



**BLOM
ECOLOGIE**

Verbindt natuur en samenleving



De effectiviteit van nieuwe Kerkuil (*Tyto alba*) voorzieningen in Nederland

Een pilotstudie door Kraakman, R. 2022.

blomecologie.nl



Colofon

Status:	Definitief
Project:	Pilotstudie
Datum:	Woensdag 14 december 2022
Samensteller:	Remon Kraakman
Collegiale toets:	Kelly Rebergen
Opdrachtgever:	Blom Ecologie
Stagebegeleider:	Kelly Rebergen

Disclaimer

Blom Ecologie B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden en/of gegevens verkregen van Blom Ecologie B.V.

Niets uit deze rapportage mag zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en Blom Ecologie B.V. worden gebruikt door derden. Onder gebruik worden alle vormen van kopie, openbaarmaking en elke andere toepassing begrepen. Deze rapportage mag alleen gebruikt worden voor het doel waarvoor het is samengesteld.

Voorwoord

Voor u ligt de pilotstudie "De effectiviteit van nieuwe kerkuil (*Tyto alba*) voorzieningen in Nederland". Dit onderzoek is uitgevoerd op landelijke basis met begeleiding van buitenlandse literatuur. Deze pilotstudie is geschreven in het kader van mijn stageloopbaan als 2^{de} jaars student aan de opleiding Toegepaste Biologie aan Aeres Hogeschool te Almere, in opdracht van stagebedrijf Blom Ecologie te Waardenburg. Van april 2022 tot en met december 2022 ben ik actief geweest met dit onderzoek en het schrijven van deze pilotstudie.

In samenwerking met mijn stagebegeleider, Kelly Rebergen, heb ik de onderzoeksvraag van deze pilotstudie bedacht. Het onderzoek wat ik heb uitgevoerd was een complex vraagstuk, na kwantitatief onderzoek heb ik de onderzoeksvraag weten te formuleren in een aantal aanbevelingen voor een toekomstig vervolgonderzoek. Tijdens dit onderzoek stond mijn stagebegeleider, Kelly Rebergen, mij bij met het beantwoorden en discussiëren van casussen zodat ik verder kon met de ontwikkeling van het onderzoek.

Bij deze wil ik graag mijn stagebegeleider, Kelly Rebergen, bedanken voor de fijne begeleiding en ondersteuning tijdens dit traject. Ook wil ik André Eijkenaar bedanken voor de aanlevering van een groot deel van de foto's in paragraaf 2.1. Daarnaast wil ik alle deelnemers: André Eijkenaar, Bertus van den Burg, Daan Knoops, Jasja Dekker, Kelly Rebergen en Roos Kuiters bedanken die hebben deelgenomen aan de bijeenkomst: "De effectiviteit van nieuwe kerkuil (*Tyto alba*) voorzieningen in Nederland", ten goede van het onderzoek dat heeft plaatsgevonden op 24 augustus 2022 op het kantoor van Blom Ecologie te Waardenburg. Middels de bijeenkomst zijn er een aantal stellingen besproken en beargumenteerd betreft de hoofdvraag van dit onderzoek. Zonder hun medewerking had het erg moeilijk geweest deze pilotstudie tot een goed einde te brengen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Remon Kraakman

Waardenburg, 14 december 2022

Inhoud

1 Inleiding	6
1.1 Blom Ecologie	6
1.2 Het onderzoek	6
1.3 Doelstelling	6
1.4 Probleemstelling	7
1.5 Ecologie kerkuil	7
2 Kerkuil voorzieningen	8
2.1 Oude voorzieningen	8
2.2 Nieuwe voorzieningen	14
2.2.1 De kerkuilentil	14
2.2.2 De kerkuilenboomnestkast	18
2.2.3 De kerkuilenpaalnestkast	21
3 Methodes	25
3.1 Literatuuronderzoek	25
3.2 Dataset	26
3.3 Monitoring Noordwijkerhout	28
3.4 Bijeenkomst	29
4 Resultaten	30
4.1 Dataset	30
4.1.1 Kerkuilentil succes Nederland	30
4.1.2 Kerkuilenboomnestkast succes Nederland	32
4.1.3 Kerkuilenpaalnestkast succes Nederland	34

4.2 Monitoring Noordwijkerhout	35
4.3 Overzichtskaart doelvoorzieningen	36

5 Discussie **37**

5.1 Oude voorzieningen	37
5.2 Nieuwe voorzieningen	39
5.2.1 De kerkuilentil	40
5.2.2 De kerkuilenboomnestkast	41
5.2.3 De kerkuilenpaalnestkast	43

6 Conclusie & Aanbevelingen **45**

6.1 Communicatie	45
6.2 De kerkuilentil	45
6.3 De kerkuilenboomnestkast	45
6.4 De kerkuilenpaalnestkast	45
6.5 Onderzoeksvoorstel	46
6.6 Beslismodel	46

Literatuurlijst **48**

Bijlagen **53**

Bijlage I	53
Bijlage II	54
Bijlage III	55
Bijlage IV	56
Bijlage V	57
Bijlage VI	58
Bijlage VII	59
Bijlage VIII	60

1 Inleiding

1.1 Blom Ecologie

Blom Ecologie is in 2013 opgericht in Waardenburg door Johan Blom en is de laatste jaren uitgegroeid tot een dynamisch team van gepassioneerde ecologen met momenteel 18 medewerkers. Ze zijn dagelijks actief in de Nederlandse buitenruimte waar ze werken in- en met de natuur. De missie van Blom Ecologie is om natuur en samenleving te verbinden. De medewerkers voeren deskundig praktisch onderzoek uit en geven advies inzake natuurwetgeving, -beleid, -beheer en -inrichting en daarmee creëren ze draagvlak voor het herstellen en versterken van het evenwicht tussen natuur en maatschappij.

De rol van dit onderzoeksrapport daarin is om derhalve op die manier natuur en maatschappij dichter bij elkaar te brengen ten goede van de kerkuil en een advies uit te brengen ten aanzien van eventueel te nemen maatregelen ten gunste van deze soort.

1.2 Het onderzoek

Het onderzoeken van de effectiviteit van nieuwe kerkuil (*Tyto alba*) voorzieningen in Nederland. Hierbij wordt effectiviteit in dit onderzoek gedefinieerd als: 'nestsucces'. De mate van effectiviteit wordt aangeduid in percentage nestsucces en percentage broedsucces.

Een aantal meetbare variabelen spelen hier een rol:

- | | |
|--------------------------|--|
| - Ruipennen/krijtsporen; | kerkuil sporen. |
| - Braakballen; | kerkuil sporen. |
| - Kerkuilen; | aantal solitaire kerkuilen. |
| - Broedparen; | aantal broedparen. |
| - Nestbeginsel; | aanwezigheid. |
| - Leg succes; | aantal eieren. |
| - Uitkomstsucces; | aantal jongen. |
| - Uitvlieg succes; | aantal uitvliegende (vlieg vlugge) jongen. |

Daarbij ligt de focus van dit onderzoek op de meest gebruikte nieuwe voorzieningen, namelijk:

- De kerkuilentil;
- De kerkuilenboomnestkast;
- De kerkuilenpaalnestkast.

Daarnaast wordt er gekeken welke variabelen per type kast mogelijk de grootste factoren zijn voor effectiviteit.

1.3 Doelstelling

De laatste jaren zijn de voorzieningen voor soorten als de kerkuil volop in ontwikkeling. Daarbij zijn er ook een aantal nieuwe voorzieningen op de markt gekomen. De beweegreden voor dit onderzoek is om te onderzoeken of deze nieuwe voorzieningen net zo effectief (kunnen) zijn als de huidige veelal gebruikte voorzieningen in Nederland.



1.4 Probleemstelling

Momenteel is er nog weinig wetenschappelijke literatuur beschikbaar betreft de effectiviteit van deze nieuwe voorzieningen. Daarnaast wordt er in Nederland enkel sporadisch gebruik gemaakt van deze type voorzieningen. Nieuwe voorzieningen zijn vaak kostbaar. Particulieren kiezen in de meeste gevallen voor de goedkopere kerkuilennestkast die uitkomst biedt en functioneert. Voor verplichte mitigatie vanuit de Wet natuurbescherming dient altijd aangetoond te worden dat de voorziening werkt c.q. 'bewezen effectieve maatregelen'. Als experiment kunnen deze voorzieningen niet gerealiseerd worden bij ontheffingsaanvragen, gezien deze niet goedgekeurd worden door bevoegd gezag (Rebergen, K. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022).

1.5 Ecologie kerkuil

Van nature zijn boomholtes en klifholtes de natuurlijke verblijflocaties van de kerkuil (Klein et al., 2007)(Johnson, 1994)(Cramp, 1985). In de periode dat mensen bouwwerken gingen realiseren, is de soort 'vrijwillig' mee gemigreerd naar voornamelijk schuren en kerktorens (Coulthard, 2022) (König et al., 1999), vandaar de naam 'Barn Owl' in het Engels en 'Kerkuil' in het Nederlands (Bletter, 2019). Tegenwoordig worden steeds meer oude schuren gesaneerd, daarvoor in de plaats komen nieuwe metalen, veelal volledig afgedichte, bouwwerken die ongeschikt zijn voor de kerkuil (Andrusiak, 1994).

Daarnaast zijn de meeste geschikte bomen met boomholtes geveld door bestendig bosbeheer (Eijkenaar, 2022) (Bouman, 2021) en worden kerktorens vanuit vogeloverlast (kauwen en holenduiven) oogpunt afgesloten (Golawski 2003)(Klein et al. 2003). De kerkuil werd hierdoor met uitsterven bedreigd in Nederland. Gelukkig is er in de '70 aandacht gekomen voor de kerkuil en is er actie ondernomen om kerkuilenschuurnestkasten te gaan maken. De nestkasten bleken uiteindelijk zeer succesvol te zijn (De Jong, 2022-a).

In sommige gevallen kan er bij het slopen van een pand geen kerkuilenschuurnestkast gerealiseerd worden of een kerkuilennestkast opgehangen worden in een nabijgelegen pand ter mitigatie of compensatie. Daarom zijn er om een alternatief te bieden verschillende voorzieningen op de markt gekomen zoals: kerkuilentillen, boom- en paalnestkasten (The Barn Owl Trust, z.d.-a).



2 Kerkuil voorzieningen

In dit hoofdstuk zullen de meest gebruikte kerkuilen voorzieningen worden beschreven vanuit de resultaten uit het literatuuronderzoek, persoonlijke communicaties en de gehouden bijeenkomst in paragraaf 3.4. Er wordt eerst ingegaan op de oude voorzieningen c.q. reeds bekende voorzieningen zoals de traditionele kerkuilenschuurnestkast en de variaties die hieruit zijn ontstaan. Vervolgens worden de nieuwe voorzieningen toegelicht waaronder de kerkuilentillen, boom- en paalnestkasten, ook hier zullen de belangrijkste variabelen aangehaald worden.

2.1 Oude voorzieningen

In deze paragraaf worden de resultaten uit het literatuuronderzoek, persoonlijke communicatie en de bijeenkomst beschreven aan de hand van de oude voorzieningen.

De traditionele kerkuilenschuurnestkast kenmerkt zich zoals de naam al suggereert aan dat deze voornamelijk in schuren wordt geïnstalleerd. Dit kunnen dichte schuren zijn, maar ook open kap schuren, boerderijen, bijgebouwen, kerkzolders, molens, carports of andere bouwwerken (De Jong, 2022-b). De kerkuilenschuurnestkast benadert het beste één van de natuurlijke verblijfplaatsen van de kerkuil; namelijk de schuur (Faunus Nature Creations, z.d.). De kerkuilenschuurnestkast is de eerste keus als het om een mitigatie en compensatie middel gaat. Bij ontheffingen wordt er vaak gezocht naar twee alternatieve plekken en voorzieningen, aangezien dit een juridische eis is vanuit de Wet natuurbescherming. Bij het aanbrengen van twee voorzieningen is de kans van acceptatie van tenminste één kast groter, dan bij het plaatsen van een enkele voorziening. Een recent model in de omloop in Nederland is te zien in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 Kerkuilenschuurnestkast model Vivarapro.

Eind zestiger jaren verschenen er in Nederland voor het eerst twee modellen kerkuil nestkasten: het horizontale en het verticale model (zie Bijlage I). Uiteindelijk bleek het horizontale model het beste te werken en wordt dit model op de dag van vandaag overal succesvol gebruikt door de soort (De Jong, 2022-a). Het verticale model is aan de kleine kant, bij grote broedsels hebben de jongen nauwelijks bewegingsruimte en wordt het al gauw te vol in de kast (De Jong, 2022-c). Tegenwoordig wordt in Nederland het Belgische model geadviseerd (zie Bijlage II) (Eijkenaar, A. Persoonlijke communicatie 26 april 2022).

De kerkuilenschuurnestkast is een binnen nestvoorziening en wordt van onbewerkt hout gemaakt zoals underlayment, multiplex, grenen- of vurenhout (De Jong, 2022-c). Er bestaan tegenwoordig een aantal variaties van de kerkuilenschuurnestkast. Zo zijn er modellen met een extra tussenschot tegen lichtverstoring (zie Figuur 2.2), gezien kerkuilen het liefst verblijven op een donkere plek (De Jong, 2022-b). De kerkuilennestkast is doordat deze zich vaak in een tweede ruimte bevindt goed geïsoleerd en beschermt tegen de elementen zoals extreme koude temperaturen en inregening. Inregening zou een negatieve factor kunnen zijn bij open nestlocaties voor de kerkuil (Shawyer, 1987). Tegen extreme hete zomers wordt er vaak bij hooggeplaatste nestkasten, vanwege de hitte die naar boven stijgt; een ventilatiepunt aangebracht (zie Figuur 2.3).



Figuur 2.2 Kerkuilenschuurnestkast met tussenschot tegen lichtverstoring. Foto: Maatkamp, G.



Figuur 2.3 Kerkuilenschuurnestkast met ventilatiepunt. Foto: Daanen, L.

Ook kan een kerkuilenschuurnestkast van binnen bijvoorbeeld voorzien zijn van een roestplankje (zie Figuur 2.4), waarop de uilen kunnen rusten. Voor het periodiek monitoren en schoonmaken zijn sommige kerkuilenschuurnestkasten van een handige tweedelige achterwand voorzien (zie Figuur 2.4). Beide kleppen kunnen worden geopend waarbij ter controle de kast halfgeopend kan worden en bij de schoonmaak de gehele achterwand.



Figuur 2.4 Kerkuilenschuurnestkast met een roestplankje en tweedelige achterwand. Foto: Daanen, L.

Het is ook mogelijk om een vliering in te richten voor een kerkuil inclusief een kerkuilenschuurnestkast (zie Figuur 2.5). Dit is echter niet altijd gewenst omdat particulieren bepaalde eisen stellen (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie, 24 april 2022). Een uilenbord (zie Figuur 2.6) maakt gebruik van een luikje met daaraan een lang touw. De invliegopening wordt 's avonds geopend en overdag blijft deze gesloten als er last ondervonden wordt van andere vogels zoals kauwen en holenduiven. Als deze verdwenen zijn kan het luikje openblijven.



Figuur 2.5 Kerkuilenschuurnestkast op een vliering. Foto: Sloendregt, M.



Figuur 2.6 Uilenbord. Foto: Van der Honing, T.

Concurrentie is één van de belangrijkste variabelen voor het nestkastsucces van de kerkuil in het algemeen. Concurrentie vindt met name plaats door de kauw (*Corvus monedula*), holenduif (*Columba oenas*) en de torenvalk (*Falco tinnunculus*) (De Jong, 2022-c). Echter vindt dit meer plaats in buiten nestkastvoorzieningen waar in paragraaf 2.2 nader op ingegaan wordt. Door de extra ruimte, vooral in dichte schuren hebben andere vogels bij uitstek minder de neiging de voorziening te kapen (Miecon, z.d.). Mogelijke maatregelen kunnen getroffen worden middels een verlengde invliegpip.

Er zijn verschillende variaties van de invliegpip: in Figuur 2.7 is deze extra lang gemaakt wegens overlast van braakballen. Dit kan ook verholpen worden door een kerkuilenschuurnestkast direct achter de invlieg opening van een schuur of gebouw te plaatsen (zie Figuur 2.8).



Figuur 2.7 Kerkuilenschuurnestkast met lange invliegpip. Foto's: Aarts, J.



Figuur 2.8 Kerkuilenschuurnestkast met invliegpip direct achter de invliegopening. Foto: Sloendregt, M.

In Figuur 2.9 is nog een invliegpip te zien, deze is schuin afgezaagd om het invliegen van concurrentie te bemoeilijken. In Figuur 2.10 is een halfopen pijp te zien, dit model vergemakkelijkt het invliegen en zorgt ervoor dat jongen gemakkelijker op de kast hun vlieg oefeningen kunnen uitvoeren. Wellicht is een combinatie van drie pijpen (zie figuren 2.7, 2.9 & 2.10) de beste oplossing, zo worden concurrerende vogels verhinderd door de lengte en de invlieg hoek van de pijp en is er minder val gevaar voor de jongen door de halfopen pijp. Ook zou een middenmaat qua pijp lengte mogelijk het beste compromis zijn.



Figuur 2.9 Kerkuilenschuurnestkast met een schuine invliegpip. Foto Smets, L.



Figuur 2.10 Kerkuilenschuurnestkast met een halfopen invliegpip. Foto: Sloendregt, M.

Predatie is net als concurrentie één van de belangrijkste variabelen met betrekking op het kerkuil nestkastsucces. Met name de steenmarter (*Martes foina*) predeert op kerkuilennestkasten, ze eten voornamelijk de eieren en soms ook de bewoners van de kerkuilennestkast (Marterstichting, z.d.). Een van de mogelijke anti-marter maatregelen bij de kerkuilenschuurnestkast is de 'marterkraag' (zie Figuur 2.11). In Tsjechië zijn goede resultaten met marterkragen gebleken en worden sindsdien ook toegepast in Nederland (De Jong, 2022-d).



Figuur 2.11 Kerkuilenschuurnestkast met marterkraag. Foto's: Aarts, J.



Figuur 2.12. Kerkuilenschuurnestkast met staalkabels en spanbanden. Foto's: Aarts, J., & Smit, L.

Andere anti-marter maatregelen kunnen getroffen worden door een kerkuilennestkast te laten 'vliegen' in een ruimte, doormiddel van staalkabels of spanbanden (zie Figuur 2.12). Ook is er de mogelijkheid om een 'martersluis' in te bouwen. Deze sluis maakt het onmogelijk voor de steenmarter door zijn lichaamsvorm om de bocht te maken in een nestkast. Dit wordt toegepast bij nestkasten van de steenuil (*Athene noctua*). Het is niet duidelijk of dit tevens mogelijk is bij kerkuil nestkasten. Andere natuurlijke predatoren van de kerkuil zijn de oehoe (*Bubo bubo*) en de havik (*Accipiter gentilis*), echter hebben deze soorten meer betrekking op de buitennestkasten; hier wordt nader op ingegaan in paragraaf 2.2.



Andere variabelen die belangrijk zijn voor kerkuilenschuurnestkasten zijn de hoogte en richting van het invlieggat. De hoogte wordt geadviseerd op minimaal 4 meter (De Jong, 2022-e). De richting van het invlieggat moet uitkijken op de ruimte waarin de kast hangt, zodat het gat duidelijk zichtbaar is voor de kerkuil. Het gat van de kerkuilenschuurnestkast zorgt voor een bepaalde aantrekkingskracht bij kerkuilen (The Barn Owl Trust, z.d.-b). Tegen het rollen van eieren kunnen snippers (Johnson, 1994) in de kerkuilennestkast helpen (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022), bij voorkeur werkt zaagsel het beste (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

De kerkuilenschuurnestkast is de meest gebruikte en succesvolle kerkuil voorziening van Nederland. Inmiddels zijn er dit jaar landelijk alweer 2543 broedgevallen geconstateerd in voornamelijk schuurnestkasten (Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland, 2022). Aan de hand van het succes van deze kerkuilenschuurnestkast kwam de vraagstelling ter sprake of er wellicht verplicht natuur inclusief gebouwd moet worden ten aanzien van de kerkuil in de agrarische nieuwbouw. Het verplicht stellen van natuur inclusief bouwen van kerkuil voorzieningen is lastig omdat er tenslotte rekening gehouden moet worden met de wensen van de particulier, klantcontact is erg belangrijk gezien het draagvlak er immers moet zijn (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022) (Klein et al., 2007). Daarbij is het van belang dat er alvorens gekeken wordt of de omgeving überhaupt geschikt is voor een kerkuil. Een omgeving zonder geschikt foerageergebied is kansloos voor een kerkuil, kerkuilen zullen hier zich bij voorbaat niet vestigen. Daarbij is het overigens niet noodzakelijk dat de kerkuil voorziening direct in een geschikt foerageergebied staat, kerkuilen hebben een groot jachtgebied en leggen daar ook afstanden voor af (De Jong, 2022-j) (Kraakman, R. Persoonlijke communicatie 8 augustus 2022). Ondanks het vorengenoemde zou het wel een toevoeging zijn om in moeilijke periodes zoals winter- en regenachtige dagen schuren open te zetten, om zo een roestplaats voor de uilen te bieden. Daarnaast is er wel enkele vorm van voedselbeschikbaarheid in schuren, in de vorm van knaagdieren die in de schuur leven (Bijl2, 2017) (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022), een voordeel die niet te vinden is bij de nieuwere voorzieningen die later in dit document worden besproken.

