

# Bestuivingskracht

Onderzoeksactiviteit 3

Nederland  
**ZOEMT**

In actie voor de bij



Landschappen



NATUUR  
& MILIEU

ivn natuur  
educatie



# Bestuivingskracht

## Onderzoeksactiviteit 3



### Zijn er voldoende wilde bijen en andere bestuivers voor de bestuiving van onze voedselgewassen?

Dat vraagt Koos Biesmeijer, wetenschappelijk directeur van Naturalis en bijenonderzoeker zich af. Hij heeft een originele manier bedacht om dat te meten. Met voedselplanten zoals aardbei en tuinboon meet hij de aanwezigheid van bestuivers. Bijen herkennen is niet nodig, gewoon aardbeien en tuinbonen meten en wegen en je weet of er voldoende wilde bijen in je omgeving leven.

Met de gegevens die hij verzamelt, wil Koos een kaart van Nederland maken met daarop de bestuivingskracht. Dat betekent dat hij op heel veel plekken moet meten. Wil je Koos helpen met zijn onderzoek?



Zet aardbei- en tuinboonplantjes neer op het schoolplein of in de schooltuin. Laat leerlingen zelf onderzoek doen naar de vruchtvorming en geef de gegevens door aan Koos.



# Naturalis onderzoek

## Bestuivingskracht

Planten waarmee je de bestuivingskracht meet noemen we fytometers. Hoe meer bijen en andere bestuivers ergens zijn, des te vaker worden de bloemen van een fytometer - zoals aardbei en tuinboon - bezocht en bestoven. Met als gevolg dat je mooi gevormde aardbeien krijgt en tuinbonen met goedgevulde peulen. Aardbeien hebben bloemen met een ondiepe kelk en worden bestoven door zweefvliegen, bijen en kevers. Tuinbonen hebben bloemen met een diepere kelk en worden voornamelijk door hommels bestoven. Door aardbeien en tuinbonen te beschrijven, te meten en te wegen, krijg je een beeld van het aantal bestuivers in de omgeving: **de bestuivingskracht!**

### MATERIAAL

- ✓ Aardbei: Vier aardbeiplantjes (met bloem in knop)
- ✓ Tuinboon: Zaden van tuinbonen
- ✓ 8 potten (afgeknipte melkpakken met gaatjes onderin kan ook)
- ✓ Potgrond/tuinaarde
- ✓ Anti-bestuifnet om planten af te schermen
- ✓ Zoekkaart 'Bestuivers'
- ✓ Telformulier 'Bestuivingskracht'
- ✓ Liniaal, weegschaaltje

### AANPAK

#### ■ Tuinboon

1. Zaai de tuinboonzaden in tussens begin maart en begin april.
2. Zaai de zaden in potjes (vier potjes, twee zaden per potje), ongeveer 3 cm diep.
3. Na ongeveer 10 dagen ontkiemen de zaden. Na nog eens 10 dagen ontwikkelen de eerste bladeren zich. Selecteer de vier best ontwikkelde plantjes (een per potje).
4. Na 50 dagen ontstaan knoppen met daarin de bloemen. Dek de planten (als ze op een plek staan waar bestuivers bij kunnen komen) af met anti-bestuifnetten om mogelijke bestuiving te voorkomen. (Schaf nu ook de aardbeiplantjes aan, zie Aanpak Aardbei).
5. Tussen dag 60 en 70 (na ongeveer 2 maanden) komen alle bloemen uit, zet de planten dan op de meetlocatie.

→

.....



