbrengen is geschikt. Verder kunnen prooidieren, vruchten en zaden voorkomen door de juiste vegetatie te introduceren. Ook het aanbrengen van dood hout, insectenhôtels, water en puin op het dak trekken veel prooidieren aan. Een goed biodivers groen dak weegt minstens, 150-200 kg/m².

Hoe kan de habitat van de kievit/zwarte roodstaart op florarijke groene daken worden gerealiseerd in Nederland?

Kievit

De habitat van de kievit kan vrijwel volledig worden gerealiseerd op groen dak in Nederland. De belangrijkste onderdelen van het de habitat zijn de bodem en vegetatie aangezien deze direct verbonden staan met het voedsel waarop de kievit foerageert. Water, bodem en het oppervlak zijn lastige onderdelen om de volledige habitat op een groen dak te realiseren. Ook de immobiliteit van het kievit jong is een groot obstakel. Er zou verder onderzoek moeten worden uitgevoerd, aangezien de gebruikte methode enkel beantwoordt dat het habitat op een dak kan worden gerealiseerd, maar niet hoe een habitat op een dak kan worden gerealiseerd.

Zwarte roodstaart

De habitat van de zwarte roodstaart kan volledig worden gerealiseerd op groen daken. Het belangrijkste onderdeel is de vegetatie, deze legt de basis voor het voedsel en de schuil- en nestplek van de zwarte roodstaart. Een uitdaging is het realiseren van de boomlaag op het groen dak, deze vergt het juiste substraat dikte en een versterkende constructie. Er zou verder onderzoek moeten



worden uitgevoerd, aangezien de gebruikte methode enkel beantwoord dat het habitat op een dak kan worden gerealiseerd, maar niet hoe een habitat op een dak kan worden gerealiseerd.



5.2 Aanbevelingen

De resultaten van dit onderzoek kunnen partijen inspireren om buiten de gebaande paden te denken bij de ontwikkeling van natuur in stedelijke gebieden. Dit onderzoek kan dienen als voorbeeld van de meerwaarde van groene daken en mogelijk nieuwe inzichten bieden voor het aanleggen van vogelvriendelijke groene daken. Deze bevindingen zijn interessant voor stedenontwikkelaars, architecten en ecologen die zich richten op natuur- en soort-inclusieve ontwikkeling, en kunnen informeren en inspireren over de mogelijkheden van urbane ontwikkelingen in combinatie met natuurontwikkeling.

Vervolgonderzoeken

De gekozen methode is niet geheel aansluiten op de onderzoeksvraag, zo is enkel onderzocht of een habitat van de Kievit/zwarte roodstaart op een groen dak kan worden gerealiseerd. Er is niet voldoende onderzoek gedaan naar de achterliggende redenen van de habitatfactoren om te beantwoorden hoe een habitat voor de Kievit/zwarte roodstaart op een groen dak kan worden gerealiseerd. Om dit concreet te krijgen zou er een vervolgonderzoek op zijn plaats zijn.

Bij het vervolgonderzoek zou verder kunnen worden ingezoomd op één soort. Er zal concreter en gedetailleerder onderzocht moeten worden wat de achterliggende redenen en functies van de habitatonderdelen zijn. Ook het betrekken van een specialist in groene daken in het gehele onderzoek zou fijnere voor fijnere resultaten zorgen. Het vervolgonderzoek zou dan leiden tot een gedetailleerd groen dak voor de soorten.

Ten slotte zal het realiseren van een (proef)groen dak voor de Kievit/zwarte roodstaart daadwerkelijk een beeld kunnen geven van het gebruik van groene daken door vogels.

Aanpassingen herkansing:

Aanpassingen die in de conclusie zijn gemaakt zijn voornamelijk gericht op derde deelvraag, deze is weggelaten. De tekst is aangepast om een lopend verhaal te creëren. Verder is conclusie aangepast waarbij enkele discussiepunten zijn toegevoegd.



