

THEMA

3

Mens en milieu



1 De mens en het milieu

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De mens is voor water en energie afhankelijk van het milieu (zie afbeelding 1). Noem vier andere manieren waarop de mens afhankelijk is van het milieu.

- Voor voedsel.....
- Voor zuurstof.....
- Voor grondstoffen.....
- Voor recreatie.....

- 2 Wanneer ontstaan milieuproblemen?

Als het milieu door ingrijpen van de mens ernstig wordt verstoord.

- 3 Noem drie soorten milieuproblemen en leg uit waardoor ze worden veroorzaakt.

- Aantasting....., doordat de mens het milieu verandert.
- Uitputting....., doordat de mens te veel stoffen aan het milieu onttrekt.
- Vervuiling....., doordat de mens stoffen aan het milieu toevoegt.

- 4 Wat zijn de voornaamste oorzaken van milieuproblemen?

- Overbevolking.....
- De manier van leven van de huidige mens.....

- 5 Wat is duurzame ontwikkeling?

Als mensen gaan leven op een manier waardoor de aarde ook in de toekomst leefbaar is.

- 6 Welke vormen van duurzame ontwikkeling zijn er?

Duurzame energie, duurzame landbouw, duurzame huizenbouw, duurzaam ondernemen.

▼ Afb. 1 De mens en het milieu.



1 de mens haalt water uit het milieu



2 de mens haalt energie uit het milieu

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke twee oorzaken zijn er voor ontbossing?

- De bossen worden gekapt om het hout.
- De bossen worden gekapt om plaats te maken voor landbouwgrond.

- 2 Noem twee nadelige gevolgen van ontbossing.

Bijvoorbeeld:

- Er gaat erfelijke informatie verloren.
- Er wordt minder koolstofdioxide uit de lucht opgenomen.

- 3 Ontbossing is een belangrijk milieuprobleem.

Noem nog twee andere milieuproblemen.

Bijvoorbeeld:

- Afname van de biodiversiteit.
- Klimaatverandering.
- Smog.

- 4 Welke maatregel zorgt ervoor dat een gebied niet kan worden aangetast?

Een gebied wettelijk beschermen door er een beschermd natuurgebied van te maken.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 3**

Waar kunnen de volgende gebeurtenissen een aanwijzing voor zijn?

Vul de tabel in. Kies uit: *aantasting – uitputting – vervuiling*.

Er worden steenkolenmijnen in gebruik genomen.	<i>aantasting</i>	<i>en uitputting</i>
Er wordt een weg aangelegd door een bos.	<i>aantasting</i>	
In de stad is een dikke laag smog.	<i>vervuiling</i>	
Het oerwoud wordt gekapt.	<i>aantasting</i>	<i>en uitputting</i>
De blauwvintonijn sterft uit.	<i>aantasting</i>	
Een olietanker loopt leeg op zee.	<i>vervuiling</i>	

opdracht 4

De mensheid verbruikt meer aan natuurlijke hulpbronnen dan de aarde kan produceren, zegt het Wereld Natuur Fonds in het *Living Planet Report* van 2008.

De mensheid gebruikt sinds de jaren tachtig meer olie, hout, vis en delfstoffen dan de natuur kan aanvullen. Volgens het rapport gebruikte de mens in 1970 zo'n 75% van de voorraden; dit steeg tot 125% in 2008. Door 125% van de voorraden te gebruiken, is er eigenlijk 1,25 aarde nodig voor herstel.
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk milieuprobleem wordt hier beschreven?

Uitputting.

- 2 Wat wordt bedoeld met de uitspraak dat ‘er eigenlijk 1,25 aarde nodig is voor herstel’?

De mens gebruikte in 2008 125% van de natuurlijke voorraden. Om deze voorraden op peil te houden (niet uit te putten), zou er 25% meer aarde nodig zijn, dus in totaal 1,25 aarde.

- 3 Op welke manier zou de mens het gebruik van olie kunnen verminderen?

Bijvoorbeeld:

- Door zuiniger om te gaan met energie, waardoor er minder olie nodig is.*
- Door gebruik te maken van andere energiebronnen, zoals zonne-energie en windenergie.*

opdracht 5

In afbeelding 2 is het gebruik van de bodem in Nederland in de jaren 1900 en 2012 vergeleken. De hoeveelheid natuur is sinds 1900 ongeveer gehalveerd.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door welke toename is de afname van de natuur vooral veroorzaakt?

Door toename van het gebruik van de bodem voor bebouwing.

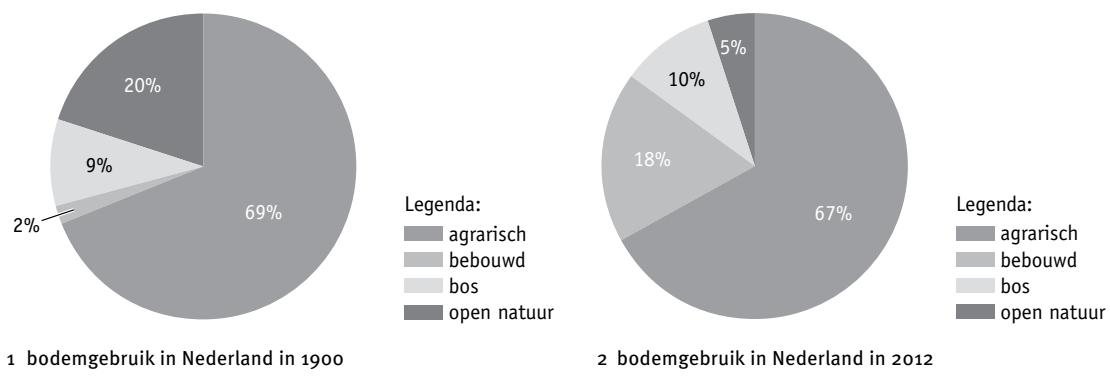
- 2 Door de groei van de wereldbevolking worden steeds meer natuurlijke gebieden in gebruik genomen. Waarvoor wordt de grond gebruikt? Noem drie voorbeelden.

- De bouw van huizen.

- De aanleg van landbouwgrond.

- De aanleg van wegen.

▼ Afb. 2 Bodemgebruik in Nederland.



1 bodemgebruik in Nederland in 1900

2 bodemgebruik in Nederland in 2012

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Lawaai verkeerswegen hindert broedvogels’ (zie afbeelding 3).

- 1 Wat was de onderzoeksraag bij dit onderzoek?

Welke invloed heeft verkeerslawaai op vogels die bij een snelweg broeden?

- 2 Om de invloed van verkeerslawaai op broedvogels te onderzoeken, kan onder andere de grootte van de legsels van een bepaalde vogelsoort op verschillende plaatsen worden vergeleken.

Wat kan nog meer worden vergeleken om de invloed van het verkeerslawaai te bepalen?

Je kunt ook het percentage uitgekomen eieren vergelijken van vogels die langs snelwegen broeden en van vogels die op plaatsen zonder verkeerslawaai broeden. (Je moet vogels van dezelfde soort vergelijken.)

- 3 Citeer de zin waarin het resultaat van het onderzoek staat beschreven.

'Vrijwel alle onderzochte vogelsoorten vertonen bij een verkeersintensiteit van tienduizend voertuigen per etmaal (een niet al te drukke snelweg) een afname van het broedsucces van tien procent.'

- 4 Welke conclusie is uit dit onderzoek te trekken?

'Door verkeerslawaai neemt het broedsucces van veel vogelsoorten af.'

▼ Afb. 3

Lawaai verkeerswegen hindert broedvogels

Dat snelwegen een grote invloed hebben op de vogelpopulaties die bij een weg broeden, is bekend. Maar wat de dieren precies verstoort, hebben onderzoekers nooit kunnen aantonen. Onderzoek van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek heeft de rol van het geluid naar voren gebracht. Het gebrom van auto's heeft een chronisch karakter en reikt ver. Als op een snelweg veertigduizend voertuigen rijden, is de weg in een open landschap op een afstand van meer dan een kilometer hoorbaar. In een bos is die afstand zo'n vierhonderd meter.

De onderzoekers hebben leefgebieden van vogels langs wegen vergeleken met plekken zonder verkeerslawaai. Vrijwel alle onderzochte vogelsoorten vertonen bij een verkeersintensiteit van tienduizend voertuigen per etmaal (een niet al te drukke snelweg) een afname van het broedsucces van tien procent. Waardoor het verkeerslawaai het broedproces van vogels beïnvloedt, is niet zeker. Misschien kunnen vogels voor hen belangrijke signalen, zoals alarmroepen, zang voor territoriumafbakening en geluiden van prooidieren, minder goed horen.

2 Voedselproductie

KENNIS

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- Op een akker vreten veel rupsen een voedingsgewas aan (zie afbeelding 4). Hoe noem je het als veel planten op een akker door rupsen worden aangetast?

Een (rupsen)plaga.

- Wat zijn twee andere benamingen voor bestrijdingsmiddelen?

Gewasbeschermingsmiddelen en pesticiden.

- Wat is het voordeel van bestrijdingsmiddelen?

Ziekten en plagen kunnen met bestrijdingsmiddelen meestal snel en goed worden bestreden.

- Een deel van de bestrijdingsmiddelen wordt heel langzaam afgebroken. Een nadeel daarvan is dat accumulatie (ophoping van bestrijdingsmiddelen in dieren) kan optreden. Noem twee andere nadelen van bestrijdingsmiddelen.

- Veel bestrijdingsmiddelen zijn niet-selectief (ze doden ook veel onschadelijke en nuttige soorten organismen).*
- Er ontstaat vaak resistentie (de soort die moet worden bestreden, is ongevoelig geworden voor het bestrijdingsmiddel).*

▼ Afb. 4 Rupsen vreten voedingsgewassen aan.



opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- Waarmee worden schadelijke organismen bestreden bij biologische bestrijding?

Met natuurlijke vijanden van de schadelijke organismen.

- Hoe wordt bij vruchtwisseling voorkomen dat gewassen ziek worden?

Een boer verbouwt nooit twee jaar achter elkaar hetzelfde gewas op een akker. Hierdoor verdwijnen de ziekteverwekkers voor dat gewas uit de grond.

- Waarom wordt bij de teelt van aardappelen vruchtwisseling toegepast? Leg je antwoord uit.

Om aardappelmoeheid te voorkomen. Aardappelmoeheid is een ziekte waarbij wormjes (aardappelcysteaaltjes) de wortels van aardappelplanten aantasten. Als na één jaar aardappelteelt drie jaar lang een ander gewas op de akker wordt verbouwd, gaan alle wormjes dood.

opdracht 9

Vul de tabel in.

Kies uit: *genetische modificatie – selectie – veredeling*.

Door kruisingen nakomelingen verkrijgen met gunstige eigenschappen.	<i>veredeling</i>
Uit de vele nakomelingen kiest de kweker planten met de gewenste eigenschappen.	<i>selectie</i>
Erfelijke eigenschappen van een organisme veranderen.	<i>genetische modificatie</i>

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 10**

Vroeger lagen op droge zandgronden rondom veel dorpen in het oosten van Nederland uitgebreide heidevelden. Op de heidevelden graasden overdag schapen (zie afbeelding 5). 's Avonds stonden deze schapen in een stal. Op de vloer van de stal lag stro. De poep van de schapen viel op het stro. In het voorjaar werd het mengsel van stro en poep verspreid over de akkers rondom de dorpen. Door deze manier van schapen houden bleef de bodem van de heidevelden arm aan mineralen, maar kon van de akkers elk jaar worden geoogst.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De heidevelden waren arm aan mineralen.

Leg uit waardoor de heidevelden door deze manier van schapen hadden mineraalarm bleven.

Heideplanten gebruiken mineralen (voedingszouten) uit de bodem bij de vorming van organische stoffen. De schapen eten planten op de heidevelden. De mineralen komen voor een deel in de poep van de schapen terecht. De poep van de schapen in de stal (met mineralen) komt niet op de heidevelden terecht.

- 2 Op welke twee manieren zorgt de stal mest voor een verbetering van de oogst op de akkers?

- *De mest bevat mineralen voor de voedingsgewassen.*
- *Doordat de mest is vermengd met stro wordt de grond luchtiger en kruimelig.*

- 3 Door ploegen wordt de bodem luchtiger (zie afbeelding 6).

Welk voordeel heeft dit voor het afbreken van stal mest?

Reducenten (bacteriën en schimmels) kunnen de stal mest dan sneller afbreken.

▼ Afb. 5 Heidevelden.



▼ Afb. 6 Ploegen.



opdracht 11

Uit een onderzoek blijkt dat er een verband kan bestaan tussen het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen tegen schimmels en resistente schimmels bij de mens.

Het percentage resistente Aspergillus-schimmels is van 1% in 2000 gestegen tot 6% in 2007. Bij mensen met een verzwakte afweer kunnen resistente schimmels levensbedreigende longinfecties veroorzaken.

Volgens het onderzoek is het niet waarschijnlijk dat de resistantie is ontstaan door het gebruik van geneesmiddelen. Het inademen van schimmelsporen die door bestrijdingsmiddelen in de landbouw resistent zijn geworden, zou de bron van de besmetting zijn.

Leg uit hoe een populatie van een Aspergillus-schimmel resistent kan worden tegen een bestrijdingsmiddel.

In een populatie van een Aspergillus-schimmel kwamen enkele individuen voor die resistent (ongevoelig of minder gevoelig) zijn voor het bestrijdingsmiddel. Vooral deze resistenten overleven en planten zich voort. Hierdoor kan na enkele generaties een resistentie populatie zijn ontstaan.

opdracht 12

In afbeelding 7 zie je een voedselketen in zee. Van elke schakel is de biomassa aangegeven.

Bij een onderzoek naar de hoeveelheid DDT (een bestrijdingsmiddel) is gebleken dat in de schakel van het zoöplankton per 1000 kg zoöplankton 40 mg DDT voorkomt. In elke schakel gaat 4 mg DDT verloren.

Beantwoord de volgende vragen.

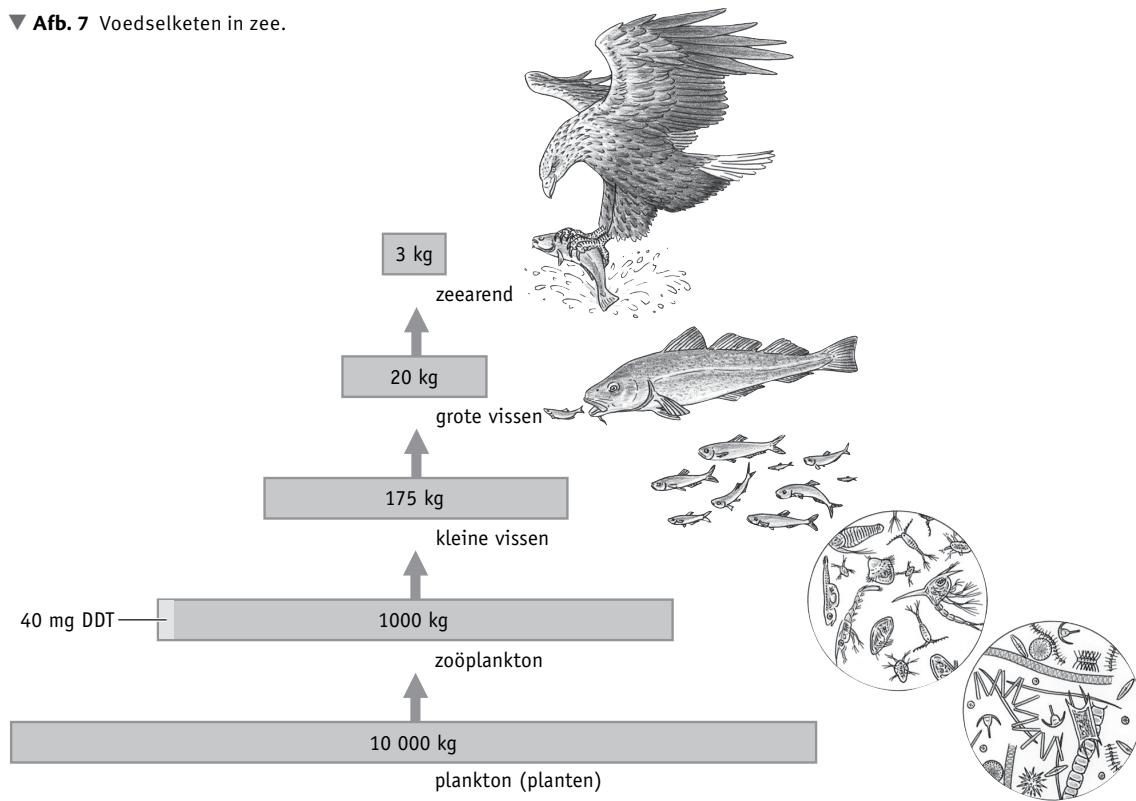
- 1 In de tabel staat bij planten en zoöplankton de totale hoeveelheid DDT. Noteer voor de andere schakels hoeveel milligram DDT er totaal in die schakel voorkomt.
- 2 Bereken voor elke schakel de concentratie DDT per kilogram biomassa. Noteer dit ook in de tabel.