*Goed  
bestoven tuin-  
boonplanten  
geven peulen  
met veel  
zaden*





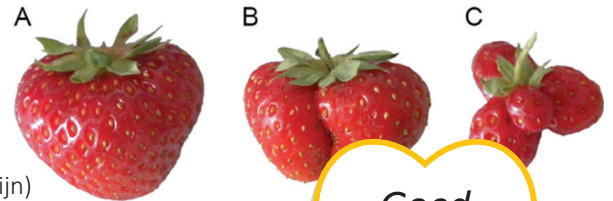
# Naturalis onderzoek

## Bestuivingskracht

6. Maak twee groepen planten: (1) Een controlegroep (bestaat uit twee planten waarvan de bloemen niet bestoven worden, met anti-bestuifnet) en (2) een experimentgroep (bestaat uit twee planten waarvan de bloemen bestoven worden, zonder anti-bestuifnet). Zet de planten voor 3-5 dagen buiten op de meetlocatie.
7. Tel een keer per dag tien minuten lang het aantal insecten op de bloemen. Gebruik de zoekkaart 'bestuivers' voor het herkennen van de insecten. Vul de waargenomen insecten in op het telformulier 'bestuivers'.
8. Zet de planten na 3-5 dagen op een plek waar bestuivers (en slakken en vogels) niet bij kunnen of dek alle planten af met anti-bestuifnet.
9. Ongeveer 10 tot 15 dagen na bestuiving zijn de peulen volgroeid. Pluk de peulen van de bestoven planten en van de controle planten. Tel en weeg de zaden in de peulen. Vul het telformulier 'Bestuivingskracht (fytometers)' in.
10. Geef de gegevens door. Dat kan via de post of via de mail (zie de handleiding voor de adressen) of door het digitale telformulier\* in te vullen.

### ■ Aardbei

1. Schaf vier aardbeiplanten aan zodra de tuinboonplanten bloemen in de knop hebben. Kies voor aardbeienplanten met de meeste bloemen nog in de knop. ( Verwijder eventueel aanwezige aardbeien of bloemen die al open zijn)
2. Zet de aardbeiplanten buiten op de meetlocatie. Dek de planten af met netten om mogelijke bestuiving te voorkomen.
3. Begin zodra de aardbeiplanten bloeien met het experiment. Maak twee groepen planten: (1) Een controlegroep bestaande uit twee planten waarvan de bloemen niet bestoven worden, met anti-bestuifnet en (2) een experimentgroep bestaande uit twee planten waarvan de bloemen bestoven worden, zonder anti-bestuifnet.
4. Laat deze opstelling gedurende 3-5 dagen staan op de meetlocatie.
5. Tel een keer per dag tien minuten lang het aantal insecten op de bloemen. Gebruik de zoekkaart 'bestuivers' voor het herkennen van de insecten. Vul de waargenomen insecten in op het telformulier 'bestuivers'.
6. Zet de planten na 3-5 dagen op een plek waar bestuivers (en slakken en vogels) niet bij kunnen of dek alle planten af met anti-bestuifnet.
7. Pluk de aardbeien zodra ze rijp zijn. Bepaal de vorm van de aardbeien en weeg de aardbeien. Vul het telformulier 'Bestuivingskracht (fytometers)' in.
8. Geef de gegevens door. Dat kan via de post of via de mail (zie de handleiding voor adressen) of door het digitale telformulier\* in te vullen.



*Goed  
bestoven  
aardbeiplanten  
geven mooi  
gevormde  
aardbeien*

\*<https://goo.gl/forms/5uqV3UrJG65pvfqu1>



# Telformulier

## Bestuivingskracht

### ALGEMENE GEGEVENS

1. **Naam:**.....
2. **School:** .....
3. **Locatie (postcode):**.....
4. **Datum:** .....
5. **Tijd van de dag:** .....
6. **Weer:**  
 zonnig       half bewolkt       bewolkt       regenachtig

### OMGEVING ONDERZOEKVELDJES

7. **Directe omgeving - binnen straal van 25 meter:** (vink alles aan wat van toepassing is)

- huizen       grasveld       park       berm  
 school       tuin       landbouw

8. **Onderdelen omgeving:** (vink alles aan wat van toepassing is)

- bestraat       gazon       kale grond       planten  
 struiken       bomen

9. **Ligging:**

- stad       dorp of stadsrand       platteland

### INDIEN IN TUIN

10. **Omvang tuin:**

- <25 m<sup>2</sup>       26-50 m<sup>2</sup>       51-100 m<sup>2</sup>       >100 m<sup>2</sup>

11. **Type tuin:**

- tuin       terras       daktuin       overig








Waar vindt jouw onderzoek plaats?



# Telformulier

## Bestuivingskracht (bestuivers)

Turf het  
aantal  
bestuivers

BESTUIVERS	AARDBEI	TUINBOON
 Hommels		
 Honingbijen		
 Wilde bijen		
 Zweefvliegen		
 Kevers		

Welke  
insecten zie je  
op de bloemen  
van aardbei en  
tuinboon?



# Telformulier



## Bestuivingskracht (fytometers)

Bepaal de vorm van de aarbeien en weeg ze

### AARDBEIEN

Vorm aardbei	Bestoven aardbeiplanten	Niet-bestoven aardbeiplanten
wind bestoven 		
slecht bestoven 		
goed bestoven 		

### TUINBONEN

Aantal tuinboonzaden per peul	Bestoven tuinboonplanten	Niet-bestoven tuinboonplanten
0		
1 		
2		
3		
4		
5		
6 		
≥7		

Tel het aantal zaden per peul en weeg de zaden per peul. Zet het gewicht in het juiste vakje.