Bronnenlijst

- Able, K. P. (Ed.). (1999). *Gatherings of angels: Migrating birds and their ecology*. Cornell University Press.
- Aly, S. S. A., & Amer, M. S. E. (2010). Green Corridors as a response for nature: greening Alexandria city by creating a green infrastructure network. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 138, 101-117.
- Ausden, M., Rowlands, A., Sutherland, W. J., & James, R. (2003). Diet of breeding lapwing *Vanellus vanellus* and redshank *Tringa totanus* on coastal grazing marsh and implications for habitat management. *Bird Study*, 50(3), 285-293.
- Baumann, N. (2006). Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: preliminary observations. *Urban habitats*, 4(1), 37-50.
- Baumann, N., Catalano, C., & Pasta, S. (2021). Improving Extensive Green Roofs for Endangered Ground-Nesting Birds. *Urban Services to Ecosystems: Green Infrastructure Benefits from the Landscape to the Urban Scale*, 13-29.
- Berg, A. (1993). Habitat selection by monogamous and polygamous Lapwings on farmland-the importance of foraging habitats and suitable nest sites. *ARDEA-WAGENINGEN*-, 81, 99-99.
- Black Redstart* / *Swiss Ornithological Institute*. (z.d.). vogelwarte.ch. Geraadpleegd op 25 mei 2023, van <https://www.vogelwarte.ch/en/birds/birds-of-switzerland/black-redstart>
- Brenneisen, S. (2006). Space for urban wildlife: designing green roofs as habitats in Switzerland. *Urban habitats*, 4.
- Buttschardt, T. (2001). Extensive Dachbegrünungen und Naturschutz (Doctoral dissertation, Institut für Geographie und Geoökologie, Universität Karlsruhe, Germany, 2001). *Karlsruher Schriften zur Geographie und Geoökologie*, 13. 271 p
- Cramp, S. (ed.) 1988 : The Birds of Western Palearctic . Vol . 5. -Oxford. 1063 pp.
- Coulson, S. J., Hodkinson, I. D., & Webb, N. R. (2003). Aerial dispersal of invertebrates over a high-Arctic glacier foreland: Midtre Lovénbreen, Svalbard. *Polar Biology*, 26, 530-537.
- Dakenraad. (2019). Permanent water op het dak. *Dakenraad*. <https://www.dakenraad.nl/permanent-water-op-het-dak/>
- De Bakker, H., & Schelling, J. (1966). Systeem van bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus. *Grondboor & Hamer*, 20(5), 229. <https://edepot.wur.nl/117844>
- DeCandido, R., & Allen, D. (2006). Nocturnal hunting by peregrine falcons at the empire state building, New York City. *The Wilson Journal of Ornithology*, 118(1), 53-58.
- Devereux, C. L., Mckeever, C. U., Benton, T. G., & Whittingham, M. J. (2004). The effect of sward height and drainage on Common Starlings *Sturnus vulgaris* and Northern Lapwings *Vanellus vanellus* foraging in grassland habitats. *Ibis*, 146, 115-122.



De Wilde. (z.d.). *Alles over de meidoorn*. Geraadpleegd op 30 mei 2023, van <https://www.dewilde.nl/nl/informatie/alles-over-de-meidoorn>

Dijkstra, B. (2001). De Broedvogels van een tweetal wijken van Assen in 2001. Drentse Vogels.

Eastwood., E., & Rider., G. C. (1965). Some radar measurements of the altitude of bird flight. *British Birds*, 58(10). https://britishbirds.co.uk/wp-content/uploads/article_files/V58/V58_N10/V58_N10_P393_426_A079.pdf

Een sedumdak aanleggen. Is je dak geschikt? (2023, 19 Maart). Woonbewust. Geraadpleegd op 1 Juni 2023, van <https://woonbewust.nl/eisen-sedum-dak-aanleggen#oppervlakte>

Feature Assessment: Lapwing. (z.d.). Climate Change Vulnerability Assessment. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://reports.peakdistrict.gov.uk/ccva/docs/assessments/wildlife/lapwing.html>

Ferger, S. W., Schleuning, M., Hemp, A., Howell, K. M., & Böhning-Gaese, K. (2014). Food resources and vegetation structure mediate climatic effects on species richness of birds. *Global Ecology and Biogeography*, 23(5), 541–549. <https://doi.org/10.1111/geb.12151>

Fiorillo, F. ". (2021, 5 februari). *The Black Redstart – A Red Tail Always On Alert*. Avibirds.com. Geraadpleegd op 25 mei 2023, van <https://avibirds.com/black-redstart/>

Gedge, D. (z.d.). *Black Redstart action plan*. London Biodiversity Partnership. Geraadpleegd op 23 maart 2023, van https://www.lbp.org.uk/03action_pages/ac18_redstart.html

