**Docentenmateriaal bij Opdracht 7.5**

**Mogelijke keuzes**

In de bijgaande lessen is gekozen voor het verbinden van begrippen uit de populatiedynamica met het nadenken over concrete biologische verschijnselen en het handelen van natuurbeschermers . Als concreet voorbeeld worden de gegevens over de ontwikkeling van de populatie kerkuilen gebruikt. De kerkuil was in Nederland omstreeks 1960/1970 bijna uitgestorven. Nadat hij in 1985 op de Rode Lijst terecht kwam en de bescherming vorm kreeg, is de populatie weer gaan groeien en sinds 2017 is hij van de Rode Lijst verdwenen. In Nederland zijn geïnformeerde vrijwilligers (alleen voor de bescherming van vogels al meer dan 10.000) en professionals (boeren, wetgevers) essentieel om bescherming vorm te geven. Het nagaan wat de oorzaken waren (en zijn) van fluctuaties in de populatie geeft veel inzicht in welke factoren geboorte, sterfte, emigratie en immigratie kunnen beïnvloeden en hoe daarover gegevens verzameld worden.

Over het leven van de kerkuil en de factoren (o.a. klimaat, natuur, landbouw, verkeer, bescherming etc.) die de populatiedichtheid beïnvloeden is veel onderzoek gedaan en er is veel op Internet te vinden.

Wanneer je je als docent meer tijd (ongeveer 2 uur) kan steken in de voorbereiding op de kerkuil, scan dan de info bij de volgende sites:

[www.kerkuil.com](http://www.kerkuil.com): website van de stichting kerkuilenwerkgroep Nederland

[www.vogelbescherming.nl](http://www.vogelbescherming.nl): via ontdek vogels/vogels op naam

<https://www.sovon.nl/nl/soort/7350>: stand van zaken over dichtheid en verspreiding van de kerkuil

[https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2015: pag](https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2015:%20%20%20%20%20%20%20pag)ina 84-86 van het rapport

<https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2014>: pagina 78 en 79 van het rapport

en/of bekijk:

- Filmpje Kerkuil, beleef de lente 2017; het is bij deze opdracht te vinden en te downloaden via **(**[**www.nvon.nl/ecologie**](http://www.nvon.nl/ecologie)**)*.*** Het filmpje gaat over de broedtijd van een kerkuil en duurt ongeveer 10 minuten.

- [**https://www.youtube.com/watch?v=GQsX1J7dKME**](https://www.youtube.com/watch?v=GQsX1J7dKME)[Ipad-2 Meander](https://www.youtube.com/channel/UCCzOipi7h3bhXQM0RvkQP0g) **(prachtige film!!!! 30 min)**

- <https://www.vogelbescherming.nl/beleefdelente/kerkuil> opnamen Beleef de lente 2019

Bij de leerlingenopdrachten wordt gebruik gemaakt van:

- Filmpjes over het leven van de kerkuil (Beleef de lente 2017 , Ipad-2 Meander 14 maart 2017, Stichting kerkuilenwerkgroep Nederland).

- Audio fragmenten (Vroege vogels 7 November 2018).

- Gegevens uit rapporten over de stand van zaken op websites van kerkuilenwerkgroepen, Vogelbescherming en SOVON vogelonderzoek Nederland.

- Informatie over rode lijsten, beschermingsmaatregelen en wetgeving op websites van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Nederlands soortenregister.

*Sommige teksten van Internet zijn cursief bij het docenten materiaal opgenomen.*

De docent kan de opdrachten aanpassen door leerlingen meer of minder zelf te laten uitzoeken:

In het docenten materiaal staan ook gedownloade teksten die op Internet te vinden zijn, leerlingen kunnen ook zelf filmpjes, audiofragmenten en gegevens op Internet zoeken.

In het docentenmateriaal zijn mogelijke antwoorden bij de opdrachten opgenomen.

**Opdrachten 7.5.1 tem 7.5.4**

**7.5.1. Inleiding/Motivatie (12 minuten)**

De docent kan zelf een inleiding geven met gebruik making van onderstaande suggesties, maar kan ook teksten en filmpjes aan leerlingen geven en daardoor samen met de leerlingen over de kerkuil leren.

**Mogelijke start: Rode Lijsten**

In het leerlingenmateriaal is een stukje opgenomen over:

- **de inhoud en functie van rode lijsten** die sinds 1985 in Nederland bestaan. Het in de gaten houden van de schommelingen van aantallen in populaties is belangrijk voor de bescherming van allerlei organismen ook voor de kerkuil.

En over:

**- Evidence based bescherming, geluidsfragment uit Vroege Vogels**

<https://vroegevogels.bnnvara.nl/nieuws/bescherming-voor-de-kerkuil>

Radio NPO2, 11 November 2018: bescherming van de kerkuil

Dit is een geluidsfragment van 8 minuten uit het programma Vroege vogels. Interview met aannemer van Doorn die voor Rijkswaterstaat zitpalen voor kerkuilen en hectometerpaaltjes met rollers plaatst langs de A7 en N242 in Noord-Holland en met Jasja Dekker, degene die de komende twee jaar het onderzoek gaat doen naar de effectiviteit van het zetten van zitpalen voor Kerkuilen. Het interview gaat vooral in op het onderzoek dat nodig is om deze vorm van bescherming te onderbouwen.

