Wat voor effect heeft klimaatverandering op de interacties tussen soorten binnen een ecosysteem?

**Na deze twee lessen:**

* Weet je welke factoren een rol spelen in een voedselketen en hoe die met elkaar samenhangen;
* Begrijp je hoe verschillende soorten in een ecosysteem nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd;
* Kun je informatie in Excel op een wetenschappelijke manier verwerken.

# 1. Fundamenteel wetenschappelijk onderzoek naar de reactie van de koolmees op klimaatverandering

## Onderzoek doen naar de seizoenskringloop van de koolmees

Bekijk het filmpje “Klimaatverandering en het dieet van de koolmees” (<https://www.youtube.com/watch?v=LRHnx4eszR0>).

Het koolmeesonderzoek van het Nederlands Instituut voor Ecologie gaat over **fenologie**: de leer van de verschijnselen in de natuur die op vaste tijdstippen plaatsvinden. De **seizoenskringloop** is hierbij van groot belang. Omdat verschillende soorten verschillend op temperatuurverandering reageren, kunnen de relaties tussen deze soorten verstoord worden door klimaatverandering.

A person looking through a telescope

Description automatically generated

*1.1. Welke factoren moeten er gemeten worden voor het koolmeesonderzoek?*

*Noem er drie, en geef bij elke factor aan waarom het zinvol is dit te weten.*

*1.2. Bedenk welke activiteiten een koolmeesonderzoeker moet uitvoeren.*

*1.3. Waarom zouden ze juist de koolmees hebben uitgekozen voor dit onderzoek?*

*1.4. Bedenk een reden waarom de koolmezen in Engeland zich wel snel zouden kunnen*

*aanpassen aan de temperatuursverandering.*

*1.5. De onderzoekers doen ook experimenten om de aanpassing van de koolmezen te*

*onderzoeken. Bedenk een* ***experiment*** *dat zij zouden kunnen uitvoeren om erachter*

*te komen waarom de Nederlandse koolmees zich zo slecht aanpast aan de stijgende*

*temperatuur.*

A bird in a nest

Description automatically generated

## Aan de slag met data

De onderzoekers hebben verschillende data over de koolmezen verzameld. Nu ga je - net als de onderzoekers - met deze data aan de slag.

**Let op**: het Excel-bestand heeft drie verschillende tabbladen.

*1.6 Relatie legdatum en temperatuur*

*De onderzoekers van het Nederlands Instituut voor Ecologie hebben geanalyseerd in welke periode de legdatum van de koolmees het beste correleert (= een relatie heeft) met de temperatuur. Dit bleek voor de jaren 1985 t/m 2004**de periode van 16 maart tot 20 april te zijn (=periode 1). Dit komt overeen met APRILDAG -15 t/m 20. (kijk bij de kolom DAG voor de echte datum, JANDAG zijn de dagen doorgeteld vanaf 1 januari, APRILDAG zijn de dagen geteld vanaf 1 april). Een aantal van deze gemiddelde temperaturen is al berekend.*

*a. Bereken voor deze periode (16 maart tot 20 april) de gemiddelde temperatuur van de*

*nog ontbrekende jaren (1985, 1986, 1987).*

*b. Maak een grafiek van het totale onderzoekstijdvak (1985 t/m 200****4****). DUS ZONDER 200****5****! (selecteren – invoegen – spreidingsdiagram)*

*1.7**Relatie rupsenpiek en temperatuur*

*De rupsenpiek bleek de sterkste relatie te hebben met de gemiddelde temperatuur in de periode van 8 maart tot 17 mei (= periode 2). Dit komt overeen met APRILDAG -23 t/m 47.*

*Bereken ook voor deze periode van de ontbrekende jaren de gemiddelde temperaturen.*

*b. Maak ook van deze periode een grafiek, bij voorkeur in dezelfde figuur als bij vraag 7.*

*Laat Excel de beide trendlijnen toevoegen. Zorg voor een volledige legenda.*

*c. Wat is de gemiddelde temperatuurstijging van de beide perioden?*

*(Laat eventueel Excel de R2 berekenen. Hoe betrouwbaar is deze gemiddelde stijging?)*

Een voedselketen is een reeks soorten, waarbij elke soort voedselbron is voor de volgende soort. In werkelijkheid lopen in een ecosysteem altijd meerdere soorten door elkaar heen. Het geheel van voedselrelaties in een levensgemeenschap heet een voedselweb.

*1.8 Teken (een deel van) het voedselweb van de koolmees.*

Onderzoeksdata is niet alleen nuttig om te begrijpen hoe iets nu in elkaar zit, maar kan ook de basis geven om voorspellingen over de toekomst te maken.