Dusty Gedge, Persoonlijke communicatie 30 mei 2023

GibbonWoot Partnership Limited. (z.d.). *Vanellus vanellus, Northern lapwing*. Thai National Parks. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://www.thainationalparks.com/species/northern-lapwing>

Green & Brown Roof mitigation ideas. (z.d.). Geraadpleegd op 23 maart 2023, van <https://www.blackredstarts.org.uk/pages/greenroof.html>

Green Roofs. (2021). U.S. General Services Administration. Geraadpleegd op 28 april 2023, van <https://www.gsa.gov/governmentwide-initiatives/federal-highperformance-green-buildings/resource-library/integrative-strategies/green-roofs>

Green roofs | Urban green-blue grids. (n.d.). <https://www.urbangreenbluegrids.com/measures/green-roofs/>

Green Roof Technology. (2021, 13 November). *Green Roof Types - Green Roof Technology*. <https://greenrooftechnology.com/green-roof-finder/green-roof-types/>

Greenroofs.com. (2020, 12 November). Greenroofs.com. Geraadpleegd op 1 Juni 2023, van <https://www.greenroofs.com/projects/ford-motor-companys-river-rouge-truck-plant/>

Groen, F., van. (2010). Broedvogel inventarisaties in 2010. De Gierzwaluw, 49(1), 12–23. <https://natuurtijdschriften.nl/pub/684000>

Grondverzet.nu (2023). Geraadpleegd op 6 juni 2023, van <https://grondverzet.nu/soortelijk-gewicht-zand/>



Halfopen neststeen zwarte roodstaart. (z.d.). Checklist groen bouwen. Geraadpleegd op 30 mei 2023, van <https://www.checklistgroenbouwen.nl/maatregelen/maatr-details/halfopen-neststeen>

Hannah. (2022, 11 april). *Black redstart: nesting, diet & birdsong* - Plantura. Plantura. Geraadpleegd op 25 mei 2023, van <https://plantura.garden/uk/garden-birds/black-redstart>

Holloway, S. J., & Glue, D. E. (1999). Site Action Plan for Black Redstarts *Phoenicurus ochruros* in the Deptford Creek Area, Greenwich, London. *BTO Research Report*.

Hui, S. C., & Chan, K. L. (2011). Biodiversity assessment of green roofs for green building design. In *Proceedings of Joint Symposium 2011 on Integrated Building Design in the New Era of Sustainability*.

Kadas, G. (2006). Rare invertebrates colonizing green roofs in London. *Urban habitats*, 4(1), 66-86.

Kievit. (z.d.). Geraadpleegd op 26 mei 2023, van <https://www.artis.nl/nl/te-doen-artis/collectie/kievit/>

Kievit - BIJ12. (2018, 19 juni). BIJ12. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/agrarisch-natuurbeheer-anlb/kennisbank/doelsoorten/kievit/>

Kievit (Vanellus vanellus). (2008). *Profielen Vogels*, 1. https://www.natura2000.nl/sites/default/files/profielen/Profielen_Vogels_Actueel/Profiel_vogel_A1_42.pdf

Koester onze regenwormen! (2017, 4 september). OneWorld. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://www.oneworld.nl/lezen/klimaat/koester-onze-regenwormen>

Köhler, M., & Ksiazek-Mikenas, K. (2018). Green roofs as habitats for biodiversity. In *Nature based strategies for urban and building sustainability* (pp. 239-249). Butterworth-Heinemann.

Lapwing Breeding and Nesting Habits. (z.d.). The RSPB. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://www.rspb.org.uk/birds-and-wildlife/wildlife-guides/bird-a-z/lapwing/breeding-and-nesting-habits/>

Landolt, E. (2001). Orchideen-Wiesen in Wollishofen (Zürich): ein erstaunliches Relikt aus dem Anfang des 20. Jahrhunderts. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 146(2–3), 41–51.

Loke, L. H., & Chisholm, R. A. (2022). Measuring habitat complexity and spatial heterogeneity in ecology. *Ecology Letters*, 25(10), 2269–2288. <https://doi.org/10.1111/ele.14084>

Louis Blok. (2015). Voedsel voor weidevogels. Louis Bolk Instituut 2015. Geraadpleegd op 5 mei 2023, van <https://edepot.wur.nl/353511>

Louis-Lucas, T., Clauzel, C., Mayrand, F., Clergeau, P., & Machon, N. (2022). Role of green roofs in urban connectivity, an exploratory approach using landscape graphs in the city of Paris, France. *Urban Forestry & Urban Greening*, 78, 127765.