(zie voor samenvatting van tekst hieronder)

De start kan meer functies hebben:

- leerlingen motiveren voor de lessen over populatiedynamica,

- kan de eerste informatie zijn over factoren die geboorte en sterfte bij de kerkuil beïnvloeden,

- kan de eerste informatie zijn over de kenmerken van betrouwbaar onderzoek aan beschermingsmaatregelen.

***Samenvatting tekst bij audiofragment Vroege vogels:***

<https://vroegevogels.bnnvara.nl/nieuws/bescherming-voor-de-kerkuil>

***Teruggekeerd***

*Nog maar een jaar of dertig terug waren ze bijna verdwenen uit ons land, maar nu is de kerkuil weer helemaal terug! Op ongeveer drieduizend plaatsen broeden deze prachtige uilen, meestal in nestkasten bij boerderijen of schuren. Er is alleen één probleem: een groot deel van de jonge kerkuilen sneuvelt in het verkeer! Op initiatief van de Provincie Noord-Holland en Rijkswaterstaat, worden langs verschillende wegen nu speciale maatregelen genomen om de vogels te beschermen.*

***Dodelijke voorkeur***

*Kerkuilen hebben een dodelijke voorliefde voor hectometerpaaltjes. Aan de rand van de snelweg komen, zeker ’s nachts, veel muizen op de warmte van het asfalt en op de groene, grazige snelwegbermen af. Zo’n groen hectometerbordje is dan een makkelijke uitzichtpost om op muizen te jagen. Alleen zijn de uilen zó licht, dat ze door de zuiging van het voorbijrazende verkeer letterlijk van hun plek worden getrokken en onder een auto komen.*

***Rollers en paaltjes***

*Johan de Jong, voorzitter van de landelijke uilenwerkgroep bedacht enkele jaren terug een manier om dit probleem te verhelpen: een soepel lopende roller op de hectometerpaaltjes, zodat de vogels daar niet meer rustig op kunnen zitten, en een hoge paal iets verder uit de kant, waar de uilen veiliger op kunnen zitten. (jagen langs de snelweg blijft natuurlijk een groot risico voor de uilen, maar de aantrekkingskracht van al die muizen bij het asfalt en in de grazige bermen is nu eenmaal groot.)*

*In Friesland is een stuk snelweg al voorzien van deze uilenpalen en -rollers, en daar lijkt het aantal slachtoffers inderdaad sterk teruggedrongen. ‘Maar dat is een n=1 meting’, zegt ecoloog Jasja Dekker. ‘Voor je zo’n*

*maatregel over het hele land gaat uitrollen is het goed om dat onderzoek verder uit te breiden. Dat gaan we nu in Noord-Holland doen.’*

***Evidence Based Vogelbescherming***

*Op basis van vondsten van dode uilen zijn enkele notoir gevaarlijke stukken provinciale weg uitgekozen. Langs een deel van die wegen plaatst aannemer Van Doorn nu wel palen en rollers, langs een ander deel niet. Op die manier hoopt Dekker een objectieve meting van het effect van de bescherming te kunnen doen. ‘Bovendien maken we een vergelijking tussen de combinatie van palen en rollers, of alleen palen, want die rollers op de hectometerpaaltjes zijn een relatief dure oplossing’, aldus Dekker. ‘Op deze manier kunnen*

*we in de toekomst aan zogeheten evidence based conservation doen, ofwel: bescherming op basis van harde feiten in plaats van vermoedens.’*

***Duizenden doden***

*Op dit moment telt Nederland ongeveer drieduizend paar broedende kerkuilen. Gemiddeld brengen die drie tot vier jongen groot. De meest betrouwbare schattingen op basis van geringde uilen gaan ervan uit dat nu maar liefst 40% van de ruim tienduizend jonge uilen sneuvelt in het verkeer.*

**Bij opdracht 7.5.1 (15 minuten)**

Opdracht 7.5.1 is een **eerste brainstorm** (via denken delen uitwisselen) over verklaringen van de fluctuaties in de populatie kerkuilen van 1960/1970 tot heden. Het antwoord is voorlopig en komt in de volgende opdracht opnieuw aan de orde. Dus niet lang bij dit onderdeel blijven hangen.

