

Een koolmees met een gebroken poot

De invloed van stikstof op biodiversiteit

VOORAF

Deze les gaat over de invloed van stikstof op de biodiversiteit en de rol die de landbouw hierin speelt. Aan de hand van twee filmfragmenten wordt besproken welke invloed stikstof heeft op het al dan niet voorkomen van planten en dieren. Met behulp van de Bosatlas van de duurzaamheid wordt dieper op deze vraag ingegaan. Hierbij komt ook de relatie met landbouw, industrie en verkeer aan bod. Daarna verdiepen de leerlingen zich in het perspectief van verschillende actoren in het stikstofdebat: natuurbeheerders, intensieve boeren, kringloopboeren en burgers. Ze interviewen één van de betrokkenen en zoeken achtergrondinformatie. Ter afronding wordt een debat tussen de vier groepen gehouden.

Leerdoelen

Na afloop van de les zijn de leerlingen in staat om:

- uit te leggen welke rol stikstof speelt in de landbouw en welk effect het heeft op de biodiversiteit;
- uit te leggen wat het verschil is tussen intensieve landbouw en kringlooplandbouw;
- te vertellen wat de standpunten van verschillende actoren in het stikstofdebat zijn.

Opbouw

1. Introductie: Een koolmees met een gebroken poot (25 minuten)
2. Atlasopdrachten (30 minuten)
3. Buitenopdracht (90 minuten)
4. Afronding (30 minuten)

Begrippen

Geen

Gebruik atlas

Hoofdstukken	Titel van de figuur	Nummer figuur	Tekst pagina
4 Natuur	Bedreigingen van de biodiversiteit	1	68
	Neerslag van vermestende stoffen	3	69
	Kringlooplandbouw en biodiversiteit		72-73
7 Voedsel	Effecten van nitraat en fosfaat op het ecosysteem en de volksgezondheid	3	104

Een koolmees met een gebroken poot

De invloed van stikstof op biodiversiteit

1. INTRODUCTIE: Een vogel met een gebroken poot

In het eerste deel van de les staat de invloed van stikstof op planten en dieren centraal. Deze wordt besproken aan de hand van twee filmfragmenten.

Benodigdheden

- Digibord
- Bosatlas van de duurzaamheid

Vorbereiding

- Zet de foto van Kees, een koolmees met een gebroken poot, klaar. Je vindt deze foto in het fragment *Boeren en stikstof* uit de uitzending van Zondag met Lubach op YouTube (minuut 6:17).
- Zet ook het tweede filmfragmenten klaar: <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/video/video/4877031/gevaarlijk-voor-mens-en-natuur-alles-wat-je-moet-weten-over-stikstof>

Werkwijze

- Toon op het digibord de foto van een koolmees met een gebroken poot. Introduceer de koolmees: Dit is Kees. Hij is een koolmees en heeft zijn pootje gebroken. In dit eerste deel van de les gaan we kijken wat stikstof te maken heeft met het gebroken pootje van Kees Koolmees.
- Vraag de leerlingen wat ze denken dat de relatie is.
- Laat het filmpje *Gevaarlijk voor mens én natuur: alles wat je moet weten over stikstof* zien: <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/video/video/4877031/gevaarlijk-voor-mens-en-natuur-alles-wat-je-moet-weten-over-stikstof>
 - Geef hierbij twee kijkvragen mee:
 - Wanneer is stikstof schadelijk? En wanneer niet?
 - Wat zijn gevolgen van het stikstofoverschot?
- Bespreek het filmpje na.
- Bekijk het fragment (5:57-8:11) uit *Boeren en stikstof* uit Zondag met Lubach. Je vindt het filmpje op YouTube.
 - Geef hierbij de volgende kijkvraag mee:
 - Wat is de relatie tussen het gebroken pootje van de koolmees en stikstof?
- Bespreek het filmfragment na.

Een koolmees met een gebroken poot

De invloed van stikstof op biodiversiteit

2. ATLASOPDRACHTEN

In verschillende hoofdstukken van de Bosatlas van de duurzaamheid is informatie over stikstof te vinden. Met behulp van de Bosatlas gaan de leerlingen dieper in op de relatie tussen stikstof en biodiversiteit en de rol van landbouw, verkeer en industrie.