MacIvor, J. S., & Lundholm, J. (2011). Insect species composition and diversity on intensive green roofs and adjacent level-ground habitats. *Urban ecosystems*, 14, 225-241.



Madre, F., Vergnes, A., Machon, N., & Clergeau, P. (2013). A comparison of 3 types of green roof as habitats for arthropods. *Ecological Engineering*, 57, 109-117.

Mainwaring, M. C., Hartley, I. R., Lambrechts, M. M., & Deeming, D. C. (2014). The design and function of birds' nests. *Ecology and Evolution*, 4(20), 3909–3928. <https://doi.org/10.1002/ece3.1054>

Marlon de Haan, Persoonlijke communicatie 5 juni 2023

McCallum, H. M., Park, K. J., O'Brien, M. F., Gimona, A., Poggio, L., & Wilson, J. S. (2015). Soil pH and organic matter content add explanatory power to Northern Lapwing *Vanellus vanellus* distribution models and suggest soil amendment as a conservation measure on upland farmland. *Ibis*, 157(4), 677–687. <https://doi.org/10.1111/ibi.12286>

McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11(2), 161–176. <https://doi.org/10.1007/s11252-007-0045-4>

Meadows, B. S. (1969). Breeding distribution and feeding ecology of the Black Redstart in London. *London Bird Report*, 34, 72-79.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2023, 14 februari). *Waterkwaliteit Rijkswaterstaat*. Rijkswaterstaat. Geraadpleegd op 29 mei 2023, van <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/metingen/meten-bij-rijkswaterstaat>

Oosterveld, E., Kleijn, D., & Schekkerman, H. (2008). Ecologische kenmerken van weidevogeljongen en de invloed van beheer op overleving. *Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Rapport DK*, (2008/090).

Optigruen. (z.d.). geraadpleegd op 31 mei 2023, van <https://www.optigruen.nl/>

Partridge, D. R., & Clark, J. A. (2018). Urban green roofs provide habitat for migrating and breeding birds and their arthropod prey. *PLOS ONE*, 13(8), e0202298. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202298>

Revolution, R. (2021, 13 december). *Meeuwen op groene daken*. Rooftop Revolution. <https://www.rooftoprevolution.nl/meeuwen-op-groene-daken/>

Redfern, C. P. (1982). Lapwing nest sites and chick mobility in relation to habitat. *Bird Study*, 29(3), 201-208.

Rickenbach, O., Gruebler, M. U., Schaub, M., Koller, A., NAEF-DAENZER, B. E. A. T., & Schifferli, L. U. C. (2011). Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. *Ibis*, 153(3), 531-542.

Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit. (z.d.). Geraadpleegd op 22 mei 2023, van <https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bodemsaneringstechnieken/f-isolatie/f5-geohydrologische-isolatie/isolatie-geohydrologisch-verticale-bronnen-toepassingsgebied-v9325#>

Robb, G., McDonald, R. A., Chamberlain, D. E., & Bearhop, S. (2008). Food for thought: supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9), 476–484. <https://doi.org/10.1890/060152>



Roodbergen, M., Van der Jeugd, H., Van der Wal, J., Van Els, P., & Teunissen, W. (2018). Jaar van de Kievit. *Sovon-Rapport*.

Roodbergen., S. P. (2018). *De kievit, de vogelserie 13*.

Scholekster op het dak. (2020, 6 maart). Scholekster op het dak. Geraadpleegd op 23 maart 2023, van <https://www.scholeksterophetdak.nl/doe-mee/#section-3>

Schwarzová, L., & Exnerová, A. (2004). Territory size and habitat selection in subadult and adult males of Black Redstart (*Phoenicurus ochruros*) in an urban environment. *Ornis Fennica*, 81(1), 33-39.

Shrubbs, M. (1990). Effects of agricultural change on nesting lapwings *Vanellus vanellus* in England and Wales. *Bird Study*, 37(2), 115-127.