Foerageergebied is belangrijker dan nestel gelegenheid voor de kerkuil in Nederland (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). De druk op het foerageergebied van de kerkuil wordt steeds groter door de uitbreiding van de bouw in Nederland. Te weinig voedselaanbod resulteert in een latere eileg en het overslaan van een broedseizoen (The Barn Owl Trust, z.d.-c) (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Een kwart van de nestvoorzieningen in Nederland wordt zelfs niet gebruikt (Van den Brug, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Bij te weinig nestvoorzieningen zou de kerkuil gemakkelijk een andere plek kunnen vinden, ze kunnen namelijk in alles broeden en zijn niet kritisch (The Barn Owl Trust, z.d.-d) (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Kerkuilen maken geen eigen nest en adapteren zich aan de omgeving en nestplaats, ze maken gebruik van wat de omgeving hen biedt (Johnson, 1994).

Twee studies van Meek (2003 & 2009) tonen echter in het Verenigd Koninkrijk aan dat de aanwezigheid van nestplaatsen juist wel de grootste limiterende factor is. Daarnaast beschrijft Meek (2009) dat de kerkuil niet geheel afhankelijk is van gebieden met grote aardmuis (*Microtus agrestis*) populaties. Echter beschrijven deze studies wel de situatie in het Verenigd Koninkrijk en niet in Nederland. Het dieet van de kerkuil in het Verenigd Koninkrijk bestaat voor 45% uit aardmuizen, gezien er veel ruig grasland aanwezig is waar de aardmuis in leeft (The Barn Owl Trust, z.d.-e). Kerkuilen in Nederland zijn niet afhankelijk van deze ruige graslanden gezien het dieet van



de kerkuil in Nederland voor het grootste gedeelte uit de veldmuis (*Microtus arvalis*) bestaat. Deze muisssoort leeft onder de grond (Hageman, z.d.). In het Verenigd Koninkrijk komt de veldmuis niet voor en speelt het habitat type ruig grasland mogelijk een grotere rol voor de kerkuil (Waterwereld.nu, z.d).

Bij onder anderen het beoordelen van omgevingsgeschiktheid voor de kerkuil zal er een samenwerking moeten op treden met een specialist van een uilenwerkgroep waarbij beoordeeld wordt op locatie. Tevens is elke situatie anders, en blijft het laten installeren van een kerkuil voorziening maatwerk. De particulier dient ook geënthousiasmeerd te worden indien de omgeving geschikt is voor een kerkuil voorziening. Echter bestaat er bij het realiseren van een kerkuil voorziening geen monitoringsplicht, dit moet afgesproken worden met de beheerder (Rebergen, K. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

Een ander type kerkuilennestkast wat gebruik maakt van het model van de traditionele kerkuilenschuurnestkast is de kerkuilengevelnestkast (zie figuren 2.13, 2.14 & 2.15). De kerkuilengevelkasten hebben het model van de kerkuilenschuurnestkast, maar zijn aangepast voor bevestiging aan de buitenzijde van een gebouw. Zo is er te zien dat de nestkast in Figuur 2.13 met een weersbestendige verflaag is bewerkt en dat er een invliegpijp tegen inregening en concurrentie is aangebracht. In Hoofdstuk 6 zal er verder worden ingegaan op de kerkuilengevelkast. De andere nestkasten in figuren 2.14 & 2.15 zijn voorzien van een aangepast dak.



Figuur 2.13 Kerkuilengevelnestkast model aan gevel. Foto: Van Berk, M



Figuur 2.14 Kerkuilengevelnestkast model op een afdakje. Foto: Segers, P.



Figuur 2.15 Kerkuilengevelnestkast model aan gevel. Foto: Eijkenaar, A.

2.2 Nieuwe voorzieningen

In deze paragraaf worden de resultaten uit het literatuuronderzoek, persoonlijke communicatie en de bijeenkomst beschreven aan de hand van de nieuwe voorzieningen.

De meest gebruikte nieuwe voorzieningen zijn kerkuilentillen in het speciaal in Nederland en kerkuilenboom- en paalnestkasten voornamelijk in het buitenland. Echter zijn ze allen in zeer beperkte maten te vinden in Nederland. In het buitenland schijnen verschillende successen geboekt te zijn met kerkuilenboomnestkasten in het landschap van Engeland (The Barn Owl Trust, z.d.- i) en kerkuilenpaalnestkasten op plantages in Israël en Californië (Wendt & Johnson, 2017) (Leichman, 2021).

2.2.1 De Kerkuilentil

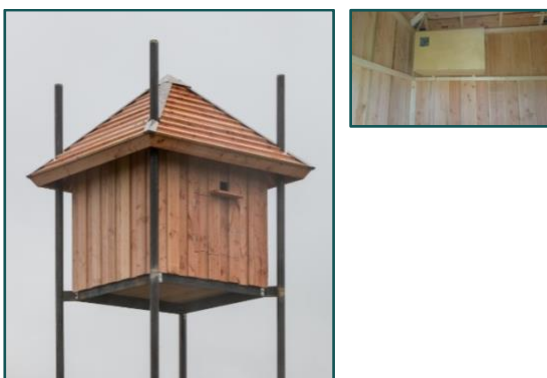
De kerkuilentil, kenmerkend aan zijn vaak solitaire standplaats in het open Nederlandse landschap; is momenteel de nieuwste kerkuilvoorzieningen op de markt. De kerkuilentil, afgeleid van de meer bekende faunatoren (zie Bijlage III); bootst met zijn houten huis-vormige constructie een van de natuurlijke nestplaatsen van de kerkuil na, namelijk de schuur (Coulthard, 2022) (König et al., 1999). De kerkuilentil wordt ingezet als een traditionele kerkuilenschuurnestkast ter mitigatie of compensatie niet mogelijk is. Daarbij benadert deze voorziening het beste de omgeving van de traditionele kerkuilenschuurnestkast (zie paragraaf 1.10). In Nederland zijn momenteel vier modellen van de kerkuilentil bekend (zie figuren 2.16, 2.17, 2.18 & 2.19).



Figuur 2.16 Kerkuilentil model in Geleen
Foto: Faunus Nature Creations.



Figuur 2.17 Kerkuilentil model
In Appingedam. Foto: Gemeente
Eemsdelta.



Figuur 2.18 Kerkuilentil
model in Purmerend.
Foto: Vivarapro.



Figuur 2.19 Kerkuilentil
model op een particulier erf.
Foto: Sloothaak, J.



De kerkuilentil is een buiten nestvoorziening en wordt daarom weersbestendig gemaakt. Het exterieur wordt veelal van thermisch verduurzaamd hardhout gemaakt zoals douglas hout (Faunus Nature Creations, z.d.) (Kuijters, R. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022), met vermoedelijk een anti-rot laag met bijvoorbeeld Tanalith-E als impregneermiddel (The Barn Owl Trust, z.d.-f). Stalen of van hetzelfde houten materiaal gemaakte palen zijn gebruikelijk, deze kunnen in de grond of op een betonnen fundering geplaatst worden (Haven van Moerdijk, 2022)(De Groenzoom, 2021) (Vivarapro, 2019)(Faunus Nature Creations, z.d.). De dakbedekking kan weer uit hetzelfde houten materiaal bestaan met verholten goten tegen lekkage, of uit dakpannen; maar zou ook bijvoorbeeld uit dakleer kunnen bestaan (Vivarapro, 2019)(Faunus Nature Creations, z.d.)(The Barn Owl Trust, z.d.-f). Tegen extreme koude temperaturen zou een kerkuilentil geïsoleerd kunnen worden (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Voor ontluchting onder andere tegen deze hete temperaturen (en voor doorluchting) wordt er in de nok ook wel een ventilatie punt aangebracht (Vivarapro, 2019). Kieren en gaten van buiten nestkasten dienen volgens The Barn Owl Trust (z.d.-f) met een waterdichte kit geseald te worden tegen lekkage. Tevens zijn kerkuilentillen vaak van een aanvliegportaal voorzien en beschikt de kerkuilentil van een toegangsluik, ingebouwd voor het periodiek monitoren en schoonmaken van de kerkuilentil; wegens ophoping van braakballen en ander materiaal zoals ruipennen (Faunus Nature Creations, z.d.)(Kuiters, R. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022).

Het interieur wordt veelal van onbewerkt hout gemaakt, underlayment, Douglas hout maar ook grenen- of vurenhout zou toegepast kunnen worden (De Jong, 2022-c). Opmerkelijk is dat de kerkuilentil van binnen voorzien is van een traditionele kerkuilenschuurnestkast of nestbak, die weer uit dezelfde materialen zijn gemaakt als hierboven besproken (zie figuren 2.16 & 2.18)(Faunus Nature Creations, z.d.)(Miecon, z.d.). Om het 'schuur-effect' zo goed mogelijk na te bootsen zijn er balken, zitstokken of randen in de kerkuilentil gemaakt waarop de kerkuilen kunnen roesten (zie figuren 2.16 & 2.18)(Miecon, z.d.), zodat juveniele vlieg vlugge kerkuilen veilig in de kerkuilentil ervaring op kunnen doen met vliegen (Klein et al., 2007). Juveniele kerkuilen zijn altriciaal (afhankelijk van ouders) en hebben de neiging het nest te verlaten terwijl ze nog in dons bekleed zijn en nog niet kunnen vliegen (Bruce, 1999). Totdat ze vlieg klaar zijn, blijven de juveniele kerkuilen dicht bij de nestingang om te oefenen met vliegen. Het is belangrijk om dit natuurlijke gedrag te stimuleren, juveniele kerkuilen in nestkasten zonder deze aanpassingen zijn op die manier minder goed voorbereid en kunnen daarmee kwetsbaarder zijn. Een kerkuilennestkast zou op die manier een ecologische val kunnen zijn vanwege de uitsluiting van natuurlijk gedrag (Klein et al., 2007). Mogelijk wordt het natuurlijk gedrag in het DNA daardoor veranderend (Johnson, 1994)(The Barn Owl Trust, z.d.-g). Het model van de kerkuilennestkast is tevens van invloed op hoe snel de juveniele kerkuilen uit de kerkuilennestkast kunnen vallen (Hoogerwerf, G. Persoonlijke communicatie, 24 april 2022). Voor zover zijn er echter geen externe en interne dimensie standaarden bekend van de besproken kerkuilentil modellen.

Predatie en concurrentie zijn ook bij de kerkuilentil één van de belangrijkste variabelen. Metalen palen bieden door het gladde oppervlak de beste oplossing tegen predatie van de steenmarter. Hierdoor heeft het dier geen houvast aan de palen. Ook kan ervoor gezorgd worden dat het aanvliegportaal buiten het sprong bereik van de marter gehouden wordt (De Jong, 2022-f) (Kuijters, R. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022). Tevens worden de meeste kerkuilentillen hierdoor op een hoogte van circa 4 meter gebouwd (Port of Moerdijk, 2022) (Vivarapro, 2019) (De Jong, 2022-b) (The Barn Owl Trust, z.d-h) (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022). Predatie door de oehoe en havik is mogelijk, door de extra beschutting van de kerkuilentil zal dit minder plaats vinden dan bij de andere buitennestvoorzieningen (zie paragrafen 3.2.2 & 3.2.3).

Kerkuilentillen kunnen concurrentie ondervinden met andere vogelsoorten zoals de kauw, holenduif en de torenvalk (De Jong, 2022-b). Doordat de kerkuilentil van binnen volledig donker is, door de grootte van de voorziening, hebben deze concurrenten minder de neiging de



voorziening te kapen (Miecon, z.d.). Tevens draagt het principe van 'een ruimte in een ruimte' bij aan de vermindering van concurrentie.

Andere belangrijke variabelen die mogelijk een rol spelen bij kerkuilentillen zijn: windrichting in relatie tot het invlieggat. Gezien de kerkuilentil een buitenvoorziening betreft speelt windrichting een belangrijke rol in verband met inregening, daardoor kan het beste een noordoostelijke richting gekozen worden (Knoops, D. Persoonlijke communicatie, 21 oktober 2022).

In Nederland zijn er weinig kerkuilentillen in het landschap te vinden. Ten tijde van het opstellen van dit onderzoeksverslag zijn er acht kerkuilentillen gelokaliseerd in natuurgebieden, op industrieterreinen en een enkele kerkuilentil op een particulier erf. Kerkuilentillen zijn kostbaar om te bouwen, deze alternatieve voorziening zal dan ook niet voor iedere particulier, gemeente of bedrijf financieel haalbaar zijn.

Qua effectiviteit is er slechts een enkele kerkuilentil bebroed in Nederland sinds 2019 (Vivarapro, 2019). Enkele andere kerkuilentillen in Nederland zijn alleen bezocht door kerkuilen, maar niet bebroed (zie Tabel 4.1). In het buitenland schijnen er desondanks goede resultaten te zijn met kerkuilentillen (Kuiters, R. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022). Echter is er momenteel nog te weinig bekend over de effectiviteit van de deze kerkuilentillen in Nederland om deze als geheel effectief te bestempelen. Kerkuilentillen zijn een werk van lange adem maar kunnen in theorie wel kansrijk zijn, vooral in open gebieden waar geen bebouwing aanwezig is (Eijkenaar, A. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

Andere soortgelijke voorzieningen als de kerkuilentil zoals de al eerder besproken faunatoren (zie Bijlage III), zijn niet meegenomen in het onderzoek; vanwege dat er momenteel te weinig van deze voorzieningen zijn voor de kerkuil in Nederland om de effectiviteit ervan te kunnen testen. Tevens is de faunatoren een geheel ander concept. In een faunatoren wordt er vaak rekening gehouden met meerdere doelsoorten dan alleen de kerkuil, zoals de torenvalk en boerenzwaluw (*Hirundo rustica*). Jacht territorium van dieren met dezelfde voedselbronnen zoals de torenvalk kunnen overlappen, door de concurrentie en aanwezigheid van andere roofvogels zal de kerkuil naar een ander leefgebied gaan zoeken waar het ook veiliger is, gezien juveniele kerkuilen geslagen kunnen worden door andere roofvogels. Doordat een kerkuil de faunatoren kan bewonen, is het niet waarschijnlijk dat andere vogels tegelijkertijd zullen broeden in dezelfde toren, gezien soorten zoals de boerenzwaluw sporadisch ten prooi kunnen vallen aan de kerkuil (Kuiper et al., 2011).

De faunatoren heeft gelijkenissen met kerktorens. In een studie van Klein (2007) werd er gesproken over of kerktorens weer opengesteld moeten worden voor de kerkuil. Door overlast van uitwerpselen en ontlasting van algemene vogelsoorten, zijn de meeste kerktorens hierdoor afgesloten (Golowski 2003)(Klein et al. 2003). Mogelijk zou een initiatief genomen kunnen worden om de koepel van een kerk met de rest van de toren te scheiden, zodoende dat er genoeg ruimte overblijft voor de juveniele kerkuilen en ze niet van hun nestplaats kunnen vallen (Mebs & Scherzinger, 2000). Echter wordt een kwart van alle kerkuil kerkuilennestkast voorzieningen in Nederland niet gebruikt (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Hieruit kan de conclusie getrokken worden dat er genoeg nestvoorzieningen voor de kerkuil aanwezig zijn in Nederland en zou het realiseren van faunatoren en het geschikt maken van kerktorens een overcompensatie betekenen als hierop de focus gelegd zou worden (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Andere tegenargumenten zijn dat niet alle kerktorens geschikt zijn. Sommige kerktorens zijn te klein om een kerkuilennestkast in te plaatsen (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Daarnaast worden kerktorens in steden in vergelijking met dorpen vaak niet bezocht door kerkuilen, gezien geschikt foerageergebied buiten hun bereik zal liggen (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Verder maakt de slechtvalk (*Falco peregrinus*) ook gebruik van kerktorens. Juveniele en adulte kerkuilen kunnen geslagen worden door slechtvalken (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Kerken worden overigens ook wel esthetisch belicht, wat voor lichtverstoren kan zorgen (Kraakman, R. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

Opmerkelijke successen van broedende kerkuilen in een andere kerkuilentil , namelijk de duiventil (zie Bijlage IV) zijn ook waargenomen. Vermoedelijk zijn deze successen te danken aan te weinig beschikbare alternatieve broedvoorzieningen, genoeg voedselbeschikbaarheid door een goed muizenjaar en zonder strenge winters met dikke sneeuwlagen (Eijkenaar, A. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022)(De Jong, 2022-g).



2.2.2 De Kerkuilenboomnestkast

De kerkuilenboomkast, deze wordt veelal aangetroffen in het landschap in solitaire bomen en bomen aan bosranden (The Barn Owl Trust, z.d.-i). Afgeleid van het Engelse kerkuilenboomnestkast model (zie Bijlage V), bootst deze net als de kerkuilentil één van de natuurlijke nestplaatsen na van de kerkuil, namelijk boomholtes (Klein et al., 2007)(Johnson, 1994) (Cramp 1985). Gewoonlijk wordt een kerkuilenboomnestkast ingezet als een traditionele kerkuilenschuurnestkast of een kerkuilentil ter mitigatie of compensatie niet mogelijk is. Enkele modellen in Nederland zijn te zien bij figuren 2.20, 2.21, 2.22 & 2.23.



Figuur 2.20 Kerkuilen boomnestkast model. Locatie Onbekend. Foto: Van Leeuwen, M.



Figuur 2.21 Kerkuilen boomnestkast model in Goeree-Overflakkee. Foto: Maatkamp, G.



Figuur 2.22 Kerkuilen boomnestkast model in Epe. Foto: Steffens nestkast bouw.



Figuur 2.23 Kerkuilen boomnestkast model in Texel. Foto: Werkgroep Kerkuil Texel.

De kerkuilenboomnestkast is net als de kerkuilentil een buitenvoorziening. The Barn Owl Trust (z.d.-i) maakt in hun bewezen effectieve model gebruik van underlayment voor het exterieur. Het exterieur wordt voor bescherming tegen de elementen voorzien van een anti-rot laag met Tanalith-E als impregneermiddel. Indien het hout niet voorbehandeld is, kan er elk type houtverduurzamingsmiddel worden gebruikt. Een voorwaarde is dat de kist droog is voordat deze geplaatst wordt. Er moet echter wel gekozen worden voor een underlayment die is gemaakt met waterdichte lijm. Essentieel is dat alle randen en uiteinden van alle onderdelen voor de montage worden behandeld. Ook wordt er gebruik gemaakt van roestvrije schroeven. De bovenkant wordt bedekt met dik dakleer en waterdichte kit bij alle houtverbindingen om lekkage te voorkomen. Het is niet duidelijk of er een ventilatiepunt standaard wordt aangebracht.



De kerkuilenboomnestkast is extern voorzien van een aanvliegportaal of zitstok zodat de juveniele kerkuilen elkaar minder gemakkelijk uit de nestkast duwen (Johnson, 1994). Tevens kunnen de vliegvlugge juveniele kerkuilen gebruik maken van de omliggende takken om vliegervaring op te doen (The Barn Owl Trust, z.d.-i). Tegen regenval is er rekening gehouden met de afwatering op het aanvliegportaal (The Barn Owl Trust, z.d.-i). Ook is er een portier aanwezig voor het periodiek schoonmaken van de kast.