	Biomassa	Totale hoeveelheid DDT	DDT in mg per kg
Zeearend	3 kg	28 mg	9,3
Grote vissen	20 kg	32 mg	1,6
Kleine vissen	175 kg	36 mg	0,21
Zoöplankton	1000 kg	40 mg	0,04
Planten	10 000 kg	44 mg	0,0044

- 3 In welk(e) organisme(n) is hier sprake van accumulatie? Leg je antwoord uit.

In de zeearend. Accumulatie wil zeggen dat een stof zich ophoopt in organismen die aan het eind van een voedselketen staan. De zeearend staat aan het eind van de voedselketen. In de zeearend zie je de grootste hoeveelheid DDT per kilogram lichaamsgewicht.

▼ Afb. 7 Voedselketen in zee.

**opdracht 13**

Een tuinder kwekt in zijn kas biologische tomaten. De tomatenplanten worden regelmatig bedreigd door witte vlieg. Om witte vlieg te bestrijden gebruikt de tuinder sluipwespen.

In een folder van een leverancier van sluipwespen leest de tuinder het volgende: ‘Zodra witte vlieg in de kas wordt aangetroffen, moet de sluipwesp zo snel mogelijk worden ingezet. Vooraf inzetten van de sluipwesp behoort ook tot de mogelijkheden.’

Beantwoord de volgende vragen.

- Leg uit wat het voordeel kan zijn van het inzetten van sluipwespen voordat witte vlieg wordt aangetroffen.

Het voordeel is dat de bestrijding bij het optreden van witte vlieg onmiddellijk kan beginnen. De schade door witte vlieg blijft dan beperkt.

In een andere folder leest de tuinder over feromonvalen (zie afbeelding 8). In een feromonval zit een stof die vrouwtjes gebruiken om mannetjes van de eigen soort te lokken. In de val zit een capsule waaruit deze stof vrijkomt. De mannetjes komen op de capsule af en kunnen dan niet meer ontsnappen.

De tuinder besluit in zijn kas ook feromonvalen op te hangen.

- Feromonvalen zijn niet geschikt om een plaag van witte vlieg te bestrijden.
Leg dit uit.

Alleen mannetjes komen op de feromonvalen af. De vrouwtjes kunnen dus eitjes blijven leggen, waardoor er steeds opnieuw een plaag van witte vlieg kan komen.

▼ Afb. 8 Feromonval.



- 3 Met welk doel zal een tuinder feromonen vallen in zijn kas hangen?

Hij kan daardoor sneller zien dat er witte vlieg in zijn kas zit.

Hij kan dan al in een vroeg stadium sluipwespen inzetten, waardoor de schade beperkt kan blijven.

opdracht 14

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Spintmijten' (zie afbeelding 9).

▼ Afb. 9

Spintmijten

Spintmijten zijn de schrik van tuinders die komkommers kweken. Deze insecten zuigen het plantensap uit de bladeren. Ze tasten de bladeren aan waardoor de plant verzwakt. Een groot aantal spintmijten bij elkaar kan een plant zelfs doden. Sinds een aantal jaren kunnen de schadelijke spintmijten met succes worden bestreden met roofmijten. Als er veel spintmijten op de planten zitten, laten de tuinders de roofmijten los in de kas. De roofmijten zoeken de spintmijten op, prikkelen er een gaatje in en zuigen ze leeg (zie de afbeelding). Zo zorgen ze ervoor dat de kas vrijwel spintmijtvrij wordt.



een spintmijt (rechts) wordt aangevallen door een roofmijt

- 1 Welke methode van biologische bestrijding wordt gebruikt bij het bestrijden van spintmijten in kassen?

Bestrijding met natuurlijke vijanden.

- 2 Leg uit waarom deze methode van bestrijding vooral bruikbaar is in kassen en minder bruikbaar op akkers.

In kassen blijven de natuurlijke vijanden (de roofmijten) binnen de kassen.

Als je natuurlijke vijanden loslaat op een akker, kunnen ze hun voedsel ook ergens anders gaan zoeken.

Het aantal spint- en roofmijten in een kas is gedurende een aantal weken bepaald. In afbeelding 10 is het resultaat weergegeven.

- 3 Welke grafiek geeft het aantal spintmijten weer: P of Q? Leg je antwoord uit.

Grafiek P. De spintmijten nemen eerder in aantal toe (en nemen eerder in aantal af) dan de roofmijten.

- 4 Na enige weken zijn de spint- en roofmijten nagenoeg uit de kas verdwenen.

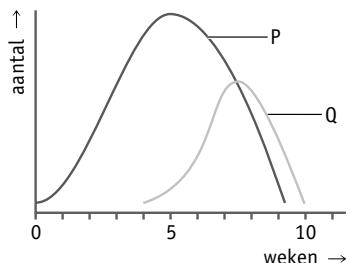
Leg uit waarom ook de roofmijten uit de kas verdwijnen.

Na enige weken zijn alle spintmijten door de roofmijten leeggezogen. Er is dan geen voedsel meer voor de roofmijten. De roofmijten gaan dan dood.

- 5 Waarom hoeft een tuinder niet bang te zijn als er veel roofmijten in de kas aanwezig zijn?

De roofmijten zijn niet schadelijk voor de komkommers.

▼ Afb. 10 Aantal spint- en roofmijten in een kas.



opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door landbouwhuisdieren krachtvoer te geven, is de opbrengst van de dieren groot.
Waardoor komt dat?

Doordat krachtvoer veel energierijke stoffen en de juiste mineralen bevat.

Bij een proef kregen twee groepen varkens verschillende soorten voer (standaardvoer en Astrovoer), maar wel evenveel voer. In het diagram van afbeelding 11 is de gewichtstoename van big tot slachtvarken van de twee groepen varkens weergegeven.

Twee leerlingen doen over dit diagram een uitspraak.

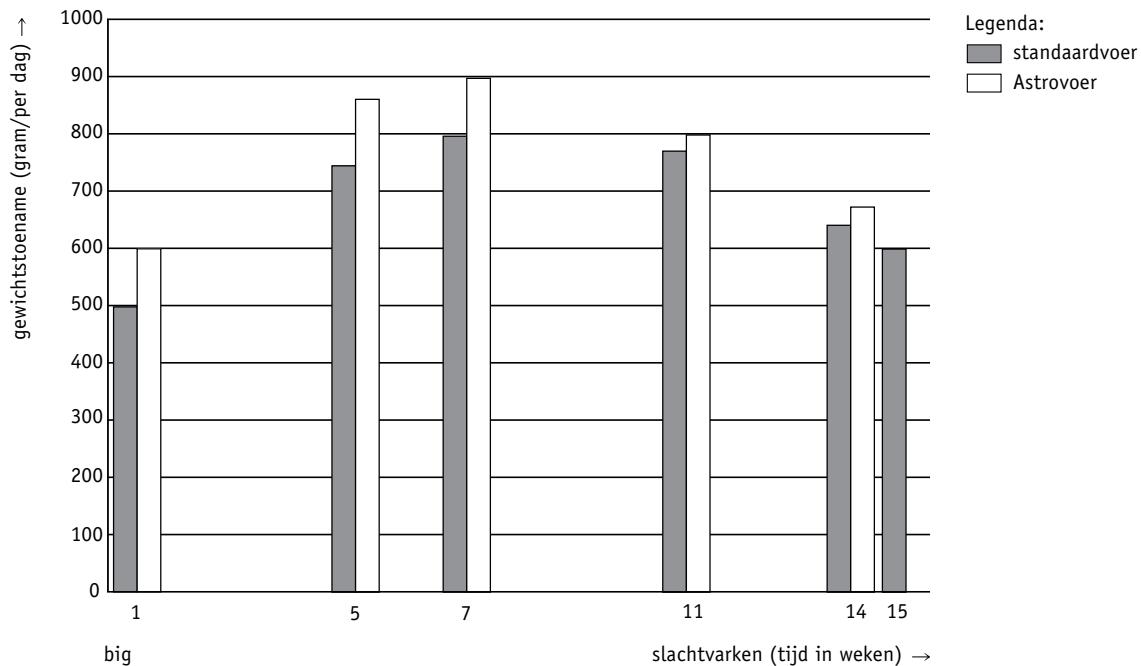
- 2 Femke zegt dat de varkens met Astrovoer sneller groeien dan de varkens met standaardvoer.
Is deze uitspraak juist? Leg je antwoord uit.

Ja, het (staaf)diagram geeft bij Astrovoer voor alle vermelde perioden een hogere waarde aan.

- 3 Jill zegt dat de varkens in week 11 bij beide voersoorten sneller groeien dan in week 7.
Is deze uitspraak juist? Leg je antwoord uit.

Nee, in week 11 is het (staaf)diagram voor beide voersoorten lager dan in week 7.

▼ Afb. 11 Gewichtstoename van big tot varken.



Een landbouwonderzoeker vergelijkt twee varkensbedrijven met elk duizend varkens. In bedrijf 1 wordt Astrovoer gebruikt, in bedrijf 2 standaardvoer. De bedrijfsvoering en inrichting van beide bedrijven zijn gelijk en een varken krijgt in beide bedrijven bijvoorbeeld evenveel te drinken. Wanneer de slachtvarkens het eindgewicht hebben bereikt, worden de dieren naar het slachthuis afgevoerd. De boer heeft dan weer ruimte voor nieuwe biggen.
In tabel 1 zijn gegevens van de twee bedrijven weergegeven.

- 4 Uit tabel 1 blijkt dat bedrijf 1 door het gebruik van Astrovoer gemiddeld per jaar meer varkens aflevert dan bedrijf 2.
Hoeveel varkens levert bedrijf 1 per jaar meer af?

185 varkens (2988 - 2803 varkens).

- 5 Wat is hiervoor de verklaring?

In bedrijf 1 groeien de varkens sneller, waardoor ze eerder kunnen worden geslacht.

- 6 Varkens nemen 91,5 kg in gewicht toe voordat ze slachtrijp zijn.

Hoeveel kilogram voer eet een varken op bedrijf 1 gemiddeld in die tijd?

199,8 kg (597 000 kg / 2988 varkens).

- 7 Astrovoer is iets duurder dan standaardvoer.

Op welke manier verdient de boer dit terug? Leg je antwoord uit.

Doordat er minder voer nodig is. Op bedrijf 2 eet een varken gemiddeld 226,9 kg voer (636 000 kg / 2803 varkens).

▼ Tabel 1 Groei van de varkens.

	Bedrijf 1	Bedrijf 2
Soort voer	Astro	standaard
Dagelijkse groei (gemiddeld)	784 g	737 g
Begingewicht van een big	24,5 kg	24,5 kg
Eindgewicht slachtvarken	116 kg	116 kg
Varkens per jaar	2988	2803
Hoeveelheid voer per jaar	597 000 kg	636 000 kg

opdracht 16

De bollrups vormt elk jaar een grote plaag voor boeren in China. De rups vreet niet alleen katoen, maar ook maïs, sojabonen, pinda's en verschillende soorten groenten aan. In 1997 ontdekten wetenschappers het Bt-katoen, een genetisch gemodificeerde katoenplant die het insecticide Bt produceert. Vanaf 2001 werden in zes provincies in Noord-China grote hoeveelheden van dit gm-katoen geplant. In dit gebied staan ongeveer 3 miljoen hectare katoenplanten en 22 miljoen hectare aan andere gewassen. In 2007 kwamen er steeds minder eitjes en larven voor. Helaas werden de katoenplanten daarna aangetast door een nieuwe plaag: blindwantsen. De blindwants is een insect dat zich voedt met sappen van verschillende planten. Vóór de komst van het Bt-katoen werden de blindwantsen gedood door bestrijdingsmiddelen die de boeren tegen de bollrups gebruikten. Hierdoor werden de blindwantsen nooit een plaag. Katoen bloeit in juni als er weinig andere planten bloeien. De blindwantsen komen dan op de katoenplanten af. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk voordeel voor het milieu heeft het gebruik van voedingsgewassen die resistent zijn tegen bepaalde ziekten en plagen?

Hierdoor zijn minder bestrijdingsmiddelen nodig.

- 2 Wat was de oorzaak van de blindwantsenplaag?

De boeren gebruikten geen bestrijdingsmiddelen meer toen het Bt-katoen werd geplant. Hierdoor werden de blindwantsen niet meer bestreden en konden ze een plaag worden.

- 3 Waarmee werd geen rekening gehouden toen het Bt-katoen werd aangeplant?

Er werd geen rekening gehouden met andere insecten die mogelijk een plaag kunnen vormen.

- 4 Wat zou een oplossing kunnen zijn voor dit probleem, zonder weer gebruik te maken van bestrijdingsmiddelen?

Er zouden genetisch gemodificeerde katoenplanten kunnen worden ontwikkeld die insecticiden tegen meerdere plaaginsecten produceren.

opdracht 17

Voor het fokken van koeien wordt veel gebruikgemaakt van kunstmatige inseminatie (ki). Bij ki wordt het zaad van een stier in de baarmoeder van een koe gebracht. Speciale bedrijven houden stieren en leveren het sperma voor de kunstmatige inseminatie in veel boerderijen.

Wille is de beste fokstier van Oostenrijk en Duitsland. Zijn sperma wordt naar meer dan 52 landen geëxporteerd. Door het sperma te verdunnen kunnen veel koeien worden geïnsemineerd.
Beantwoord de volgende vragen.

- In Nederland worden bijna alle koeien geïnsemineerd met sperma dat afkomstig is van slechts enkele stieren.

Leg uit wat hiervan de reden is.

De stieren die het sperma leveren, hebben gunstige eigenschappen. Op deze manier worden de gunstige eigenschappen doorgegeven aan de nakomelingen.

- Zijn de nakomelingen die ontstaan zijn door ki broers en zussen van elkaar of halfbroers en halfzussen?

Leg je antwoord uit.

Halfbroers en halfzussen. Ze hebben een gemeenschappelijke vader: de stier die de spermacellen leverde. Ze hebben allemaal een andere moeder: de koeien die werden geïnsemineerd met de spermacellen.

Een andere techniek die wordt toegepast, is in-vitrofertilisatie (ivf). Hierbij worden eicellen van geselecteerde koeien buiten het lichaam bevrucht met spermacellen. De klompjes cellen die zich uit de bevruchte eicellen ontwikkelen, worden ingebracht in de baarmoeder van draagkoeien.