De grafieken over de ontwikkeling van de kerkuil-populatie in Nederland zijn ook te vinden bij: <https://www.sovon.nl/nl/soort/7350>

**Lijst met factoren die een rol spelen bij fluctuaties in aantallen**

**Mogelijke antwoorden:**

-Abiotische factoren:

winter: doodgaan van de kou, doodgaan door een dik sneeuwdek , stormen die muizenjacht onmogelijk maken

-Biotische factoren:

beschikbare hoeveelheid voedsel (verschillende soorten muizen), (uilen) ziektes, vijanden die uilen, eieren of hun jongen eten, Mens die uilen vangen voor de handel of om op te zetten, doodgaan van gif

-Denkend aan levensfasen:

nestgelegenheid, verkeersslachtoffers onder jonge vogels (zie audiofragment bij inleiding),

-Mogelijke volgorde:

1. Beschikbaar eten/muizen
2. Grote wegen waarlangs ze muizen moeten vangen
3. Kou in de winter
4. Vijanden die eieren roven
5. Mensen die uilen willen opzetten
6. Ziektes
7. Geen nestelgelegenheid
8. Gebruik van gif omdat mensen geen uilen willen.

In 1962 veel gif? Geen muizen? Of veel kou?

In 80-er jaren op de rode lijst/bescherming

**Bij opdracht 7.5.2**

**(40 minuten, bij het gebruik van de meander film (**[**https://www.youtube.com/watch?v=GQsX1J7dKME**](https://www.youtube.com/watch?v=GQsX1J7dKME)**) (prachtige film!!!! 30 min) is 20 minuten meer nodig. Het bekijken van die film kan ook als huiswerk gegeven worden)**

Na lezen van info Vogelbescherming en het bekijken van filmpje, is tijd nodig om de tekst in te vullen en te controleren en de lijst met factoren aan te vullen en te preciseren.

**Antwoorden bij de invultekst van opdracht 2**

De kerkuil is een bewoner van…*kleinschalige landschappen met menselijke bebouwing………* Zijn rustplaats overdag en zijn nestplaats in het broedseizoen zoekt hij in gebouwen zoals donkere.. (*boeren)schuren of kerktoren…s*. De man en de vrouw slapen overdag op ..*verschillende*…..plaatsen.

Het geluid in het vrije veld en om zijn rust- of nestplaats is verschillend. Typeer het geluid:

In het vrije veld:…………………………………

In en om zijn nestplaats:……………………..

Kloppen de geluiden in het filmpje met wat je op de site van de vogelbescherming hebt gehoord? Hoe worden ze daar benoemd?

De broedperiode van de kerkuil is van …*maart .tot december.*

De broedperiode bestaat uit een deel waarop de eieren warm gehouden moeten worden en een periode dat voor de jongen gezorgd moet worden. Hoe lang zijn die beide delen*?....6 weken en 3 weken*........................

Het aantal broedsels per jaar varieert van*…1.tot…3*

De uilenvrouw legt *…3...tot 10* .eieren per broedsel

Het aantal broedsels en de hoeveelheid eieren die gelegd worden zijn vooral afhankelijk van *……het beschikbare voedsel/het aantal muizen……*

Wie zorgt er voor het voedsel in de eierperiode en in de zorgperiode?’*….de uilenman…*

Welk voedsel wordt er vooral binnen gebracht?.....veldmuizen en andere soorten muizen…

Wanneer kerkuilen 2x eieren leggen van welke datum tot welke datum moeten er dan voldoende muizen zijn?...*van maart tot september….*

Na een jaar kunnen er in plaats van twee uilen in een bepaald gebied wel…6 -15 ..uilen zijn.

Waaraan kunnen de jongen dood gaan?...voedselgebrek / ziekten bv longwormen /steenmarters .......

Hoe kan je weten wat en hoeveel de uilen eten wanneer er geen webcam bij het nest staat*?...uitpluizen van braakballen….*

Kerkuilen komen niet voor in……………………………..

Ze jagen in ’s nachts, laag overvliegend of*…zittend op een paal…*

Kerkuilen zijn plaatstrouw, dat wil zeggen…………………………………

Kerkuilen zijn gevoelig voor vorst en sneeuw, ik denk omdat…*onder sneeuw muizen moeilijker te vangen zijn/ bij kou meer voedsel nodig is…*

Maatregelen die belangrijk waren/zijn bij het beschermen van de kerkuil zijn*…plaatsen nestkasten /…………………………………………….*

**Lijst met factoren die een rol spelen bij fluctuaties in aantallen bij 7.5.2**

**Mogelijke aangevulde antwoorden:**

-Abiotische factoren:

winter: doodgaan van de kou ( bij kou hebben uilen meer voedsel nodig), doodgaan door een dik sneeuwdek (dan zijn muizen buiten onzichtbaar en onhoorbaar), stormen die muizenjacht onmogelijk maken, soms muizen beschikbaar in boerenschuur waar ze broeden.