In het Verenigd Koninkrijk is veel ervaring met kerkuilboomnestkasten (The Barn Owl Trust, z.d.-i). Dimensies van de kerkuilenboomnestkast zijn te vinden in Bijlage VI. Volgens onder andere The Barn Owl Trust (z.d.-i), zijn er een aantal belangrijke factoren voor het kiezen van de meest ideale boom. De meest waarschijnlijke toepasbare opties voor Nederland zijn hieronder beschreven:

- De omgeving van de boom moet geschikt foerageergebied omvatten (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022);
- Oud zijn met een dikke stam;
- Geïsoleerd in een haag of aan een bosrand;
- Met een hoog bladerdek;
- Met weinig of geen lage takken, tegen het visueel blokkeren van het invlieggat;
- Waar een kerkuilennestkast in Nederland minimaal 4 meter (in het Verenigd Koninkrijk minimaal 3 meter) boven de grond geplaatst kan worden (De Jong, 2022-h);
- Waarbij het gat van de kerkuilennestkast goed te zien is door een passerende kerkuil, zelfs wanneer een boom een vol bladerdek heeft vanaf een afstand gezien. Neerslaand weer moet vermeden worden door een noordoostelijke windrichting te kiezen (Knoops, D. Persoonlijke communicatie, 21 oktober 2022);
- Waarbij als het hangstelsel van de kerkuilennestkast geschroefd of gespijkerd moet worden, er bij voorkeur gekozen wordt voor een dode boom. Dit vanwege dat de kerkuilenboomnestkast bij een levende boom om de 5 jaar opnieuw bevestigd moet worden door de groei van de stam. Een oplossing hierbij zou het gebruik van een spanbanden zijn (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie, 24 augustus 2022).

Predatie en concurrentie zijn zoals al eerder beschreven in paragrafen 2.1 & 2.2.1, één van de belangrijkste variabelen voor een kerkuil nestvoorziening, met name voor kerkuilenboomnestkasten. Kerkuilenboomnestkasten hebben namelijk meer kans op predatie van voornamelijk steenmarters, doordat deze voorziening minder beschermt is dan bijvoorbeeld de traditionele kerkuilenschuurnestkast en de kerkuilentil. Echter alleen in Nederland, gezien steenmarters niet voorkomen in het Verenigd Koninkrijk (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). De geadviseerde hoogte voor kerkuilenboomnestkasten is daarom in het Verenigd Koninkrijk 3 meter. In Nederland kan er met die reden geadviseerd worden kerkuilennestkasten op een hoogte van minimaal 4 meter te hangen (De Jong, 2022-h).

De besproken 'marterkraag' in paragraaf 2.1 zou ook mogelijk geïntegreerd kunnen worden bij dit model, gezien andere maatregelen zoals het laten 'vliegen' van een kast (zie Figuur 2.12) niet of lastig toepasbaar zijn bij een kerkuilenboomnestkast aan een boom. Het model van The Barn Owl Trust (zie Bijlage V) houdt dus geen rekening met eventuele predatie van de steenmarter. Steenmarters kunnen via de stronk of via takken van aanliggende bomen de kerkuilennestkast betreden (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

De kerkuilenboomnestkast ondervindt meer concurrentie van andere vogels zoals de kauw, holenduif en torenvalk dan de traditionele kerkuilenschuurnestkast en kerkuilentil (Johnson, 1994) (Eijkenaar, A. Persoonlijke communicatie, 26 maart 2022). Doordat het een buitenvoorziening betreft, maar ook doordat een kerkuilenboomnestkast minder beschutting biedt dan een buitenvoorziening zoals de kerkuilentil vanwege dat de kast niet in een ruimte ligt. Mogelijk zou een toekomstige aanvlieg pijp (zie figuren 2.7, 2.8, 2.9 & 2.10) een goede toepassing zijn op een kerkuilenboomnestkast.



Andere belangrijke variabelen zijn net zoals bij de kerkuilentil de windrichting van de aanvliegopening. Gezien boomnestkasten meer last van inregening hebben wordt er ook hier geadviseerd een noordoostelijke richting aan te houden. Verder is ook hier de toevoeging van snippers in de kerkuilennestkast een maatregel tegen het rollen van eieren, maar ook absorptie van overtollig vocht waar boomnestkasten meer last van hebben (Eijkenaar et al., Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Uit een onderzoek van Charter (2022) bleken meer kerkuilenboomnestkasten bewoond te zijn dan kerkuilenpaalnestkasten, dit wordt in Hoofdstuk 5 verder toegelicht.

In het Verenigd Koninkrijk wordt er al langer gebruik gemaakt van boomnestkasten dan in Nederland, deze blijken daar effectief (The Barn Owl Trust, z.d-i). Bekend is dat er in het Verenigd Koninkrijk meer veteranen bomen (die geschikt zijn voor boomnestkasten) zijn dan in Nederland (Nolan et al., 2022) (Bomenstichting, z.d.). Daarnaast zijn er in het Verenigd Koninkrijk weinig geschikte schuren over voor de kerkuil (The Barn Owl Trust, z.d.-d), daardoor zijn er meer Engelse boomnestkasten dan in Nederland.

In het Verenigd Koninkrijk zijn tevens meer kerkuilen die in boomholtes broeden dan in Nederland. In oostelijke regio's van het Verenigd Koninkrijk bleken 70% van de nestlocaties uit hollen bomen te bestaan (The Barn Owl Trust, z.d-d). Een studie van Johnson (1994) stelt voor dat er mogelijk moet worden teruggegaan naar historisch bosbeheer om de natuurlijke verblijfvoorzieningen voor de kerkuil te herstellen. In Nederland zal dit echter geen effectieve maatregel zijn gezien er genoeg nestvoorzieningen zijn in Nederland waar de kerkuil gebruik van kan maken. Zoals beschreven in paragraaf 2.1, zou een kwart van alle kerkuilennestkasten in Nederland zelfs niet eens gebruikt worden (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Daarnaast zou het aanplanten van een functioneel bos voor de kerkuil tientallen jaren duren en niet tijdsefficiënt zijn (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Boomholtes zullen de meeste concurrentie ondervinden van andere vogels zoals kauwen en holenduiven, maar ook van andere uil soorten zoals de bosuil (*Strix aluco*). De kerkuil heeft bovendien een voorkeur voor andere voorzieningen gezien de kerkuil is mee gemigreerd met de mens (Coulthard, 2022) (König et al., 1999). Andere soorten zoals de zwarte specht (*Dryocopus martius*) en de boomarter (*Martes martes*) zullen betere doelsoorten zijn voor boomholtes. Ondanks dat er een grote populatie kerkuilen in het Verenigd Koninkrijk in boomholtes broed, is dit waarschijnlijk puur het geval van opportunisme. Het is mogelijk dat er geen andere geschiktere voorzieningen in de omgeving beschikbaar waren en de kerkuil gebruik maakte van de meest gunstige beschikbare broedplek op dat moment (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022) (The Barn Owl Trust, z.d.-d). Boomnestkasten zouden door het kleine formaat wellicht meer een roestplek kunnen bieden voor kerkuilen (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Daarentegen zijn er in Nederland en in het buitenland genoeg broedgevallen in kerkuilen boomnestkasten om aan te tonen dat deze geschikt zijn als nestvoorziening voor de kerkuil (zie Tabel 4.3).

Kerkuilen zijn in Nederland ook aangetroffen in een soortgelijke kast: De bosuilennestkast (zie Bijlage VII) (zie Tabel 4.3) (Kelders, 2021) (Linckens, 2015) en vice versa. Tevens is het ook voorgekomen dat een kerkuilenboomnestkast op een gevel werd gemonteerd (zie paragraaf 5.1.2). Een gevelnestkast (zie figuren 2.13, 2.14 & 2.15) schijnt even goed te functioneren als de kerkuilenboomnestkast, naast dat er nog steeds evenveel concurrentie wordt ondervonden met andere vogel soorten (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Een van de nadelen kan zijn dat wanneer jongen uit het nest vallen deze niet meer via de gevel omhoog kunnen klimmen (De Jong, 2022-i). Marters zouden daarentegen wel via de gevel omhoog kunnen klimmen (De Jong, 2022-f). Toch bieden gevelkasten evenveel en zelf wellicht meer beschutting dan boomnestkasten door de gevel met de juiste windrichting.

2.2.3 De Kerkuilenpaalnestkast

De kerkuilenpaalnestkast, kenmerkend net als de kerkuilentil aan zijn vaak solitaire standplaats in het open Nederlandse landschap; lijkt op een hybride tussen de kerkuilenboomnestkast en de kerkuilentil. De voorziening heeft vaak de grootte van een kerkuilenboomnestkast (met uitzondering van het Engelse model (zie Figuur 2.26)) maar staat wel solitair op een paal zoals de kerkuilentil. Voor veiligheid is er een compromis gemaakt tussen de benodigde beschikbare ruimte voor de kerkuil en de uitvoerbaarheid van het installeren van de voorziening, aangezien een kerkuilenpaalnestkast een aardig karwei is om te installeren. De kerkuilenpaalnestkast wordt als laatste middel ingezet als een traditionele kerkuilenschuurnestkast, kerkuilentil of kerkuilenboomnestkast ter mitigatie of compensatie niet mogelijk is. In Nederland is er geen vast kerkuilenpaalnestkast model bekend, In figuren 2.24 & 2.25 zijn twee actieve paalkasten in Nederland weergegeven.



Figuur 2.24 Kerkuilenpaalnestkast Model in Noord-Holland. Foto: Smit, L & Dokter, R.



Figuur 2.25 Kerkuilenpaalnestkast Model in Middenmeer. Foto: Liosi, A.M.



In het buitenland zijn er echter wel een aantal modellen in de omloop (zie figuren 2.26, 2.27 & 2.28).



Figuur 2.26 Een Engels kerkuilenpaalnestkast model. The Barn Owl Trust.



Figuur 2.27 Kerkuilen paalnestkast model in Californië. The Barn Owl Box Company.



Figuur 2.28 Kerkuilenpaalnestkast model in Israël. Foto: Ezer, A.

De kerkuilenpaalnestkast is de voorganger van de kerkuilentil en hebben veel weg van elkaar. Opvallende verschillen zijn echter de grootte van de kerkuilenpaalnestkast ten opzichte van de kerkuilentil, waarbij de kerkuilenpaalnestkast een kleiner oppervlak beslaat. Tevens staat een kerkuilenpaalnestkast op één enkele paal, in vergelijking met de gebruikelijke vier palen bij de kerkuilentil. Nog een ander verschil is dat er gezien het formaat van de kerkuilenpaalnestkast er geen traditionele kerkuilenschuurnestkast in de voorziening geplaatst kan worden ten opzichte van de kerkuilentil.

De kerkuilenpaalnestkast is een buitennestvoorziening, net als de eerder besproken nieuwe voorzieningen (zie paragrafen 3.2.1 & 3.2.2) en wordt daarom ook weersbestendig gemaakt. The Barn Owl Trust (z.d.-j) maakt in hun bewezen effectieve model (zie Figuur 2.26) net als hun boomnestkastmodel (zie Bijlage V) gebruik van underlayment, waarbij het exterieur weder wordt voorzien van een anti-rot laag met Tanalith-E als impregneermiddel. Indien het hout niet voor behandeld is kan er wederom elk type houtverduurzamingsmiddel worden gebruikt, op voorwaarde dat de kist droog is voordat deze geplaatst wordt. Er moet echter opnieuw wel gekozen worden voor een underlayment die is gemaakt met waterdichte lijm. Essentieel is dat nogmaals alle randen en uiteinden van alle onderdelen voor de montage worden behandeld. Ook wordt er ook hier gebruik gemaakt van roestvrije schroeven. De bovenkant wordt weder bedekt met dik dakleer en waterdichte kit bij alle houtverbindingen om lekkage te voorkomen.

Het model van de Barn Owl Box Company dat wordt gebruikt in Californië (zie Figuur 2.27) is gemaakt van stevig wit hitte werend plastic voorzien van ventilatie punten. De binnenkant heeft een zwarte uitschuifbare kerkuilennestkast voorzien van dezelfde ventilatie punten. Kerkuilenpaalnestkasten die in de zon staan zouden volgens Charter (2022) minder populair zijn in vergelijking met kerkuilenpaalnestkasten in de schaduw.

Tegen predatie van marterachtigen is de paal gemaakt van metaal (Barn Owl Box Company, z.d.) (Meaney et al., 2021).

Het gebruikte model in Israël (zie Figuur 2.28) lijkt tevens op dezelfde manier voorzien van een witte hitte afstotende kleur en een metalen paal tegen predatie. Het materiaal van de kast is niet bekend maar vermoedelijk ook van underlayment gemaakt.

Gezien een kerkuilpaalnestkast midden in het landschap staat en daarmee extreme weersomstandigheden moeten doorstaan, zijn de paalnestkasten vooral in tropische streken van witte materialen gemaakt (The Barn Owl Trust, z.d.-k)(The Barn Owl Box Company, z.d.). Kerkuilen kiezen in warme klimaten meer voor koelere nestplaatsen in de schaduw (Charter et al., 2010). In strenge winters wordt de kerkuilpaalnestkast tevens het meest blootgesteld aan extreme koude temperaturen van alle genoemde kerkuil voorzieningen. Gezien kerkuilen over weinig vetreserves beschikken zijn ze sensitief tegen kou, een kerkuilpaalnestkast kan hierdoor zorgen voor een hogere mortaliteit (Johnson, 1974)(The Barn Owl Trust, z.d.-k).

Externe kernmerken bij het Engelse model (zie Figuur 2.26) zijn onder anderen een looprand zodat de juveniele kerkuilen elkaar niet uit de nestkast duwen (The Barn Owl Trust, z.d.-j)(Hoogerwerf, G. Persoonlijke communicatie, 24 april 2022) en vliegervaring kunnen opdoen rond om de nestkast (Klein et al., 2007). Ook hier is tegen regenval rekening gehouden met afwatering op de looprand. Net als bij de andere nieuwe voorzieningen is er een luik aangebracht voor het periodiek schoonmaken van de kast. De geadviseerde dimensies van de Engelse kerkuilpaalnestkast zijn te vinden in Bijlage VIII.

Predatie en concurrentie zijn zoals al eerder beschreven (zie paragrafen 3.1, 3.2.1 & 3.2.2) één van de belangrijkste variabelen voor een kerkuil nestvoorziening, zelfs het meest kritisch voor paalnestkasten van alle voorzieningen. Gezien de kerkuilpaalnestkast in vergelijking met de andere genoemde nieuwe voorzieningen de minste beschutting biedt (The Barn Owl Trust, z.d.-a). Naast de geadviseerde maatregelen die van kracht zijn voor steenmarters (zie paragraaf 3.2.2), worden paalnestkasten voornamelijk scherp in de gaten gehouden door andere roofvogels zoals haviken. De kerkuilpaalnestkast staat midden in het landschap. De juveniele kerkuilen zijn genooddaakt rondom de nestkast via de looprand vliegervaring op te doen; ze vormen hierdoor een makkelijke prooi voor andere roofvogels (Smets, 2017). In vergelijking met de kerkuilentil kunnen de juveniele kerkuilen in de kerkuilentil gebruik maken van de aangebrachte attributen om vliegervaring op te doen, dit is niet mogelijk bij een kerkuilpaalnestkast vanwege het formaat. Tot op heden zijn hier nog geen maatregelen voor bedacht, mogelijk zou er beschermkooi rondom de kerkuilpaalnestkast een oplossing zijn, dit zal in een toekomstig onderzoek verder onderzocht moeten worden. De kerkuilpaalnestkast ondervindt ook de meeste concurrentie van de kauw, holenduif en torenvalk in vergelijking tot de andere nieuwe genoemde voorzieningen. Wederom zou ook hier mogelijk een toekomstige aanlegpijp een effectieve maatregel zijn.

Andere belangrijke variabelen die effect hebben op het succes van een kerkuilpaalnestkast (evenals bij de andere nieuwe voorzieningen), is de windrichting in relatie tot de invliegopening van de voorziening. In verband met het inregenen kan er nogmaals het beste een noordoostelijke wind richting aangehouden worden (Knoops, D. Persoonlijke communicatie, 21 oktober 2022). Verder kan ook hier de aanbrenging van snippers in de kerkuilnestkast het rollen van eieren tegengaan, en zorgen voor de absorptie van overtollig vocht (Eijkenaar et al., Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

De kerkuilpaalnestkast blijkt effectief op plantages als ongediertebestrijding. In Californië wordt hier al een tijd veelvuldig gebruik van gemaakt. In de wijngaarden van Napa Valley Californië is een tweejarige studie uitgevoerd met 297 paalnestkasten, daarbij waren er uit 75% van de nestkasten uitvliegende juveniele kerkuilen waargenomen (Wendt & Johnson, 2017).



Ook in Israël zijn maatregelen getroffen tegen ongediertebestrijding middels de kerkuil. Sinds 2008 tot 2013 zijn er 3000 kerkuilen paalnestkasten geïnstalleerd en sinds 2022 zijn dat er 5000 (Leichman, 2021). Er zijn echter weinig andere natuurlijke nestvoorzieningen in Israël (Bletter, 2019)(Abd Rabou, 2020). Van nature verblijft de kerkuil in Israël in kliffen en grotten (Peleg et al., 2018) (Klein et al., 2007). Later zijn ze mee gemigreerd naar voornamelijk verlaten menselijke bouwwerken (Meyrom et al., 2008). Wellicht neemt de kerkuil genoegen met de voorzieningen die beschikbaar zijn (Barn Owl Trust, 2022-d), gezien in het geval van Israël, oude schuren en panden steeds meer in verval raken (Rabou, 2020).

Een studie van Meaney (2021) naar de Oosterse kerkuil (*Tyto alba delicatula*) heeft in Warooka zuidelijk Yorke Peninsula, 35 uitvliegende juveniele kerkuilen waargenomen, uit 11 paalnestkasten die actief gebruikt en bebroed werden door paren kerkuilen. De eerste maand had een 55% bezetting en na 7 maanden betrof dit 82%. Opvallend was dat de paalnestkasten voorzien waren van een predator werende paal. De materialen waren niet genoemd; maar de verwachting is dat er gebruik was gemaakt van stalen palen, waarbij het oppervlak wederom te glad voor marterachtigen is om te beklimmen (De Jong, 2022-d). Ook bleek uit een studie van Charter (2011) in een semi-aride regio van het Midden-Oosten dat er 259 van de 706 geïnstalleerde paalnestkasten waren bezet door kerkuilen.

In Nederland ontbreekt er vaak noodzaak voor een kerkuilenpaalnestkast, omdat plantages in Nederland niet zo groot zijn als die in Napa Valley Californië (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Doch zou de kerkuilenpaalnestkast wel een noodoplossing kunnen bieden bij het verplaatsen van jongen kerkuilen (Vogel Werk Groep Gemert, 2011)(Eijkenaar, 2012) (Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland, 2020). Jonge kerkuilen zijn indien nodig makkelijk te verplaatsen in de juveniele periode. Voor de adulte kerkuil is de drang van het grootbrengen van de jongen zo groot, dat als de jongen verplaatst zouden worden naar een andere voorziening; de ouders zullen volgen. Dit geldt overigens niet voor adulte kerkuilen op zichzelf (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Kerkuilen zijn honkvast, als ze zijn opgegroeid in een kerkuilennestkast zullen ze hun hele leven gebruik blijven maken van deze nestkast en in dit geval ook van de nood oplossende kerkuilenpaalnestkast. Dit geldt niet voor kerkuilen die niet in de paalnestkast zijn opgegroeid, maar er schijnt mogelijk wel een universele aantrekkingskracht te zijn voor kerkuilen van buitenaf naar nestkasten die gebruikt worden door kerkuilen (The Barn Owl Trust, z.d.-d).

3 Methoden

In dit hoofdstuk zullen de methoden aan de pas komen die zijn toegepast in dit onderzoeksrapport. Als eerste wordt de methode voor het literatuuronderzoek besproken, vervolgens wordt er ingegaan op de manier hoe externe partijen zijn benaderd. Hierna wordt toegelicht hoe de dataset tot stand is gekomen. Verder wordt er ingegaan op een uitgevoerde veldmonitoring van een kerkuilenboomnestkast in Noordwijkerhout. Tot slot wordt de methode voor de gehouden bijeenkomst beschreven.

3.1 Literatuuronderzoek

In deze paragraaf worden de gebruikte literatuuronderzoek methoden toegelicht. Er is gestart met het achterhalen van de effectiviteit van de doelvoorzieningen:

- Kerkuilentil;
- Kerkuilenboomnestkast;
- Kerkuilenpaalnestkast.

Dit is middels binnen- en buitenlandse wetenschappelijke studies apart per doel voorzieningen onderzocht en met elkaar vergeleken in een testgroep. Naast wetenschappelijke studies is er ook gebruik gemaakt van binnen- en buitenlandse nieuwsbrieven, artikelen en handleidingen. In de literatuur is er tevens gezocht naar informatie over de variabelen:

- Omgeving; omgevingsfactoren zoals geschikt foerageergebied.
- Predatie; natuurlijke predatoren en hun rol per voorziening.
- Concurrentie; met betrekking op andere vogelsoorten.
- Windrichting invlieg opening; met betrekking op inregening en zichtbaarheid.
- Hoogte invlieg opening; met betrekking op predatie.
- Lichtverstoring; situaties en maatregelen.
- Ontwerp voorziening; attributen per voorziening.
- Materiaal voorziening; verschil binnen- en buitenvoorzieningen.
- Ontluchting; met betrekking op klimaat.