- Hebben de kalfjes die via ivf zijn ontstaan en dezelfde ouders hebben hetzelfde genotype of hebben ze verschillende genotypen? Leg je antwoord uit.

De kalfjes hebben verschillende genotypen. De eicellen en de spermacellen krijgen nooit precies dezelfde combinatie van erfelijke eigenschappen.

opdracht 18

Maïs komt oorspronkelijk uit Midden-Amerika. Maar het ras dat daar vroeger groeide, wordt allang niet meer verbouwd. Er zijn nieuwe rassen ontstaan door het kruisen van maïsplanten met verschillende kenmerken. Zo zijn er rassen ontstaan met een grotere opbrengst en een grotere weerstand tegen schimmelziekten, zoals stengelrot. Ook zijn er rassen ontstaan met een grotere weerstand tegen koude.

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe heet de methode waarbij nieuwe maïsrassen ontstaan?

Veredeling.

- Piet van Leysen heeft een akkerbouwbedrijf. Hij verbouwt meestal aardappelen, erwten, maïs en suikerbieten. Het afgelopen jaar hadden zijn maïsplanten veel last van stengelrot, een schimmelziekte waarbij de stengels van de planten knikken. Daarom moest Piet veel bestrijdingsmiddelen gebruiken.

Ook was het vorig voorjaar koud, waardoor de gezaaide maïs niet goed ontkiemde. Piet vraagt bij de zaadhondel een lijst van maïsrassen op (zie tabel 2). Piet wil weer vroeg zaaien, maar geen last meer krijgen van stengelrot.

Welk maïsras kan Piet het best kiezen om in te zaaien? Noem drie argumenten voor je keuze.

Maïsras: *Allegro.*

Argumenten:

- *Het kan begin mei worden gezaaid.*
- *Het heeft de hoogste weerstand tegen stengelrot.*
- *Het heeft de hoogste weerstand tegen kou.*

- 3 Door het bewust kiezen van een maïsras met bepaalde kenmerken kan schade aan het milieu worden beperkt.

Leg uit dat het milieu minder wordt belast door het verbouwen van het maïsras Brutu dan door het verbouwen van het maïsras Sonia.

Het ras Brutu is minder gevoelig voor stengelrot. Hierdoor zijn bij dit ras minder bestrijdingsmiddelen nodig.

▼ **Tabel 2** Zaadlijst maïsrassen; kenmerken van bepaalde maïsrassen.

Ras	Stevigheid stengel	Weerstand tegen stengelrot	Weerstand tegen kou
Maïsplanten met een zaaitijd begin mei			
Kajak	8,5*	5	7
DK 218	7	5	7
Allegro	8	7	7
LG 22.42	7,5	5,5	6,5
Sogetta	5,5	5,5	6,5
Maïsplanten met een zaaitijd eind mei			
Scana	8	6,5	6,5
Brutu	5	7,5	6,5
Sonia	7,5	6	7
Splenda	8	7	7

* Hoe hoger een getal, des te gunstiger een kenmerk.

3 Landbouw in Nederland

KENNIS

opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Veel landbouwbedrijven zijn gespecialiseerd.

In welke typen bedrijven kun je landbouwbedrijven indelen?

Akkerbouwbedrijven, veeteeltbedrijven en tuinbouwbedrijven.

- 2 Wanneer spreekt je van een monocultuur?

Als een landbouwer op een grote akker één soort gewas verbouwt.

- 3 Waardoor kan een landbouwer in een monocultuur gewassen goedkoop verbouwen?

Doordat hij bij een monocultuur grote machines kan gebruiken. (Het gaat sneller en er is minder personeel nodig.)

- 4 Waarom wordt het veevoer in de intensieve veehouderij niet zelf verbouwd, maar ingekocht bij een veevoederbedrijf?

In de intensieve veehouderij hebben bedrijven meestal te weinig grond om zelf gewassen te verbouwen.

- 5 Wat gebeurt er met de mest die wordt geproduceerd in de intensieve veehouderij?

De mest wordt aan akkerbouwbedrijven geleverd, geëxporteerd of verwerkt tot andere producten.

opdracht 20

Kruis aan of de kenmerken in de tabel voordelen of nadelen zijn van de glastuinbouw.

Kenmerk van de glastuinbouw	Voordeel	Nadeel
De gewassen krijgen precies genoeg water en mineralen.	X	
Het hele jaar door kunnen allerlei gewassen worden verbouwd.	X	
De temperatuur kan worden geregeld.	X	
In de winter verbruiken de kachels of ketels veel aardgas.		X
Bij de verbranding van aardgas ontstaat veel koolstofdioxide.		X
De gewassen kunnen extra licht krijgen	X	
De lampen verbruiken veel elektriciteit.		X

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 12 zie je een manier van tuinbouw. Hoe wordt deze manier van tuinbouw genoemd?

Tuinbouw in de open grond.

▼ Afb. 12 Tuinbouw.



- 2 Tomaten en paprika's worden in kassen gekweekt. Ook veel snijbloemen komen uit kassen.
Hoe heet deze vorm van tuinbouw?

Glastuinbouw.

- 3 Hoe komt het dat het verbouwen van kasgroenten (meestal) meer energie kost dan het verbouwen van een gelijke hoeveelheid groenten buiten?
- *Doordat de kassen (meestal) worden verwarmd.*
 - *Doordat in kassen (meestal) felle lampen voor extra belichting zorgen.*
- 4 Noem vier maatregelen die tuinbouwers nemen waarbij het milieu minder wordt belast.
- *Verwarmingsinstallaties gebruiken die naast warmte ook elektriciteit produceren.*
 - *Het koolstofdioxide dat ontstaat bij de verwarming van de kassen gebruiken voor de groei van de gewassen.*
 - *Energiezuinige lampen gebruiken.*
 - *Plagen biologisch bestrijden.*

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke twee nieuwe vormen van landbouw hebben als voordeel dat ze het milieu minder belasten?

Precielandbouw en biologische landbouw.

- 2 Precielandbouw is milieuvriendelijker dan gangbare landbouw.
Leg dit uit.

Bij de precielandbouw wordt nauwkeurig bepaald welk deel van de akker mest en bestrijdingsmiddelen nodig heeft. Bij gangbare landbouw wordt de hele akker op dezelfde manier behandeld. Bij precielandbouw worden minder mest en bestrijdingsmiddelen gebruikt en komen er minder vervuilende stoffen in het milieu.

- 3 Noem twee voordelen van biologische landbouw.

- *Er worden weinig bestrijdingsmiddelen gebruikt.*
- *Dieren kunnen loslopen.*

opdracht 23

Vul de tabel in.

Kies uit: *biologische landbouw – glastuinbouw – intensieve veehouderij – monocultuur – precielandbouw.*

Omschrijving	Begrip
Vorm van landbouw waarbij het milieu en het dierenwelzijn centraal staan.	<i>biologische landbouw</i>
Een grote akker met één soort gewas.	<i>monocultuur</i>
Het verbouwen van gewassen in kassen.	<i>glastuinbouw</i>
Vorm van landbouw waarbij elk deel van de akker een andere behandeling krijgt.	<i>precielandbouw</i>
Een bedrijf met veel dieren en weinig grond.	<i>intensieve veehouderij</i>

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 24

Vaak vormen aaltjes voor akkerbouwbedrijven een probleem. Aaltjes of nematoden zijn rondwormen die in grote aantallen in de grond voorkomen (zie afbeelding 13). In een vierkante meter grond kunnen vijf tot tien miljoen aaltjes voorkomen. Ze zijn niet dikker dan 0,05 mm. Er bestaan veel verschillende soorten aaltjes, waarvan de meeste niet schadelijk zijn. Maar sommige kunnen zich ontwikkelen tot een ware plaag, zoals het witte en gele bietencysteaaltje. Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe komt het dat vooral in een monocultuur de kans op een plaag van aaltjes groot is?

In een monocultuur staan vaak dezelfde planten waardoor er veel geschikt voedsel is. Hierdoor kunnen de aaltjes zich snel voortplanten en ontstaat een plaag.

- Een landbouwer kan aaltjes bestrijden met pesticiden.

Leg uit dat het gebruik van pesticiden schadelijk kan zijn voor ons drinkwater.

Een deel van de pesticiden kan terechtkomen in (slootjes en rivieren en in) het grondwater. Ons drinkwater wordt voor een belangrijk deel uit de grond opgepompt.

- Wat kan een landbouwer nog meer doen om de aaltjes te bestrijden?

Een landbouwer kan wisselteelt toepassen. Als er een ander gewas wordt verbouwd, hebben de aaltjes geen voedsel meer. De aaltjes zullen dan uit de bodem verdwijnen.

▼ Afb. 13 Aaltje (vergrooting 100x).



▼ Afb. 14 Afwisseling akkers met bosjes en houtwallen.



Vroeger werden akkers vaak afgewisseld met kleine bosjes en houtwallen (zie afbeelding 14). Om grote akkers te maken zijn deze bosjes en houtwallen weggehaald. In gebieden met monoculturen blijkt het aantal kleine insectenetende vogelsoorten te zijn afgenomen.

- Noem hiervoor twee mogelijke oorzaken.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- De vogels hebben minder schuilplaatsen, zodat ze gemakkelijker ten prooi vallen aan roofvogels.
- Door het verdwijnen van de bosjes en houtwallen is de hoeveelheid insecten en het aantal soorten insecten kleiner geworden. Er is dus minder voedsel en minder voedselkeuze voor de insectenetende vogels.

- Welk gevolg kan het afnemen van het aantal insectenetende vogelsoorten hebben voor het ontstaan van insectenplagen?

De kans op het ontstaan van insectenplagen neemt toe, doordat er minder vogels zijn die insecten eten. (Er zijn minder natuurlijke vijanden van de insecten.)

opdracht 25

In afbeelding 15 staan de mineralenbalansen van twee boerenbedrijven. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bereken voor beide bedrijven het mineralenverlies.

Bedrijf 1:

– Stikstof: $698 - 82 = 616 \text{ kg per hectare per jaar}$.

– Fosfor: $58 - 16 = 42 \text{ kg per hectare per jaar}$.

Bedrijf 2:

– Stikstof: $404 - 82 = 322 \text{ kg per hectare per jaar}$.

– Fosfor: $29 - 16 = 13 \text{ kg per hectare per jaar}$.

- 2 Een milieu-inspecteur vergelijkt het mineralenverlies bij de beide mineralenbalansen.

Van welk bedrijf is de schadelijke invloed op het milieu het grootst? Of is er geen verschil? Leg je antwoord uit. Gebruik in je uitleg de cijfers uit de mineralenbalansen.

Van bedrijf 1 is de schadelijke invloed op het milieu groter dan van bedrijf 2.

Het verlies aan stikstof is $(616 - 322 =) 294 \text{ kg per hectare per jaar}$ groter.

Het verlies aan fosfor is $(42 - 13 =) 29 \text{ kg per hectare per jaar}$ groter.

- 3 Het toegestane mineralenverlies wordt de komende jaren steeds kleiner.

Welk milieuprobleem wil de overheid met deze maatregel verminderen?

Verzuring (van de bodem/van het oppervlaktewater).

▼ **Afb. 15** Mineralenbalans.

Bedrijf 1		
Mineralenbalans in kg per ha per jaar		
	Stikstof	Fosfor
AANVOER		
Kunstmest	440	19
Krachtvoer	140	26
Ruwvoer	60	10
Neerslag	50	1
Diversen*	8	2
Totaal aanvoer	698	58
AFVOER		
Melk	69	12
Vee	13	4
Totaal afvoer	82	16
Mineralenverlies per ha	616	42

* vee, strooisel, reinigingsmiddelen e.d.

Bedrijf 2**Mineralenbalans in kg per ha per jaar**

	<i>Stikstof</i>	<i>Fosfor</i>
AANVOER		
Kunstmest	283	11
Krachtvoer	63	16
Ruwvoer	0	0
Neerslag	50	1
Diversen*	8	1
Totaal aanvoer	404	29
AFVOER		
Melk	69	12
Vee	13	4
Totaal afvoer	82	16
Mineralenverlies per ha	322	13

* vee, strooisel, reinigingsmiddelen e.d.

opdracht 26

In afbeelding 23 van je handboek zie je de herkomst van grondstoffen voor veevoer. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe komt het dat in de intensieve veehouderij het veevoer meestal niet zelf wordt verbouwd?

Doordat de bedrijven weinig grond hebben.

- 2 In landen die veevoer verbouwen, kan de natuur worden aangetast.

Leg uit hoe dat komt.

In landen waar veevoer wordt verbouwd, is landbouwgrond nodig. Om grond vrij te maken voor landbouw wordt bijvoorbeeld tropisch oerwoud gekapt.

- 3 Leg uit dat het verbouwen van veevoer gevolgen kan hebben voor de voedselproductie in dat land.

De landbouwgronden waarop veevoer wordt verbouwd, kunnen niet meer worden gebruikt voor het verbouwen van voedingsgewassen. De bevolking kan een tekort krijgen aan voedsel.

- 4 De invoer van grondstoffen voor veevoer verstoort de kringloop van stoffen, zowel in Nederland als in het land van herkomst.

Leg dat uit.

In Nederland wordt de kringloop van stoffen verstoord, doordat stoffen aan de kringloop worden toegevoegd. In het land van herkomst wordt de kringloop verstoord, doordat stoffen aan de kringloop worden onttrokken.

opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de precisielandbouw wordt de bodem van de akker gescand zodat de boer weet hoeveel water elk deel van de akker nodig heeft.

Wordt hierdoor de opbrengst hoger? Leg je antwoord uit.

Ja, in de gangbare landbouw krijgt de hele akker dezelfde hoeveelheid water. Hierdoor zullen er planten zijn die te veel of te weinig water krijgen. In de precisielandbouw krijgen alle planten precies genoeg water en zullen daardoor goed groeien. De opbrengst is hierdoor hoger.

- 2 Kan de opbrengst in een precisielandbouwbedrijf groter zijn dan in een gangbaar landbouwbedrijf? Leg je antwoord uit.

Ja, de planten krijgen de hoeveelheid water, mest en bestrijdingsmiddelen die ze nodig hebben. Ze groeien daardoor beter waardoor de opbrengst van de akker groter wordt.

- 3 Kun je ook precisieveeteelt toepassen? Leg je antwoord uit.

Ja, bij dieren kan ook meetapparatuur worden gebruikt. Zo kan een boer gegevens verzamelen over elk dier in de stal, bijvoorbeeld over de gezondheid, het gewicht, de hoeveelheid geproduceerde melk. Met behulp van deze gegevens kan de boer elk dier het juiste voer geven, of medicijnen toedienen.

- 4 De precisielandbouw en de biologische landbouw zijn twee nieuwe vormen van landbouw.

Welke van deze twee vormen heeft naar jouw mening de meeste toekomst? Beargumenteer je mening.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

opdracht 28

Bij supermarkten zijn meestal verschillende soorten eieren te koop (zie afbeelding 16).

De namen van de eieren geven aan op welke manier de kippen worden gehouden en welk voedsel de kippen krijgen (zie tabel 3). Graseieren zijn afkomstig van kippen die ook buiten los kunnen lopen (scharrelen).

Mensen kunnen verschillende argumenten hebben om een bepaald soort eieren te kopen. Dat kunnen argumenten zijn uit de biologie of van buiten de biologie.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke soort eieren zou jij kopen? Geef voor je keus één argument uit de biologie en één argument van buiten de biologie.

– Soort eieren:

.....
.....

– Biologisch argument:

.....
.....

- Ander argument:
-
.....
.....