-Biotische factoren:

beschikbare hoeveelheid voedsel (voldoende veldmuizen of andere soorten muizen buiten of binnen), (uilen) ziektes (wormen), vijanden die eieren of hun jongen eten (steenmarter) Mens die uilen vangen voor de handel of om op te zetten, doodgaan van gif, bescherming door mensen (oa. Nestkasten)

-Denkend aan levensfasen:

Nestgelegenheid(concurrentie met kauwen of andere uilen, beschikbare nestkasten, afsluiten van schuren en kerktorens), verkeersslachtoffers onder jonge vogels (zie audiofragment bij inleiding, na de broedtijd kunnen er wel 3x zo veel vogels zijn in hetzelfde territorium, meer muizen nodig, daarom naar gevaarlijker plekken en jonge vogels hebben geen ervaring, zijn kwetsbaarder dan volwassen vogels ),

- Mogelijke volgorde:

1. Beschikbaar eten/muizen
2. Grote wegen waarlangs ze muizen moeten vangen
3. Kou in de winter
4. Vijanden die eieren roven
5. Mensen die uilen willen opzetten
6. Ziektes
7. Geen nestelgelegenheid
8. Gebruik van gif omdat mensen geen uilen willen.

***Tekst bij het filmpje: Samenvatting Kerkuilen***

*Beleef de lente voorjaar 2017*

*Vrouw(links) en man*

*Braakballen verpulveren voor zachte ondergrond*

*Paring*

*7 eieren tussen 6 en 20 April*

*Strekken en luchtje scheppen*

*De eieren moeten regelmatig gekeerd*

*Vrouw heeft contact met 1ste kuiken*

*Het 1ste kuiken na 31 dagen broeden*

*Het eerste hapje*

*Man zorgt voor het eten*

*K2 geboren*

*Man alleen bij de kuikens*

*Vrouw keurt dat niet goed*

*K3*

*K4*

*Voedering*

*K5*

*K6*

*Oogjes gaan al open van K1 (12 dagen)*

*14 dagen, muis in een keer*

*Man pikt muis*

*K7 geboren ( K1 is dan al 14 dagen)*

*Braakbal*

*Een kluwen dons*

*Maatje te groot*

*3 kuikens overlijden*

*Man laat zich al tijden niet meer zien*

*K2 benauwd*

*En sterft vermoedelijk aan longworm (27 dagen)*

*Vechten om een mol*

*Een kijkje buiten*

*Vleugelstretch*

*Vleugeloefeningen*

*Oefenen prooi bespringen*

*Soms zijn de kuikens de baas*

*Al draaiend met de kop fixeren*

*K3 gaat stunten*

*Vleugeloefeningen K1*

*Vleugeloefeningen K3*

*En even naar zolder*

*Na 61 dagen maakt K1 de eerste vlucht*

*K3 valt tijdens prooioverdracht*

*K3 weer terug*

*K4 valt vlak voor een prooioverdracht*

*K3 valt weer tijdens prooioverdracht*

*K1 heeft ’t ruim alleen en vliegt af en aan*

**7.5.3 : Het menu van de kerkuil?**

Het doel van dit stukje is om duidelijk te krijgen dat kerkuilen onderdeel kunnen zijn van verschillende voedselketens. Daardoor zijn de fluctuaties van kerkuilaantallen ook afhankelijk van de biodiversiteit in een bepaald gebied (één of meer soorten muizen), gif dat gebruikt wordt om onkruid of insecten te doden en de persistentie van het gif (niet afbreekbaar) en de accumulatie die oorzaak kan zijn van de dood van toppredatoren in een voedselketen.

Bij het nagaan van hoeveel muizen er per nacht in verschillende jaargetijden gevangen moeten worden, wordt duidelijk hoe gigantisch veel dat er kunnen zijn.

Hier zou ook de functie van de kerkuil als biologische bestrijder aan de orde kunnen komen.

Voor de kerkuil als biologische bestrijder kunnen ook de volgende Engelstalige filmpjes ( in de klas of als huiswerk) over projecten in Israël en Jordanië bekeken worden.

<http://www.kerkuil.com/content/17825/download/clnt/25867_Film_Israelisch_project.html> (12 minuten)

<https://www.youtube.com/watch?v=UCHF0IZXBpc>) (12 minuten)

Zie voor een nieuwe visie uit 2018 van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit in Nederland

onderstaande link met de pdf:

Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden | Nederland als koploper in kringlooplandbouw:

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnota-s/2018/09/08/visie-landbouw-natuur-en-voedsel-waardevol-en-verbonden>

*Op bladzijde 16:*

*Natuur is van waarde voor ons allemaal en voor de landbouw in het bijzonder.* ***Het mag niet langer zo zijn dat landbouw en natuur tegenover elkaar staan en dat landbouw de biodiversiteit onder druk zet. Landbouw en natuur horen bij elkaar en die relatie moet sterker, organischer worden dan zij nu is.*** *De landbouw heeft een belangrijke sleutel in**handen voor verdere verbetering van natuurwaarden in Nederland. Maar dat kan zij*

*alleen waarmaken als het hele systeem en alle deelnemers daarin, van boer tot burger, meewerken.*