Deze variabelen zijn niet allesomvattend. Mogelijk zijn er meer variabelen van belang.

Vervolgens zijn er als tweede stap verschillende externe partijen telefonisch of via mailverkeer benaderd met vraagstellingen betreft gegevens over de effectiviteit van de genoemde doelvoorzieningen. Deze partijen bestonden uit: uilenwerkgroepen, ecologen, nestkastleveranciers/bouwers en particulieren. Met dezelfde genoemde partijen is een bijeenkomst georganiseerd, hier wordt in paragraaf 3.4 verder op ingegaan.

Als derde stap zijn de binnenlandse doelvoorzieningen voor zover mogelijk gelokaliseerd, Dit is voornamelijk via de nieuwsbrieven van Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland mogelijk gemaakt. Dit wordt in paragraaf 4.2 verder toegelicht.

3.2 Dataset

In deze paragraaf worden de methoden toegelicht die zijn gebruikt bij het realiseren van de dataset per doelvoorziening.

Allereerst moet het woord 'effectief' gedefinieerd worden. Er is momenteel geen duidelijke definitie van wanneer een kerkuil nestkast voorziening als 'effectief' bestempeld kan worden. Het in gebruik nemen van een voorziening hoeft niet per se positief te zijn, per soort gelden er andere definities van effectiviteit en dit moet duidelijk gedefinieerd worden voor de kerkuil (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Gezien de grootte van testgroepen in dit onderzoek (zie Hoofdstuk 4) is er gebruik gemaakt van het begrip 'nestsucces' als effectiviteit indicator. Nestsucces wordt in de theorie gedefinieerd als het percentage legfels waar ten minste één succesvol jong is uitgevlogen. Het nestsucces wordt vervolgens weer gebruikt voor het berekenen van het broedsucces.

In dit onderzoek is de klassieke methode gebruikt voor het berekenen van het nestsucces: In een jaar waarbij in X-aantal van de in totaal X-aantal gecontroleerde nesten ten minste één jong uitvliegt. Als voorbeeld waarbij er in 25 van de in totaal 32 gecontroleerde nesten ten minste één jong is uitgevlogen $(25/32*100) = 78,13\%$ nestsucces.

Als er gemiddeld 3.2 jongen per nest zijn uitgevlogen dan is het broedsucces als volgt $(78,13*3.2/100) = 2,5$ jong per gestart legsel oftewel per broedpaar per jaar.

Er is geen gebruik gemaakt van de meer nauwkeurige Mayfield-methode. Deze methode gaat uit van de dagelijkse overlevingskansen van legfels, in combinatie met de ligduur van een legsel. Deze methode wordt alleen toegepast als nesten intensief gevolgd worden, gezien dit onderzoek een literatuurstudie betrof kon deze methode op basis van de resultaten niet worden toegepast (Van Harxen & Stroeken, z.d)(Koffijberg et al., 2019).

Met een volledig succesvol doorlopen broedcyclus, oftewel met 'nestsucces' zou de effectiviteit bepaald kunnen worden van een nestkastvoorziening. 'Effectief' wordt dan in deze zin met '1' aangeduid, wat staat voor minimaal één uitvliegend jong; '0' duidt dan weer geen uitvliegende jongen aan en is dus 'niet-effectief'.

De variabelen die gemeten zijn waren: Aanwezigheid ruipennen/krijtsporen, aantal kerkuilen, aantal paartjes kerkuilen, aanwezigheid nestbeginsel, legselgrootte, uitkomstsucces en het uitvliegsucces. In dit onderzoek worden tevens roestplaatsen meegenomen, alternatieve voorzieningen kunnen namelijk ook als essentiële roestplaats dienen, wat ook een vorm van succes kan zijn en daarmee 'effectief'.

In de literatuur is er voor de kerkuil echter wel een definitie van 'essentieel'. Een aangetroffen nestbeginsel en/of eieren van de kerkuil worden 'essentieel' genoemd (Bijl2, 2017). Er is geen definitie bekend over of een roestplaats 'essentieel' kan zijn. Mogelijk kan er voorgesteld worden dat wanneer er een minimaal aantal braakballen worden aangetroffen op een roestplaats, deze als 'essentieel' gezien kan worden. Vanwege dat dit een tijds indicatie geeft hoe lang de kerkuil op deze plek aanwezig is geweest, kerkuilen produceren pas na minimaal 6 uur of langer minimaal 1 à 2 braakballen. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de leeftijd van de aangetroffen braakballen. Mogelijk kan er worden voorgesteld dat bij het aantreffen van een 'verse' en/of '1-maand-oude' braakballen (zie Figuur 3.1) gesproken kan worden over een recente roestplaats en daarmee een 'essentiële' roestplaats (The Barn Owl Trust, z.d-l).



Figuur 3.1 Braakbal leeftijd gids.
The Barn Owl Trust.

Bij het aantreffen van enkel ruipennen en krijtsporen kan er voorgesteld worden deze roestplaats 'niet-essentieel' te noemen, gezien de kerkuil korter dan 6 uur aanwezig is geweest voor het produceren van minimaal 1 à 2 braakballen.

Broedplekken met nestbeginsels en/of eieren en roestplekken met recent aanwezige braakballen kunnen dus 'essentieel' benoemd worden als in: 'essentiële-broedplaats' en 'essentiële-roestplaats'.

3.3 Monitoring Noordwijkerhout

In deze paragraaf worden de methoden toegelicht hoe er onderzoek is gedaan naar de kerkuilenboomnestkast in Noordwijkerhout.

Op 2 juli 2022 is er in Noordwijkerhout volgens het kerkuil protocol van Bij12 (2017) een twee uur durende monitor ronde vanaf één uur na zonsondergang uitgevoerd naar een kerkuilenboomnestkast (zie Figuur 3.2). Gezien kerkuilen met jongen al met schermer uit kunnen vliegen, is er gekozen om het veldbezoek een half uur voor zonsondergang te starten. De onderzochte kerkuilenboomnestkast in Noordwijkerhout is in samenwerking met de nestkastbouwer uitgevoerd aan de bosrand van een privéterrein (Van Noort, R. Persoonlijke communicatie 2 juli 2022). De kerkuilennestkast was volgens het kerkuilenboomnestkast bouwplan van The Barn Owl Trust gemaakt (zie Bijlage VI). Daarnaast was er ook van het advies over de plaatsing van de kerkuilenboomnestkast van The Barn Owl Trust gebruik gemaakt (zie paragraaf 3.2.2). Deze monitoring betrof het eerste monitoringsonderzoek van deze voorziening. De kerkuilenboomnestkast was sinds 16 september 2021 geïnstalleerd. Naast het monitoren van kerkuil activiteiten bij de voorziening, werd er ook gezocht naar sporen zoals ruipennen, krijtsporen en braakballen. Door complicaties was het niet mogelijk om in de kast te kijken en is de kerkuilennestkast van een afstand gemonitord.



Figuur 3.2 De onderzochte kerkuilenboomnestkast In Noordwijkerhout. Foto: Kraakman, R.

3.4 Bijeenkomst

In deze paragraaf worden de methoden toegelicht die zijn gebruikt bij het organiseren van de bijeenkomst.

Als laatste methode voor het vergaren van informatie is er op 24 augustus 2022 een bijeenkomst georganiseerd met verschillende externe partijen op het kantoor van Blom Ecologie op Koeweistraat 2 te Waardenburg. Het hoofdonderwerp betrof de effectiviteit van nieuwe kerkuil (*Tyto alba*) voorzieningen in Nederland. Vooraf is er telefonisch of via mailverkeer persoonlijk contact opgenomen met de verschillende externe partijen waaronder uilenwerkgroepen, ecologen, nestkastleveranciers/bouwers en particulieren. De deelnemers waren geselecteerd op specialisme en relevantie tot het onderzoek (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Overzicht van de geselecteerde aanwezige deelnemers bij de bijeenkomst.

Deelnemer	Functie	Bijdrage
André Eijkenaar	Regiocoördinator Groningen SKWN	Kerkuilen expert
Bertus van den Burg	Regiocoördinator Veluwe SKWN	Kerkuilen expert
Daan Knoops	Projectleider Blom Ecologie	Vogelexpert
Jasja Dekker	Dieren Ecoloog	Expert diergedrag
Kelly Rebergen	Teamleider / Stagebegeleider Blom Ecologie	Kennis inzake wetgeving omtrent voorzieningen
Remon Kraakman	Stagiair Ecologie Blom Ecologie	Initiatiefnemer onderzoek
Roos Kuiters	Projectleider Faunus Nature Creations	Leverancier kerkuilentillen

De bijeenkomst werd middels een presentatie toegelicht en er werd ruimte gecreëerd voor discussie over een aantal aangedragen vraagstukken; die verwerkt zijn in hoofdstukken 2, 3, 5 & 6.

- *Stelling 1: "Geschikte boomholten voor kerkuilen zijn er bijna niet meer in Nederland, de meeste zijn door de jaren heen geveld. Moeten we teruggaan naar historisch bosbeheer om de natuurlijke nestvoorziening voor de kerkuil te herstellen?"*
- *Stelling 2: "Moet er natuur inclusief gebouwd worden in agrarische nieuwbouw?"*
- *Stelling 3: "Moeten kerktorens weer opengesteld worden voor de kerkuil?"*
- *Stelling 4: "Welke variabelen zijn het belangrijkste voor traditionele kerkuilenschuurnestkasten?"*
- *Stelling 5: "Welke variabelen zijn het belangrijkste voor nieuwere kerkuilen nestkast voorzieningen en zit er verschil tussen het type voorziening?"*
- *Stelling 6: "Welke nieuwe voorzieningen zijn het effectiefst?"*
- *Stelling 7: "Waarom schijnt de kerkuil toch een voorkeur te hebben voor traditionele kerkuilenschuurnestkasten?"*
- *Stelling 8: "Zijn nestkasten geen ecologische vallen doordat jongen niet hun natuurlijk gedrag kunnen uiten?"*
- *Stelling 9: "Zijn genoeg nestvoorzieningen belangrijker dan genoeg geschikt foerageergebied vice versa?"*

4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten uit dit onderzoek beschreven. De resultaten uit het literatuuronderzoek zijn onder anderen ook verwerkt in de Hoofdstuk 2. Ten eerste wordt er ingegaan op de resultaten die verkregen zijn uit de datasets van de doelvoorzieningen. Hierna wordt er ingegaan op de resultaten die verkregen zijn uit het monitoringsonderzoek in Noordwijkerhout. Tot slot wordt een overzichtskaart van alle gelokaliseerde voorzieningen toegelicht.

4.1 Dataset

In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven van de gemeten variabelen van de gelokaliseerde doelvoorzieningen: kerkuilentillen, boom- en paalnestkasten. Deze gegevens zijn berekend middels de traditionele nestsucces methode beschreven in paragraaf 3.2. Daarnaast is het broedsucces ook berekend. Zie de legenda voor nader uitleg van de gemeten variabelen.

4.1.1 Kerkuientil succes Nederland

Tabel 4.1 Overzicht kerkuientil succes Nederland

Jaar	Locatie	Ruipen-/krijtsporen	Braakballen	Kerkuilen (n)	Nestbeginnel	Paartjes	Legselgrootte	Uitkomstsucces	Uitvliegsucces
2018	Gilze	X	X	2		1			
2019	Purmerend	X(2017/2019)	X(2017/2019)	X(2017) ?(2019)				4	
2019	Purmerend	X(2017/2019)	X(2017/2019)	X(2017) ?(2019)					
2021	Geleen								
2021	Geleen								
2021	Berkel en Rodenrijs			2	0	0	0	0	0
2022	Moerdijk	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	Appingedam								

Legenda

- () Gegevens tweede broedsel
- * Overplaatsing jongen
- X Aanwezig
- Cursief* Locatie nog te specificeren
- Bold** Vliegvlugge jongen
- /? Gegevens onbekend

Opvallend heden in Tabel 4.1 zijn dat er maar bij een enkele kerkuientil uitkomstsuccessen zijn waargenomen. De kerkuientil in Gilze betreft een eigen ontwerp van een particulier (Sloothaak, 2017). Er werd vermeld dat de kerkuientil in 2019 (het jaar na de realisatie) gebruikt werd als roestplaats. Het aantal kerkuilen die van de roestplaats gebruik maakten werd niet genoemd, alhoewel er wel een paartje kerkuilen was waargenomen; dit wordt bevestigd door het aantal kerkuilen (n) die waren waargenomen. Gezien roestplekken van kerkuilen normaliter ruipennen/krijtsporen en braakballen bevatten, is het aannemelijk dat de kerkuientil functioneert als roestplek. De kerkuilentillen in Purmerend (Vivarapro, 2019) zijn als enige meerdere jaren bezocht door kerkuilen (zie jaartallen achter 'X'). In 2019 zijn daar geen kerkuilen waargenomen, echter wel ruipennen/krijtsporen en braakballen. Ze werden volgens Vivarapro (2019) 'volop bezocht', doch was er niet specifiek vermeld om hoeveel kerkuilen (n) dit ging. Er zijn 4 uitkomstsuccessen geconstateerd, er werd niet vermeld of deze jongen 'vlieg vlug' waren. Daarmee kan niet met zekerheid gezegd worden dat deze tot uitvliegsuccessen gerekend kunnen worden; en daarmee dat de voorziening effectief is. De monitoring van de kerkuilentillen in Geleen (Faunus Nature Creations, z.d.) waren niet in de hand van mitigatie bedrijf Faunus Nature Creations (Kuijters, R. Persoonlijke communicatie 7 juni 2022). Tot op heden zijn daar met die reden geen monitor gegevens van bekend, daarom kan er geen uitspraak gedaan worden over de effectiviteit van deze kerkuilentillen. Dit zal in een toekomstig onderzoek vastgesteld moeten worden gezien het aanbod van kerkuilentillen in Nederland in beperkte mate is en mogelijk de doorslag kan geven in nestsucces.

De kerkuilentil in Berkel en Rodenrijs (De Groenzoom, 2021) in Natuurgebied De Groenzoom wordt minimaal eenmaal per week op afstand gecontroleerd met een verrekijker (Noorman, C. Persoonlijke communicatie 16 juni 2022). Het is daarom niet bekend of er ruipennen/krijtsporen, braakballen of broedsels aanwezig waren. Daarmee is de monitoring beperkt gebleven tot het waarnemen van twee kerkuilen. De kerkuilentil in Moerdijk (Port of Moerdijk, 2022) scheen recent gecontroleerd te zijn zonder resultaten (De Vries, W. Persoonlijke communicatie, 10 oktober 2022). Aannemelijk is dat kerkuilen de kerkuilentil nog niet ontdekt hebben, gezien de kerkuilentil recent in 2022 gerealiseerd is. Daarom is de verwachting dat er nog meer tijd overheen moet gaan voordat de kerkuilentil bezocht wordt, dit zou ook kunnen gelden voor de andere kerkuilentillen. Er zijn geen gegevens bekend van de kerkuilentil in Appingedam (Gemeente Eemsdelta, 2022), mogelijk komt doordat de kerkuilentil pas gerealiseerd is net als de kerkuilentillen in Geleen. Uit de resultaten van het kerkuilentilsucces in Nederland (zie Tabel 4.1) bleken er geen uitvliagsuccessen te zijn geboekt met de kerkuilentillen, waarbij de kerkuilentil niet als effectief kan worden bestempeld gezien er geen enkel uitvliegend jong (of vlieg vlug jong) is waargenomen uit de kerkuilentillen (zie paragraaf 3.2).

Tabel 4.2 Berekening kerkuilentil succes in Nederland

Methoden	Definitie som	Uitkomst
Nestsucces	$(100 / \text{totaal aantal nestkasten} * \text{aantal nestkasten met ten minste één uitvliegend jong of vliegvlug jong})$	$(100/8*0) = 0\%$ van alle nesten hebben gemiddeld minimaal één uitvliegend jong.
Broedsucces	$(\text{nestsucces} * (\text{totaal aantal uitvliegende jongen} / \text{totaal aantal nestkasten}) / 100)$	$(0*(0/8)/100) = \text{gemiddeld } 0 \text{ jongen per nestkast per gestart legsel per broedpaar per jaar.}$

In Tabel 4.2 is te zien dat het nestsucces op 0% uitkomt, wat inhoudt dat er gemiddeld bij 0% van alle nesten minimaal één jong is uitgevlogen. Met gevolg dat het broedsucces evenals op 0 uitkomt, wat inhoudt dat er gemiddeld van alle nesten 0 jongen zijn per gestart legsel per broedpaar per jaar. Gezien er geen uitvliagsuccessen (inclusief vlieg vluge uitkomst successen) zijn, is de uitkomst logischerwijs 0. Daarmee is de uitkomst niet-effectief, volgens de bepaalde definitie van effectiviteit in paragraaf 3.2.

4.1.2 Kerkuilenboomnestkast succes Nederland

Tabel 4.3 Overzicht kerkuilenboomnestkast succes in Nederland

Jaar	Locatie	Ruipen-/krijtsporen	Braakballen	Kerkuilen (n)	Nestbeginsel	Paartjes	Legselgrootte	Uitkomstsucces	Uitvlugsucces
2005	De Heurne			2	X	1	6	5	5
2011	Gemert*			2	X	1		4	4
2011	Wessinghuizen*			5		1		7	5
2012	Texel			1	X		4	4	3
2013	Texel			1	X		5		
2013	Zuid-Flevoland	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	Achterhoek-Noord			2	X	1	4	4	4
2014/2015	Werkhoven	X(?)	X(?)	1(1)					
2015	Rossum							5	
2015	Zeeland*					1		4	
2016	Krimpenwaard**			2		1			
2016	Melissant	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	Lochem				X(X)			3(5)	(?)(5)
2016/2019	Goedereede				X(X)				
2017/2018	Goedereede		X		X(X)				
2019	Uffelte	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	Wateren	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	Noord-West-Veluwe			2					
2019	Texel				X				
2019	Texel				X				
2019	Texel				X				
2019	Texel	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	Texel	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	Dirksland							5	
2021	Vessem**				X			3	
2022	Epe				X	2	12		
2022	Noordwijkerhout								
2022	Cuijk	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	Cuijk	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda

- () Gegevens tweede broedsel
- * Overplaatsing jongen
- ** Bosuilenkast
- X Aanwezig
- Cursief* Locatie nog te specificeren
- Bold** Vliegvlugge jongen
- /? Gegevens onbekend

In Tabel 4.3 heeft de kerkuilenboomnestkast in De Heurne een legselgrootte van 6 eieren maar 5 uitkomstsuccessen geboekt vanwege het niet uitkomen van één ei (Langwerden, 2005). De boomnestkasten uit Gemert (Vogel Werk Groep Gemert, 2011) en Wessinghuizen (Eijkenaar, 2012) betroffen overgeplaatste jongen. Dit bevestigt mogelijk het idee dat boomnestkasten een goede alternatieve oplossing kunnen zijn bij het overplaatsen van juveniele kerkuilen. Daarnaast waren er in Wessinghuizen 5 kerkuilen waargenomen, dit betrof 3 juveniele bedelende kerkuilen uit een ander nest (Eijkenaar, 2012). In Texel waren er in 3 boomnestkasten 'broedsels' aangetroffen (Van der Star, 2019) (Werkgroep Kerkuil Texel, 2013) (Werkgroep Kerkuil Texel, 2012). Er is geen specifieke informatie over de andere variabelen bekend maar het is aannemelijk dat er ook ruipennen/krijtsporen, braakballen en een paartje kerkuilen aanwezig is geweest; gezien dit normaliter ook gevonden wordt bij een broedsel. Het succes van de meeste boomnestkasten uit Texel zijn erg summier beschreven, waarvan er bij een aantal alleen worden beschreven dat er een 'broedsel' was aangetroffen (Van der Star, 2019) (Werkgroep Kerkuil Texel, 2013) (Werkgroep Kerkuil Texel, 2012). Er is geprobeerd contact te zoeken met de beheerder, echter is dit niet gelukt. Mogelijk kan dit in een vervolgonderzoek aan de pas komen. De boomnestkast in Zuid-Flevoland bleek bezet te zijn door een bijenvolk. Na het verwijderen hiervan heeft er dat jaar geen kerkuil gebroed (Liosi, 2013). Opvallend was dat er bij de boomnestkasten in: Zuid-Flevoland (Liosi, 2013), Mellissant (Maatkamp, 2017), Uffelte (Van der Giessen, 2019), Wateren (Van der Giessen, 2019), Texel (Van der Star, 2019) (Werkgroep Kerkuil Texel, 2013) (Werkgroep Kerkuil Texel, 2012) en Cuijk (Van der Mark, P. Persoonlijke communicatie, 7 juni 2022) geen kerkuil activiteiten waren waargenomen. In Dirksland waren er 5 uitkomstsuccessen geboekt (Maatkamp, 2017). De locaties van de boomnestkasten uit Texel (Van der Star, 2019), Zuidelijk-Flevoland (Liosi, 2013), Zeeland (Boelee, 2015), Achterhoek-Noord (Ribbens-Ravelli, 2014) en de Noord-West-Veluwe (Van Muilekom et al., 2019) moeten nog specifiek op stad/dorp gelokaliseerd worden, mogelijk zal dit duidelijk worden in een toekomstig vervolgonderzoek.