Sierdsema, H. (1988). *Broedvogels en landschapsstructuur in een houtwallandschap bij Steenwijk* (No. 88/52). Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

Skyrise Greenery. (z.d.). Geraadpleegd op 2 Juni 2023, van <https://skyrisegreenery.nparks.gov.sg/>

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (z.d.). *Kievit | Sovon Vogelonderzoek*. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://stats.sovon.nl/stats/soort/4930>

Sovon Vogelonderzoek Nederland. (z.d.-a). *Zwarte Roodstaart | Sovon Vogelonderzoek*. <https://stats.sovon.nl/stats/soort/11210>

Stichting Dakpark Rotterdam. (2022, 19 November). Geraadpleegd op 1 Juni 2023, van <https://www.dakparkrotterdam.nl/>

Treglia, M. L., McPhearson, T., Sanderson, E. W., Yetman, G., & Maxwell, E. C. (2018). Green Roofs Footprints for New York City, Assembled from Available Data and Remote Sensing. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1469674>

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Urbanization prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*.

Unitura, 2023. Geraadpleegd op 5 juni 2023, van <https://unitura.nl/>

VanVenRooy. (2020, 15 September). *Waterdaken - Van Venrooy*. Van Venrooy. <https://www.vanvenrooy.nl/waterdaken/>

Van Yperen, W. (z.d.). *Wattenbolletjes kunnen zwemmen!* Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://kiekjesdief.nl/jml3/152-nieuws/vogellogboek/1805-wattenbolletjes-kunnen-zwemmen>

Verhulst, J. (2007). *Meadow Bird Ecology at Different Spatial Scales: Responses to Environmental Conditions and Implications for Management*. Wageningen University and Research.

Visdief. (2022, January 2). *De Visdief*. De Visdief. <https://www.visdief.nl/>

vtwonen NL. (2023). *Dit zijn de gemiddelde kosten van een nieuw dak*. Geraadpleegd op 6 juni 2023, van <https://www.vtwonen.nl/verbouwen/dit-zijn-de-gemiddelde-kosten-van-een-nieuw-dak~0db9388?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>



Vogel, R., Wiersma, P., Roodbergen, M., & Vlaanderen, O. (2016). Beheermonitoring van vogels in open akkerland in Oost-Groningen. *Sovon-Rapport*.

Vogelbescherming Nederland. (z.d.). *Stadsduif*. Vogelbescherming. <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/stadsduif>

Vogelbescherming Nederland. (z.d.-a). *Zwarte roodstaart*. Vogelbescherming. Geraadpleegd op 23 maart 2023, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/zwarte-roodstaart>

Vogelbescherming Nederland. (z.d.-b). *Kievit*. Vogelbescherming. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/kievit>

Vogelbescherming Nederland. (z.d.-c). *Scholekster*. Vogelbescherming. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://www.vogelbescherming.nl/beleefdelente/scholekster>

Vogelbescherming Nederland. (z.d.-d) *Factsheet kievit*. Vogelbescherming. Geraadpleegd op 1 augustus 2023, van <https://www.vogelbescherming.nl/docs/2cfa7781-d0a8-4739-92bd-935e26dbd797.pdf>

Wagelmans., M., & Roeloffzen., A. (2009). *Bodem ecologie*. SKB Cahier. <https://soilpedia.nl/wp-content/uploads/Bodemecologie.pdf>

Waterkwaliteit. (z.d.). WUR. <https://www.wur.nl/nl/dossiers/waterkwaliteit.htm>

Westhoff, V., Schaminée, J. H. J., & Stortelder, A. H. F. (z.d.). De Analytische Fase van het Vegetatieonderzoek. *De vegetatie van Nederland*, 1.

Williams, N. S., Lundholm, J., & Scott MacIvor, J. (2014). Do green roofs help urban biodiversity conservation?. *Journal of applied ecology*, 51(6), 1643-1649.

Zamora, R. (1992). Seasonal variations in foraging behaviour and substrate use by the Black Redstart (*Phoenicurus ochruros*). *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 47(1), 67-84.