- 2** Milieuorganisaties vinden dat je 'groenten (en fruit) van het seizoen' moet eten in plaats van het hele jaar kasgroenten (of fruit uit kassen).

Wat vind jij daarvan? Beargumenteer je mening.

.....
.....
.....
.....
.....

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

▼ **Afb. 16** Verschillende soorten eieren.



▼ **Tabel 3** De prijs van eieren.

Naam	Ruimte	Voedsel*	Prijs per ei
Legbatterij-ei	4 of 5 per kooi	p/d	16 eurocent
Scharrelei	grote schuur	p/d	19 eurocent
Maïsscharrelei	grote schuur	p(maïs)/d	24 eurocent
Viergranenei	grote schuur	p	24 eurocent
Grasei	grote schuur met weiland	p	25 eurocent

* p = plantaardig voedsel; d = dierlijk voedsel

4 Energie

KENNIS

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

- Waaruit zijn fossiele brandstoffen ontstaan?

Uit resten van planten en dieren.

- Welke stof die bij de verbranding van fossiele brandstoffen ontstaat, speelt een rol bij de opwarming van de aarde?

Koolstofdioxide.

- Als je zuinig bent met energie ontstaan minder schadelijke afvalstoffen.
Noem nog een andere reden om zuinig met energie te zijn.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

Door zuinig te zijn met energie raken de fossiele brandstoffen minder snel op. Door zuinig te zijn met energie kun je kosten besparen.

- Wanneer is een energiebron klimaatneutraal?

Als er bij gebruik van die energiebron geen extra koolstofdioxide in de lucht komt.

opdracht 30

Kruis aan of de kenmerken in de tabel horen bij het gebruik van fossiele brandstoffen, van kernenergie of van duurzame energie. Een kenmerk kan bij meer dan één soort energie horen.

Kenmerk van energiebronnen	Fossiele brandstoffen	Kernenergie	Duurzame energie
Bij het gebruik ontstaat koolstofdioxide.	X		
Er ontstaat afval dat moeilijk is op te slaan.		X	
De energiebron raakt niet op.			X
De verbrandingsproducten kunnen smog veroorzaken.	X		
De energiebron is klimaatneutraal.		X	X
De energiebron veroorzaakt geen vervuiling.			X
Het winnen van de energiebron veroorzaakt uitputting van de aarde.	X	X	

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 31

Beantwoord de volgende vragen.

- Wanneer spreekt je van een duurzame energiebron?

Als de energiebron niet opraakt en ze geen milieuvervuiling veroorzaakt.

- 2 In afbeelding 32 van je handboek staat een diagram over het aandeel van duurzame energie in de elektriciteitsopwekking.

Welke bronnen van duurzame energie dragen vooral bij aan het duurzaam opwekken van elektriciteit?

Windenergie en biomassa.

- 3 Noem twee vormen van duurzame energie die niet in het diagram staan.

Zonne-energie en waterkracht.

- 4 Hoe komt het dat in Nederland weinig zonne-energie wordt opgewekt?

Doordat in Nederland de zon niet genoeg schijnt.

- 5 Waardoor is de hoeveelheid elektriciteit die een windmolen produceert niet het hele jaar door hetzelfde?

De hoeveelheid elektriciteit die een windmolen produceert, hangt af van de windsnelheid. Als er weinig wind is, produceert een windmolen weinig elektriciteit.

- 6 Een moderne windmolen produceert voor ongeveer zeventienhonderd huishoudens elektriciteit.

Nederland telt ongeveer zeven miljoen huishoudens.

Hoeveel moderne windmolens zijn nodig om alle Nederlandse huishoudens van elektriciteit te voorzien?

Ongeveer 10.000 windmolens.

opdracht 32

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Om elektriciteit uit biomassa op te wekken, wordt de biomassa verbrand. Hierbij ontstaat koolstofdioxide. Toch is het gebruik van biomassa een vorm van klimaatneutrale energie. Leg dit uit.

De planten die worden verbouwd om als biomassa te worden gebruikt, nemen tijdens de groei koolstofdioxide op uit de lucht. Dit koolstofdioxide komt bij de verbranding van de biomassa weer in de lucht. Er komt geen extra koolstofdioxide in de lucht.

- 2 Fossiele brandstoffen zijn ontstaan uit plantenresten. Deze planten hebben tijdens de groei ook koolstofdioxide uit de lucht opgenomen, net als de planten die als biomassa worden gebruikt. Toch noem je fossiele brandstoffen niet klimaatneutral.

Waarom is dat zo?

De planten waaruit fossiele brandstoffen zijn ontstaan, leefden miljoenen jaren geleden. We kijken naar het koolstofdioxidegehalte in de atmosfeer zoals dat nu is. Een brandstof is klimaatneutral als het koolstofdioxidegehalte in de huidige atmosfeer niet verandert.

- 3 Lees de context ‘Palmolie bedreigt oerwoud’ (zie afbeelding 17) over de productie van palmolie en beantwoord de vraag.

Voor de aanleg van palmolieplantages wordt soms oerwoud gekapt.

Geef twee nadelen voor het milieu als oerwoud verdwijnt.

Goede antwoorden zijn:

- Als de gekapte bomen worden verbrand, komt er veel koolstofdioxide in de lucht.
- Het leefgebied van veel dieren verdwijnt, waardoor dieren uitsterven.
- Plantensoorten die alleen in oerwouden voorkomen, verdwijnen.

- 4 Andere bronnen van biobrandstof zijn bijvoorbeeld koolzaad, maïs, graan en suikerriet. Wat is het nadeel van het verbouwen van gewassen voor biobrandstof?

Er is veel landbouwgrond nodig om gewassen voor biobrandstof te verbouwen. Hierdoor verdwijnt natuur. Of: Hierdoor blijft er minder grond over om voedsel te verbouwen.

- 5 Lees de context ‘Algen als biobrandstof’ (zie afbeelding 37 van je handboek) en beantwoord de vraag.

Microalgen zijn een nieuwe bron van biobrandstof.

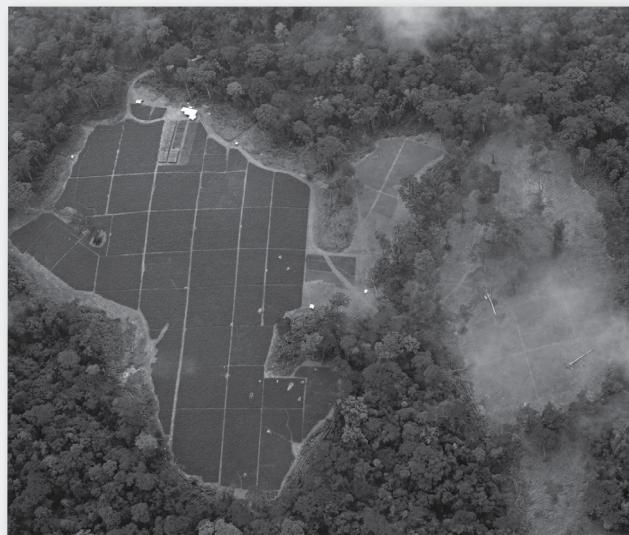
Welk voordeel heeft het gebruik van microalgen boven andere bronnen van biobrandstof?

Microalgen groeien in water en kunnen daardoor in buizensystemen worden gekweekt. Er is dus geen landbouwgrond nodig om uit algen biobrandstof te verkrijgen.

▼ Afb. 17

Palmolie bedreigt oerwoud

Je bent je er waarschijnlijk niet van bewust als je chips eet, maar voor het maken van chips wordt palmolie gebruikt. Palmolie is een plantaardige olie die wordt gewonnen uit de vruchten van de oliepalm. Palmolie wordt gebruikt in veel levensmiddelen, zoals pizza, ijs, babyvoeding, brood, koekjes en chocolade. Palmolie wordt ook gebruikt als biobrandstof. Doordat de wereldbevolking groeit, is er steeds meer vraag naar palmolie voor de voedselproductie of om te gebruiken als brandstof. De productie van palmolie in Indonesië en Maleisië gaat ten koste van het oerwoud in die landen. Oerwoud wordt gekapt en afgebrand om plaats te maken voor palmolieplantages. In Indonesië is zeventig procent van de palmolieplantages aangelegd op plekken waar eerst regenwoud was. De laatste tijd hebben steeds meer bedrijven besloten om op een duurzame manier palmolie te verbouwen. Hierbij worden regenwouden en gebieden met een hoge biodiversiteit niet aangetast. In 2014 werd door deze maatregelen al 18% van de wereldpalmolieproductie duurzaam geproduceerd.



opdracht 33

Door nieuwe ontwikkelingen zijn bij koelkasten en diepvriezers de verschillen in energieverbruik groot. Daarom zijn voor koelkasten en diepvriezers de energielabels A++ en A+++ bedacht. Een koel-vriescombinatie met energielabel A+++ kost 150 kilowattuur (kWh) aan elektriciteit per jaar. Eenzelfde model met energielabel A+ verbruikt 350 kWh per jaar. Een A+++-koelkast is gemiddeld maar liefst 57% zuiniger dan een vergelijkbaar exemplaar met energielabel A+.

De regering geeft geen subsidie op energieuwige koelkasten. Hoewel koelkasten met energielabel A+++ duurder zijn, kopen toch veel mensen juist deze koelkasten.

Noem twee redenen die mensen kunnen hebben om toch een koelkast met energielabel A+++ te kopen.

- *Energiezuinige koelkasten verbruiken minder elektriciteit en zijn daardoor goedkoper in het gebruik.*
- *Energiezuinige koelkasten belasten het milieu minder.*

opdracht 34

Hier staan vier beweringen.

Geef van elke bewering aan of je het ermee eens bent of niet. Geef argumenten voor jouw mening.

- 1 In Nederland moet alle elektriciteit worden opgewekt door windmolens.
-
-

- 2 Voorlopig is er nog genoeg aardolie, aardgas en steenkool. Als deze energiebronnen op zijn, moet je gaan nadenken over duurzame energie.
-
-

- 3 Om minder koolstofdioxide-uitstoot door het verkeer te krijgen, moet in alle landen de regel komen dat iedereen maar drie dagen per week mag autorijden.
-
-

- 4 Iedereen moet op het dak van zijn huis zonnepanelen laten installeren.
-
-

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

5 Klimaat

KENNIS

opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen.

- Wat is de dampkring?

De luchtlaag rondom de aarde.

- Welk gevolg heeft de verstoring van de samenstelling van de lucht door menselijke activiteiten?

Dit leidt tot een versterking van het broeikaseffect.

- Welke functie hebben broeikasgassen in de dampkring bij de regeling van de temperatuur op aarde?

De broeikasgassen in de dampkring houden de warmte-uitstraling van de aarde tegen. Dit voorkomt dat de aarde te veel warmte verliest.

- Door toename van vooral welk gas wordt het broeikaseffect versterkt?

Door de toename van koolstofdioxide.

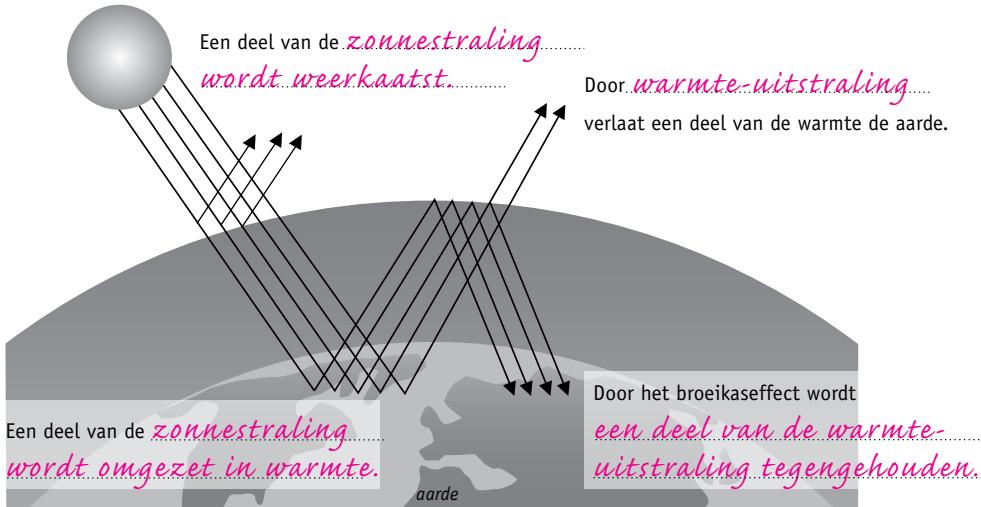
- Waardoor wordt de toename van dit broeikasgas vooral veroorzaakt?

Door de verbranding van fossiele brandstoffen.

opdracht 36

Maak de zinnen in afbeelding 18 af.

▼ Afb. 18



opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke wereldwijde verandering wordt door de meeste wetenschappers gezien als een gevolg van het versterkte broeikaseffect?

De stijging van de temperatuur op aarde.

- 2 In afbeelding 41 van je handboek is een aantal oorzaken van het versterkte broeikaseffect getekend. Welke zijn dat?

- Platbranden tropisch regenwoud.
- Industrie/elektriciteitscentrales.
- Glastuinbouw.
- Landbouw.
- Verkeer.

- 3 Met hoeveel graden is de temperatuur in Nederland gestegen? En in de wereld?

In Nederland is de gemiddelde temperatuur met 2,0 graad/graden gestegen en in de wereld met 1,0 graad/graden.

- 4 Wanneer spreekt je van een klimaatverandering?

Je spreekt van een klimaatverandering als het weertype gedurende een periode van meerdere jaren is veranderd.

- 5 Naast de stijging van de temperatuur is er nog een verandering van het klimaat.

Welke is dat?

D.e. hoeveelheid neerslag verandert in veel gebieden op aarde.

- 6 Noem twee oorzaken van de stijging van de zeespiegel.

- IJskappen en gletsjers smelten. Het smeltwater komt in zee terecht.
- Door de temperatuurstijging van de lucht wordt ook het water warmer. Het zeewater zet uit zodat de zeespiegel stijgt.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 38

Beantwoord de volgende vragen.

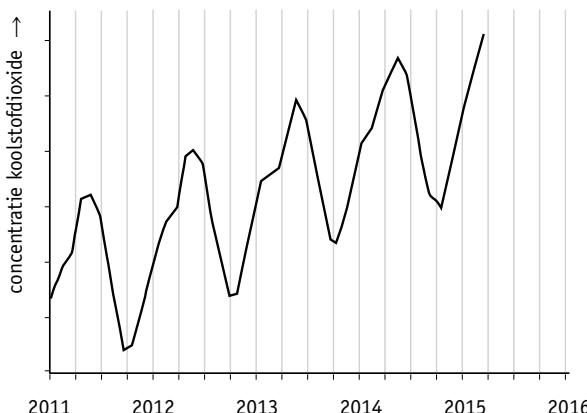
- 1 Afbeelding 19 geeft de concentratie koolstofdioxide in de atmosfeer in de periode 2011–2015 weer.

Uit het diagram blijkt dat de koolstofdioxideconcentratie gedurende het jaar schommelt.

Noem twee oorzaken waardoor in de winter de concentratie koolstofdioxide stijgt.

- In de winter worden meer fossiele brandstoffen verbrand voor de verwarming van gebouwen.
- In de winter is er minder fotosynthese, waardoor er minder koolstofdioxide uit de lucht wordt gehaald.

▼ Afb. 19 Concentratie koolstofdioxide in de atmosfeer (2011–2015).



- 2 Uit het diagram van afbeelding 19 blijkt ook dat de gemiddelde koolstofdioxideconcentratie stijgt. Noem een gevolg van de stijging van de koolstofdioxideconcentratie.