Ook opvallend was dat het broedende vrouwtje in Achterhoek-Noord nog steeds schijnt te roesten in de voorziening (Ribbens-Ravelli, 2014). Bij de kerkuilenboomnestkast in Werkhoven zijn twee verschillende kerkuilen waargenomen (Van Leeuwen, 2015), alhoewel er niks bekend was over ruipennen/krijtsporen en braakballen bij de tweede kerkuil. Aangezien dit wel aannemelijk is kan ervan uitgegaan worden dat deze sporen ook te vinden waren bij de tweede kerkuil. In Rossum zijn er enkel 5 uitkomstsuccessen vermeld, andere variabelen waren onbekend (Linckens, 2015). De kerkuilenboomnestkast in Zeeland betrof een overplaatsing van 4 jongen (Boelee, 2015). In Krimpenerwaard was een paartje kerkuilen gesignaleerd in een bosuilennestkast (Natuur- en vogelwerkgroep Krimpenerwaard, 2016). In Lochem waren de 3 jongen van het eerste broedsel vlieg vlug, het is niet bekend of deze jongen uitvliegend zijn waargenomen (Oosthof, 2019); maar kan ervan uitgegaan worden dat dit logischerwijs wel heeft plaatsgevonden (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 17 oktober 2022). Verder zijn er in Lochem (Oosthof, 2019) en in Goedereede (Maatkamp, 2017) meerdere broedsels aangetroffen. De kerkuilenboomnestkast uit Uffelen (Van der Giessen, 2019) betreft een Engels model kerkuilenboomnestkast in een kapschuur. In Wateren in zo'n zelfde type kerkuilenboomnestkast opgehangen, dit keer aan een gevel (Van der Giessen, 2019). De kerkuilenboomnestkast in Vessem betrof een kerkuilen paartje in een bosuilennestkast (Kelders et al., 2021). Opmerkelijk is dat er bij een kerkuilenboomnestkast in Epe een legsel van 12 eieren was gevonden, dit betrof een zeldzame verschijning van twee broedende kerkuil paartjes in één kerkuilennestkast. Volgens de kerkuilennestkast bouwer heeft deze verschijning niets te maken met het type nestkast (Steffens, P. Persoonlijke communicatie 1 mei 2022). De kerkuilenboomnestkast uit Noordwijkerhout (Kraakman, R. Persoonlijke communicatie 2 juli 2022) is uit eigen initiatief onderzocht, echter vonden er complicaties tijdens de monitoring plaats waardoor er niet in de kerkuilenboomnestkast gekeken kon worden. Er waren geen uitvliegende kerkuilen waargenomen tijdens de monitoring. Er was echter wel een braakbal gevonden onder de voorziening, dit wordt verder toegelicht in paragraaf 4.2. Uit de resultaten van het boomnestkast succes in Nederland (zie Tabel 4.3) bleek dat er 6 uitvliegsuccessen waren geboekt met boomnestkasten, waarbij de kerkuilenboomnestkast als effectief bestempeld kan worden gezien er minimaal één uitvliegend jong is waargenomen uit een kerkuilenboomnestkast (zie paragraaf 3.2).

Tabel 4.4 Berekening kerkuilenboomnestkast succes in Nederland

Mehtoden	Definitie som	Uitkomst
Nestsucces	$(100 / \text{totaal aantal nestkasten} * \text{aantal nestkasten met ten minste één uitvliegend jong of vliegvlug jong})$	$(100/29*7) = 24,1\%$ van alle nesten hebben gemiddeld minimaal één uitvliegend jong.
Broedsucces	$(\text{nestsucces} * (\text{totaal aantal uitvliegende jongen} / \text{totaal aantal nestkasten}) / 100)$	$(24,1*(29/29)/100) = \text{gemiddeld } 0,2 \text{ jongen per nestkast per gestart legsel per broedpaar per jaar.}$

In Tabel 4.4 is te zien dat het nestsucces op 24,1% uitkomt, wat inhoud dat er gemiddeld bij 24,1% van alle nesten minimaal één jong is uitgevlogen. Met gevolg dat het broedsucces op 0.2 uitkomt, wat inhoud dat er gemiddeld van alle nesten 0,2 jongen zijn per gestart legsel per broedpaar per jaar. Gezien er uitvliegsuccessen (inclusief vlieg vlug uitkomstsucces) aangetoond zijn, is de uitkomst effectief volgens de bepaalde definitie van effectiviteit in paragraaf 3.2.

De vraag is echter nog wel of de testgroep groot genoeg was en daarmee betrouwbaar genoeg. Er is wegens tijdsgebrek niet gezocht naar een betrouwbaarheidsinterval voor deze situatie. Daarom zal in een toekomstig onderzoek het betrouwbaarheidsinterval nog bepaald moeten worden.

4.1.3 Kerkuilenpaalnestkast succes Nederland

Tabel 4.5 Overzicht kerkuilenpaalnestkast succes in Nederland

Jaar	Locatie	Ruipen-/krijtsporen Braakballen	Kerkuilen (n)	Nestbeginsel	Paartjes	Legselgrootte	Uitkomstsucces	Uitvlugsucces
2010	Noord-Holland				1		5	
2016/2020	Middenmeer*		1	X(X)	1	6	6(6)	6(?)
2020	Zuid-Flevoland			X			6	6
2021	Noord-Holland	X				0	0	0

Legenda

- () Gegevens tweede broedsel
- * Overplaatsing jongen
- X Aanwezig
- Cursief* Locatie nog te specificeren
- Bold** Vliegvlugge jongen
- ?? Gegevens onbekend

Opmerkelijk is dat bij drie van de vier voorzieningen uitkomstsuccessen zijn geconstateerd. De kerkuilenpaalnestkast in Middenmeer betrof een overplaatsing van 6 eieren naar een kerkuilenpaalnestkast, na het succesvol uitvliegen van 6 jongen is hetzelfde vrouwtje hetzelfde jaar een tweede broedsel begonnen in de kerkuilenpaalnestkast (Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland, 2020). In Zuid-Flevoland zijn er 6 uitvliegende jongen geconstateerd (Liosi, 2020). In Noord-Holland (2010) wordt er gesproken over 5 'vlieg vlugge' jongen, het is niet bekend of deze jongen uitvliegend zijn waargenomen (Smit & Dokter, 2010); maar ervan uitgaande heeft dit logischerwijs wel plaatsgevonden (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 17 oktober 2022). De tweede kerkuilenpaalnestkast uit Noord-Holland (2021) staat op hetzelfde erf als de kerkuilenpaalnestkast uit 2010. Hier waren echter alleen braakballen waargenomen (Simons, H. Persoonlijke communicatie 25 mei 2022). Uit de resultaten van het kerkuilenpaalnestkast succes in Nederland (zie Tabel 4.5) blijkt dat er nestsucces is geconstateerd, daarmee kan de kerkuilenpaalnestkast als effectief bestempeld worden. Alhoewel de kerkuilenpaalnestkast in Middenmeer wel een overplaatsing van eieren betrof. Niettemin is er wel een tweede broedsel vastgesteld in de kerkuilenpaalnestkast. Overigens bevestigt de succesvolle overplaatsing dat paalnestkasten een goede alternatieve oplossing kunnen zijn bij het overplaatsen van juveniele kerkuilen.

Tabel 4.6 Berekening kerkuilenpaalnestkast succes in Nederland

Methoden	Definitie som	Uitkomst
Nestsucces	$(100 / \text{totaal aantal nestkasten} * \text{aantal nestkasten met ten minste één uitvliegend jong of vliegvlug jong})$	$(100/4*3)=75\%$ van alle nesten hebben gemiddeld minimaal één uitvliegend jong.
Broedsucces	$(\text{nestsucces} * (\text{totaal aantal uitvliegende jongen} / \text{totaal aantal nestkasten}) / 100)$	$(75*(23/4)/100)=$ gemiddeld 4,8 jongen per nestkast per gestart legsel per broedpaar per jaar.

In Tabel 4.6 is te zien dat het nestsucces op 75% uitkomt, wat inhoudt dat er gemiddeld bij 75% van alle nesten minimaal één jong is uitgevlogen. Met gevolg dat het broedsucces op 4,8 uitkomt, wat inhoudt dat er gemiddeld van alle nesten 4,8 jongen zijn per gestart legsel per broedpaar per jaar. Gezien er uitvlugsuccessen (inclusief vlieg vlug uitkomstsucces) aangetoond zijn, is de uitkomst effectief volgens de bepaalde definitie van effectiviteit in paragraaf 3.2. Nu betrof de testgroep maar vier voorzieningen, waarbij er gezegd kan worden dat de testgroep te klein was en daarbij de uitkomsten niet betrouwbaar genoeg zijn. Daarbij is gedemonstreerd dat het nestsucces en het broedsucces niet gereedeneerd kon worden voor deze dataset.

4.2 Monitoring Noordwijkerhout

In deze paragraaf zijn de resultaten van de uitgevoerde kerkuilenboomnestkast monitoring in Noordwijkerhout beschreven (zie paragraaf 3.3).

De resultaten uit het monitor onderzoek naar de kerkuilenboomnestkast in Noordwijkerhout (zie Figuur 3.2) op zaterdag 2 juli 2022, bleek geen activiteit of sporen van kerkuilen te bevatten. In eerste instantie werd er onder de boom waar de kerkuilennestkast geïnstalleerd was, wel een braakbal gevonden. De braakbal in figuren 4.1 & 4.2 was gedetermineerd door een aantal ervaren kerkuilen experts, het bleek echter om een bosuilen braakbal te gaan (Eijkenaar, A., Ellens, M., & van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 1 november 2022). De braakbal werd volgens Figuur 3.1 ouder dan één maand oud geschat, waarbij het dus ging om een niet recente braakbal en daarmee een niet-essentiële roestplaats volgens de bepaalde definitie besproken in paragraaf 3.2. Daarmee werd dit monitor onderzoek afgesloten zonder relevante resultaten.



Figuur 4.1 *Gevonden braakbal van de onderzochte kerkuilenboom nestkast in Noordwijkerhout. Foto: Kraakman, R.*



Figuur 4.2 *Analyse gevonden braakbal van de onderzochte kerkuilenboomnestkast in Noordwijkerhout. Foto: Kraakman, R.*

4.3 Overzichtskaart doelvoorzieningen

In deze paragraaf zijn de gelocaliseerde voorzieningen in een overzichtskaart weergegeven.



Figuur 4.3 In dit figuur is een weergave van de gelocaliseerde kerkuilvoorzieningen uit paragrafen 4.1.1, 4.1.2 & 4.1.3 in kaartvorm te zien. De voorzieningen zijn op stads/dorps niveau gelocaliseerd en weergegeven. Voorzieningen waarvan de locatie nog verder gespecificeerd moet worden zijn niet weergegeven in dit figuur. De nummers in dit figuur duiden het aantal voorzieningen aan per locatie. Zie de legenda voor uitleg van de kleurcodes (Ontwerp: Kraakman, R., 2022. Arcgis basemap light grey canvas).

5 Discussie

In dit hoofdstuk zullen de belangrijkste bevindingen uit het literatuuronderzoek, de persoonlijke communicaties en de resultaten uit de dataset met elkaar worden vergeleken. Daarnaast wordt er beoordeeld of de alternatieve voorzieningen als effectief bestempeld kunnen worden.

5.1 Oude voorzieningen

In deze paragraaf worden de belangrijkste bevindingen uit het literatuuronderzoek en de persoonlijke communicaties met betrekking tot de oude kerkuil voorzieningen besproken.

De kerkuilenschuurnestkast blijft de meest gebruikte en succesvolle kerkuil voorziening van Nederland. Inmiddels zijn er dit jaar landelijk alweer 2543 broedgevallen geconstateerd in voornamelijk kerkuilenschuurnestkasten (Stichting Kerkuilen Werkgroep Nederland, 2022). Niet alleen als het gaat over mitigerende en compenserende maatregelen, maar ook in het algemeen. Tijdens de bijeenkomst (zie paragraaf 3.4) kwam de stelling ter sprake waarom de kerkuil een voorkeur schijnt te hebben voor de traditionele kerkuilschuurnestkast. Er zijn momenteel te weinig nieuwe kerkuil voorzieningen in Nederland om deze vergelijking te maken, maar theoretisch kan dit wel onderbouwd worden. De kerkuil heeft vrijwillig gekozen om naar menselijke bouwwerken zoals schuren te migreren (Coulthard, 2022) (König et al., 1999). De kerkuilenschuurnestkast biedt verre weg de meeste beschutting van alle voorzieningen. Kerkuilenschuurnestkasten zouden het minste last kunnen hebben van de belangrijkste variabelen zoals concurrentie en predatie door de ruimtelijke omgeving van de voorziening. Daarnaast is er voldoende isolatie door de extra ruimte tegen extreme koude temperaturen, inrenging vindt zelden plaats (verschilt per bouwwerk) en vlieg vlugge juveniele kerkuilen hebben genoeg ruimte om veilig vliegervaring op te kunnen doen (Klein et al., 2007). Tevens voorziet de omgeving van de kerkuilenschuurnestkast een uniek foerageergebied voor de kerkuil, doordat sporadisch muizen in de schuur voorkomen waarop gejaagd kan worden (Bijl2, 2017). Verplicht natuur inclusief bouwen voor kerkuilen met betrekking tot deze voorziening is geen structurele oplossing.

Het enige nadeel van de kerkuilenschuurnestkast in vergelijking met de andere voorzieningen is dat deze door de extreem hete zomers in voornamelijk niet geïsoleerde schuren te heet wordt. (De Jong, 2022-k) Daarvoor wordt er tegenwoordig een ventilatie punt aangebracht (zie Figuur 2.4).

Tegen concurrentie zou een invliegpijp tegen de invliegopening gezet kunnen worden (zie figuren 2.7, 2.8, 2.9 & 2.10), dit zal echter meer genoodzaakt zijn bij een gevelnestkast (zie figuren 2.13, 2.14 & 2.15). Tegen predatie kan een marterkraag geïnstalleerd worden (zie Figuur 2.11) of er kan gekozen worden om de kast laten 'vliegen', doormiddel van staalkabels of spanbanden (zie Figuur 2.12). Aan de hand van het succes van deze kerkuilenschuurnestkast kwam de vraagstelling ter sprake of er wellicht verplicht natuur inclusief gebouwd moet worden voor de kerkuil in de agrarische nieuwbouw. Verplichten is niet mogelijk omdat er tenslotte rekening gehouden moet worden met de wensen van de particulier, klantcontact is erg belangrijk gezien het draagvlak er immers moet zijn (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022) (Klein et al., 2007). Daarbij is het van belang dat er alvorens gekeken wordt of de omgeving überhaupt geschikt is voor een kerkuil. Een omgeving zonder geschikt foerageergebied is kansloos voor een kerkuil, kerkuilen zullen hier zich bij voorbaat niet vestigen.

Foerageergebied is daarom belangrijker dan nestgelegenheid voor de kerkuil in Nederland (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). De druk op het foerageergebied van de kerkuil wordt steeds groter door de uitbreiding van de bouw in Nederland. Een kwart van de kerkuilennestkasten in Nederland wordt zelfs niet gebruikt (Van den Brug, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Bij te weinig nestvoorzieningen zou de kerkuil gemakkelijk een andere plek kunnen vinden, ze kunnen in alles broeden en zijn niet kritisch (The Barn Owl Trust, z.d.-d)(Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

Bij onder anderen het beoordelen van omgevingsgeschiktheid voor de kerkuil zal er een samenwerking moeten op treden met een specialist van een uilenwerkgroep waarbij beoordeeld wordt op locatie. Tevens is elke situatie anders en blijft het laten installeren van een kerkuil voorziening maatwerk. De particulier dient ook geënthousiasmeerd te worden indien de omgeving geschikt is voor een kerkuil voorziening. Echter bestaat er bij het realiseren van een kerkuil voorziening geen monitoringsplicht, dit moet afgesproken worden met de beheerder (Rebergen, K. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

5.2 Nieuwe voorzieningen

In deze paragraaf worden de belangrijkste bevindingen uit het literatuuronderzoek, de persoonlijke communicaties en de resultaten uit de dataset met betrekking tot de nieuwe kerkuil voorzieningen besproken.

5.2.1 De kerkuilentil

De kerkuilentil lijkt in theorie op de kerkuilenschuurnestkast na, de beste alternatieve maatregel te zijn. Deze voorziening benadert het beste de succesvolle kerkuilenschuurnestkast en één van de recentste natuurlijke nestplaatsen van de kerkuil; de schuur (Faunus Nature Creations, z.d.). De kerkuilentil is naar weten de nieuwste kerkuil voorziening en uniek in Nederland, deze is gebaseerd op de faunatoren die in het buitenland gebruikt wordt. De faunatoren is succesvol gebleken in het buitenland (Kuiters, R. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022) (The Barn Owl Trust, z.d.-m), maar verschilt dusdanig van concept met de kerkuilentil. In tegenstelling bieden faunatoren nestelgelegenheden en verblijfplaatsen voor meerdere soorten aan (Kuijpers et al., 2011). Daarnaast zijn faunatoren stenen bouwwerken in plaats van houten.

De kerkuilentil als eigen voorziening heeft momenteel nog geen bewijs van effectiviteit. Uit de onderzochte testgroep (zie paragraaf 4.1.1) bleek dat op het moment slechts een enkele kerkuilentil bebroed is in Nederland, bovendien is daar geen enkel uitvliegsucces waargenomen; wat volgens de aangehouden definitie voor effectiviteit in dit onderzoek (zie paragraaf 3.2.) als niet-effectief wordt beschouwd. Nu kan er wel gesteld worden dat de testgroep van $n = 8$ aan een te kleine kant is om een uitspraak te doen over de mate in effectiviteit. Daarnaast waren niet alle gegevens bekend over de kerkuilentillen. In sommige gevallen was niet bekend wie het beheer en/of monitoring in de hand had, of dat het verstrekken van deze informatie niet mogelijk was waardoor potentiële gegevens niet konden worden verzameld. Tevens zijn de meeste kerkuilentillen pas recent geplaatst (zie Tabel 4.1), wat een verklaring kan zijn voor de tegenvallende bezettingsgraad.

Een sterk voordeel van de kerkuilentil is de grootte van de voorziening. Door de extra ruimte wordt er normaliter een kerkuilenschuurnestkast in de kerkuilentil geplaatst die als broedplaats dient (Vivarapro, 2019). Daarnaast zijn er attributen aangebracht zoals steunbalken, zitstokken en randen die kunnen functioneren als roestplek voor adulte kerkuilen en als veilige speeltuin voor vlieg vlugge juveniele kerkuilen (Faunus Nature Creations, z.d.). Natuurlijk gedrag als het oefenen van vliegen wordt op deze manier optimaal gestimuleerd voor de juveniele kerkuilen, waardoor ze beter voorbereid zijn op hun buitenomgeving tijdens het uitvliegmoment uit de kerkuilentil (Johnson, 1994). Deze functie voorkomt dat een nestkast een mogelijke ecologische val vormt (Klein et al., 2007) en wordt optimaal benut gezien de juveniele kerkuilen dit in een veilige omgeving kunnen doen, binnen in de kerkuilentil. Bij kerkuilboom- en paalnestkasten is deze functie op een andere manier aanwezig, maar zijn de kerkuilen niet beschermd tegen predatie van buitenaf (zie paragrafen 2.2.2 & 2.2.3).