*1.9 Wat betekent één jaar verschil?*

*a. Maak in één diagram een grafieken van de legdatum (als ‘aprildag’) en een grafiek van*

*de voedselpiek (ook als ‘aprildag’). (3e tabblad in het bestand 1985-2005\_leerling.xls)*

*voor de jaren 1985-200****4****.*

*b. Leg naar aanleiding van deze en de eerder gemaakte grafieken uit waarom het voor*

*de koolmees moeilijk is om zich aan te passen aan de hogere temperatuur.*

*c. Maak nu voor de temperatuurverandering ook een grafiek voor 1985-200****5*** *(zie 7b en*

*8b). Wat is het verschil met de periode van 1985-200****4*** *(opdracht 7b en 8b). Voeg*

*trendlijnen toe aan de grafiek, en let op de helling van de lijnen.*

*d. Formuleer op grond hiervan voorspellingen over de toekomst van de koolmees.*

*Pas op: een daling van het aantal jongen hoeft geen daling van het aantal koolmezen te betekenen!*

*1.10* *In 2007 werd de koolmees gekozen als eerste wilde diersoort waarvan het genoom zou worden gesequensed, wat inmiddels is afgerond.*

*a. Wat is de belangrijkste reden dat de koolmees voor dit project is geselecteerd?*

*b. In welke genen zal het Nederlands Instituut voor Ecologie met name geïnteresseerd*

*zijn?*

*c. Waar hangt de genetische flexibiliteit (in dit opzicht) van de koolmees vanaf? Leg uit.*

Het is nu natuurlijk heel verleidelijk om uit te zoeken hoe het ging in de periode ná 2005, tot nu. Op [www.natuurkalender.nl](http://www.natuurkalender.nl) kun je hierover aanwijzingen vinden.

Kies **Waarnemingen** > **Bekijken**

Kies **Vogel**

Kies **Koolmees**

In de grafieken naast de kaartjes zijn de eerste waarnemingen van jonge koolmezen weergegeven (en het temperatuurverloop).

*1.11 Waarom is er geen kaartje met waarnemingen van eerste legdatum?*

Als je bij **Waarnemingen** > **Bekijken** kies voor **Plant** en dan voor **Eik (zomer)** kun je zien wanneer de zomereik zijn blaadjes ontplooit (de rups zal vlak daarna komen).

*1.12 Zet de trend van 1985-2005 door in de 10 jaar daarna (2006/2015)? Motiveer je antwoord op grond van de waarnemingen aan de* ***koolmees*** *en aan de* ***zomereik****.*

# 2. Hoe reageert de bonte vliegenvanger op klimaatverandering?

Naast de Koolmees wordt er al geruime tijd veel fundamenteel onderzoek gedaan naar de bonte vliegenvanger. Ook een insecteneter, maar een **trekvogel** in plaats van een **standvogel**.

*2.1 Welk extra probleem hebben trekvogels zoals de bonte vliegenvanger in vergelijking met de koolmees, wat betreft klimaatverandering?*

*2.2 Waarom zou de bonte vliegenvanger zijn uitgekozen om uitvoerig te onderzoeken, en niet een andere insectenetende trekvogel, zoals bijvoorbeeld de fitis of de koekoek?*

*A bird perched on a branch

Description automatically generated*

In 2007 werden er grote problemen voorspeld voor de bonte vliegenvanger, die niet uit bleken te komen. Lees het artikel van rtv Drenthe (<https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/135004/race-tegen-de-klok-voor-de-bonte-vliegenvanger>) over hoe de bonte vliegenvanger zijn problemen probeert op te lossen.

*2.3 Waarom zijn de bonte vliegenvangers uit voedselrijke loofbossen verdwenen, terwijl daar toch meer voedsel aanwezig is dan in de voedselarmere gemengde en naaldbossen?*

*2.4 Ondanks het feit dat de bonte vliegenvanger helemaal uit Afrika moet komen, blijkt deze soort voorlopig minder last van de temperatuursveranderingen te hebben dan de koolmees. Dat is vreemd, want de koolmees blijft gewoon thuis, op de plaats waar hij ook broedt. Waarom zou de koolmees als soort minder flexibel zijn dan de bonte vliegenvanger?*

*2.5 Het is duidelijk dat de bonte vliegenvanger, de koolmees, en andere vogelsoorten het moeilijk krijgen de komende tijd. Denk je dat het “vanzelf” weer goed kan komen? Hoe dan?*

Ga weer naar [www.natuurkalender.nl](http://www.natuurkalender.nl) > **Waarnemingen** > **Bekijken** > **Vogel.** Kies nu de **Bonte vliegenvanger**

*2.6 Vormen de gegevens van de afgelopen jaren aanleiding tot ongerustheid of juist niet?*

*Motiveer je antwoord op grond van de waarnemingen over de bonte vliegenvanger en de zomereik.*

### Meer kijk- en leesvoer

* Meer over vogels en hun aanpassingen aan klimaatverandering: <https://nioo.knaw.nl/nl/moeten-de-vogels-zich-aanpassen>
* Klokhuisaflevering over de koolmees, met onderzoeker van het Nederlands Instituut voor Ecologie Marcel Visser: <https://schooltv.nl/video-item/het-klokhuis-koolmees>
* Volg in het voorjaar live de nestkasten van de koolmezen, en lees de blogs van onderzoeker van het Nederlands Instituut voor Ecologie Peter de Vries over hoe het dit jaar gaat: <https://www.vogelbescherming.nl/beleefdelente/koolmees>
* Zelf de vogels een handje helpen? Maak een nestkast: <https://www.vogelbescherming.nl/in-mijn-tuin/nestkasten/zelf-een-nestkast-maken>