**Antwoorden bij opdracht 7.5.3. Maken van een overzicht**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **prooi kerkuil + gewicht** | **plaats waar het voedsel voorkomt** | **voedsel van muis** | **in de winter** |
| *Veldmuis*  *14-45 gram* | *Korte ruige vegetaties.*  *Bermen dijken*  *Klei veen*  *Geen zand* | *Planteneter/Herbivoor:*  *zaden*  *knollen*  *vruchten*  *gras*  *bladeren*  *schors van bomen* | *Veldmuis maakt een voedselvoorraad in zijn hol* |
| *Bosspitsmuis*  *6-13 gram* | *Overal waar vegetatie is*  *ruige graslanden*  *bermen*  *heide*  *duinen ( geen los zand)*  *parken* | *Vleeseter/Carnivoor:*  *wormen*  *spinnen*  *kevers*  *slakken*  *jonge muizen*  *hagedissen* | *Bosspitsmuis is een winterprooidier voor de kerkuil* |
| *Huisspitsmuis*  *6-15 gram* | *menselijke bebouwing*  *cultuurvolger*  *verwilderde tuinen*  *schuren*  *composthopen* | *Vleeseter/Carnivoor*  *insecten*  *spinnen*  *pissebedden*  *motten*  *muggen* | *Huisspitsmuis is een winterprooidier voor de kerkuil.* |

**Voedselketens maken**

* met regenworm en kerkuil …*Plant/bladeren/regenworm/bosspitsmuis/kerkuil*…
* met eikels en kerkuil…. *Eikenboom/eikels/veldmuis/kerkuil*….
* kortst mogelijke voedselketen met kerkuil… *Gras/veldmuis/kerkuil*….
* voedselketen met kerkuil en minstens 9 organismen……*Plant /rups/vlinder/vogel/dood vogeltje/kever/bosspitsmuis/kerkuil……Plant/veldmuis/mug/spin/vogel/ei/bunzing/dooie bunzing/pissebedden/huisspitsmuis/kerkuil…..*

***Hoeveel veldmuizen moet een kerkuil mannetje minimaal vangen in een nacht?***

*Een volwassen kerkuil moet per etmaal 60-80 gram eten*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Per nacht moet een kerkuil mannetje minstens …………………..veldmuizen of spitsmuizen vangen | | | |
| Tijd van het jaar | volwassen veldmuizen | of volwassen spitsmuizen |
| Winter | *2/4* | *6/8* |
| De tijd dat het vrouwtje op de eieren broedt? | *5/8* | *12/16* |
| De tijd dat er zeven jongen zijn? | *11/20* | *19/25*  *volgens film 2 vangt een man wel 50 muizen per nacht.* |
| Per jaar? Neem hiervoor het hoogste aantal | 2000- 6000 | |

**Lijst met factoren die een rol spelen bij fluctuaties in aantallen bij 7.5.2**

**Mogelijke aangevulde antwoorden:**

-Abiotische factoren:

winter: doodgaan van de kou ( bij kou hebben uilen meer voedsel nodig), doodgaan door een dik sneeuwdek (dan zijn muizen buiten onzichtbaar en onhoorbaar) , stormen die muizenjacht onmogelijk maken , soms muizen beschikbaar in boerenschuur waar ze broeden

-Biotische factoren:

beschikbare hoeveelheid voedsel (voldoende veldmuizen of andere soorten muizen buiten of binnen), (uilen) ziektes (wormen), vijanden die eieren of hun jongen eten (steenmarter) Mens die uilen vangen voor de handel of om op te zetten, doodgaan van gif (onafbreekbaar gif waarmee onkruid of insecten bestreden worden hoopt zich op in de voedselketen en veroorzaakt de dood van toppredatoren), bescherming door mensen (oa. Nestkasten)

-Denkend aan levensfasen:

Nestgelegenheid(concurrentie met kauwen of andere uilen, beschikbare nestkasten, afsluiten van schuren en kerktorens), verkeersslachtoffers onder jonge vogels (zie audiofragment bij inleiding, na de broedtijd kunnen er wel 3x zo veel vogels zijn in hetzelfde territorium, meer muizen nodig, daarom naar gevaarlijker plekken en jonge vogels hebben geen ervaring, zijn kwetsbaarder dan volwassen vogels ),

-Mogelijke volgorde:

1. Beschikbaar voedsel/muizen
2. Geen nestelgelegenheid
3. Grote wegen waarlangs kerkuilen muizen vangen
4. Gebruik van gif voor onkruid- en insectenbestrijding of omdat mensen geen uilen willen.
5. Kou/Sneeuw in de winter
6. Vijanden o.a marters die eieren roven
7. Mensen die uilen willen opzetten
8. Ziektes

**Opdracht 7.5.4. Aannemelijk maken van genoemde factoren via gegevens uit eigen onderzoek.**

De opdrachten bevatten materiaal waarmee leerlingen voor een aantal factoren nagaan, hoe belangrijk ze zijn om fluctuaties te verklaren. Het doen van alle opdrachten kost veel tijd. Maak een keuze die past bij de doelen die je wilt bereiken en/of laat groepjes aan verschillende opdrachten werken.