Daarnaast is dit de enige voorziening naast de kerkuilenschuurnestkast die de kerkuil van een extra ruimte voorziet. Door het 'ruimte in een ruimte' principe, is er veel meer beschutting in vergelijking met de kerkuilboom- en paalnestkast. Dit draagt bij aan belangrijke variabelen zoals concurrentie. Doordat vogels zoals de kauw, holenduif en torenvalk minder geneigd zijn de voorziening te betreden (Miecon, z.d.). Predatie van de oehoe en havik verminderd door de extra beschutting, maar ook variabelen zoals bescherming tegen elementen als inregening en isolatie profiteren (Jonson, 1994). Tegen hete temperaturen is er in de nok vaak een ventilatie punt aangebracht (Vivarapro, 2019). Om predatie van de steenmarter te weren worden kerkuilentillen ook wel op stalen palen gezet, een glad materiaal waardoor het onmogelijk wordt gemaakt voor de steenmarter om deze te beklimmen (Meaney, 2021).

Nadelen van de kerkuilentil zijn dat deze voorziening de hoogste financiële en arbeidsinspanningen heeft van alle kerkuil voorzieningen. Een kerkuilentil zal daarom niet voor iedere gemeente, bedrijf of particulier toegankelijk zijn; mede doordat er vaak twee alternatieven geboden moeten worden ter mitigatie en compensatie (Rebergen, K. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

Tijdens de bijeenkomst (zie paragraaf 3.4) kwam de vraagstelling aan bod of kerktorens weer opengesteld moeten worden voor de kerkuil. Door overlast van uitwerpselen en ontlasting van vogels zijn de meeste kerktorens hierdoor afgesloten (Golawski, 2003)(Klein et al. 2003). Echter wordt een kwart van alle kerkuilennestkast voorzieningen in Nederland niet gebruikt (van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022), daardoor zijn er genoeg nestvoorzieningen voor de kerkuil in Nederland en zou dit overcompensatie zijn als hier de focus opgelegd wordt (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Andere tegenargumenten zijn dat niet alle kerktorens geschikt zijn. Sommige kerktorens zijn te klein om een kerkuilennestkast in te plaatsen (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Daarnaast worden kerktorens in steden in vergelijking met dorpen vaak niet bezocht door kerkuilen, gezien geschikt foerageergebied te ver weg ligt (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Verder maakt de slechtvalk (*Falco peregrinus*) ook gebruik van kerktorens. Juveniele en adulte kerkuilen kunnen geslagen worden door slechtvalken (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Kerken worden overigens ook wel esthetisch belicht, wat voor lichtverstoring kan zorgen (Kraakman, R. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

Vlieg vlugge juveniele kerkuilen oefenen vaak met vliegen in de omliggende omgeving. Van nature doen ze dat bij nabije takken, in kerktorens of via steunbalken in schuren. Een kerkuilennestkast hindert mogelijk dit natuurlijke gedrag in het DNA (Johnson, 1994). Het model en de omgeving van de kerkuilennestkast kan mogelijk zorgen voor een hogere mortaliteit doordat de juveniele kerkuilen minder vliegervaring op kunnen doen (Schlaepfer et al., 2002)(Johnson, 1994). Daarnaast is er door het model en de omgeving van een kerkuilennestkast een grotere kans dat de juveniele kerkuilen uit het nest vallen, en niet meer terug weten te klimmen in het de kerkuilennestkast (Johnson, 1994). Het is belangrijk dat natuurlijk gedrag gestimuleerd wordt en hier rekening gehouden mee wordt bij de voorzieningen, in het ontwerp door het fabriceren van zitstokken (of randen) bij het interieur en exterieur; afhankelijk van het model van de voorziening en de omgeving.

5.2.2 De kerkuilenboomnestkast

De kerkuilenboomnestkast benaderd het beste één van de natuurlijke broedvoorzieningen van de kerkuil: boomholtes. Naast dat deze voorziening een alternatief biedt, vervangt het ook de boomholte als nestvoorziening. In Nederland zijn de meeste veterane bomen met geschikte holtes geveld (Eijkenaar, 2022) (Bouman, 2021). Echter schijnt de kerkuilenboomnestkast in theorie een minder goed alternatief te zijn dan de kerkuilenschuurnestkast en kerkuilentil. Deze voorziening wordt voornamelijk gebruikt in het Verenigd Koninkrijk (The Barn Owl Trust. z.d.-i). In het Verenigd Koninkrijk zijn minder geschikte schuren dan geschikte bomen, in Nederland zijn er genoeg schuren maar minder geschikte bomen; wat beide een reden kan zijn dat er in Nederland minder succes wordt geboekt met deze voorziening (The Barn Owl Trust z.d.-d) (Nolan, 2022) (Bettonville, z.d.).

Tijdens de bijeenkomst kwam de vraagstelling aan bod of er niet teruggaan moet worden naar historisch bosbeheer om de natuurlijke verblijfvoorziening in de vorm van boomholtes te herstellen voor de kerkuil in Nederland (Johnson, 1994), gezien de meeste veterane bomen in Nederland met de boomholtes geveld zijn (Eijkenaar, 2022) (Bouman, 2021). Dit zal in Nederland echter geen effectieve maatregel zijn gezien er genoeg nestvoorzieningen zijn in Nederland waar de kerkuil gebruik van kan maken. Zoals beschreven in paragraaf 2.1 wordt een kwart van alle kerkuilennestkasten in Nederland zelfs niet eens gebruikt (Van den Burg, B. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Daarnaast zou het aanplanten van een functioneel bos voor de kerkuil tientallen jaren duren en niet tijdsefficiënt zijn (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Boomholtes zullen de meeste concurrentie ondervinden van andere vogels zoals kauwen en holenduiven, maar ook van andere uilensoorten zoals de bosuil (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022).

In het Verenigd Koninkrijk blijkt de kerkuilenboomnestkast succesvol (The Barn Owl Trust, z.d.-i). Uit de onderzochte testgroep in Nederland (zie Tabel 4.3) bleken 12 van de 29 boomnestkasten bebroed. 6 van de 29 boomnestkasten betroffen uitvliegsuccessen, wat volgens de aangehouden definitie voor effectiviteit in dit onderzoek (zie paragraaf 3.2) als effectief wordt beschouwd. Bij het berekenen van het nestsucces bleek dit echter maar gemiddeld 24,1% van alle boomnestkasten, wat neer komt op een broedsucces van gemiddeld 0.2 jongen per kerkuilenboomnestkast. Met een broedsucces van < 1 jongen per kerkuilenboomnestkast, lijkt dit geen structurele oplossing. Nu kan er wel gesteld worden dat tijdens het verzamelen van de gegevens er een aantal complicaties optraden. Ten eerste konden alleen de gegevens genoteerd worden die beschikbaar waren uit de literatuur. Dit resulteerde in een ongelmatige situaties waarbij er als voorbeeld een aantal boomnestkasten waren met uitkomstsuccessen, maar zonder mogelijk vermeld uitvliegsucces. Een ander voorbeeld is het aangeven van een nestbeginsel, maar geen bekende gegevens over hoeveel individuele kerkuilen betrokken waren of de aanwezigheid van sporen van activiteit. Nu werd de focus van dit onderzoek niet gelegd op sporen van kerkuilen, maar illustreert dit wel de beperking van deze methode. Andere complicaties traden op bij het niet kunnen contacteren van het beheer/monitoring van enkele boomnestkasten. Bij het eigen onderzochte monitor onderzoek in Noordwijkerhout (zie paragraaf 4.2) was het helaas niet mogelijk om in de kerkuilennestkast te kijken ter controle. Bij een aantal boomnestkasten betrof dit een overplaatsing van jongen, waarbij er bij twee boomnestkasten uitvliegsucces was geboekt (zie Tabel 4.3). Dit kan mogelijk bewijs zijn dat een kerkuilenboomnestkast effectief als alternatieve noodoplossing ingezet kan worden.

Een specifiek voordeel van de kerkuilenboomnestkast is dat wanneer juveniele kerkuilen uit het nest vallen, ze vaak gemakkelijk weer via de boomstronk omhoog kunnen klimmen (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Deze functie is niet te vinden bij de kerkuilentil, mits deze op houten palen is gebouwd. Andere voordelen zijn dat natuurlijk gedrag wordt gestimuleerd door de omliggende takken waar de juveniele vlieg vlugge kerkuilen gebruik van kunnen maken om te oefenen met vliegen. Hier zou echter wel meer kans op predatie kunnen zijn



door de oehoe en havik gezien dit buiten de kerkuilenboomnestkast plaatsvindt. Een ander voordeel is dat kerkuilenboomnestkasten kosteneffectieve zijn om te maken en dat ze een alternatief kunnen bieden als een kerkuilenschuurnestkast en kerkuilentil ter mitigatie of compensatie niet mogelijk is.

Nadelen van de kerkuilenboomnestkast zijn dat deze voorziening meer concurrentie en predatie ondervindt dan bij de andere voorzieningen (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Concurrentie van de kauw, holenduif en torenvalk maar in het speciaal ook de bosuil is hoger bij een kerkuilenboomnestkast dan bij de kerkuilenschuurnestkast en kerkuilentil (Johnson, 1994) (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 26 maart 2022). Hiertegen zou een verlengde invliegpijp tegen de invliegopening mogelijk een oplossing bieden, waarbij concurrerende vogels minder de neiging hebben de kerkuilenboomnestkast te betreden. Het is belangrijk dat het aanvliegportaal en de afwatering hiervan wel behouden worden. Tegen predatie van de steenmarter zijn boomnestkasten niet beschermd, als oplossing kan er mogelijk een marterkraag geïnstalleerd worden op de kast of rond om de stam van de boom. De kerkuilenboomnestkast heeft ook minder beschutting, isolatie en meer last van inregening. De kerkuilenboomnestkast biedt minder beschutting dan de kerkuilenschuurnestkast en de kerkuilentil, maar heeft meer beschutting dan de kerkuilenpaalnestkast door de boom of gevel waar de kerkuilenboomnestkast is geïnstalleerd (The Barn Owl Trust, z.d.-a). Uit een onderzoek van Charter (2022) bleken kerkuilenboomnestkasten populairder te zijn dan kerkuilenpaalnestkasten.

Het is ook mogelijk om een kerkuilenboomnestkast aan een gevel te hangen, hierbij zou dit zelfs meer beschutting bieden. Het nadeel hiervan is dat gevallen juveniele kerkuilen niet meer terug in de nestkast kunnen klimmen door het materiaal van de gevel. Steenmarters kunnen echter wel tegen gevels op klimmen (De Jong, 2022-f). Tegen extreme koude temperaturen is de kerkuilenboomnestkast minder bestand, mogelijk kan een isolatielaag hiertegen helpen. Tegen extreme hete temperaturen zou er mogelijk een ventilatie punt aangebracht worden. Kerkuilenboomnestkasten ondervinden ook meer kans op inregening, het is dus extra belangrijk dat er een noordoostelijke richting aangehouden wordt (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Een verlengde aanvliegpijp, zoals al eerder besproken, zou hier tevens tegen kunnen helpen. Snippers in de kerkuilenboomnestkast kunnen een oplossing bieden voor absorptie van overtollig vocht.

5.2.3 De kerkuilenpaalnestkast

De kerkuilenpaalnestkast is de voorganger van de kerkuilentil. Deze voorziening kan een alternatief bieden als een kerkuilenschuurnestkast, kerkuilentil en kerkuilenboomnestkast ter mitigatie en compensatie niet mogelijk is. De kerkuilenpaalnestkast schijnt in theorie de minst effectieve maatregel te zijn in vergelijking met de andere voorzieningen. In Nederland zijn er weinig paalnestkasten in gebruik vanwege dat de noodzaak er vaak niet is om met een kerkuilenpaalnestkast te mitigeren of compenseren (Dekker, J. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). In het buitenland wordt de kerkuilenpaalnestkast echter wel frequenter gebruikt, voornamelijk op plantages tegen ongediertebestrijding in onder andere Israël en Californië. In Israël zijn er sinds 2022 ongeveer 5000 kerkuilenpaalnestkasten geïnstalleerd. Van nature verblijft de kerkuil in Israël in klif holtes en grotten (Peleg et al., 2018)(Klein et al., 2007). Later zijn ze mee gemigreerd naar voornamelijk verlaten menselijke bouwwerken. Gezien steeds meer van deze bouwwerken in verval raken (Rabou, 2020), neemt de kerkuil mogelijk genoeg met het beste alternatief, in dit geval de kerkuilenpaalnestkast (Barn Owl Trust, z.d.-d).

Als we de verwachtingen uit de theorie vergelijken met de resultaten uit de onderzochte testgroep in Nederland (zie paragraaf 4.1.3), blijkt de kerkuilenpaalnestkast in de testgroep juist als effectiefste voorziening uit de test te komen. Met een nestsucces van 75% wat neerkomt op een broedsucces van 4.8 jongen per kerkuilenpaalnestkast. Daarnaast waren er ook uitvliegsuccessen waargenomen, wat volgens de aangehouden definitie voor effectiviteit in dit onderzoek (zie paragraaf 3.2) als effectief wordt beschouwd. Dit klinkt veelbelovend, echter bestond de testgroep maar uit vier paalnestkasten waarvan er drie nestkasten uitvliegsuccessen hadden geboekt. Hiermee kan gesteld worden dat de testgroep te kleinschalig was om een uitspraak te kunnen doen over de mate in effectiviteit. Daarnaast betrof een enkele kerkuilenpaalnestkast een overplaatsing van jongen, hier is vervolgens meerdere malen in gebroed met uitvliegsuccessen. Dit kan mogelijk bewijs zijn dat een kerkuilenpaalnestkast effectief als alternatieve noodoplossing ingezet kan worden.

Een voordeel van de kerkuilenpaalnestkast is dat de kerkuilenpaalnestkast tegen predatie van marters van een stalen paal voorzien kan worden, zoals de modellen in Californië en Israël (zie figuren 2.27 & 2.28). Het Engelse model (zie Figuur 2.26) heeft een houten paal, hier kan mogelijk een marterkraag omheen worden gemonteerd. Het Engelse model (zie Figuur 2.26) beschikt over een looprand. Hier kunnen de juveniele kerkuilen hun vlieg oefeningen doen, een nadeel hiervan is dat ze zich buiten de kerkuilenpaalnestkast bevinden en daardoor kwetsbaar zijn om ten prooi te vallen aan de oehoe en havik, naast dat een kerkuilenpaalnestkast erg opvalt in het landschap. Het is wellicht mogelijk dat juveniele kerkuilen die uit de paalnestkast zijn gevallen weer omhoog zullen klimmen via de paal, mits dit een houten paal betreft.

Nadelen van de kerkuilenpaalnestkast zijn dat deze voorziening de minste beschutting biedt en in het algemeen meer last heeft van predatie en concurrentie in vergelijking met de andere kerkuil voorzieningen. In vergelijking met de kerkuilenboomnestkast heeft de kerkuilenboomnestkast meer beschutting van één kant door een boom of gevel (Eijkenaar et al. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Een invliegpip tegen de invliegopening zou een effectieve maatregel kunnen zijn. Daarnaast moet er net als bij de kerkuilenboomnestkast bij deze modificatie rekening worden gehouden met het behouden van het aanvliegportaal en de afwatering daarvan. Tegen predatie van marters kan er gebruik gemaakt worden van een stalen paal of marter kraag. Tegen predatie van de oehoe en havik kan er mogelijk een kooi om de kerkuilennestkast geplaatst worden, zodat de juveniele kerkuilen niet vanaf de paalnestkast gegrepen kunnen worden. De kerkuilenpaalnestkast biedt ook de minste isolatie en heeft de meeste kans op inregening. Voor isolatie tegen extreme koude temperaturen kan de kerkuilenpaalnestkast mogelijk geïsoleerd worden. Gezien kerkuilen weinig vetreserves hebben en vatbaar zijn voor kou (The Barn Owl Trust, z.d.-k). Uit een onderzoek van Charter (2022) bleek dat kerkuilenpaalnestkasten die overschaduwd werden, meer werden bezocht dan die in de zon. Wellicht dat dit meer in hetere klimaten een rol

speelt (Charter et al., 2022). Tegen inregening dient wederom weer rekening gehouden te worden met een noordoostelijke windrichting (Knoops, D. Persoonlijke communicatie 24 augustus 2022). Hierbij zouden snippers een goede toevoeging zijn voor absorptie tegen inregening. Tegen extreme hete temperaturen kan er mogelijk een ventilatiepunt aangebracht worden, bij het model in Californië (zie Figuur 2.27) wordt hier al rekening mee gehouden.

6 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen de conclusies worden toegelicht aan de hand van een aantal aanbevelingen op basis van de belangrijkste bevindingen uit dit onderzoek.

6.1 Communicatie

Er moet meer vertrouwen komen vanuit de perceelegeigenaar en contact gezocht worden tussen ecologisch adviesbureaus en uilenwerkgroepen om miscommunicaties over doeleinden te verhelpen.

Perceeleigenaren zullen beter ingelicht moeten worden wat de mogelijkheden zijn voor de kerkuil op hun perceel, waarbij monitoring niet altijd gewenst is; dit moet gestimuleerd worden. Daarnaast zullen er meer samenwerkingen moeten optreden tussen ecologisch adviesbureaus en uilenwerkgroepen als het gaat om het begeleiden van mitigerende en compenserende maatregelen voor de kerkuil, maar ook bij toekomstige onderzoeken naar de kerkuil.

6.2 De kerkuilentil

De kerkuilentil is de 2^{de} beste optie na de kerkuilenschuurnestkast voor het kiezen van een mitigerende en compenserende maatregel.

Er wordt een minimale invlieghoogte van 4 meter geadviseerd. Daarnaast zal het gebruik van stalen palen de beste anti-marter maatregel zijn. Verder is het noodzakelijk dat er een kerkuilenschuurnestkast aanwezig is in de kerkuilentil die kan dienen als broedplek. Daarnaast moeten attributen zoals balken, zitstokken of randen in de kerkuilentil aanwezig zijn, zodat juveniele kerkuilen veilig vliegervaring op kunnen doen in de kerkuilentil en daarmee goed voorbereid zijn op het uitvliegen.

6.3 De kerkuilenboomnestkast

De kerkuilenboomnestkast is de 3^{de} beste optie voor het kiezen van een mitigerende en compenserende maatregel. Het Engelse kerkuilenboomnestkast model wordt geadviseerd in Nederland.

Echter wel op een minimale invlieghoogte van 4 meter. Mogelijk met modificaties voor anti-marter maatregelen door een marter kraag aan de boomnestkast of de stam van de boom te installeren. Tegen concurrentie wordt er geadviseerd een langere invliegpip te installeren tegen de invliegopening. Hierbij moet wel rekening gehouden worden dat het genoemde aanvlieg portaal en de afwatering hiervan functioneel blijven.

6.4 De kerkuilenpaalnestkast

De kerkuilenpaalnestkast is de 4^{de} beste optie voor het kiezen van een mitigerende en compenserende maatregel. Het Engelse paalnestkastmodel wordt geadviseerd in Nederland.

Er wordt een minimale invlieghoogte van 4 meter geadviseerd. Daarnaast zal het gebruik van een stalen paal de beste anti-marter maatregel zijn. Tegen predatie van andere predatoren zoals de oehoe, havik en slechtvalk kan er mogelijk een beschermkooi boven op de nestkast gemaakt worden. Tegen concurrentie wordt er geadviseerd een langere invliegpip te installeren tegen de invliegopening. Hierbij moet wel rekening gehouden worden dat het genoemde aanvlieg portaal, de vliegrand en de afwatering hiervan functioneel blijven.

6.5 Onderzoeksvoorstel

Er moet een subsidie voorstel komen voor een vervolgonderzoek naar de effectiviteit van de al aanwezige nieuwe kerkuil voorzieningen samen met een nieuwe testgroep in Nederland.