Benodigdheden

- Digibord
- Bosatlas van de duurzaamheid

Werkwijze

- De leerlingen beantwoorden de vragen in tweetallen.
- Bespreek de opdrachten klassikaal na (zie antwoorden).
- Gebruik hierbij de figuur over concentratie, emissie en depositie op de website van RIVM. Bron: <https://www.rivm.nl/stikstof>
- Bekijk gezamenlijk de spread over kringlooplandbouw op pagina 72 en 73.

1. Stikstofverbindingen komen in de vorm van ammonium en stikstofdioxide in de lucht terecht. Een groot deel van deze uitstoot is uit de landbouw afkomstig. Wat zijn twee andere sectoren die veel stikstof uitstoten?

Verkeer en industrie

2. Vul in:

Stikstofdioxide (NO_x) komen vooral in de lucht door: *verkeer (uitlaatgassen)* en *industrie*.
Ammoniak (NH₃) komt vooral vrij uit *de landbouw (mest en urine)*.

Bekijk figuur 3 Neerslag vermestende stoffen op pagina 69.

3. Waar is de neerslag van vermestende stoffen het hoogst? Hoe komt dat?

In de Gelderse Vallei en de Peel is de uitstoot van ammoniak hoog. Dit komt door de intensieve veehouderij. In de buurt van grote steden is de uitstoot van stikstofdioxide hoog door verkeer.

Bekijk figuur 1 op pagina 68.

4. Je ziet hier negen bedreigingen van de biodiversiteit. Bij welke van deze bedreigingen speelt stikstof een belangrijke rol?

Vermesting

Bekijk figuur 4 op pagina 69 en lees de bijbehorende tekst.

5. Het neerslaan van vermestende stoffen (de depositie) is sinds 1990 met bijna 40 procent afgenomen. Waarom is stikstofdepositie nog steeds een probleem?

Het gaat wel beter dan eerst, maar er is voor de natuur nog geen sprake van een duurzaam niveau. In figuur 4 zie je dat dit duurzame niveau aangeduid is met een geelgroene stippellijn: index = 100.

Bekijk figuur 3 *Effecten van nitraat en fosfaat op het ecosysteem en de volksgezondheid* op pagina 104 en lees de bijbehorende tekst.

Een koolmees met een gebroken poot

De invloed van stikstof op biodiversiteit

6. Leg uit waarom stikstofverbindingen een negatieve invloed hebben op de biodiversiteit op het land.

De stikstofverbindingen bevorderen de groei van planten die van stikstof houden (zoals gras, brandnetels en bramen). Hierdoor gaan deze soorten sneller groeien en verdringen ze soorten die van minder stikstof houden. Dit zijn bijvoorbeeld heide en zeldzame planten in natuurgebieden.

Bekijk pagina 72 en 73.

7. Hoe komt het dat stikstofverbindingen een negatieve invloed hebben op het leven in water?

Door overbemesting spoelen de stikstofverbindingen uit in open water (sloten, plassen en meren). Dit zorgt voor sterke algengroei. Hierdoor komt er minder zuurstof in het water en gaan waterplanten en vissen dood.

8. Noem vijf maatregelen die de landbouw kan treffen om de biodiversiteit te stimuleren.

Voorbeelden van maatregelen:

- *precisiebemesting met drones, om overbemesting tegen te gaan;*
- *later maaien: positief voor bloemen en vogeleieren;*
- *meer ruimte voor slootkanten, hagen en greppels: bevatten 96 procent van de biodiversiteit;*
- *meer bloemrijke akkerranden;*
- *natuurlijke plaagbestrijding;*
- *natuurlijke mest in plaats van kunstmest.*

Uitleg kringlooplandbouw versus ...**Kringlooplandbouw**

De essentie van kringlooplandbouw is dat de kringloop van stoffen gesloten wordt. Dit betekent dat de boeren er – afgezien van de landbouwopbrengst, gewassen en dierlijke producten voor menselijke consumptie – zo min mogelijk stoffen uit de kringloop laten verdwijnen. Ook brengen ze zo weinig mogelijk extra input in het systeem te brengen. De doelstelling is om een zoveel mogelijk gesloten systeem te creëren dat langdurig duurzaam, zelfstandig, gezond en stabiel is. Zo wordt de mest van de dieren bijvoorbeeld gebruikt om het land waar veevoer groeit te bemesten.

Intensieve landbouw

De hoofddoelstelling van intensieve landbouw is maximalisatie van de opbrengst. Om dit te bereiken wordt waar kan actief externe input in de vorm van voeding, water, grond en bestrijdingsmiddelen ingebracht om de landbouwopbrengst te maximaliseren. Waar enerzijds het systeem in grote mate input krijgt, zal het systeem om het noodzakelijk evenwicht te handhaven ook weer extra output geven. Denk bijvoorbeeld aan mestoverschotten.