# Zoekkaart

## Bestuivers

## HOMMELS



Aardhommel



Boomhommel



Steenhommel



Akkerhommel

■ Hommels zijn dikke harige bijen. Hun dikke vacht beschermt ze tegen de kou. Vandaar dat je de hommels-koninginnen al vroeg in het voorjaar kan tegenkomen.

■ Sommige hommels zoals **steen-** en **aardhommel** maken hun nest onder de grond, **akker-** en **boomhommels** nestelen liever boven de grond tussen planten of in holtes van bomen en gebouwen.

■ Hommels vind je meestal op bloemen met een blauwe of paarse kleur.

## HONINGBIJ

De honingbij is de bekendste bij. Ze leven in grote volkeren van enkele tienduizenden bijen.



## WILDE BIJEN



Rosse metselbij



Grote bladsnijder



Roodgatje



Witbaardzandbij



Gewone geurgroefbij

■ Hierboven zie je een aantal voorbeelden van wilde bijen die je in je tuin kunt tegenkomen.

■ **Roodgatje**, **witbaardzandbij** en gewone **geurgroefbij** maken hun nestje op open plekken in de grond. **Rosse metselbij** en **grote bladsnijder** nestelen in gangetjes en maken graag gebruik van bijenhôtels.

### Verschil bij - zweefvlieg

## BIJ

- Lange antenne
- Twee paar doorzichtige vleugels
- Vaak harig

## ZWEEFVLIEG

- Korte antenne
- Een paar doorzichtige vleugels
- Grote ogen

■ Zweefvliegen hebben een korte tong en kunnen alleen nectar halen uit bloemen met een ondiepe kelk.

■ Veel bijen en hommels hebben een langere tong en vind je ook op bloemen met een diepe kelk.

## ZWEEFVLIEGEN



Snorzweefvlieg



Stadsreus



Groot langlijfje



Hommelbijvlieg

■ Zweefvliegen lijken met hun zwart-geel gestreepte uiterlijk op wespen en bijen. Dat houdt roofdieren op een afstand. Zwart en geel betekent in de natuur: ik steek en smaak vies!

■ Zweefvliegen kunnen roerloos stil hangen in de lucht.

## KEVERS



Rozenkever



Kleine wespenbok



Roodvlekweekever



Schijnboktor

■ Ook kevers bestuiven bloemen. Dat doen ze terwijl ze stuifmeel en nectar verzamelen of eten van bloemblaadjes en jagen op insecten.



# Activiteit voor in de klas

## Lunch met een bijmaak

Enig idee hoe de groente- en fruitafdeling of de zuivelafdeling van een supermarkt er uit ziet zonder bijen en andere bestuivers? De schappen zouden behoorlijk leeg zijn. Ongeveer 75% van al de voedselgewassen die we in Nederland verbouwen zijn afhankelijk van bestuivers. Wereldwijd ligt dat zelfs nog iets hoger. Ook veel wilde planten (meer dan 80%) hebben bestuivers nodig voor hun bestuiving.



Groente- en fruitafdeling met bijen



Groente- en fruitafdeling zonder bijen

Zonder bestuivers, veel lege schappen



Zuivelafdeling met bijen



Zuivelafdeling zonder bijen

### Waarde van bestuiving

Zonder bestuiving door bijen en andere bestuivers ontstaan ook appels. Maar met de hulp van bestuivers krijg je betere bestuiving, met als gevolg mooiere, grotere appels. Des te mooier en groter de appel, des te hoger de waarde van de appel.

Stel een appel kost een euro, dan komt 50% van de waarde van de appel dus 50 eurocent tot stand zonder inbreng van bestuivers.

Honingbijen dragen 25 eurocent bij aan de waarde van de appel en wilde bijen en zweefvliegen nog eens 25 eurocent.

Hoe zit dat met andere voedselproducten? In de activiteit 'Lunch met een bijmaak' komt een aantal etenswaren langs die in mindere of meerdere mate afhankelijk zijn van bestuiving door wilde bijen en andere bestuivers.