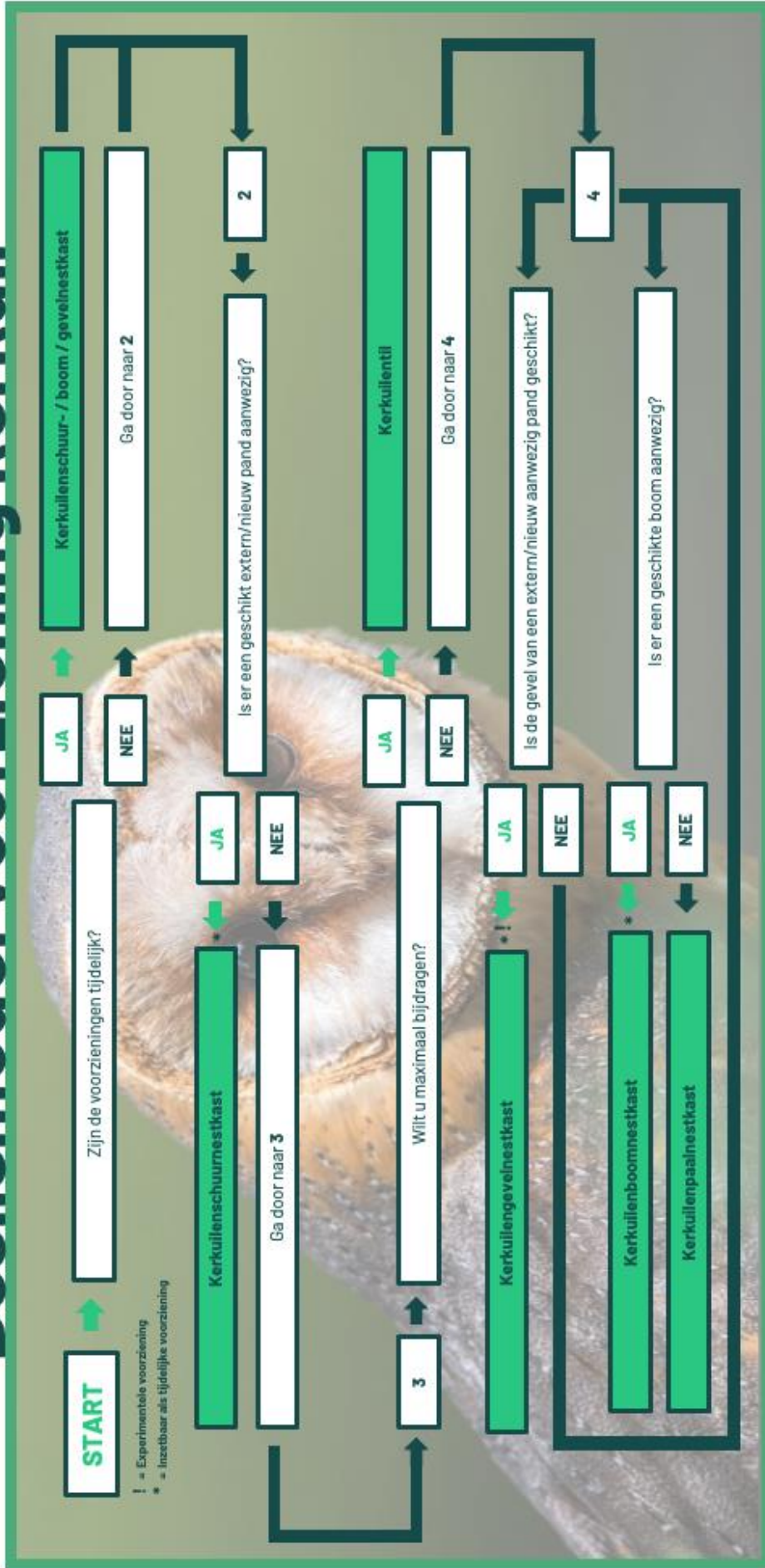
Dit zal middels de Mayfield-methode door dagelijkse overlevingskansen van een legsel in combinatie met de ligduur van legsels berekend moeten worden. De grootte van de steekproef en het betrouwbaarheidsinterval moeten hierbij nader bepaald worden.

6.6 Beslismodel

Er moet een passend beslismodel ontwikkeld worden voor mitigerende en compenserende maatregelen voor de kerkuil in Nederland (zie Figuur 6.1).

Alvorens zal in samenwerking met een specialist van een uilenwerkgroep de geschiktheid van de omgeving bepaald moeten worden, perceeleigenaren geënthousiasmeerd moeten worden en er met plaatselijk maatwerk gekeken moeten worden aan de hand van het beslismodel wat de beste oplossing is.

Beslismodel voorziening kerkuil



Figuur 6.1

Dit adviserende beslismodel is een compromis tussen de wensen van de kerkuil en die van de betrokken partij. Voor tijdelijke voorzieningen (*) wordt de kerkuilenschuur-, boom en gevelnestkast (!) geadviseerd. De kerkuilengevelnestkast betreft echter een experimentele voorziening waar nog meer toekomstig onderzoek naar verricht moet worden. De kerkuilentil- en paalnestkast worden niet als tijdelijke voorzieningen geadviseerd, gezien dat de financiële en arbeidsinspanningen hiervoor te hoog zijn. Mits een kerkuilenschuurnestkast of een maximale bijdrage doormiddel van een kerkuilentil niet mogelijk zijn, kan er gekeken worden of er een geschikte gevel van een extern/nieuw pand of een geschikte boom aanwezig is. Voor het beoordelen van de geschiktheid van een boom voor een kerkuilboomnestkast verwijst u naar paragraaf 2.2.2. Als laatste maatregel wordt de kerkuilpaalnestkast geadviseerd. Alvorens het gebruik van dit model moet er bepaald worden of de locatie en omliggende omgeving geschikt is voor de kerkuil, hiervoor verwijst u u via een ecologisch adviesbureau contact op te nemen met uw lokale uilenwerkgroep. Specialisten van uilenwerkgroepen kunnen dit het beste beoordelen en u het beste adviseren over de plaatselijke mogelijkheden aan de hand van dit model (Ontwerp: Kraakman, R., 2022).



Literatuurlijst

Rabou, A. F. N. (2020). On the Owls (Order Strigiformes) Inhabiting the Gaza Strip–Palestine. *JOJ Wildl Biodivers*, 555–603.

DOI: 10.19080/JOJWB.2020.03.555603

Andrusiak, L. A. (1994). NESTING AND ROOSTING HABITAT AND BREEDING BIOLOGY (Doctoral dissertation, University of British Columbia).

https://www.researchgate.net/publication/279477772_Nesting_and_roosting_habitat_and_breeding_biology_of_the_barn_owl_Tyto_alba_in_the_Lower_Mainland_of_British_Columbia

Barn Owl Box Company. (z.d.). The Barn Owl Box – Pole Model. Geraadpleegd op 2 november 2022, van <https://www.barnowlbox.com/shop/boxes/the-pole-model/>

Bettonville, G. (z.d.). Landelijk Register van Monumentale Bomen. Geraadpleegd op 6 oktober 2022, van <https://www.bomenstichting.nl/monumentale-bomen/landelijk-register-van-monumentale-bomen.html>

Bij12. (2017). Kennisdocument Kerkuil Tyto Alba, Versie 1.0. p16. Geraadpleegd op 18 oktober 2022, van <https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-011-Kennisdocument-Kerkuil-1.0.pdf>

Bletter D. (2019). Giving a hoot. *The Jerusalem Post*. <https://www.jpost.com/israel-news/giving-a-hoot-593040>

Boelee, P. (2015). Operatie geslaagd! *Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Uilen 2015, p17. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Bouman, M. (2021, 4 november). De Eiken van Twickel | Nederlandse Dendrologische Vereniging. Geraadpleegd op 20 september 2022, van <https://dendrologie.nl/arbor-vitae/de-eiken-van-twickel/>

Bruce, M. D. (1999) Family Tytonidae (Barn owls). Pp. 34–75 in J. del Hoyo, A. Elliott and J. Sargatal, eds. *Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn-owls to Hummingbird*. Barcelona: Lynx Edicions.

Charter, M., & Rozman, G. (2022). The Importance of Nest Box Placement for Barn Owls (*Tyto alba*). *Animals*, 12(20), 2815. <https://doi.org/10.3390/ani12202815>

Charter, M., Meyrom, K., Leshem, Y., Aviel, S., Izhaki, I., & Motro, Y. (2010). Does nest box location and orientation affect occupation rate and breeding success of barn owls *Tyto alba* in a semi-arid environment?. *Acta Ornithologica*, 45(1), 115–119. <https://doi.org/10.3161/000164510X516164>

Charter, M., Leshem, Y., Meyrom, K., Peleg, O., & Roulin, A. (2012). The importance of micro-habitat in the breeding of Barn Owls *Tyto alba*. *Bird Study*, 59(3), 368–371. <https://doi.org/10.1080/00063657.2012.669360>

Coulthard, S. (2022). *The Book of the Barn Owl*. Head of Zeus Ltd.



Cramp, S. (1985) Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, Volume 4. Oxford: Oxford University Press.

De Groenzoom. (2021). Kerkuilentil in de Groenzoom. Geraadpleegd op 30 september 2022 van, <https://degroenzoom.nl/kerkuilentil-in-de-groenzoom/>

De Jong, J. (2022-a). De Kerkuil een handleiding voor beschermers. Inleiding. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p5. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-b). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers. Plaatsen, controle en beheer van nestkasten. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p53. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-c). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers. Nestkasten en nestkastmodellen, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p50-51. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-d). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers. Bescherming kerkuilennestkast tegen steenmarters, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p52-53. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-e). Nestkanten niet te hoog! Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Kerkuilen, Jaargang 32 – mei 2022. P3. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

De Jong, J. (2022-f). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers, Bescherming kerkuilennestkast tegen steenmarters *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p57. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-g). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers. Strenge winters, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p5. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-h). Nestkanten niet te hoog! Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland, *Nieuwsbrief Kerkuilen, Jaargang 32 – mei 2022*. P3. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

De Jong, J. (2022-i). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers, Kerkuilennestkast tegen de gevel, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p50. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-j). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers. Leefgebied. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p11. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>

De Jong, J. (2022-k). De Kerkuil, een handleiding voor beschermers. Hoge temperaturen in schuur. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. 2^e druk herziende uitgave, p60. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23579/pagina/handleiding.html>



- Eijkenaar A. (2012). Werkelijkheid vaak grilliger dan fantasie, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Uilen 2012, p5-6. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>
- Faunus Nature Creations. (z.d). Kerkuilentil op Chemelot-terrein te Geleen. Geraadpleegd op 30 september 2022, van <https://faunusnature.com/portfolio/kerkuilentil-op-chemelot-terrein-te-geleen/>
- Gemeente Eemsdelta. (2022). Kerkuilentil. Geraadpleegd op 16 november 2022, van <https://www.eemsdelta.nl/plaatsing-uilentil-en-huiszwaluwmuur>
- Golawski, A. (2003) The occurrence of the Barn Owl *Tyto alba* in sacred buildings in central-eastern Poland. *Ornis Hung.* 12- 13: 275-277.
- Hageman, M.J.A. (z.d.). Prooidierkeuze kerkuil in de Achterhoek en de Liemers, Vergelijking prooidierkeuze vroeger en nu. *Steenuil.nl*. p64. Geraadpleegd op 9 november 2022, van https://www.steenuil.nl/userfiles/UILEN4-prooidierkeuze_Kerkuil_in_de_Achterhoek_en_de_Liemers.pdf
- Haven van Moerdijk. (2022). Weet jij waarom deze nieuwe kerkuilentil op Appelzak Zuid een fijne broedplaats is voor de kerkuil? Geraadpleegd op 19 oktober 2022, van <https://ko-kr.facebook.com/HavenMoerdijk/photos/a.1786908678189577/3217057171841380/?type=3>
- Johnson, P. N. (1994). Barn owls in Norfolk, England. *Journal of Raptor Research.* 28, 149-153. <https://sora-dev.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v028n03/p00149-p00153.pdf>
- Johson, W.D. (1974). The bioenergetics of the barn owl (*Tyto alba*). M.S. thesis, California State Univ., Long Beach, CA U.S.A. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/jrr/v011n03/p00078-p00078-2.pdf>
- Kelders, R., Jansen, N., van Dooren, A., & Sloendregt, M. (2021). Kerkuilen in een bosuilenkast, *Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland*. Digitale nieuwsbrief nr. 17, P5. 98999_No_15_digitale_Nieuwsbrief_2021_Zomer.pdf (kerkuil.com)
- Klein, Á., Nagy, T., Csörgő, T., & Mátics, R. (2003) Using ring-recapture data in Barn Owl (*Tyto alba* Scop., 1769) conservation. Sixth World Conference on Birds of Prey and Owls. Budapest: World Working Group on Birds of Prey and Owls, Abstract Volume 3.
- Klein, Á., Nagy, T., Csörgő, T., & Mátics, R. (2007). Exterior nest-boxes may negatively affect Barn Owl *Tyto alba* survival: an ecological trap. *Bird Conservation International*, 17(3), 273-281. <https://doi.org/10.1017/S0959270907000792>
- Koffijberg, K., De Boer, P., Geelhoed, S.C.V., Nienhuis, J., Schekkerman, H., Oosterbeek, K., & Postma, J. (2019). Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019. *Wageningen University & research*. WOt-technical report 209, p16. Geraadpleegd op 18 oktober 2022, van <file:///C:/Users/Stage2/Downloads/WOt-technical%20report%20209%20webversie.pdf>
- König, C., Weick, F. and Becking, J.-H. (1999) *Owls: A guide to the owls of the world*. Mountfield: Pica Press.
- Kuiper I., Langeloo, D., Pariyar, S., Samson, J., Stam, J., & Vazquez Martín, C. (2011). Designing Artificial Habitats for Local Fauna Species in the Province of Zeeland, The Netherlands. *Wageningen University Research*, p89. <https://edepot.wur.nl/205178>

Langwerden, D. (2005). Achterhoek – Liemers, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Uilen nieuwsbrief 2006, p5. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Leichman, A.K. (2021) Israeli ornithologist flies to Dubai to promote greener farms. *Isreal21c*. Geraadpleegd op 6 oktober 2022, van <https://www.israel21c.org/israeli-ornithologist-flies-to-dubai-to-promote-greener-farms/>

Linckens, H. (2015). Verassing in bosuilenkast. *Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Uilen 2015, p10. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Liosi, A. (2013). Het verwijderen van een bijen-volk uit een kerkuilenkast, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Uilen 2013, p14. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Liosi, A. (2020). Kerkuilenjong zoekt alternatieve uitgang. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Kerkuilen Jaargang 30 – mei 2020, P15. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Maatkamp, G. (2019). Broedgevallen van kerkuilen in boomkasten op Goeree-Overflakkee. *Netwerk Uilenbescherming Brabant*. Geraadpleegd op 4 oktober 2022, van <https://www.facebook.com/UilenbeschermingBrabant/posts/2704379332929345>

Marterstichting. (z.d.) Overlast Steenmarters, Marter en vogels. Geraadpleegd op 5 oktober 2022, van <https://marterstichting.nl/advies-en-onderzoek/overlast-steenmarters/>

Meaney, K. M., Peacock, D. E., Taggart, D., & Smith, J. (2021). Rapid colonisation, breeding and successful recruitment of eastern barn owls (*Tyto alba delicatula*) using a customised wooden nest box in remnant mallee cropping areas of southern Yorke Peninsula, South Australia. *Wildlife Research*, 48(4), 334–344. <https://doi.org/10.1071/WR20021>

Mebs, T., & Scherzinger, W. (2000). *Die Eulen Europas*. Stuttgart: Franckh-Kosmos.

Meek, W., Burman, P., Nowakowski, M., Sparks, T., & Burman, N. (2003). Barn owl release in lowland southern England—a twenty-one year study. *Biological Conservation*, 109(2), 271–282. doi:10.1016/s0006-3207(02)00155-6

Meek, W. R., Burman, P. J., Nowakowski, M., Sparks, T. H., Hill, R. A., Swetnam, R. D., & Burman, N. J. (2009). Habitat does not influence breeding performance in a long-term Barn Owl *Tyto alba* study. *Bird Study*, 56(3), 369–380. doi:10.1080/00063650902937339

Meyrom, K. O. B. I., Leshem, Y. O. S. S. I., & Charter, M. O. T. T. I. (2008). Barn Owl *Tyto alba* breeding success in man-made structures in the Jordan Rift valley, Israel. *Sandgrouse*, 30, 134–137. https://osme.org/wp-content/uploads/2019/10/Sandgrouse_302_Meyrom_et_al_pp134-137.pdf

Miecon.nl. (z.d.) Nestvoorzieningen vogels, Kerkuilentil. Geraadpleegd op 30 september 2022, van <https://www.miecon.nl/kerkuilentil>

Natuur- en vogelwerkgroep Krimpenerwaard. (2016). Kerkuil in bosuilenkast!. Geraadpleegd op 9 november 2022, van <https://archieff.nvww.nl/actueel/nieuws/kerkuil-in-bosuilenkast.html>

Nestkastbouw.nl. (z.d.) De Kerkuil. Bevestiging. Geraadpleegd op 20 oktober 2022, van <https://nestkastbouw.nl/onze-kasten/kerkuil/>



Nolan, V., Gilbert, F., Reed, T., & Reader, T. (2022). Distribution models calibrated with independent field data predict two million ancient and veteran trees in England. *Ecological Applications*, e2695. <https://doi.org/10.1002/eap.2695>

Oosthof, E. (2019). Kerkuilen kraken bosuilenkast, *Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Kerkuilen Jaargang 29 – mei 2019, p12. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Peleg, O., Nir, S., Leshem, Y., Meyrom, K., Aviel, S., Charter, M., ... & Izhak, I. (2018). Three decades of satisfied Israeli farmers: barn owls (*Tyto alba*) as biological pest control of rodents. In *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference* (Vol. 28, No. 28). https://www.researchgate.net/publication/336640869_Three_Decades_of_Satisfied_Israeli_Farmers_Barn_Owls_Tyto_alba_as_Biological_Pest_Control_of_Rodents

Port of Moerdijk. (25 juni 2022). Omgeving landschappelijke inpassing. Geraadpleegd op 30 september 2022, van <https://www.portofmoerdijk.nl/omgeving/logistiek-park-moerdijk/landschappelijke-inpassing/>

Ribbens-Ravelli, I. (2014). Hoe groot is moederliefde? *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Uilen 2014. P. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Schlaepfer, M. A., Runge, M. C. and Sherman, P. W. (2002) Ecological and evolutionary traps. *Trends Ecol. Evol.* 17: 474–480. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02580-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02580-6)

Shawyer, C. R. (1987). The Barn Owl in the British Isles: its past, present and future. Hawk Trust.