Zoelen, J. (2019, 25 Juni). Geef vogels extra water tijdens warme dagen. *Vogelbescherming*. Geraadpleegd op 30 mei 2023, van <https://www.vogelbescherming.nl/actueel/bericht/geef-vogels-extra-water-tijdens-warme-dagen>



Bijlage

Bijlage I – Resultaten literatuuronderzoek

Zoekterm	Soort bron	Tekst verwijzing (APA)
	Peer-reviewed/rapport/ website/artikel op website/brochure	
Voedsel kievit	Artikel op Website	(Kievit (Vanellus vanellus), 2008)
Voedselketen kievit	Peer-reviewed	(Louis Blok, 2015)
Voedsel ecologie kievit	Peer-reviewed	(Ausden, et al., 2003)
Habitat omschrijving kievit	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-b)
Water habitat kievit	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-b)
Water habitat kievit	Peer-reviewed	(Van Yperen, z.d.)
Water habitat kievit	Website	(Visdief, 2022)
Water habitat kievit	Peer-reviewed	(Ausden, et al., 2003)
Bodem habitat kievit	Peer-reviewed	(Louis Blok, 2015)
Bodem habitat kievit	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-b)
Bodem habitat kievit	Peer-reviewed	(McCallum et al., 2015)
Bodem habitat kievit	Artikel op Website	(Koester onze regenwormen!, 2017)
Bodem habitat kievit	Website	(Richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit, z.d.)
Bodem habitat kievit	Artikel op Website	(Kievit (Vanellus vanellus) 2008)
Habitat kievit	Peer-reviewed	(Ausden, et al., 2003)
Habitat kievit	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-b)
Habitat kievit	Peer-reviewed	(Redfern, 1982)
Habitat kievit	Website	(Kievit - BIJ12, 2018)
Habitat kievit	Peer-reviewed	(Devereux, et al., 2004)
Habitat oppervlak kievit	Website	(GibbonWoot Partnership Limited, z.d.)
Habitat oppervlak kievit	Peer-reviewed	(Berg, 1993)
Habitat oppervlak kievit	Website	(Kievit - BIJ12, 2018)
Habitat oppervlak kievit	Website	(Lapwing Breeding and Nesting Habits, z.d.)
Foerageergebied kievit jong	Rapport	(Oosterveld, Kleijn, & Schekkerman, 2008)
Habitat oppervlak kievit jong	Rapport	(Oosterveld, Kleijn, & Schekkerman, 2008)
Maximale vlieghoogte kievit	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-b)
Nesthoogte kievit	Peer-reviewed	(Shrubb, 1990)
Waargenomen hoogte kievit		(Eastwood. & Rider., 1965)
Schuilplek kievit	Website	(Kievit - BIJ12, 2018)
Nestgelegenheid kievit	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-b)
Nest(en) kievit	Boek	(Roodbergen., 2018)



Locatie Kievit nest	Peer-reviewed	(Ausden, et al., 2003)
Nestmateriaal Kievit	Rapport	(Oosterveld, Kleijn, & Schekkerman, 2008)
Voedsel zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Meadows 1969)
Voedsel zwarte roodstaart	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-a)
Voedselketen zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Holloway & Glue, 1999)
Voedsel ecologie zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Cramp, 1988)
Habitat omschrijving zwarte roodstaart	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-a)
Water habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Meadows 1969)
Water habitat zwarte roodstaart	Artikel op Website	(Zoelen, 2019)
Water habitat zwarte roodstaart	Interview	(M. de Haan, persoonlijke communicatie, 5 juni 2023)
Habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Meadows 1969)
Habitat zwarte roodstaart	Artikel op Website	(Fiorillo, 2021)
Habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	Zamora (1992)
Habitat zwarte roodstaart	Interview	(M. de Haan, persoonlijke communicatie, 5 juni 2023)
Habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Holloway & Glue, 1999)
Habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Schwarzová & Exnerová, 2004)
Bodem habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Holloway & Glue, 1999)
Bodem habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Zamora, 1992)
Bodem habitat zwarte roodstaart	Rapport	(Verhulst, 2007)
Bodem habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Sierdsema, 1988)
Bodem habitat zwarte roodstaart	Interview	(M. de Haan, persoonlijke communicatie, 5 juni 2023)
Bodem habitat zwarte roodstaart	Website	(de wilde, z.d.)
Bodemgesteldheid habitat zwarte roodstaart	Rapport	(Schwarzová & Exnerová, 2004)
Bodemgesteldheid habitat zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Holloway & Glue, 1999)
Habitat oppervlak zwarte roodstaart	Rapport	(Schwarzová & Exnerová, 2004)
Habitat oppervlak zwarte roodstaart	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-a)
Maximale vlieghoogte zwarte roodstaart	Website	(Black Redstart Swiss Ornithological Institute, z.d.)
Nesthoogte zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Glue, 1994)
Zangpost hoogte zwarte roodstaart	Website	(Vogelbescherming Nederland, z.d.-a)
Nestgelegenheid zwarte roodstaart	Peer-reviewed	(Holloway & Glue, 1999)
Nest(en) zwarte roodstaart	Website	(Hannah, 2022)
Locatie zwarte roodstaart nest	Peer-reviewed	(Glue 1994)
Locatie zwarte roodstaart nest	Website	(Halfopen neststeen zwarte roodstaart, z.d.)