→



# Activiteit voor in de klas

## Lunch met een bijsmak

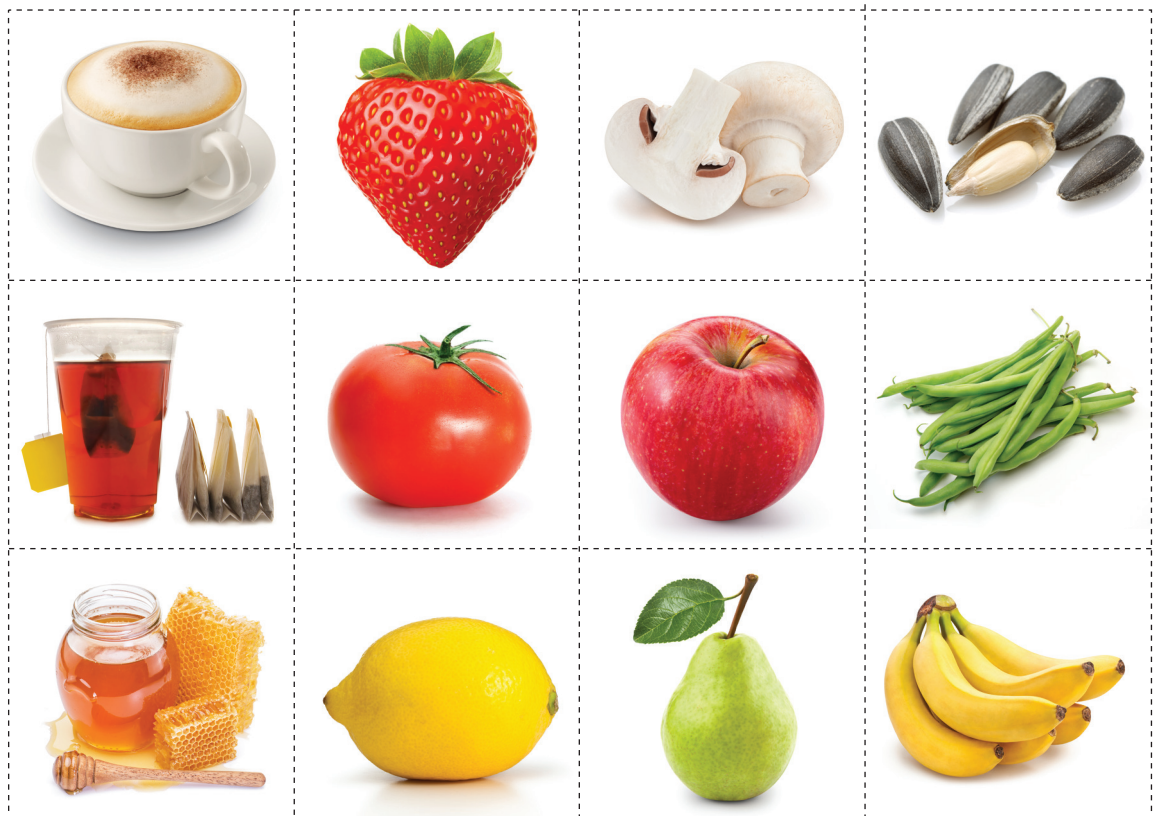
### MATERIAAL

- ✓ Presentatie 'Lunch met een bijsmak'
- ✓ Onderleggers 'Lunch met een bijsmak' (een onderlegger per twee leerlingen)
- ✓ Kaartjes producten 'Lunch met een bijsmak' (een setje van 12 kaartjes per twee leerlingen)
- ✓ Informatieblad 'Lunch met een bijsmak' (met aanvullende informatie over gewassen en hun bestuivers)

### AANPAK

1. Leerlingen werken samen in tweetallen.
2. In welke mate zijn de 12 producten afhankelijk van bestuiving door bijen en andere bestuivers? Waag een gok en deel de producten in in een van de vier categorieën op de onderlegger.
3. Bespreek de activiteit na a.h.v. de presentatie. →