Bijvoorbeeld: Door een toename van de koolstofdioxideconcentratie wordt het warmer op aarde.

HEB JE EEN ANDER ANTWOORD? LAAT DAN JE DOCENT CONTROLEREN.

- 3 In delen van Siberië en in het noorden van Noord-Amerika is de grond het hele jaar bevroren. Dat heet permafrost. Door de temperatuurstijging smelt een deel van de permafrost. Hierdoor komt er veel methaan in de lucht. Welk gevolg heeft een toename van methaan in de atmosfeer?

Het broeikaseffect wordt versterkt. (Methaan is een broeikasgas.)

- 4 Als de gemiddelde temperatuur op aarde stijgt, zal de hoeveelheid waterdamp in de atmosfeer toenemen door extra verdamping uit de oceanen.

Neemt hierdoor het broeikaseffect toe of af? Leg je antwoord uit.

Het broeikaseffect neemt toe. (Waterdamp is een broeikasgas.)

opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Klimaatverandering heeft gevolgen voor de landbouw’ (zie afbeelding 20).

- 1 Heeft een langer groeiseizoen invloed op het tijdstip waarop een boer kan oogsten? Leg je antwoord uit.

Ja, als een plant eerder in het jaar groeit, zal de oogst ook eerder in het jaar mogelijk zijn.

- 2 Bloemen komen eerder in het seizoen tot bloei.

Als er geen insecten zijn die de planten bestuiven, welk gevolg heeft dat dan voor de landbouw?

Als een plant niet wordt bestoven, wordt de plant niet bevrucht. Als een plant niet wordt bevrucht, groeit er geen vrucht aan de plant. Gewassen waarvan we de vruchten eten, leveren geen voedsel meer.

- 3 Waardoor kunnen er nieuwe plagen ontstaan die de gewassen kunnen aantasten?

Door de temperatuurverhoging kunnen er andere organismen in het leefgebied van de gewassen komen. Deze organismen kwamen eerder niet voor doordat het te koud was.

- 4 Welke extreme weersomstandigheden kunnen nadelig zijn voor de landbouw?

Te veel of te weinig regen, storm, hagel.

- 5 De klimaatverandering komt waarschijnlijk door een hoger koolstofdioxidegehalte in de atmosfeer.

Leg uit waardoor een hoger koolstofdioxidegehalte een gunstig effect voor de landbouw kan hebben.

Planten hebben koolstofdioxide nodig om te groeien. Meer koolstofdioxide in de lucht kan zorgen voor meer oogst.

▼ Afb. 20

Klimaatverandering heeft gevolgen voor de landbouw

Door klimaatverandering verandert het ritme van planten en dieren: planten staan eerder in bloei en insecten zijn vroeger in het jaar te zien. Het langere groeiseizoen heeft invloed op het tijdstip waarop de boer gaat zaaien en planten. Als bloemen eerder in het seizoen gaan bloeien, moeten er insecten zijn die de planten bestuiven.

Als die niet aanwezig zijn, heeft dat gevolgen voor de oplag. De temperatuurverhoging kan ook gevolgen hebben voor het ontstaan van plagen en ziekten. De extreemere weersomstandigheden kunnen ook gevolgen hebben voor de oplagsten in de landbouw.

opdracht 40

Lees de volgende zinnen.

Zijn dit veranderingen die door de opwarming van de aarde worden veroorzaakt? Of zijn dit juist gevolgen van die veranderingen?

Zet elke zin in de juiste kolom van de tabel.

- *de zeespiegel stijgt*
- *het aantal sterfgevallen in de zomer neemt toe*
- *het zeewater warmt op en gletsjers smelten*
- *in bepaalde gebieden ontstaat droogte*
- *in Europa breiden planten en dieren hun leefgebied naar het noorden uit*
- *in Nederland komen meer hittegolven voor*
- *in Nederland verschijnen nieuwe soorten en verdwijnen andere soorten*
- *in veel gebieden komen hogere temperaturen voor*
- *voedingsgewassen groeien beter*
- *woestijnen worden groter*

Verandering	Gevolg
<i>het zeewater warmt op en gletsjers smelten</i>	<i>de zeespiegel stijgt</i>
<i>in bepaalde gebieden ontstaat droogte</i>	<i>woestijnen worden groter</i>
<i>in Europa breiden planten en dieren hun leefgebied naar het noorden uit</i>	<i>in Nederland verschijnen nieuwe soorten en verdwijnen andere soorten</i>
<i>in Nederland komen meer hittegolven voor</i>	<i>het aantal sterfgevallen in de zomer neemt toe</i>
<i>in veel gebieden komen hogere temperaturen voor</i>	<i>voedingsgewassen groeien beter</i>

opdracht 41

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is het gevaar van een stijging van de zeespiegel?

Laaggelegen gebieden kunnen overstromen. Nederland bijvoorbeeld bestaat voor een deel uit gebied dat onder de zeespiegel ligt.

- 2 Welk gevaar voor inwoners van kustgebieden kan de klimaatverandering nog meer opleveren? Leg je antwoord uit.

Klimaatverandering heeft tot gevolg dat er meer extreme weersomstandigheden zijn. Door zware stormen kunnen kustgebieden overstromen, zodat de bevolking moet vluchten.

- 3 Welk gevolg heeft het smelten van gletsjers voor rivieren?

Als gletsjers smelten, komt er meer water in rivieren terecht. Het gevolg is dat de rivieren kunnen overstromen.

- 4 In sommige gebieden zal meer regen vallen als gevolg van de klimaatverandering.

Kan dit een gunstig gevolg zijn voor de landbouw? Leg je antwoord uit.

Ja, gebieden waar het droog is en waar geen landbouw mogelijk is, zouden geschikt kunnen worden voor landbouw als er meer regen valt.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom zijn er gezamenlijke maatregelen van alle landen nodig om klimaatverandering tegen te gaan?

De klimaatverandering is een wereldwijd probleem. Alle landen krijgen te maken met de gevolgen van klimaatverandering. Veel landen veroorzaken de toename van koolstofdioxide in de atmosfeer. Alleen door samen te werken kunnen er maatregelen worden genomen om de opwarming van de aarde te stoppen.

- 2 Tijdens de klimaattop in 2015 in Parijs is afgesproken dat de temperatuur op aarde niet meer dan 2 graden mag stijgen (zie afbeelding 21).

Welke maatregelen moeten landen nemen om minder koolstofdioxide te produceren?

- Minder fossiele brandstoffen verbranden.
- Overgaan op duurzame energie.

- 3 Waarom is het nodig dat er elk jaar opnieuw afspraken worden gemaakt over het terugdringen van de klimaatverandering?

De maatregelen die worden uitgevoerd, zijn niet altijd voldoende om het gewenste doel te bereiken. Bovendien lukt het niet alle landen om de afspraken na te komen.

▼ Afb. 21 Klimaattop.



PLUS

opdracht 43

De Nederlandse overheid heeft al veel maatregelen genomen om het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen. Het doel is om de hoeveelheid koolstofdioxide die in de atmosfeer komt, te verminderen. De industrie en de elektriciteitscentrales moeten bijvoorbeeld zuiniger omgaan met energie. Er wordt meer gebruikgemaakt van duurzame energie, zoals windmolens en biobrandstoffen.

- Bedenk drie veranderingen in je dagelijks leven om ervoor te zorgen dat je minder fossiele brandstoffen gebruikt. Denk aan alle aspecten van het dagelijks leven: school, werk, voeding, huishouden, vrije tijd, vakantie, enzovoort.
 - Bedenk ook drie maatregelen die jouw school zou kunnen nemen om zuiniger met energie om te gaan.

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

6 Het water

KENNIS

opdracht 44

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat wordt bedoeld met oppervlaktewater?

Het water in rivieren, kanalen en meren.

- 2 Noem vier manieren waardoor oppervlaktewater vervuild kan zijn.

- Door mineralen.

- Door chemische stoffen.

- Door ziekteverwekkers.

- Door drijvend afval.

- 3 Wat wordt bedoeld met de 'plastic soep' die in de oceaan te vinden is?

De grote hoeveelheid drijvend plastic afval in de oceaan wordt 'plastic soep' genoemd.

- 4 Komen zware metalen voornamelijk in het water door huishoudens of door de (chemische) industrie?

Zware metalen komen voornamelijk door de (chemische) industrie in het water.

- 5 Om welke reden zijn zware metalen als cadmium, kwik, lood en zink zo schadelijk?

Doordat zware metalen voor veel organismen al in kleine hoeveelheden giftig zijn.

- 6 Oppervlaktewater heeft een zelfreinigend vermogen.

Wat wordt met zelfreinigend vermogen bedoeld?

Hiermee wordt bedoeld dat water zich kan reinigen van organische afvalstoffen die erin terechtkomen.

- 7 Waardoor neemt het zelfreinigend vermogen van oppervlaktewater af als zware metalen in het water worden geloosd?

Doordat de reducenten dan doodgaan.

opdracht 45

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het gebruik van (kunst)mest is een van de oorzaken van de toename van mineralen in het grondwater. Bepaalde organismen in de bodem zetten organische stoffen in mest om in mineralen. Welke organismen zijn dit?

Bacteriën en schimmels (reducenten).

- 2 Noem twee mineralen die bij het afbreken van mest ontstaan.

Nitraten en fosfaten.

- 3 Als gevolg van veresting van oppervlaktewater kunnen bepaalde soorten algen zich enorm uitbreiden. Het water krijgt dan een groene kleur.

Hoe heet dit verschijnsel?

Waterbloei.

- 4 Waardoor kan dit verschijnsel leiden tot zuurstofgebrek in het water?

Algen leven maar kort en veroorzaken door hun sterfte grote hoeveelheden organische afvalstoffen in het water. Hierdoor zullen zich reducenten in het water snel vermeerderen. Doordat de reducenten veel zuurstof verbruiken, kan in het water zuurstofgebrek ontstaan.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 46

De Loosdrechtse Plassen (zie afbeelding 22) vormen een zoetwaterecosysteem. Het water in de Loosdrechtse Plassen is troebel geworden door waterbloei als gevolg van vermeesting. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is het water van de Loosdrechtse Plassen voedselrijk of voedselarm?

Voedselrijk.

- 2 In de Loosdrechtse Plassen komen onder andere algen, brasems, snoeken en watervlooien voor.

Deze organismen vormen een voedselketen.

Noteer deze voedselketen in de juiste volgorde.

Algen → watervlooien → brasem → snoek.

Op verschillende manieren is geprobeerd het water van de Loosdrechtse Plassen weer helder te krijgen. Een van de manieren was door de visstand in het water te beïnvloeden. Bepaalde soorten vissen werden uit het water weggevangen; andere soorten vissen werden in het water uitgezet.

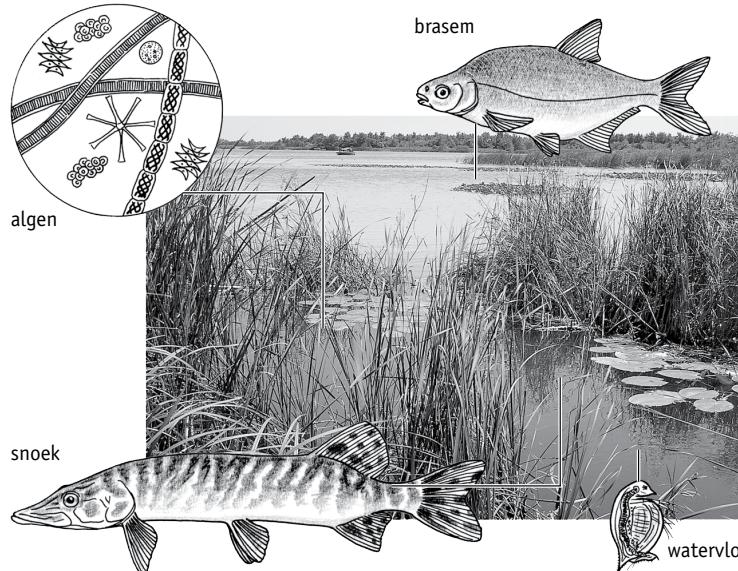
- 3 Zijn brasems weggevangen of uitgezet? Leg je antwoord uit.

Brasems zijn weggevangen. Brasems eten watervlooien. Watervlooien eten algen. Door brasems weg te vangen, blijven er meer watervlooien over.

- 4 Zijn snoeken weggevangen of uitgezet? Leg je antwoord uit.

Snoeken zijn uitgezet. Snoeken eten brasems. Wanneer het aantal brasems daalt, worden er minder watervlooien opgegeten, waardoor de hoeveelheid algen zal dalen.

▼ Afb. 22 Loosdrechtse plassen.



opdracht 47

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een fabriek losde een tijdje afvalwater met kwik in een langgerekt meer (zie afbeelding 23). Het kwikgehalte van het water werd steeds hoger. Enkele mensen die vis uit het meer hadden gegeten, stierven door vergiftiging.

Mensen lopen meer gevaar door het eten van een kilogram met kwik verontreinigde vis uit dit meer dan door het drinken van dezelfde hoeveelheid ongezuiverd water uit het meer.

Leg uit hoe dit komt.

Door accumulatie is het kwikgehalte van een kilogram vis uit het meer veel hoger dan het kwikgehalte van een kilogram ongezuiverd water uit het meer.

- 2 Waarom is het niet goed om maandverband of condooms door het toilet te spoelen?

Maandverband en condooms zijn niet biologisch afbreekbaar.

- 3 In waterzuiveringsinstallaties vindt biologische zuivering van rioolwater plaats.

Wat wordt hiermee bedoeld?

Dat organische afvalstoffen met behulp van reducenten (bacteriën) worden afgebroken.

- 4 In de beluchtingstank van een waterzuiveringsinstallatie wordt het water steeds rondgepompt en gesproeid. Het water wordt daardoor 'belucht'.

Waarom wordt dit gedaan?

Omdat dan zuurstof uit de lucht in het water terechtkomt. (Bij het afbreken van organische afvalstoffen verbruiken de bacteriën veel zuurstof.)

- 5 In sommige waterzuiveringsinstallaties worden naast bacteriën ook algen gebruikt om het water te zuiveren.

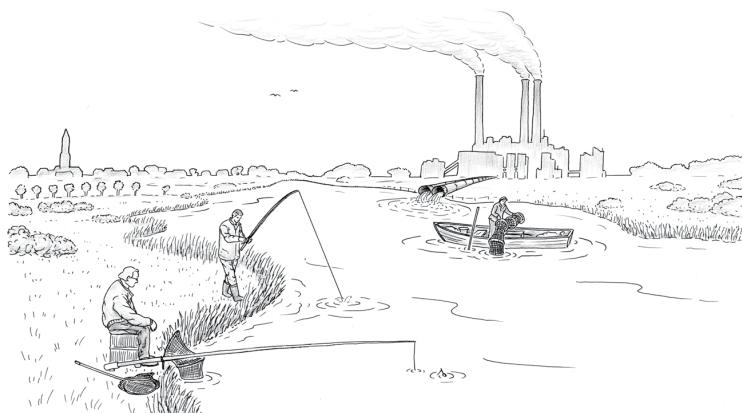
Wat is de functie van de algen?

De algen halen mineralen (onder andere fosfaat en nitraat) uit het water.

- 6 Leg uit dat watervervuiling een bedreiging is voor de kwaliteit van ons drinkwater.

Waterleidingbedrijven maken drinkwater van grondwater of van water uit rivieren en kanalen. Soms lukkt het niet om alle schadelijke stoffen uit het water te halen.

▼ Afb. 23 Afvalwater met kwik door een fabriek geloosd.



opdracht 48

Beantwoord de volgende vragen.

- 1** Waardoor komen er veel ziekteverwekkers voor in het oppervlaktewater in ontwikkelingslanden?