Nestmateriaal	Artikel op Website	(Fiorillo, 2021)
Specificaties groene daken	Website	(Green Roof Technologie, 2021)
	Website	(Optigruen, z.d.)
Aanleg groene daken	Website	(Een sedumdak aanleggen. Is je dak geschikt?, 2023)
Aanleg groene daken	Website	(Greenroofs.com, 2020)
Aanleg groene daken	Website	(Stichting Dakpark Rotterdam, 2022)
Water op een groen dak	Website	(Optigruen, z.d.)
Water op een groen dak	Website	(Green Roof Technology, 2021)
Water op een dak	Artikel op Website	(VanVenRooy, 2020)
Vegetatie op groen dak		(Green Roof Technology, 2021)
Vegetatie op groen dak	Website	(Optigruen, z.d.)
Vegetatie op groen dak	Artikel op Website	(Skyrise Greenery, z.d.)
Vegetatie op groen dak	Website	(Green Roof Technology, 2021)
Hoogte groen dak	Peer-reviewed	(Treglia et al., 2018)
Hoogte groen dak	Website	(Skyrise Greenery, z.d.)
Voedsel	Interview	(D. Gedge, persoonlijke communicatie, 30 mei 2023)
Voedsel	Website	(Optigruen, z.d.)
Schuilplekken	Website	(Optigruen, z.d.)



Interview afstudeerwerkstuk: Groene daken voor vogels

Ruud Cuperus, student Toegepaste Biologie Aeres Hogeschool

Datum:

Naam bedrijf/instelling:

Geïnterviewde:

Functie geïnterviewde:

Kennis/opleiding geïnterviewde:

Vragen voor vogel specialist:

Wat zijn de minimale eisen van de habitat van de kievit/zwarte roodstaart?

Gericht op: water, bodem, vegetatie, voedsel, schuilplek en nestgelegenheid.

Vragen voor groen dak specialist:

Tot in hoeverre is het mogelijk een natuurlijk habitat van de kievit/zwarte roodstaart te creëren op een groen dak?

Wat zijn obstakels bij het creëren van groen dak voor de kievit/zwarte roodstaart?



Bijlage III – Paspoort Kievit/zwarte roodstaart

Paspoort Habitat: *Soortnaam*	
Water	
Water gebruik: Drinken / Voedsel / Badderen	
Oppervlakte van het water (m²):	Minimale diepte van het water (m):
Bodem	
Bodem gebruik: Voedsel/Vegetatie	
Bodemtype:	Dikte (cm): Gewicht (kg):
Bodem vochtigheidsgraad: Droog / Nat	
Bodem vruchtbaarheid: niet vruchtbaar / wel vruchtbaar	
Oppervlakte	
Minimale oppervlakte habitat (m²):	
Oppervlakte habitat jong (m²):	
Verspreid habitat: ja/nee	Maximale afstand tussen verspreide stukken (km):
Hoogte	
Waargenomen hoogte vliegend (m):	Zangpost (m):
Vegetatie	
Gebruik vegetatie: Direct voedsel / Indirect voedsel / Schuilplekken en nestgelegenheid	
Vegetatiesoorten:	
Vegetatielagen: Moslaag / Kruidlaag / Struiklaag / Boomlaag	Bedekkingsgraad (%/m²):
Voedsel	
Prooidieren: Ondergrondse prooidieren / Bovengrondse prooidieren / Vliegende prooidieren	
Zaden en vruchten: ja/nee	Afkomstig van:
Schuilplek en nestgelegenheid	
Locatie schuilplek: In open terrein / In lage vegetatie / In struiken / In bomen / In holtes	
Locatie nestlocatie: In open terrein / In lage vegetatie / In struiken / In bomen / In holtes	
Oppervlak (cm²):	Locatiehoogte (m):
Nestmateriaal: Geen / Uit het habitat / Van buiten de habitat	



Bijlage IV – Interviews

Hol Ruud,

Ik begin de week meteen met het beantwoorden van je vragen 🙋. Als ik de vragen zo lees dan wil ik graag zeggen dat ik te weinig kennis heb over Kievit om deze vragen te beantwoorden. Ik ben bekend met nat gebied voor Kievit, maar niet in hoeverre dit haalbaar is voor daken en van welke insecten ze dan afhankelijk kunnen zijn. Ik denk dat je vast wel iemand hebt voor Kievit waar je deze vragen aan kan stellen.