*Knip uit  
en plaats de  
producten  
op de  
onderlegger*



# Onderlegger

## Lunch met een bijsmaak

0-5%

5-20%



20-50%

50-100%

# Activiteit voor in de klas

## Buitenbeentjes

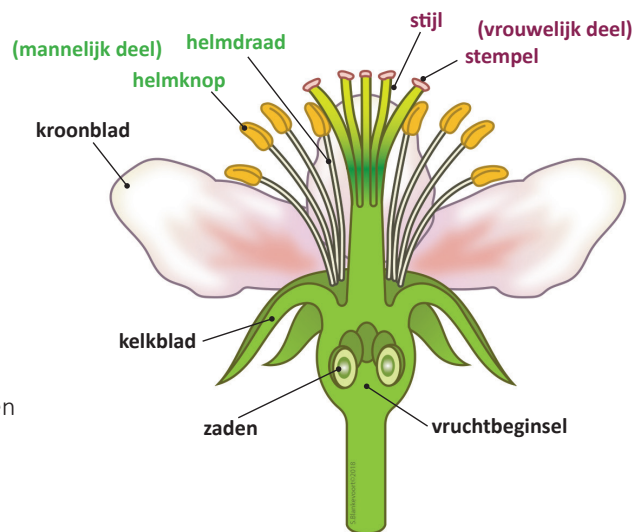
Misschien ben je ze al eens tegengekomen in de supermarkt: buitenbeentjes. Met buitenbeentjes bedoelen we fruit, groente of wortelen die net even anders van vorm of kleur zijn. Buitenbeentjes ontstaan door vorst, hagel of wanneer ze niet helemaal goed bestoven zijn.

### ■ Appels in de winkel

Appels in de winkel worden ingedeeld in drie verschillende klassen: Extra, I of II. Appels in de Klasse Extra zijn perfect gevormd met de juiste kleur die bij dat bepaalde appelras hoort. In de winkel betaal je daar de hoofdprijs voor. Klasse I appels zijn iets goedkoper, omdat ze een beetje afwijken wat betreft kleur en vorm. Klasse II appels zijn nog iets goedkoper, omdat ze nog minder fraai zijn van kleur en vorm. Overigens smaken de appels uit de verschillende klassen allemaal hetzelfde. Het gaat alleen om het uiterlijk.

### ■ Appelbloesem

Appels en andere vruchten ontstaan door bestuiving. In het geval van de appel brengt een bij of een andere bestuiver stuifmeel over van de helmknop naar de stempel. De appelbloesem heeft vijf stempels. Als alle vijf stempels zijn bevrucht ontwikkelen zich in het vruchtbeginsel vijf rijtjes met twee zaden. Naast de zaden ontstaat vruchtvlees. Hierdoor ontstaat een mooie ronde appel. Zijn niet alle stempels bestoven dan ontwikkelen zich in het vruchtbeginsel vier of minder rijtjes zaden en ontstaat op de plek waar geen zaden zitten geen vruchtvlees. De appel is dan niet mooi rond.



*Appels  
ontstaan  
door  
bestuiving*



# Activiteit voor in de klas

## Buitenbeentjes

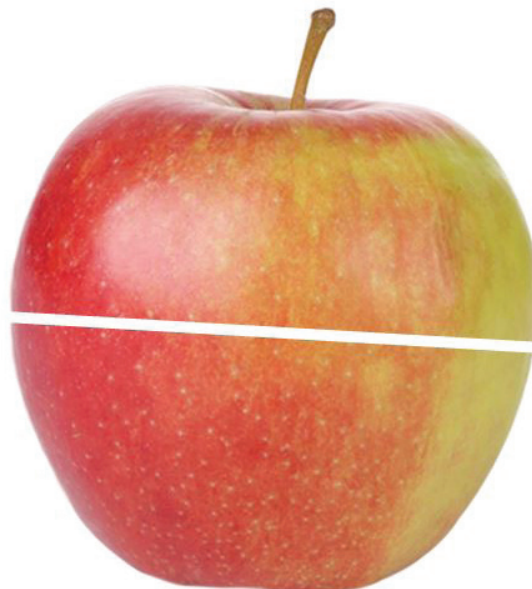
### MATERIAAL

- ✓ Een aantal ronde appels (Klasse Extra of Klasse I) en een aantal buitenbeentjes (Klasse II). *Een appel per tweetal.*
- ✓ Aardappelschilmesjes (een mesje per tweetal)
- ✓ Snijplankjes (een plankje per tweetal)
- ✓ Potlood en papier



### AANPAK

1. De leerlingen werken samen in groepjes van vier.
2. Per viertal krijgen twee leerlingen een ronde appel en twee leerlingen een buitenbeentje.
3. Ze doen eerst de rechtop-test. Blijft de appel staan als je hem rechtop zet (met de steel naar boven)?
4. Snijd de appel dwars door halverwege de appel tussen steel en kroontje (zie witte lijn op appel).
5. Teken het bovenaanzicht van de dwarsdoorsnede. Als het goed is zie je een stervorm met zaden. Uit hoeveel punten bestaat de ster? Hoeveel zaden zitten er in een kamertje (sterpunt)?
6. Vergelijk beide appels met elkaar en bespreek de overeenkomsten en verschillen.



*Snijd de appel  
dwars door  
halverwege  
de appel*