In ontwikkelingslanden wordt het rioolwater vaak niet gezuiverd door rioolwaterzuiveringsinstallaties. Ziekteverwekkers in uitwerpselen komen zo in het oppervlaktewater terecht.

- 2** Hoe komt het dat de bevolking in ontwikkelingslanden ziek wordt van de ziekteverwekkers in het oppervlaktewater?

In ontwikkelingslanden zijn er vaak geen drinkwaterbedrijven die van grondwater of van oppervlaktewater schoon drinkwater maken. De bevolking gebruikt het ongezuiverde oppervlaktewater als drinkwater. Zo krijgen de mensen ziekteverwekkers binnen en worden ziek.

Om de problemen met vervuild water op te lossen, zijn er producten ontwikkeld waarmee mensen thuis schoon drinkwater kunnen maken. Een voorbeeld daarvan is de Tulip Table Top (zie afbeelding 24). Dit apparaat bestaat uit twee plastic containers met een filter. Het ongezuiverde water in de bovenste container gaat via het filter naar de onderste container. De ziekteverwekkers komen niet door het filter en uit de onderste container kan schoon water worden getapt.

▼ Afb. 24 Tulip Table Top.



- 3** Waar moeten mensen die dit apparaat gebruiken, goed op letten?

De ziekteverwekkers blijven in het filter achter. Het filter moet daarom regelmatig worden schoongemaakt.

- 4** Als mensen schoon drinkwater hebben, worden ze niet meer geïnficteerd via het drinkwater. Toch kunnen mensen in ontwikkelingslanden nog steeds ziek worden door het gebruik van water.

Op welke manier worden mensen nog steeds ziek?

Mensen gebruiken het oppervlaktewater ook om zich te wassen en om in te zwemmen. Op die manier krijgen ze ook ziekteverwekkers binnen.

7 Uitstoot en afval

KENNIS

opdracht 49

Beantwoord de volgende vragen.

- Noem twee vormen van luchtvervuiling.

smog en fijnstof

- Hoe kunnen de afvalgassen door verkeer en industrie schoner worden?

Door het gebruik van filters in auto's en in schoorstenen van fabrieken.

- Hoe kunnen giftige stoffen uit de bodem terechtkomen in de voedselketen?

Planten nemen via de wortels de giftige stoffen op. Dieren eten de planten en krijgen zo ook de giftige stoffen binnen.

- Hoe noem je het schoonmaken van vervuilde grond?

Bodemsanering.

opdracht 50

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke soorten huishoudelijk afval zijn er?

Huisvuil, grofvuil en klein chemisch afval.

- Welke soorten huishoudelijk afval worden gescheiden ingezameld?

Papier, glas, plastic en textiel worden gescheiden ingezameld. Er is ook een aparte container waarin groente-, fruit- en tuinafval (gft-afval) wordt afgevoerd.

- Wat is recycling?

Afvalproducten gebruiken als grondstoffen voor nieuwe producten.

- Welke vorm van afvalverwerking is, naast recycling, ook goed voor het milieu?

Composteren. Hierbij wordt gft-afval omgezet in compost.

- Bij het verbranden van afval komt warmte vrij.

Waarvoor wordt een deel van die warmte gebruikt?

Door het afval te verbranden ontstaat warmte die kan worden gebruikt om elektriciteit op te wekken en huizen en kassen te verwarmen.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 51**

In Nederland wordt veel voedsel weggegooid. Gemiddeld gooit elke Nederlander bijna 50 kg goed voedsel per jaar weg. Na de consumenten zijn de producenten de grootste verspillers. Zij gooien veel voedsel weg nog voordat het in de supermarkt ligt. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om groenten die er iets afwijkend uitzien (zie de context 'Gekke groente' in afbeelding 25). Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe komt het dat sommige groenten een vorm hebben die afwijkt?

De vorm van plantendelen, zoals wortels en vruchten, is genetisch bepaald. Maar binnen een soort zijn altijd variaties te zien, zodat niet elke plant er precies hetzelfde uitziet. De omgeving waarin de plant groeit, heeft ook invloed op de vorm van plantendelen. Bijvoorbeeld een wortel kan in de grond door ruimtegebrek krom groeien.

- Hoe weet je dat deze groenten niet zijn aangetast door een ziekte waardoor ze een andere vorm hebben?

De groenten zien er gezond uit en hebben dezelfde smaak als 'normaal' gevormde groenten.

- Wat betekent het voor de landbouw als we voortaan niet meer een deel van de groenten weggooien?

Er is minder landbouwgrond nodig om de benodigde groenten te verbouwen.

- Zou jij groenten met een afwijkend uiterlijk willen eten? Geef argumenten voor je mening.

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLLEREN.

▼ Afb. 25

Gekke groenten

Kromme komkommers, tweebenige wortels, hartvormige tomaten: doordat ze er anders uitzien, zouden consumenten ze niet willen kopen. Sommige van deze groenten, zoals kromme komkommers, passen niet goed in een verpakkingsdoos. Hierdoor komen deze groenten niet in de supermarkt terecht. Er is, behalve hun uiterlijk, niets mis met deze groenten. Toch eindigen ze vaak als veevoer of als afval. Deze voedselverspilling moet stoppen, vond een aantal mensen. Zij gingen deze groenten verkopen. Ze verwerken de groenten in soepen, of begonnen een restaurant waar alleen gerechten gemaakt van deze groenten op de kaart staan. Inmiddels zijn er ook supermarkten begonnen met het verkopen van 'gekke groenten'.



opdracht 52

In afbeelding 26 zie je tekeningen van afval.
Vul in de tabel het afgebeelde afval op de juiste plaats in.
(Als je niet weet waar wat thuis hoort, kun je ook kijken op de site www.afvalscheidingswijzer.nl)

▼ Afb. 26 Afval.



Gft-afval	Papier	Plastic	Glas	Textiel	Kca	Restafval
appel-schillen	krant	sport-drank-flesje	nagel-lak-flesje	jas	batterij-en	tanden-borstel
brood	karton	yoghurt-beker	pinda-kaas-potje	schoen	verfblik	blikje fris-drank
koffie-pads	pak hagel-slag	lege tandpas-tatube		broek	spaar-lamp	melkpak
aard-appels						sputibus

opdracht 53

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk deel van het huisvuil kan worden gecomposteerd? Leg je antwoord uit.

Het gft-afval kan worden gecomposteerd doordat het biologisch afbreekbaar is.

Behalve bedrijven en gemeenten kunnen mensen ook zelf hun gft-afval composteren. Mensen die een tuin hebben, kunnen een composthoop maken. Hierbij kunnen ze gebruikmaken van een compostsilo (zie afbeelding 27).

Over het nut van een laagje takken onder in de composthoop doen twee leerlingen een bewering. Bert zegt dat de reducenten in de composthoop dankzij het laagje takken gemakkelijker zuurstof krijgen.

Ehsan zegt dat vooral de takken voor de reducenten de noodzakelijke voedingsstoffen leveren.

- 2 Is de bewering van Bert juist?

Ja.

- 3 En die van Ehsan?

Nee.

- 4 Een derde leerling, Milou, beweert dat de massa van de koolhydraten in de composthoop tijdens het composteren toeneemt.

Is deze bewering juist? Leg je antwoord uit.

Nee, tijdens het composteren breken reducenten organische stoffen af, zoals koolhydraten. (De massa neemt daardoor af.)

- 5 Veel mensen die een volkstuinje hebben, werken elk voorjaar compost door de grond. Daardoor zal de oogst aan groenten beter zijn dan wanneer zij niets door de grond werken. Compost verbetert de structuur van de bodem.

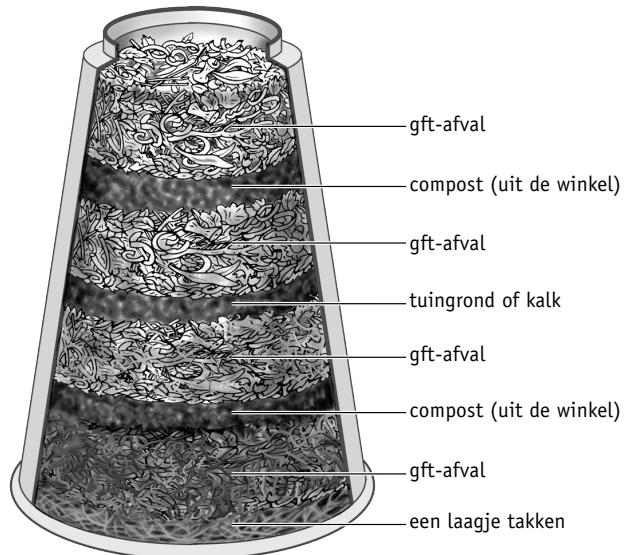
Noem nog een andere reden waardoor compost de opbrengst aan groenten verbetert.

Compost bevat mineralen. Bij de verdere afbraak van compost (in de bodem) komen de mineralen ter beschikking van de planten.

▼ Afb. 27 Gft-afval composteren.



1 een compostsilo



2 doorsnede van een compostsilo (schematisch)

opdracht 54

Bioplastiek is een soort verpakkingsmateriaal. Het wordt in fabrieken gemaakt van koolhydraten die uitsluitend afkomstig zijn van planten.

Bioplastiek kan na gebruik terug naar de fabriek of in de vuilverbranding ‘schoon’ worden verbrand. Afbeelding 28 geeft schematisch de kringloop weer waarvan bioplastiek deel uitmaakt.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk proces wordt met proces 1 bedoeld?

Fotosynthese.

- 2 Welk ‘verbrandingsgas’ wordt bij proces 1 verbruikt?

Koolstofdioxide.

- 3 Door proces 2 ontstaan uit glucose andere koolhydraten. Enkele koolhydraten zijn cellulose, glycogeen en zetmeel.

Welk van deze koolhydraten kan of welke kunnen ontstaan bij proces 2? Leg je antwoord uit.

Alleen cellulose en zetmeel. Glycogeen komt niet voor bij planten (wel bij dieren en mensen).

Twee leerlingen doen een bewering over bioplastisch.

- 4** Ali zegt dat bioplastisch deel uitmaakt van een koolstofkringloop. Is deze bewering juist? Leg je antwoord uit.

Ja, bioplastiek is gemaakt van koolhydraten. Koolhydraten bevatten koolstof.

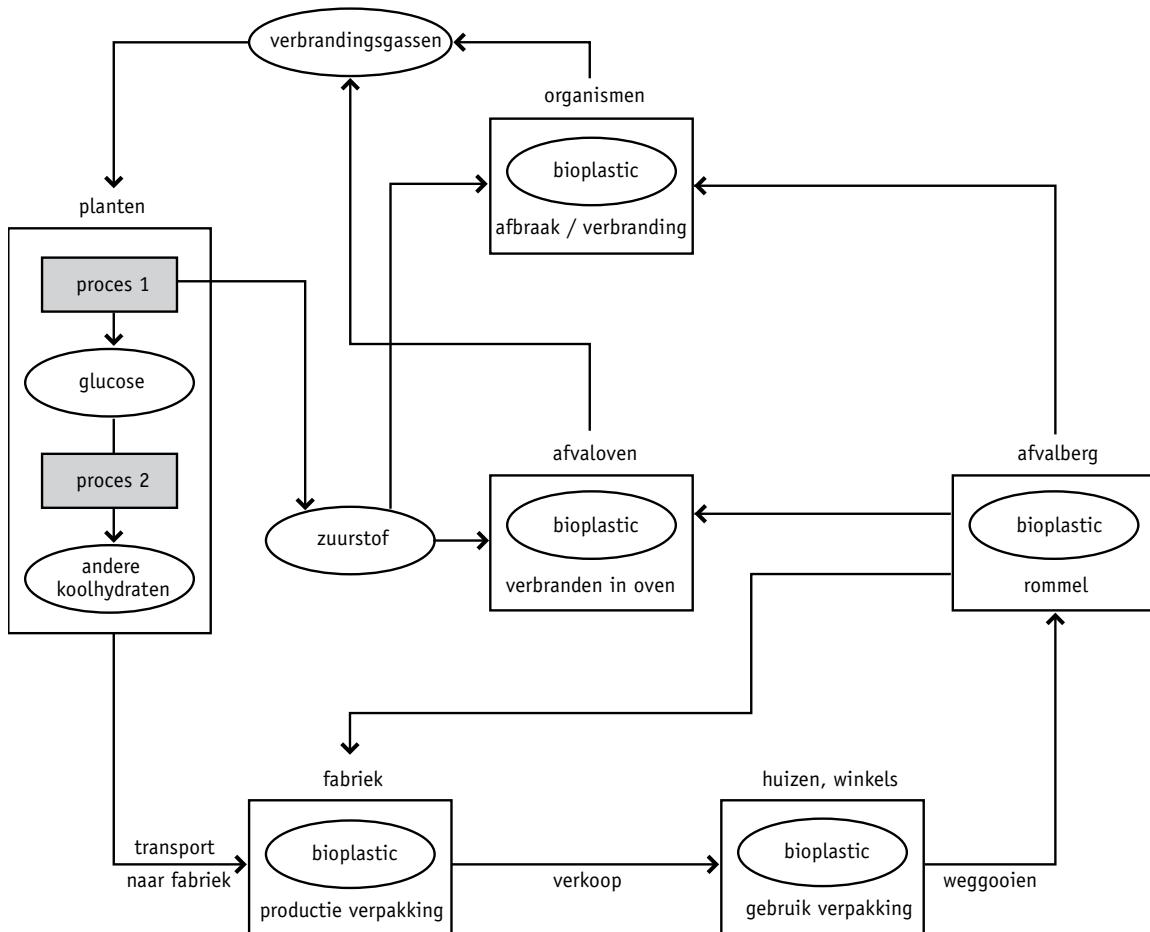
- 5 Antony zegt dat bioplastic kan worden gerecycled.
Is deze bewering juist?

Ja.

- 6** Is bioplastic een voorbeeld van duurzame ontwikkeling? Leg je antwoord uit.

Ja, want de grondstof voor bioplastic raakt niet op en na gebruik kunnen bacteriën en schimmels het bioplastic afbreken. Daarbij ontstaan voedingsstoffen voor planten.

▼ **Afb. 28** Kringloop van bioplastiek.



opdracht 55

Met de test van afbeelding 29 kun je controleren hoe milieubewust jouw gedrag is.

- Zet bij elke vraag een kruisje bij het antwoord dat voor jou geldt.
- Je kunt met elke vraag een aantal punten verdienen. Voor elk hokje staat hoeveel punten je krijgt voor jouw antwoord. Tel het aantal punten op en kruis het aan in de score die onder de test staat. Welke conclusie kun je trekken over jouw gedrag?

▼ **Afb. 29** Hoe milieubewust is jouw gedrag?

vraag 1

Doe je het licht uit als je niet op je kamer bent?

- (1) Altijd.
- (2) Meestal.
- (3) Soms.
- (4) Nooit.

**vraag 2**

Laat je in de winter 's nachts de verwarming aan in je slaapkamer?

- (1) Nooit.
- (2) Alleen als het erg koud is.
- (3) Meestal.
- (4) Altijd.

vraag 3

Doe je de radio of tv uit als je weggaat?

- (1) Altijd.
- (2) Meestal.
- (3) Soms.
- (4) Nooit.

**vraag 4**

Op welke manier ga je naar school?

- (1) Ik ga zo veel mogelijk met de fiets.
- (2) Ik ga zo veel mogelijk met de bus.
- (3) Ik ga zo veel mogelijk met de brommer.
- (4) Ik laat me zo veel mogelijk brengen met de auto.

vraag 5

Let je bij het kopen van elektrische apparaten op het energieverbruik?