Ik ben wel bekender met zwarte roodstaart. Eén van mijn favoriete vogels 🐦

Welke specifieke kenmerken of omstandigheden?

Zwarte roodstaarten kan je tegen komen op hele stenige plaatsen met veel bebouwing. Van oorsprong komen ze ook voor in hogere gebergtes, waar gebouwen in kleinere mate op lijken. Ze houden van open, stenig gebied en eten insecten. Ze zijn holte broeders. Ik heb het idee dat ze op industrieterreinen al redelijk tevreden zijn qua nestgelegenheid, maar dat natuurlijk de voedselbeschikbaarheid bij industrieterreinen nog wel kan tegenvallen. Rondom industrieterreinen heb je vaak wel brakke terreinen met veel kruiden, waar veel insecten op af komen. Dit beeld kan je terug laten komen op groene daken. Het zijn geen koloniebroeders. Op elk groen dak zou ik twee nestkasten aanraden (ligt ook natuurlijk aan de oppervlakte van het dak).

Zijn er bepaalde aanpassingen of voorzieningen die nodig zijn om deze vogels aan te trekken en te behouden op groene daken?

Nesten voor Kievit op een dak zou ik zeggen dat het niet haalbaar is, maar ik ben geen expert voor Kievit, helaas. Ik ken de vogel van grotere natte gebieden met gezond bodemleven. Het lijkt mij zeer lastig om dit te ontwikkelen op daken.

Voor zwarte roodstaart is het zéér haalbaar en eigenlijk zonde als je niets zou doen. Ze nestelen in holtes, waar ze verborgen een nest kunnen maken. Er zijn speciale nestkasten voor die je kan inbouwen. Half-open nestkasten zijn dan voldoende. Een "organische" manier van nestvoorziening is het maken van holtes/gaten in de gevels/dakranden.

Zwarte roodstaarten eten insecten (en als er minder insecten zijn kunnen ze ook bessen eten). Om het habitat bij gebouwen te verbeteren zou ik aanraden om inheemse kruiden te planten waar insecten op af komen. Houd het vooral bij lage en open vegetatie, en niet per sé veel struiken of hogere planten. Ze eten rupsen, muggen en spinnen. Een poeltje op het dak kan eventueel zorgen voor een toename aan muggenlarven, wat wellicht ook een verbetering kan zijn voor voedselbeschikbaarheid. Oneffenheden in vegetatie en gebouwen worden gebruikt door insecten om te schuilen. Zwarte roodstaarten (en andere vogels) zullen deze plekken ook afgaan om te jagen. En zorg eventueel ook voor variatie op het dak: het aanleggen van zandheuvels en daardoor verschillende microklimaten zorgt voor een grotere variatie aan insecten.

Is dit voldoende? Ik hoor het graag mocht je nog vragen hebben.

Met vriendelijke groet,

Marion de Haan

Ruud

Apologies for the late reply I was away all last week in Vienna working.

What are the minimum habitat requirements of the black redstart?

Minimum requirements are very varied. Black redstarts don't need a lot of vegetation as they are a stony habitat bird. The type of green roofs that are best for the species are substrate based green roofs with a mix of wildflowers and sedums. What we refer to in UK as Biodiverse green roofs. Sedum blankets and wildflower turf are therefore inappropriate which in a Dutch context is an issue as these types are the ones pushed by the green roof industry in NL.

To what extent is it possible to create natural black redstart habitat on a green roof?

Very easy if the correct system is used - see above.

What are obstacles in creating green roof habitat for the black redstart?

Structure is the main issue as a good biodiverse green roof would need a structural capacity of at least **150-200kg/m2**. In the context of sedum blankets these can be installed as low as 40kg/m2 though that would not meet various codes of practice around Europe.

Not sure whether you are aware that I am also the President of the European Federation of green roof and wall associations as well as a national authority (unofficial) on the black redstart in the UK. I mention this as I am very knowledgeable about green roofs and the green roof industry across Europe (and the world).

Dusty