Een koolmees met een gebroken poot

De invloed van stikstof op biodiversiteit

Achtergrondinformatie

- Stikstofdepositie vanuit de landbouw:
 - <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2019/10/04/infographic-stikstof-depositie-per-bron>
 - <https://www.rivm.nl/ammoniak/samenstelling-van-stikstofdepositie>
- Kringlooplandbouw en intensieve landbouw
 - <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Themas/Circular-Biobased-Economy/Show/Kringlooplandbouw.htm>
 - <https://www.wur.nl/nl/show-longread/Kringlooplandbouw-een-nieuw-perspectief-voor-de-Nederlandse-landbouw.htm>

Een koolmees met een gebroken poot

De invloed van stikstof op biodiversiteit

3. BUITENOPDRACHT

Als het om stikstof gaat lijken boeren en natuurbeheerders lijnrecht tegenover elkaar te staan. De leerlingen verdiepen zich in de verschillende perspectieven en meningen over het aanpakken van het stikstofprobleem. Ze nemen een interview af en zoeken achtergrondinformatie. Hun resultaten gebruiken ze om een pitch en debat voor te bereiden.

Werkwijze

- Verdeel de klas in vier groepen.
- Vertel de leerlingen wat ze gaan doen.
- De leerlingen mogen taken verdelen: de helft van de groep doet het interview, de andere helft zoekt achtergrondinformatie.
- Help waar nodig om te bedenken wie ze kunnen gaan interviewen.
- De leerlingen stellen interviewvragen op.
- Geef feedback op de vragen.
- De leerlingen verdiepen zich in het perspectief van hun groep van betrokkenen. Ze formuleren een standpunt en zetten argumenten op een rij. In het leerlingenboekje worden een aantal bronnen gegeven om ze op weg te helpen.
- Ze moeten ook één figuur uit de Bosatlas van de duurzaamheid gebruiken om hun argumenten te onderbouwen.
- Elke groep bedenkt één stelling voor het debat.

Groepen

- natuurbeheerders;
- intensieve boeren;
- kringloopboeren;
- burgers.

Gebruik figuren Bosatlas

- Natuurbeheerder:
 - figuren pagina 73;
 - figuur 3 *Effecten van nitraat en fosfaat op het ecosysteem en de volksgezondheid*, pagina 104.
- Burger:
 - figuur *Stikstof en fosfor*, pagina 73;
 - figuren en tekst op pagina 109.
- Intensieve boer:
 - figuur *Stikstof en fosfor*, pagina 73
- Kringloopboer:
 - figuren en tekst pagina 72 en 73

Een koolmees met een gebroken pootDe invloed van stikstof op biodiversiteit

4. AFRONDING*Vorbereiding*

- Maak de opstelling van de klas geschikt voor het debat.
- Kijk of de stellingen van de vier groepen geschikt zijn voor een debat. Pas ze eventueel aan of bedenk zelf aanvullende stellingen.

Ter afronding van de les wordt er een debat gevoerd tussen de verschillende groepen van betrokkenen. Ter inleiding op het debat geeft elke groep een pitch waarbij ze in één minuut hun standpunten en argumenten kort en krachtig uiteen zetten.

Werkwijze

- De leerlingen bereiden een pitch van één minuut voor.
- Als inleiding op het debat geven de vier groepen hun pitch.
- Voer een debat aan de hand van de stellingen van de leerlingen of eigen stellingen.
- Ook de werkvorm 'fish bowl' is heel geschikt voor de discussie. Hierbij zit een vertegenwoordiger van elke groep in een binnencirkel en de overige leerlingen in een kring eromheen. De leerlingen in de buitencirkel luisteren actief. Wanneer zij willen inspringen in de discussie tikken ze hun groepsgenoot op de schouder en nemen zijn/haar plaats over.
- Evalueer het debat en de pitches.
- Blik terug op de les en de leerdoelen.

Vereisten pitch

- De pitch mag één minuut duren.
- Stel jezelf voor.
- Benoem je standpunt en argumenten kort en krachtig.
- Verwijs minimaal één keer naar gegevens uit de Bosatlas van de duurzaamheid om te standpunt te onderbouwen.
- Leef je in je rol in. Laat je persoonlijke mening niet doorschemeren.