- (1) Daar let ik altijd op.
- (2) Daar let ik soms op.
- (3) Daar ga ik op letten.
- (4) Dat vind ik niet belangrijk.

vraag 6

Laat je de hele tijd het water stromen als je je tanden poetsst?

- (1) Nee, alleen tijdens het spoelen.
- (2) Meestal niet.
- (3) Ja, maar daar ga ik op letten.
- (4) Ja.

vraag 7

Hoelang sta je meestal onder de douche?

- (1) 1-2 minuten.
- (2) 2-5 minuten.
- (3) 5-10 minuten.
- (4) Langer dan 10 minuten.

vraag 8

Wat voor soort batterijen gebruik je?

- (1) Alleen oplaadbare batterijen.
- (2) Zo vaak mogelijk oplaadbare batterijen.
- (3) Meestal wegwerp batterijen.
- (4) Altijd wegwerp batterijen.

vraag 9

Op welke manier neem je je brood mee naar school?

- (1) In een broodtrommel.
- (2) In een papieren zak.
- (3) In aluminiumfolie.
- (4) In een plastic zak.

vraag 10

Wat vind je de beste verpakking voor frisdrank?

- (1) Een statiegeldfles.
- (2) Een drankkarton.
- (3) Een wegwerp fles.
- (4) Een blikje.

vraag 11

Neem je zelf de moeite afval te scheiden?

- (1) Ja, dat doe ik zeker.
- (2) Ja, als het niet te veel moeite kost.
- (3) Nee, maar daar ga ik moeite voor doen.
- (4) Nee, daar heb ik geen zin in.

**vraag 12**

Koop je, als je later zelfstandig woont, producten van de biologische landbouw?

- (1) Regelmatig.
- (2) Als ik er aan denk.
- (3) Alleen als ze niet duurder zijn.
- (4) Nee, dat vind ik zo'n onzin.

vraag 13

Wat doe je met lege wegwerp batterijen?

- (1) Die stop ik in de milieobox of ik lever ze in op school.
- (4) Die gooï ik in de vuilniszak.

vraag 14

Je hebt je fiets oranje geverfd. Je maakt de kwast schoon met kwastreiniger.

Wat doe je met de gebruikte kwastreiniger?

- (1) Die lever ik in bij de chemokar.
- (4) Die spoel ik door de gootsteen of gooï ik buiten weg.

vraag 15

Wat doe je als je mobiele telefoon kapot is?

- (1) Dan laat ik die repareren, als dat kan.
- (3) Dan koop ik een nieuwe.

Je score:

15-18 punten: Prima, je bent erg milieubewust.

19-28 punten: Je bent vrij milieubewust.

29-40 punten: Je bent niet erg milieubewust.

Meer dan 40 punten: Je bent absolut niet milieubewust.

Opdracht 56

Voorbeelden van beroepen die met mens en milieu te maken hebben, zijn boswachter, milieubeheerder en opsporingsambtenaar milieudelicten (milieu-inspecteur).

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Opsporingsambtenaar milieudelicten' (zie afbeelding 30).

- 1 Uit de context kun je verschillende werkzaamheden afleiden die een opsporingsambtenaar milieudelicten uitvoert.
Noem drie van deze werkzaamheden.

Voorbeelden van werkzaamheden: bedrijven inspecteren, besprekingen voeren (een gebrek bespreken met de eigenaar van het bedrijf of de bedrijfsleider), samenwerken met collega's, werkbespreking houden, brieven versturen naar bedrijven (die in overtreding zijn), tactisch optreden in een conflict, een proces-verbaal opmaken, overtredingen melden aan de chef van de afdeling of de politie.

- 2 In de context worden enkele capaciteiten genoemd die je nodig hebt als opsporingsambtenaar milieudelicten.
Noem twee van deze capaciteiten.

Voorbeelden van capaciteiten: je moet kunnen samenwerken met collega's, tactvol kunnen optreden in een conflict, een zekere autoriteit uitzenden. Daarnaast moet je vakken kennis hebben van bijvoorbeeld milieuwetgeving, biologie en chemie.

- 3 Opsporingsambtenaar milieudelicten is een interessant beroep met afwisselende werkzaamheden. Lijkt het beroep wat voor jou? Streep door wat niet van toepassing is. Leg je antwoord uit. Noem hierbij minstens één leuke of één minder leuke kant van dit beroep.
Het beroep van opsporingsambtenaar milieudelicten LIJKT MIJ WEL WAT / IS NIETS VOOR MIJ, omdat:
-
.....
.....

▼ Afb. 30

Opsporingsambtenaar milieudelicten

Bram werkt bij de gemeente als opsporingsambtenaar milieudelicten. Hij bezoekt bedrijven om te kijken of ze zich aan de voorschriften van de milieuvergunning houden. Bram vertelt: 'Tijdens mijn mbo-opleiding tot opsporingsambtenaar milieudelicten heb ik de nodige vakken opgedaan, zoals over milieuwetgeving, biologie en scheikunde. Bij grote inspecties werk ik samen met collega's van mijn afdeling, de politie of de inspectie milieuhygiëne. Ik inspecteer of er overtredingen worden begaan. Sommige bedrijven hebben bijvoorbeeld bij de opslag van schadelijke vloeistoffen geen goede bodembeschermingsmaatregelen getroffen. Bij andere bedrijven deugt de afvoer van schadelijke gassen niet.'

Als ik een gebrek constateer, bespreek ik dat met de eigenaar van het bedrijf of met de bedrijfsleider. Daarna geef ik het bedrijf de opdracht om de gebreken binnen een bepaalde termijn te herstellen. Zo nodig volgen er sancties wanneer het bedrijf de gebreken niet tijdig herstelt. We kunnen zo'n bedrijf bijvoorbeeld een dwangsom opleggen of zelfs sluiten.

Daardoor kunnen er wel eens conflicten ontstaan met de overtreders. De kunst is dan om ze bewust te maken van de ernst van de overtreding. Door tactisch op te treden kun je meestal een conflict voorkomen. Maar soms moet je gewoon een proces-verbaal opmaken om rechtsvervolging mogelijk te maken. Je moet wel een zekere autoriteit uitschalen. Overtredingen moet ik altijd melden aan mijn chef en in ernstige gevallen ook aan de politie.'



PLUS**opdracht 57**

Bij deze opdracht werk je samen met twee andere leerlingen.

- Verzamel informatie over een van de volgende onderwerpen:
 - recycling van glas;
 - recycling van papier;
 - recycling van plastic;
 - composteren van gft-afval;
 - hergebruik van textiel;
 - hergebruik van schoenen;
 - de milieustraat;
 - de kringloopwinkel;
 - windmolens;
 - biobrandstoffen;
 - energielabel;
 - groene stroom;
 - zonnepanelen;
 - waterkracht;
 - elektrische auto's.

Je groepje mag ook zelf een onderwerp kiezen over een duurzame manier van afval verwerken, duurzame energiebronnen of energiegebruik. Bespreek dan eerst met je docent of jullie een geschikt onderwerp hebben gekozen.

- Zoek informatie in kranten, boeken of tijdschriften of op internet. Omschrijf de maatregel of het product en geef aan waardoor deze maatregel of dit product beter is voor het milieu.
- Verwerk de informatie tot een mondelinge presentatie die ongeveer tien minuten duurt. Je mag tijdens de presentatie gebruikmaken van foto's, posters, PowerPoint, enzovoort.

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- *Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*
- *Bestudeer de samenvatting op bladzijde 149 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.*

DIAGNOSTISCHE TOETS

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

DOELSTELLING 1

BASISSTOF 1

	A	B	C	D
1		X		

DOELSTELLING 2

BASISSTOF 1

	Oorzaak	Gevolg
1		X
2	X	
3		X
4	X	
5		X
6		X

	A	B	C	D
7		X		

DOELSTELLING 3

BASISSTOF 2

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X
4	X	
5	X	
6	X	
7	X	
8		X
9		X

DOELSTELLING 4

BASISSTOF 2

- Vruchtwisseling/wisselteelt.
- Bij de teelt van de genetisch gemodificeerde tomatenplanten hoeven minder bestrijdingsmiddelen te worden gebruikt.

3 Ja, doordat.....

bestrijdingsmiddelen effectief zijn, kunnen ziekten en plagen snel en goed worden bestreden.

4 Nee, doordat.....

bestrijdingsmiddelen niet selectief zijn, worden ook andere (onschadelijke en nuttige) organismen gedood.

5 Van biologische bestrijding (bestrijding door natuurlijke vijanden).

6 Het aantal sluipwespen zal daarna afnemen, doordat er minder voedsel (larven van nonvlinders) beschikbaar is.

DOELSTELLING 5

BASISSTOF 3

	Juist	Onjuist
1		X
2		X
3		X
4	X	
5	X	
6		X
7	X	

DOELSTELLING 6

BASISSTOF 4

	A	B	C	D
1				X
2				X
3	X			
4				X
5	X			
6		X		

DOELSTELLING 7

BASISSTOF 5

	A	B	C	D
1				X
2			X	
3			X	
4		X		

DOELSTELLING 8

BASISSTOF 6

	A	B	C	D
1		X		
2	X			

DOELSTELLING 9

BASISSTOF 6

- 1 Zware metalen zijn giftig, waardoor reducenten die zorgen voor het zelfreinigend vermogen, sterven.
- 2 Voor de drinkwatervoorziening.
- 3 De waterbloei zal zijn veroorzaakt doordat organismen die algen eten (watervlooien en roeipaatskreeftjes) zijn gestorven door vergiftiging.
- 4 Door accumulatie: snoeken staan hoger in de voedselketen dan stekelbaarzen (in snoeken hoopt zich meer gif op).
- 5 In reigers, want die staan aan het eind van de voedselketen.
- 6 Ja.
- 7 Nee.

DOELSTELLING 10

BASISSTOF 7

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X
4	X	

5 $45 / 100 \times 520 \text{ kg} = 234 \text{ kg}$

($0.45 \times 520 \text{ kg.} = 234 \text{ kg.}$)

6 Dood dat alleen biologisch afbreekbaar afval kan worden gecomposteerd.

7 Compost bevat mineralen, die bij verdere afbraak van de compost ter beschikking komen van de planten.

8 Recycling.

9 Bij verbranden van restafval komen rookgassen vrij die schadelijke stoffen kunnen bevatten.

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingsstof en de examentrainer.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingsstof en de examentrainer.

1 Landbougewassen en genetische modificatie

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bevatten chromosomen de informatie voor alle erfelijke eigenschappen?

Ja.

- 2 Bevat een gen de informatie voor één erfelijke eigenschap?

Ja.

- 3 Is het overbrengen van een gen van een bacterie naar een tomaat een voorbeeld van cisgenese of van transgenese? Leg je antwoord uit.

Dit is een voorbeeld van transgenese: er wordt een gen van de ene soort (bacterie) overgebracht naar een andere soort (tomaat).

- 4 Een tomatenplant wordt genetisch gemodificeerd met het doel om de plant beter bestand te maken tegen droogte.

Welk type plant of dier is geschikt om het gen te leveren?

Een plant of dier met als leefgebied een droge omgeving. Deze soorten hebben als eigenschap dat ze goed tegen droogte bestand zijn. Deze eigenschap zit in het erfelijke materiaal.

opdracht 2

De gm-aardappel die bestand is tegen de aardappelziekte is verkregen door een gen van een wild aardappelras over te brengen naar een teeltaardappel. Het is ook mogelijk om via kruisingen een aardappel te krijgen met deze eigenschap.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waardoor het mogelijk is om ook via kruisingen deze aardappel te krijgen.

De teeltaardappel en de wilde aardappel zijn verschillende rassen, maar ze behoren wel tot dezelfde soort. Ze kunnen zich dus onderling voortplanten. Door selectie en kruisen van de nakomelingen wordt een plant verkregen met de gewenste eigenschappen. Dat zijn de eigenschappen van de teeltaardappel en de eigenschap dat de plant bestand is tegen de aardappelziekte.

- 2 Wat is een voordeel van genetische modificatie ten opzichte van de methode van kruisen?

Er wordt met genetische modificatie veel sneller een plant met gunstige eigenschappen verkregen. Het kruisen van planten duurt jaren, omdat pas na een groot aantal generaties planten ontstaan met de juiste combinatie van eigenschappen.

- 3 Een voordeel van transgenese ten opzichte van cisgenese is dat er een veel grotere keuze is in de eigenschappen die kunnen worden overgebracht.

Leg dit uit.

Bij transgenese kunnen eigenschappen van andere soorten worden overgebracht. Er is een veel grotere keuze aan eigenschappen als je de keuze hebt over miljoenen soorten organismen waarvan je een eigenschap kunt gebruiken.

opdracht 3

Veel mensen maken zich zorgen over de veiligheid van genetisch gemodificeerd voedsel. Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Genen eten' (zie afbeelding 31).

- 1 Wat wordt bedoeld met een ongewenst effect als lichaamscellen wel intacte genen zouden opnemen?

De genen zouden een eigenschap aan het lichaam kunnen toevoegen die nadelig zou kunnen zijn voor de gezondheid.

- 2 Waarom wordt het DNA van gm-gewassen op dezelfde manier afgebroken in het menselijk lichaam als het DNA van al het andere voedsel dat we eten?

Het DNA van gm-gewassen is niet anders dan van andere gewassen. Er is een gen van een andere soort toegevoegd, maar ook dat gen bestaat uit DNA en wordt op dezelfde manier verteerd.

▼ Afb. 31

Genen eten

Is genen eten gevaarlijk? Veel mensen vragen zich bij nieuwe ontwikkelingen in de voedingsmiddelenindustrie af wat het risico is voor de gezondheid. Het eten van genen blijkt niet gevaarlijk te zijn. Bijna al ons voedsel bevat DNA dat gewoon wordt verteerd. Het maakt geen enkel verschil of dit DNA afkomstig is van gm-gewassen, niet-gemodificeerde gewassen, eieren of vlees. Toch was de vraag of lichaamscellen geen intacte genen opnemen, waardoor je een ongewenst effect zou kunnen krijgen. Dat blijkt niet het geval. Na een maaltijd wordt er nog enige tijd planten-DNA in de lever en alvleesklier gevonden. Er zijn geen aanwijzingen dat het DNA actief is of kan worden opgenomen in het erfelijk materiaal.



2 Werken met contexten

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de contexten en afbeeldingen in afbeelding 32 tot en met 39.

- 1 Hoelang is de draagtijd (de duur van de zwangerschap) van een wild zwijn volgens de informatie?

De draagtijd is ongeveer vijf maanden. Uit de informatie blijkt dat de bevruchting plaatsvindt in november en de geboorte in maart.

- 2 Na de middeleeuwen nam de hoeveelheid bos in Nederland af, onder andere door uitbreiding van de akkerbouw. Soms wordt ook wel gezegd dat die afname werd veroorzaakt door de varkens die in de herfst losliepen in de bossen.

Leg uit waarom varkens een afname van de hoeveelheid bos kunnen veroorzaken.

Varkens eten zaden/plantendelen of varkens wroeten de bodem om. Hierdoor kunnen planten in een bos minder goed groeien (en krijgen jonge bomen minder kans om groot te worden).

- 3 Veranderingen in het uiterlijk van het varken zijn het gevolg van kunstmatige selectie. Wat wordt hiermee bedoeld?

Er zijn alleen varkens met bepaalde eigenschappen gebruikt voor de voortplanting / om te kruisen.

- 4 In gebieden waar varkens losrondlopen, komen kruisingen tussen varkens en wilde zwijnen regelmatig voor.

Een varken is homozygoot voor de eigenschap krulstaart. Een wild zwijn is homozygoot voor de eigenschap rechte staart (zie afbeelding 36).