A De dichtheid van muizen.

Leerlingen simuleren een predator-prooi relatie, gedurende een aantal jaren, met behulp van grote ringen (kerkuilen) waarmee kleine ringen (muizen) gevangen worden..

Voor de simulatie relatie prooi/predator, zie leerlingenmateriaal en figuur 93D2 uit BINAS 2013

B De invloed van strenge winters. Met behulp van gegevens over temperatuur en sneeuwval in de laatste 50 jaar gaan leerlingen na of strenge winters een verklaring zijn voor fluctuaties.

Gegevens van strenge winters <http://www.weerstationlosser.nl/historie/extremen/.htm>

* + 1. Temperatuur per maand
    2. Gem temperatuur per winter
    3. Aantal dagen sneeuwval per winter
    4. Aantal dagen sneeuwdek per winter
    5. Dag met hoogste sneeuwdek

C Verbeteren van nestgelegenheid, het plaatsen van nestkasten. Wat is de oorzaak geweest van het verdwijnen van nestgelegenheid en de invloed van het plaatsen van nestkasten, waarom moeten er meer nestkasten geplaats worden dan er broedparen zijn om effect te hebben?

[www.kerkuil.com](http://www.kerkuil.com)

<https://www.bij12.nl/assets/BIJ12-2017-011-Kennisdocument-Kerkuil-1.0.pdf>

D De invloed van het verkeer. Leerlingen zoeken uit hoeveel kerkuilen- verkeerslachtoffers er per jaar vallen, in welke leeftijdsgroep, ze gaan na wat de maatregelen voor het voorkomen van verkeersslachtoffers zijn en hoe uitgezocht wordt of ze effect hebben..

Leeuwarder Courant 12 November 2018

https://www.lc.nl/friesland/Friese-proef-om-snelweg-kerkuil-te-beschermen-krijgt-vervolg-in-Noord-Holland-23801926.html

<https://vroegevogels.bnnvara.nl/nieuws/bescherming-voor-de-kerkuil> <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2018/11/proef-met-zitpalen-voor-kerkuilen-langs-a7-en-n242.aspx>

<http://www.kiekenkaike.nl/images/PDF_bestanden/NieuwsbriefVolgenKerkuilen_1.pdf>

Nieuwsbrief Onderzoek kerkuilen Noord- en Zuid-Holland

E Algemeen

Er kan ook volstaan worden met een afrondende bespreking waarbij de teksten uit Broedvogelrapporten van SOVON 2018 (over broedvogels 2016), 2017 (over broedvogels 2015) en 2016 (over broedvogels 2014) een rol kunnen spelen (*zie tekst aan het eind)*

<https://www.sovon.nl/nl/publicaties/broedvogels-nederland-2016> (Kerkuil niet meer besproken)

<https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2015>

<https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2014>

Wat nog meer kan:

* De werkgroep kerkuilen heeft zestien regionale werkgroepen. Daar kan worden nagegaan of er mogelijkheden zijn voor excursies en of er braakballen beschikbaar zijn om te pluizen.

Braakballen onderzoek:

<http://www.bioplek.org/organismen/dieren/uilenballen/uilenballen.html>;

<http://www.kerkuilenwerkgroep-flevoland.nl/kerkuil/braakballen/braakballen.htm#top>

* Nodig iemand van een uilenwerkgroep uit om te vertellen hoe aan de bescherming vorm wordt gegeven. Het voortbestaan van kerkuilen en andere erfvogels in Nederland is van menselijke activiteit/beheer afhankelijk. De kerkuil komt hier alleen in cultuurlandschap voor.
* Een film over het belang van de kerkuil als biologische bestrijder van muizen. (<http://www.kerkuil.com/content/17825/download/clnt/25867_Film_Israelisch_project.html>; <https://www.youtube.com/watch?v=UCHF0IZXBpc>)
* De gegevens gebruiken om het begrip ecosysteem te problematiseren. Het begrenzen van ecosystemen is lastig/onmogelijk op Nederlandse schaal en soms niet wenselijk (zie hoofdstuk 3).
* Meedoen met een poëzie-wedstrijd over wildlife and conservation (<http://www.barnowltrust.org.uk/poetry-competition-2017/>)
* Verdere verdieping van modelvorming. Zie de suggesties in Dynamische modellen VWO, een lesmodule voor NLT (2012), paragraaf 5.6: Biologen en modelleren, over modellen en natuurbeheer, besmettelijke ziektes en de vrije val van de lemming.