Smets, L. (2017). Kerkuilen in paalkasten? *Netwerk Uilenbescherming Brabant*. Geraadpleegd op 4 oktober 2022, van <https://nl-nl.facebook.com/UilenbeschermingBrabant/photos/kerkuilen-in-paalkasten-ludo-smetsin-groot-brittanni%C3%AB-en-de-verenigde-staten-bro/1447919031908721/>

Smit, L. & Dokter, R. (2010). Vijfving op een paal. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief uilen 2010. Uitgave 5, p13. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Sloothaak, L. (2021). Wonen in het leefgebied van een kerkuil. *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Kerkuilen Jaargang 31 – mei 2021. p18. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland. (2020). De kerkuil herkent binnen 30 meter het geluid van zijn eigen kroost. Digitale nieuwsbrief nr. 14, p5. Geraadpleegd op 4 oktober 2022, van https://www.kerkuil.com/content/17825/download/clnt/96664_No_14_digitale_Nieuwsbrief_20_20_Winter.pdf

Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland. (2022). Landelijk overzicht van de broedgevallen kerkuilen in Nederland 2021. *Nieuwsbrief Kerkuilen 202*. Jaargang 32 – mei 2022, p4. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

The Barn Owl Box Company. (z.d.). The Barn Owl Box – Pole Model. Geraadpleegd op 14 november 2022, van <https://www.barnowlbox.com/shop/boxes/the-pole-model/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-a.) Where's the best place for your Barn Owl nestbox? Geraadpleegd op 13 november 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-nestbox/>



The Barn Owl Trust. (z.d.-b). Openings & holes to attract Barn Owls. Geraadpleegd op 20 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/sitemap/galleries/openings-holes-attractive-barn-owls/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-c). Barn Owls in winter. Geraadpleegd op 19 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-facts/barn-owls-in-winter/>

The Barn Owl Trust (z.d.-d). Barn Owl roosting and nesting places. Geraadpleegd op 6 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/how-to-manage-land-for-barn-owls/roosting-nesting-places/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-e). Barn Owl hunting and feeding. Geraadpleegd op 9 november 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-facts/barn-owl-hunting-feeding/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-f). Pole-mounted nestbox for Barn Owls. Materials to use. Geraadpleegd op 20 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-nestbox/barn-owl-pole-nest-box/#pole-nest-box-materials>

The Barn Owl Trust. (z.d.-g). Barn Owl nestbox design. Geraadpleegd op 19 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/hazards-solutions/poor-barn-owl-nestbox-design/>

The Barn Owl Trust (z.d.-h). Providing a home for Barn Owls – Where to put a nestbox for wild owls. Geraadpleegd op 13 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-nestbox/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-i). Barn Owl boxes for trees. Geraadpleegd op 21 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-nestbox/owl-boxes-for-trees/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-j). Pole-mounted nestbox for Barn Owls. Geraadpleegd op 28 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-nestbox/barn-owl-pole-nest-box/>

The Barn Owl Trust. (z.d.-k). American Barn Owls, Nestboxes. Geraadpleegd op 6 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-facts/american-barn-owls/>

The Barn Owl Trust (z.d.-l). Barn Owl pellet analysis. What are Barn Owl pellets? Geraadpleegd op 18 oktober 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-facts/barn-owl-pellet-analysis/>

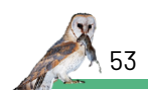
The Barn Owl Trust (z.d.-m). How to build a wildlife tower, Does it work? Geraadpleegd op 15 november 2022, van <https://www.barnowltrust.org.uk/barn-owl-nestbox/wildlife-tower/>

Van der Giessen, E. (2019). Klein succesje voor kerkuilenwerkgroep. *Vogelwachtuffelte*. <https://www.vogelwachtuffelte.nl/2020/12/klein-succesje-kerkuilenwerkgroep/>

Van der Star. J. (2019). Broedgevallen van kerkuilen in boomkasten op Goeree-Overflakkee, een reactie. *Werkgroep Kerkuil Texel*. Geraadpleegd op 4 oktober 2022, van <https://www.facebook.com/UilenbeschermingBrabant/posts/2704379332929345>

Van Harxen, R., & Stroeken, p. (z.d.). Berekening van het nestsucces: De klassieke methode versus de methode Mayfield. Steenuil.nl. Geraadpleegd op 18 oktober 2022, van <https://www.steenuil.nl/pdf/Athene/Mayfield.pdf>

Van Leeuwen. M. (2021). Boomvilla voor (kerk)uilen, *Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief. Jaargang 31, p14. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>



Van Leeuwen, M. (2015) Dossier Werkhoven: eind goed, al goed! *Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Uilen 2015, p15. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Van Muilekom, R., Roelofs, W., & van Korlaar, F. (2019). Twee bijzondere nieuwe kerkuilenkasten, *Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland*. Nieuwsbrief Kerkuilen Jaargang 29 – mei 2019, p14. <https://www.kerkuil.com/pg-17825-7-23575/pagina/nieuwsbrief.html>

Vivarapro. (2019). Kerkuilentil Purmerend. Geraadpleegd op 30 september 2022, van

Vogel Werk Groep Gemert (2011). Verplaatsing kerkuilen. Geraadpleegd op 30 september 2022, van <https://www.vwggemert.nl/foto-album/algemeen/nieuws/verplaatsing-kerkuilen/>

Waterwereld.nu. (z.d.). Veldmuis, veldmuis verspreiding. *Waterwereld.nu*. Geraadpleegd op 9 november 2022, van <https://www.waterwereld.nu/veldmuis.php>

Wendt & Johnson (2017). Multi-scale analysis of barn owl nest box selection on Napa Valley vineyards. *ScienceDirect*, volume 247, pages 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.06.023>

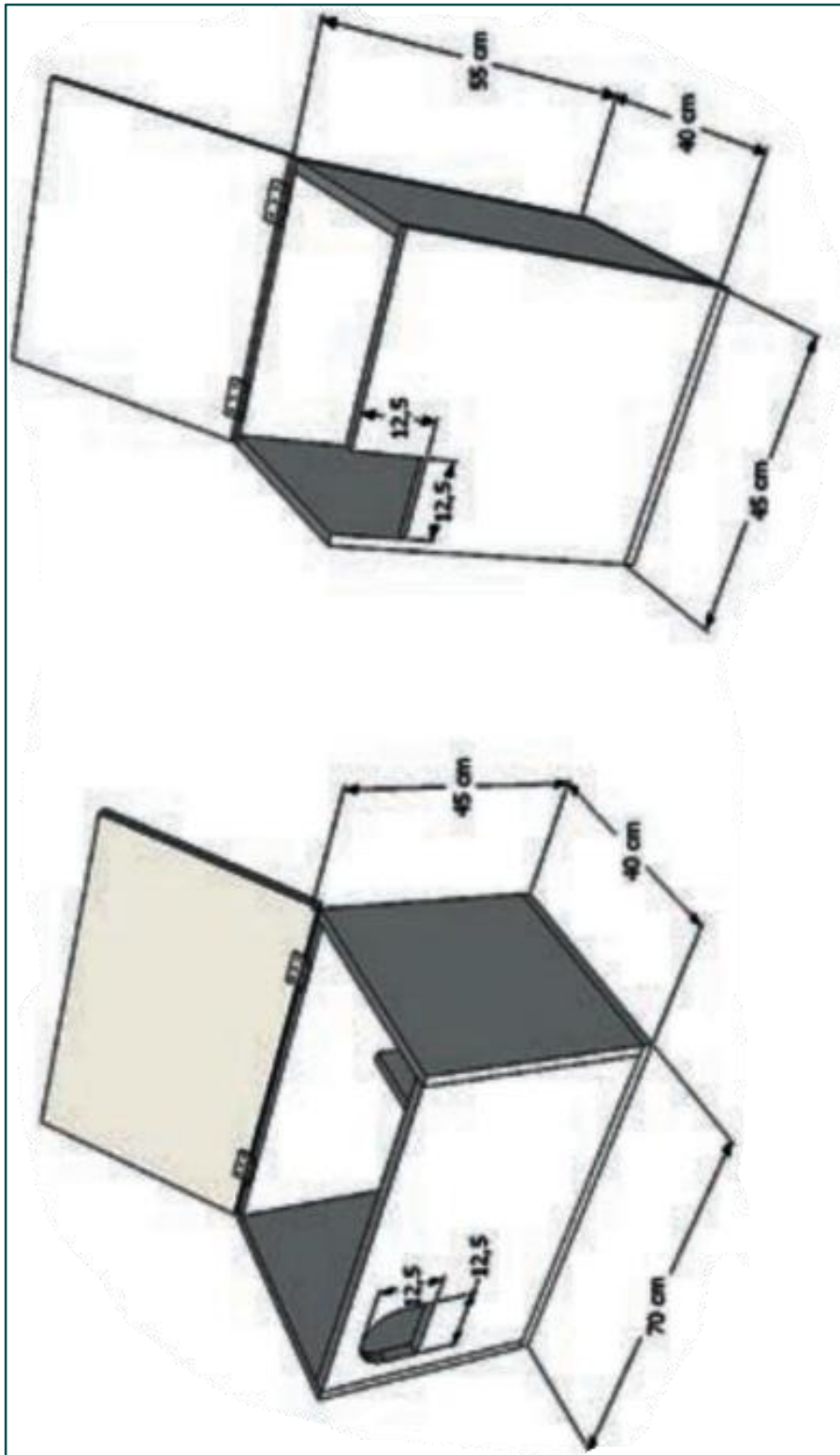
Werkgroep Kerkuil Texel. (2012). *Nieuwsbrief over het jaar 2012*. p3. Geraadpleegd op 30 september 2022, van https://www.kerkuil.com/content/17825/download/clnt/83074_NIEUWSBRIEF_2012.pdf

Werkgroep Kerkuil Texel. (2013). *Nieuwsbrief over het jaar 2013*, p2. Geraadpleegd op 30 september 2022, van <https://www.kerkuiltexel.nl/nieuwsbrief/2013.pdf>



Bijlagen

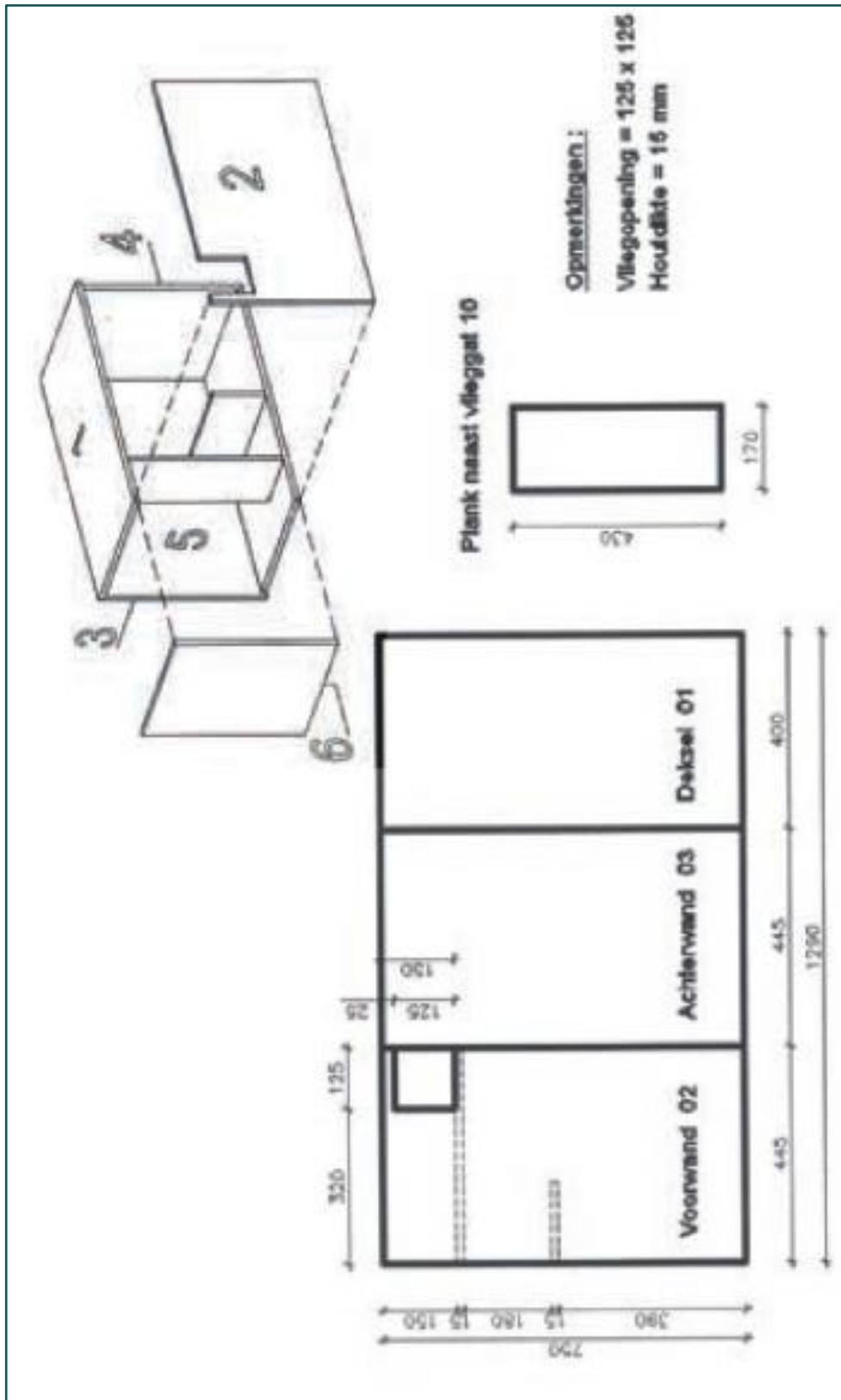
Bijlage I



De eerste kerkuilenschuurnestkast modellen (De Jong, 2022).



Bijlage II



Belgisch model kerkuilenchurnestkast (De Jong, 2022).



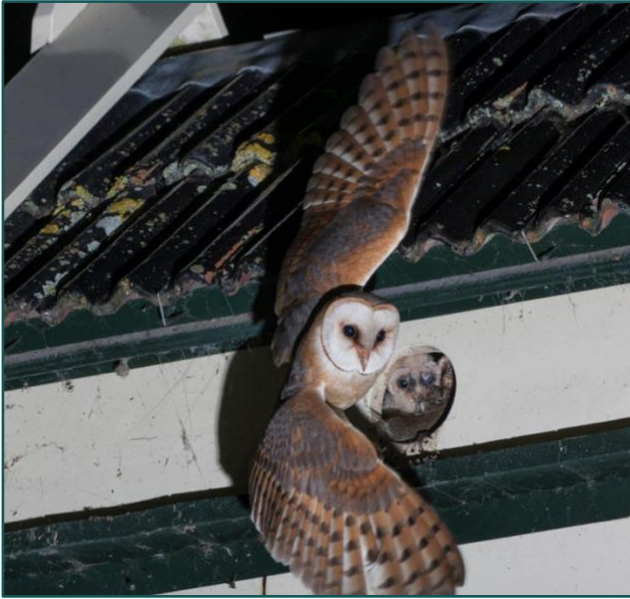
Bijlage III



Faunatoren (The Barn Owl Trust, z.d.).



Bijlage IV

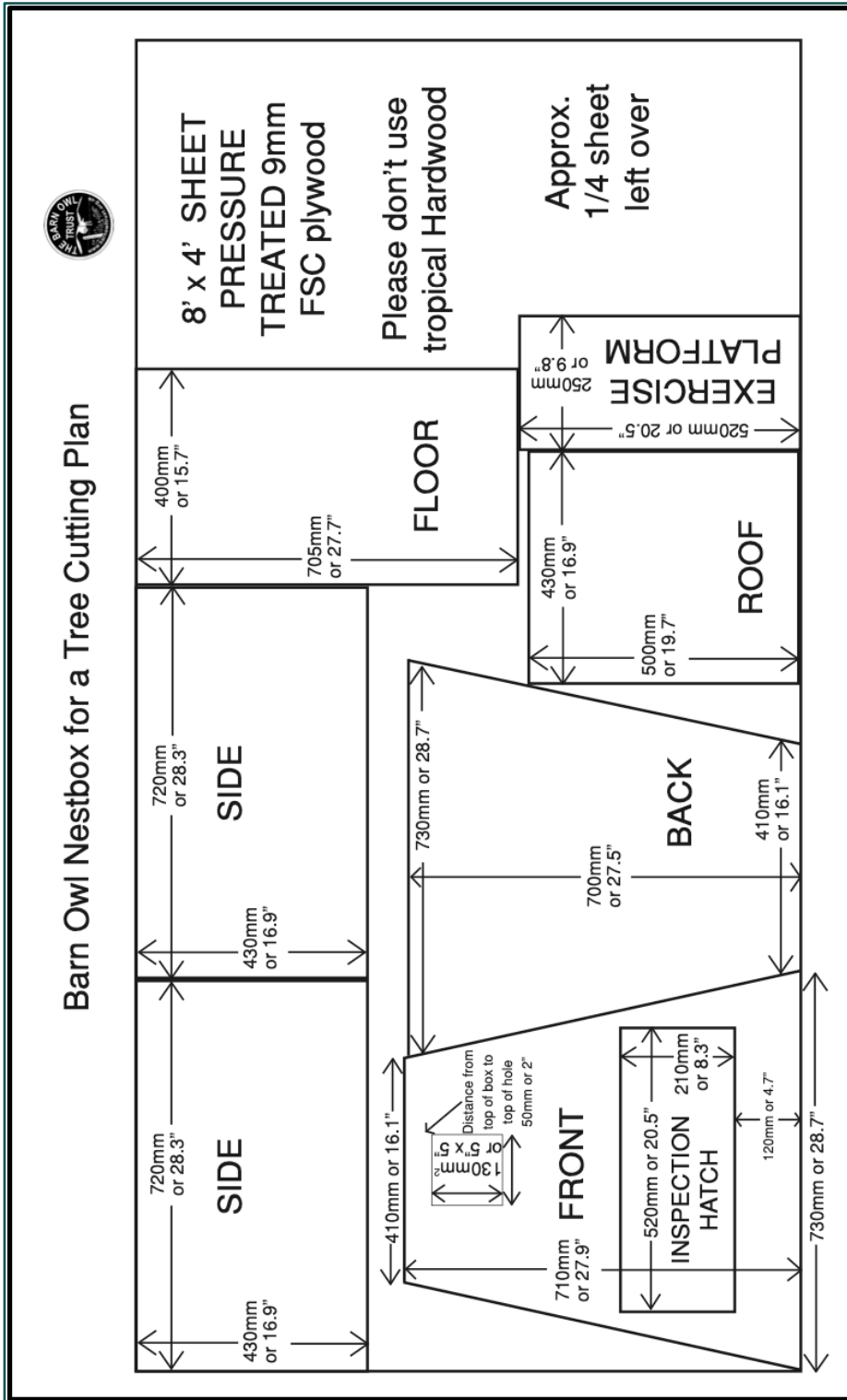


Kerkuilen in duiventillen. Foto's: Eijkenaar, A.

Bijlage V

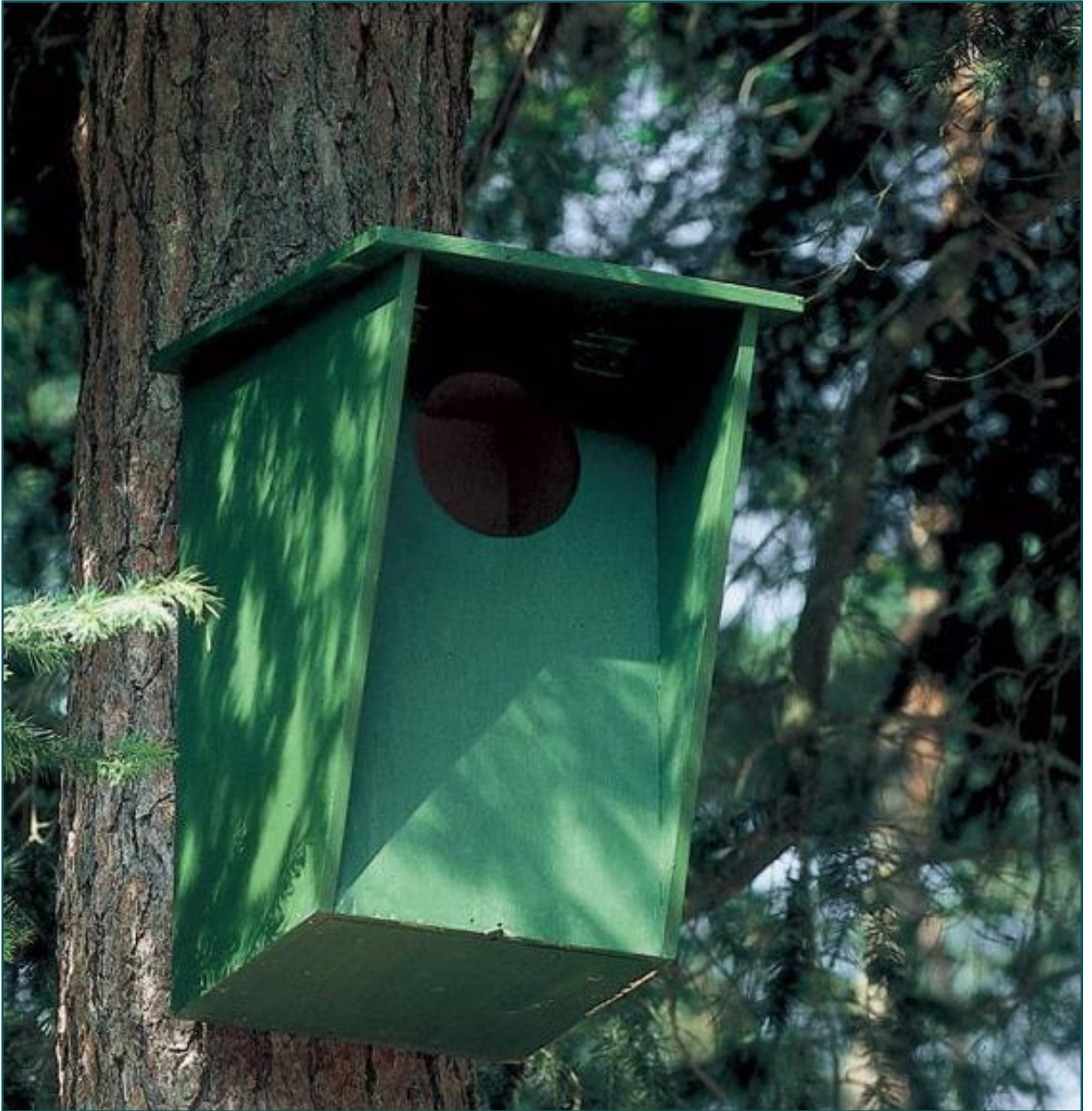


Kerkuilenboomnestkast Engels model (The Barn Owl Trust, z.d.).



Kerkuilenboomnestkast Engels model zaagplan (The Barn Owl Trust, z.d.).

Bijlage VII



Bosuilenestkast (Vivarapro, z.d).





BLOM ECOLOGIE

Verbindt natuur en samenleving

Koeweistraat 2

4181 CD Waardenburg

0418 820 288

blomecologie.nl