Heeft een nakomeling uit zo'n kruising een krulstaart of een rechte staart? Leg je antwoord uit met behulp van het kruisingsschema.

Kruisingsschema

P fenotype ouders	krulstaart	rechte staart
genotype ouders	<i>aa</i>	<i>AA</i>
geslachtscellen	<i>a</i>	<i>A</i>

F₁ bevruchting

	<i>a</i>
<i>A</i>	<i>Aa</i>

Conclusie: *het fenotype van de nakomelingen is rechte staart.*

In afbeelding 40 zijn chromosomen uit een lichaamscel te zien.

- 5 Zijn dit de chromosomen van een varken of van een wild zwijn? Leg je antwoord uit.

Van een wild zwijn. Een wild zwijn heeft 36 chromosomen; een varken 38.

- 6 Hoeveel chromosomen heeft een eicel van een wild zwijn?

18 chromosomen.....

- 7 Bij varkens en wilde zwijnen wordt het geslacht op dezelfde manier bepaald als bij de mens. Zijn de chromosomen in afbeelding 40 afkomstig van een mannelijk of van een vrouwelijk dier? Leg je antwoord uit.

Van een mannelijk dier; er zijn twee ongelijke geslachtschromosomen te zien (het laatste chromosomenpaar).

- 8 Afwijkend gedrag door verveling komt bij scharrelvarkens veel minder voor dan bij varkens uit de bio-industrie.

Leg uit waardoor varkens uit de bio-industrie zich sneller vervelen dan scharrelvarkens. Gebruik in je antwoord gegevens uit het diagram in afbeelding 37.

Varkens uit de bio-industrie besteden veel minder tijd aan eten (wroeten) en hebben daardoor tijd over.

- 9 Scharrelvlees is duurder dan vlees uit de bio-industrie. Toch kiest een aantal mensen bewust voor scharrelvlees, bijvoorbeeld omdat ze vinden dat de smaak en kwaliteit van scharrelvlees beter zijn. Noem nog andere reden waarom veel mensen bewust kiezen voor scharrelvlees.

Scharrelvarkens hebben meestal een beter leven dan varkens in de bio-industrie (er is meer aandacht voor het welzijn van de varkens).

- 10 Uit afbeelding 39 blijkt dat het aantal varkensbedrijven tussen 1950 en 2010 is afgenomen. Toch is het aantal varkens in Nederland sinds 1950 sterk gegroeid.

Bereken voor de jaren in de tabel het aantal varkens in Nederland.

Jaar	Aantal varkens in Nederland
1950	<i>1 897 000</i>
1960	<i>2 920 000</i>
1970	<i>5 025 000</i>
1980	<i>10 032 000</i>
1990	<i>13 950 000</i>
2000	<i>13 125 000</i>
2010	<i>12 250 000</i>

- 11 Maak in het assenstelsel van afbeelding 41 een lijndiagram van de groei van de Nederlandse varkensstapel tussen 1950 en 2010.

- Geef het aantal varkens weer in miljoenen. Rond de cijfers af op één decimaal. Bijvoorbeeld:
1 897 000 wordt 1,9 miljoen.
- Zet de noodzakelijke gegevens bij de assen.

▼ Afb. 32

Het wilde zwijn

Het wilde zwijn komt in grote delen van Europa voor. In Nederland is het alleen nog te vinden op de Veluwe en in Limburg.

Het Europese wilde zwijn heeft zwarte, stevige haren. Een vrouwtje is in november vruchtbaar en de jonge zwijnen worden in maart geboren. De jongen hebben de eerste vijf tot zes maanden een bruin-grijze kleur met gele strepen en vlekken.

Wilde zwijnen zijn vooral 's nachts actief. Ze kunnen slecht zien en men neemt aan dat ze geen kleuren kunnen zien. Ze kunnen wel heel goed ruiken en horen.



▼ Afb. 33

Voedsel

Eikels vormen een belangrijke voedselbron voor het wilde zwijn. In oktober vallen de eikels van de bomen en begint een periode met een overvloed aan voedsel. Het wilde zwijn kan dan een flinke vetreserve opbouwen. Behalve eikels eet het zwijn allerlei andere plantendelen, zoals bladeren en wortels. Ook dieren, zoals regenwormen, insecten, muizen en jonge vogels worden gegeten. Een wild zwijn zoekt zijn voedsel vooral door met zijn snuit in de aarde te 'wroeten', waardoor de grond flink wordt omgewoeld. Zo krijgt hij ook wat aarde met belangrijke mineralen binnen.

▼ Afb. 34

Varken als huisdier

Het varken stamt af van het wilde zwijn. Het is door de mens 'gedomesticeerd', dat wil zeggen 'tot huisdier gemaakt'. Archeologen hebben aangetoond dat varkens in Nederland al rond 4000 jaar voor Christus als huisdier werden gehouden. Tot in de middeleeuwen liet men de varkens los rondlopen. Net als wilde zwijnen zochten ze hun voedsel in de bossen. Ook liepen ze rond in de dorpen waar ze voedselresten en zelfs ontlasting van mensen oopaten. Na de middeleeuwen nam de hoeveelheid bos sterk af. De varkens werden toen alleen nog maar in de herfst in de bossen losgelaten.

▼ Afb. 35



▼ Afb. 36

Veranderingen in het uiterlijk

In de loop van de eeuwen zijn er veel veranderingen opgetreden in het uiterlijk van het varken (zie afbeelding 35). Deze veranderingen zijn onder andere het gevolg van kunstmatige selectie. Zo hebben wilde zwijnen nog steeds een rechte staart, maar het varken heeft een kruilstaart.

De eigenschap 'kruilstaart' wordt veroorzaakt door een recessief gen. Er zijn ook veel niet direct zichtbare veranderingen opgetreden. Een wild zwijn heeft bijvoorbeeld 36 chromosomen in zijn gewone lichaamscellen en een varken 38.

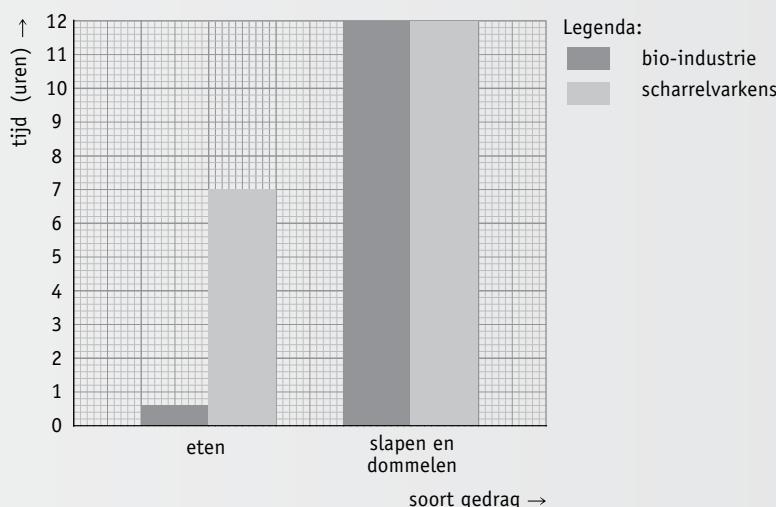
▼ Afb. 37

Verveling

Veel varkens in de bio-industrie leefden in kleine hokken met metalen roosters op de vloer. Ze werden gevoerd met krachtvoer waarin alle voedingsstoffen zaten die ze nodig hadden.

Uit verveling gingen de varkens afwijkend gedrag vertonen. Zo beten ze op de stangen van het hok en knaagden ze aan elkaars oren en staarten.

Tegenwoordig is het verboden om op deze manier varkens te houden. In het diagram is aangegeven hoeveel tijd varkens besteden aan eten en aan slapen.



▼ Afb. 38

Scharrelvarkens

Er zijn mensen die geen vlees willen eten van varkens uit de bio-industrie. Zij betalen liever meer voor 'scharrelvlees' van scharrelvarkens. Scharrelvarkens hebben meer loopruimte, worden

niet op metalen roosters gehouden en hebben stro in hun hok. Bovendien kunnen ze buiten lopen, waar ze een deel van hun voedsel zelf moeten zoeken door in de aarde te wroeten.

▼ Afb. 39

Steeds meer varkens

De Nederlandse varkensstapel groeit al decennialang. In de tabel zie je het aantal

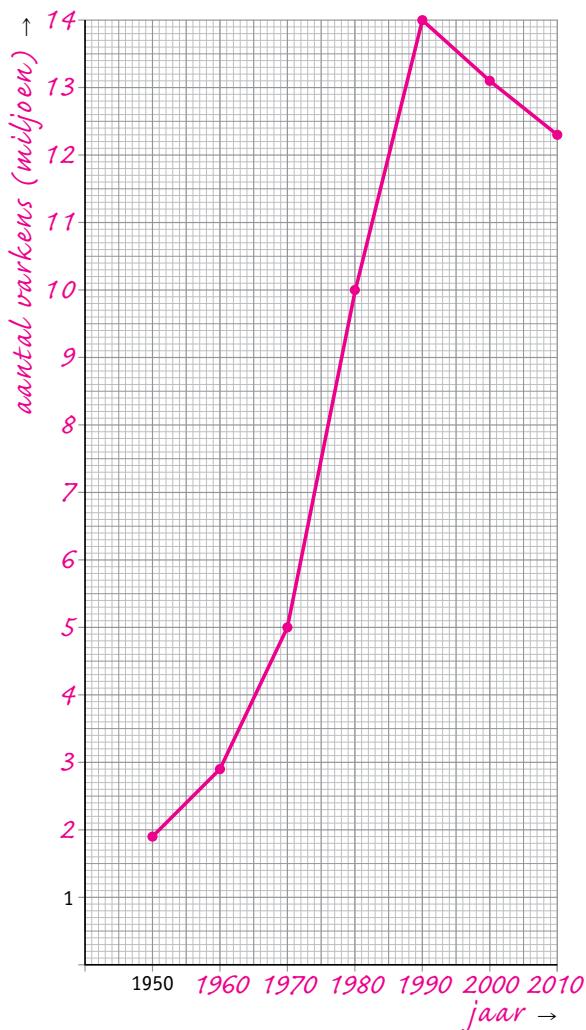
varkensbedrijven en het gemiddelde aantal varkens per bedrijf over de periode 1950–2010.

Jaar	Aantal varkensbedrijven in Nederland	Gemiddeld aantal varkens per bedrijf
1950	271 000	7
1960	146 000	20
1970	75 000	67
1980	44 000	228
1990	30 000	465
2000	15 000	875
2010	7000	1750

▼ Afb. 40 Chromosomen uit een lichaamscel.



▼ Afb. 41 De groei van de Nederlandse varkensstapel tussen 1950 en 2010.



3 Practicum: de invloed van huishoudelijke stoffen op kiemende zaden

opdracht 1

WAT HEB JE NODIG?

- zaden van tuinkers
- 4 petrischalen met deksel
- een kleine maatcilinder
- wattenschijfjes
- verschillende huishoudelijke vloeistoffen, zoals thee, frisdrank, afwasmiddel, vloeibare handzeep, schoonmaakmiddel, wasbenzine, aanstekerbenzine, ammonia

WAT MOET JE DOEN?

- Leg in de petrischalen een aantal wattenschijfjes, zodat de bodem bedekt is.
- Kies drie vloeistoffen en verdun ze met water. Neem 5 mL water en 5 mL vloeistof.
- Bevochtig de watten van een petrischaal met water en de watten van de andere drie petrischalen met de verschillende verdunde vloeistoffen.
- Schrijf op elke petrischaal welke vloeistof erin zit.
- Strooi op de watten in elke petrischaal 10 tuinkerszaden.
- Leg op elke petrischaal een deksel en zet de schalen op een niet te donkere plaats.

WAT NEEM JE WAAR?

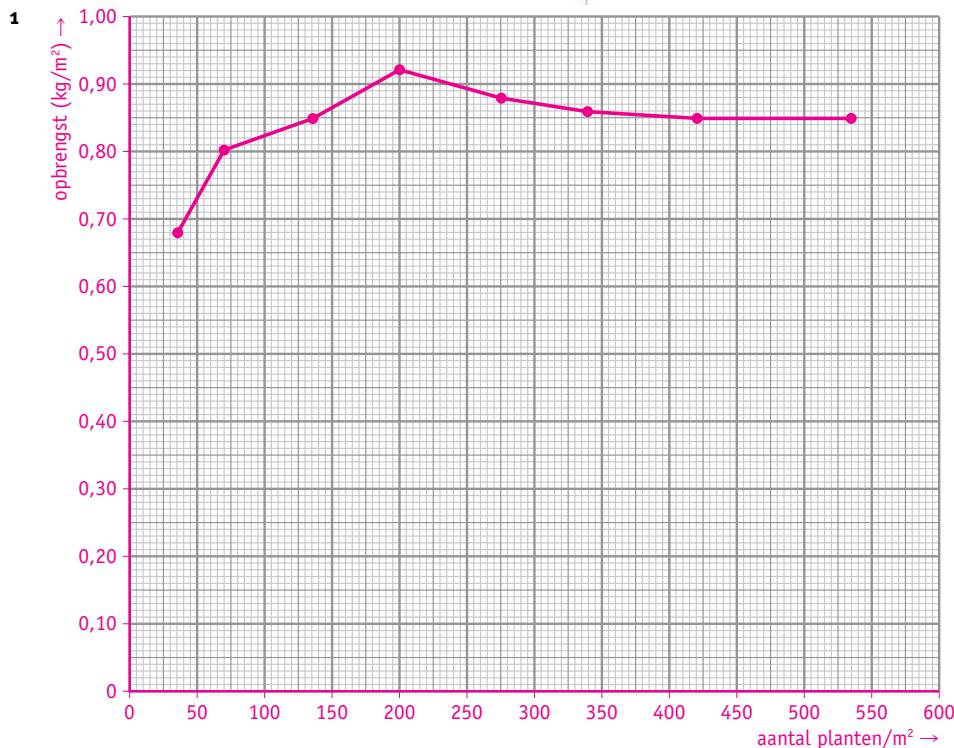
- Bekijk na enkele dagen de kiemplantjes en noteer hoeveel zaden er in elke schaal zijn ontkiemd en de hoogte van de kiemplantjes.
- Noteer je resultaten in de volgende tabel.

	Petrischaal 1	Petrischaal 2	Petrischaal 3	Petrischaal 4
Inhoud	water			
Aantal ontkiemde zaden				
Gemiddelde lengte van de kiemplantjes				

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

- Schrijf je conclusie uit dit onderzoek op.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

WINTERTARWE

De x- en y-as zijn juist ingedeeld en benoemd: 1 p.
De gegevens zijn op de juiste manier uitgezet in punten die met een lijn zijn verbonden: 1 p.

- 2 Voorbeelden van een juiste uitleg:
 - De planten krijgen te weinig licht.
 - De planten krijgen te weinig water.
 - De planten krijgen te weinig voedingszouten.
- 3 Voorbeeld van een juist werkplan:
 - Een perceel bebouwen met het ras Drifter en een ander (soortgelijk) perceel bebouwen met het ras Ritmo 1.
 - De opbrengsten van beide percelen vergelijken (bij overigens gelijke omstandigheden).

PREI EN ONKRUID

- 4 Voorbeelden van juiste nadelen:
 - giftig voor mensen;
 - schadelijk voor dieren;
 - het optreden van accumulatie.
- 5 In de uitleg moet blijken dat de planten na de bloei zaden vormen / zich voortplanten.

NONNETJES SLACHTOFFER**VAN KLIMAATVERANDERING**

- 6 Versterkt broeikaseffect.
 7 De toename van koolstofdioxide / broeikasgassen in de atmosfeer.
 8 C.