Pdf op [http://betavak-nlt.nl/dmedia/media/site files/919ba/3449e/4f1d4/7d26a/8e928/Dynamische\_Modellen\_vwo\_-\_leerlingenmater\_Ys7awvb.pdf](http://betavak-nlt.nl/dmedia/media/site%20files/919ba/3449e/4f1d4/7d26a/8e928/Dynamische_Modellen_vwo_-_leerlingenmater_Ys7awvb.pdf)

Of Bèta Steunpunt Oost

[http://www.beta-oost.nl/groups/profile/414102/nlt-modules-dynamische-modellen-dynamisch-modelleren](http://www.beta-oost.nl/groups/profile/414102/nlt-modules-dynamische-modellen-dynamisch-modelleren" \t "_blank).

***Stand van zaken kerkuil 2014 met overwegingen over afname en herstel***

***(****Uit: Sovon-rapport 2016/04: Broedvogels in Nederland in 2014, pagina 79-80. Voor grafieken ie het oorspronkelijke artikel op de website https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2014)*

***KERKUIL Tyto alba***

*Rode lijst: kwetsbaar*

*Geteld: 2475 (schatting populatie: 2500-2700) Trend vanaf 1990 resp. 2005: ++ / Volledigheid: >90%, soortspecifiek landelijk onderzoek.*

*Veldmuizen beleefden een bevolkingsexplosie, met name in het noordoosten van het land. In de zeer zachte winter bleef het gras groeien en ging de voortplanting onverminderd door. Dankzij dit zeer ruime voedselaanbod werd 2014 een fenomenaal uilenjaar (zie ook Velduil). Kerkuilen legden de eerste eieren al in januari. Landelijk werden er 2475 eerste Kerkuil-broedsels vastgesteld, een verdubbeling ten opzichte van 2013 (1210 broedsels;*

*Kerkuilenwerkgroep Nederland, de Jong 2015). Het aantal tweede broedsels betrof 520 en in de afgelopen 20 jaar werden er alleen in 2007 meer vastgesteld (761). Zeker 26 paren produceerden een derde legsel, waardoor sommige ringers tot rond de kerstdagen uilskuikens konden ringen. Het totale aantal uitgevlogen jongen bedroeg ruim 13.000! Illustratief voor 2014 is bijvoorbeeld dat op twee naast elkaar gelegen boerderijen in Friesland elk 10 jongen opgroeiden. In Groot-Brittannië was het eveneens een topjaar (BTO), met ruim 11.000 geringde jongen. Evenals in Nederland was 2013 juist een daljaar.*

*Figuur 5.35. Kerkuil. Populatieontwikkeling (aantal paren) vanaf 1980 (\* jaren volgend op koudere winter). / Western Barn Owl. Dutch breeding population (pairs) since 1980 (\* after severe / relatively cold winter).*

***Stand van zaken kerkuil 2015 met overwegingen over afname en herstel***

***(****Uit: Sovon-rapport 2017/04: Broedvogels in Nederland in 2015, pagina 84-86. Voor grafieken ie het oorspronkelijke artikel op de website* [*https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2015*](https://www.sovon.nl/nl/broedvogels2015)

***Kerkuil Tyto alba***

*Rode Lijst: kwetsbaar*

*Geteld: 2678 (schatting populatie: 2700-2900) Trend vanaf 1990 resp. 2006: ++ / Volledigheid: >90%, soortspecifiek landelijk onderzoek.*

*Afname en herstel*

*Tot begin jaren zestig van de vorige eeuw broedden er in muizenrijke jaren minimaal 3500 paar Kerkuilen in Nederland. De strenge winters van 1962/63 en 1978/79 decimeer*

*den de stand tot minder dan 300 in de eerste helft van de jaren tachtig (figuur 5.38). De toekomst van de Kerkuil in Nederland zag er op dat moment een stuk somberder uit dan tegenwoordig! Hoewel het herstel van de populatie in de jaren negentig al werd beschreven in o.a. de Avifauna van Nederland 2 (Bijlsma et al. 2001, zie ook De Jong 1995), werd een terugkeer tot het niveau van de jaren vijftig onwaarschijnlijk geacht. Immers, het boerenland was inmiddels zeer ingrijpend geïntensiveerd (afname voedselaanbod) en de sterfte door verkeer was hoog en toenemend. Toch is de Kerkuil er inmiddels in geslaagd om bijna op dat oude niveau terug te keren, als we tenminste aannemen dat de populatie-omvang in het verleden niet fors werd onderschat. Voorlopig topjaar was 2007 met 3155 geregistreerde eerste legsels.*

*Actieve bescherming, vooral een toegenomen aanbod van nestkasten, heeft het populatieherstel mogelijk gemaakt. Maar daarnaast was de balans tussen aanwas en sterfte blijkbaar dermate positief dat die nestkasten ook daadwerkelijk bezet konden worden. Omdat een recente analyse van ringterugmeldingen ontbreekt, is er geen actuele informatie over trends in overlevingscijfers voorhanden. Wel hebben we enig zicht op veranderingen in het broedsucces, omdat vrijwilligers van Stichting Kerkuilenwerkgroep Nederland nestgegevens registreren in de slipstream van hun beschermingswerk. Een deel daarvan is beschikbaar gemaakt via het Meetnet Nestkaarten, waarin ook historische nestgegevens vanaf de jaren veertig van de vorige eeuw zijn opgenomen.*

*Jaarlijkse fluctuaties*

*Ondanks de duidelijk toenemende trend op de lange termijn, kunnen de jaarlijkse aantalsfluctuaties bij kerkuilen groot zijn. Dit wordt in belangrijke mate veroorzaakt door een ingewikkeld samenspel van weersomstandigheden (in zowel winter als broedseizoen) en veldmuizencycli. Deze bepalen de omvang van zowel broedsucces als sterfte (Percival 1990, de Bruijn 2004). Over de hele periode 1969/2015 bezien blijken aantalsafnames weliswaar vaker te volgen op relatief strenge winters, maar het verband is niet erg sterk (figuur 5.39). Zelfs waarlijk strenge winters, zoals die in 1995/96, worden niet per definitie gevolgd door afname. Specifieke weersfactoren, zoals (hoogte en duur van) sneeuwbedekking hebben waarschijnlijk een grotere invloed dan temperatuur alleen, zeker in combinatie met het voedselaanbod. Jaarlijkse aantalsveranderingen kunnen bovendien sterk regionaal verschillen (de Jong 2016). Hoe dan ook, de afnemende kans op strenge winters als gevolg van klimaatverandering zal waarschijnlijk gunstig uitpakken voor de Kerkuil, een min of meer warmte-minnende soort die niet voor niets ontbreekt in Noord-Europa. De jaarlijkse aantalsveranderingen laten een veel sterker verband zien met het aanbod aan Veldmuizen dan met winterweer (figuur 5.40). Hierbij moet worden opgemerkt dat de veldmuisindex uitsluitend gebaseerd is op tellingen in West-Drenthe (Bijlsma 2016), en niet per se representatief hoeft te zijn voor de Nederlandse situatie als geheel. De correlatie tussen de jaarlijkse aantalsveranderingen van alleen de Drentse Kerkuilen en de Veldmuisindex is dan ook krachtiger (R2=63%, p<0,01; periode 2005-15).*

*Figuur 5.38. Kerkuil. Populatie-ontwikkeling (aantal broedparen) vanaf de jaren zestig (\* jaren volgend op koudere winter). / Western Barn Owl. Population (breeding pairs) since the 1960s (\* after severe / relatively cold winters).*

*5320 kerkuil*

*Figuur 5.39. Kerkuil. Samenhang tussen de jaarlijkse relatieve verandering in de landelijke broedpopulatie (1=gelijke stand, waarden kleiner dan 1 duiden op afnames, groter dan 1 op toenames) en de strengheid van de voorafgaande winter, in de periode 1969-2015 (R2=13%, p=0,02). / Western Barn Owl. Relation between annual population change and severity of winter weather in 1969-2015.*

*Broedsucces en populatie-omvang*

*Hoge aantallen veldmuizen gaan samen met relatief vroege legsels van Kerkuilen en een hoger aandeel tweede (en derde) broedsels (R2=22%, p=0,01). In de muizenrijke jaren 2007 en 2014 (na twee recordzachte winters) begon tot een kwart van de paren aan een tweede broedsel. In de jaren zeventig waren tweede legsels in ons land veel schaarser (311% in muizenrijke jaren), terwijl in Duitsland en Frankrijk tweede legsels juist veel talrijker zijn (de Bruijn 1994). Veel veldmuizen betekent ook meer uitgevlogen jongen per succesvol nest (figuur 5.41), tot gemiddeld vijf uitgevlogen jongen in 2014. Uit eerder onderzoek weten we bovendien dat de bezettingsgraad van nestkasten in muizenrijke jaren hoger is en dat meer nesten dan succesvol zijn (de Bruijn 1994). Misschien tegen de verwachting in, blijken de jaarlijkse aantalsveranderingen niet samen te hangen met de totale jongenproductie in het voorgaande jaar. Hierbij hebben we de beschikbare cijfers over nestsucces en uitgevlogen jongen van eerste en tweede legsels, en aandeel tweede legsels, gecombineerd. Na een jaar met een hoog broedsucces neemt de populatie dus niet sterker toe dan na een jaar met een laag broedsucces. Dit suggereert dat de invloed van broedsucces op de populatieontwikkeling ondergeschikt is aan de invloed van de jaarlijkse sterfte van jonge en volwassen vogels (die sterk wordt bepaald door het muizenaanbod; na een muizenpiek volgt vaak een muizendal, dus weinig voedsel voor al die uitgevlogen jongen!), en dat dichtheidsafhankelijke processen een belangrijke rol spelen in de aantalsontwikkeling. De extra uitgevlogen jongen in goede jaren zijn er in dat geval een jaar later niet in geslaagd deel uit te maken van de broedpopulatie. Welke factoren hierbij beperkend zijn is niet goed bekend. Van een duidelijke toename in het aantal uitgevlogen jongen per succesvol paar gedurende de periode 1990-2015 is geen sprake.*