

**Concepten**

Spijsvertering, Uitscheiding

**Tijdsindicatie les**

3 uur

**Leerdoel**

- De leerling weet dat organen samenwerken om functies van het lichaam uit te voeren; zoals spijsvertering, uitscheiding, bloedsomloop en ademhaling.
- De leerling weet dat dieren planteneters, vleeseters of alleseters zijn.

**Activiteit en Leefwereldcontext**

Onderzoek doen aan de omgeving

**Materiaal**

- Foto's dierendrollen
- Microscoop of Loep
- Schedel hert
- Orgaantwister
- Schaal
- Eetlepels
- Ontbijtkoek
- Pindakaas
- Stroop
- Rood vruchtensap
- Gedroogd gras / stro (maximaal 3 cm lang)
- Kleine veren (verzamel je op straat of in het park onder bomen, of bij de kinderboerderij)
- Kleine zaden (neem bijvoorbeeld sesamzaadjes)
- Yoghurt
- Water
- Pen
- Papier
- Lineaal

**Introductie**

Alles wat je eet, en wat je lichaam niet gebruikt, plas en poep je uit. Een drol zit dus vol met afvalstoffen. Sommige dingen die je eet kan je lichaam niet goed afbreken. Heb je wel eens mais of wortel gegeten en de volgende dag naar jouw drol gekeken? Dan kun je nog stukjes mais en wortel zien zitten in je poep.

Zo gaat dat ook bij dieren. Vogels eten bijvoorbeeld zaden. Die hebben vaak een harde schil die de vogel in zijn maag niet goed kan afbreken. Daarom kun je stukjes zaad of hele zaadjes in vogelpoep zien zitten. Dit is zelfs een manier van planten om zaden te verspreiden. Een vos eet bijvoorbeeld konijnen en vogels. De botten en de veren van deze dieren zijn moeilijk af te breken door de vos. Daarom kun je stukjes bot en veertjes vinden in een vossendrol.

Elk dier eet wat anders. Ook is er een verschil in wat elk dier goed kan afbreken in zijn lichaam en wat niet. Daarom ziet de poep van elk dier er anders uit. De poep kan nat of droog zijn, dik of dun, groot of klein. In deze les gaan we poep van verschillende dieren uitpluizen. Zo kun je ontdekken wat dieren eten.

**Praktische uitvoering**

Leerlingen maken zelf dierendrollen en vergelijken de schedels van het hert met die van henzelf en die van de vos (van een foto). Ze ontdekken hoe de bouw van het gebit is afgestemd op de voeding en ontdekken dat drollen van planteneters er anders uitzien dan die van een vleeseter.

*Onderdeel 1. Het drollenmengsel*

We beginnen met het maken van drollen. Daarvoor heb je drollenmengsel nodig. Dat maak je zo:

1. Pak 3 plakken ontbijtkoek en verkruimel ze. Doe de stukjes ontbijtkoek in de schaal.
2. Doe er 2 eetlepels pindakaas bij.

3. Doe er 2 eetlepels stroop bij.
4. Kneed alles goed door elkaar. Zo krijg je een stevig, dik mengsel.

Heb je een droge drol nodig, dan gebruik je meer ontbijtkoek. Heb je een plakkerige drol nodig, doe dan meer stroop in het mengsel. Voor een dunne drol doe je water bij het mengsel.

#### Onderdeel 2. Welke drol ga je maken?

Geef ieder groepje een verschillend briefje met daarop de specifieke eisen van de drol. Zo weten de leerlingen niet hoe je een andere drol maakt en is het lastiger voor ze om erachter te komen van welk dier de andere drollen zijn. Dit zijn de groepjes (foto's in 'Achtergrondinformatie'):

1. een koeienvlaai, 2. een hondendrol, 3. konijnenkeutels, 4. vogelpoep 5. een vossendrol.

1. **Koe:** Pak een grote hand drollenmengsel. Meng dit met een handje vol stro of gras. Maak hiervan een droge, platte schijf.
2. **Hond:** Pak een hand vol drollenmengsel. Kneed hier een langgerekte drol van.
3. **Konijn:** Pak een klein beetje drollenmengsel. Meng dit met korte, kleine stukjes gras. Maak hier kleine langwerpige bolletjes van.
4. **Vogel:** Pak een klein beetje drollenmengsel. Maak hier een langgerekte, kleine keutel van. Stop er wat kleine zaadjes in. Leg de keutel op een bord en giet er voorzichtig een beetje yoghurt overheen. Je kan de yoghurt eerst mengen met een beetje rood sap, zodat hij roze wordt. Als je die gekleurde yoghurt gebruikt, maak je vogelpoep van een vogel die net bessen heeft gegeten.
5. **Vos:** Pak een handvol drollenmengsel en meng dit met veertjes die je in stukjes hebt geknipt. Kneed hiervan een langwerpige dunne, rechte drol. Aan één uiteinde maak je een puntje. Is je drol klaar? Leg hem dan op een bord en leg er een papiertje bij met de naam van jouw groepje. Zet je bord bij de andere bordes met drollen.

#### Onderdeel 3. Drollen raden

Als alle drollen klaar zijn, ga je ze met jouw groepje allemaal bekijken. Je kunt ze zelfs opmeten als je dat wilt. Schrijf van elke drol op van welk dier je denkt dat deze is. Schrijf er ook bij waarom je denkt dat de drol van dat dier is. Gebruik hiervoor het volgende schema:

Groep	Van welk dier is deze drol?	Waarom denk je dat de drol van dit dier is?
Groep 1	Vos	Hij is langwerpig met een puntje en er zitten veren in.
...	...	...
...	...	...

#### Onderdeel 4. Welke drollen zijn het?

Wacht totdat iedereen in de klas het schema bij stap 3 heeft ingevuld. Leg daarna op het bord met de drol van jouw groepje een papiertje waarop staat van welk dier de drol is. Loop dan nog eens langs alle bordes en tel hoeveel drollen je goed hebt geraden.

#### Onderdeel 5. Uitpluizen

Breek een stukje af van elke drol die je niet zelf met je groepje hebt gemaakt. Bekijk deze stukjes onder de microscoop. Als het nodig is, pak je een bakje water waarin je de drol een beetje oplost, zodat je nog beter kunt zien wat erin zit. Schrijf op wat je in de drol ziet zitten. Wat moet het dier dan hebben gegeten? Schrijf dat erachter. Gebruik hier het volgende schema voor.

Drol	Wat zit erin?	Wat heeft het dier gegeten?
Konijnenkeutel	Stukjes gras	Gras
Vogel	...	...
Hond	...	...
Vos	...	...
Koe	...	...

*Onderdeel 6. Het gebit van dieren*

Schrijf voor alle dieren op wat zij eten. Zijn ze planteneter, een vleeseter of een alleseter? Bekijk de herten-schedel, de afbeelding van de vossenschedel en bestudeer de gebitten. Hoe is de vorm van de tanden en kiezen. Wat zijn de verschillen tussen de tanden van een vleeseter en die van een planteneter. Jijzelf bent een alleseter. Voel aan je eigen gebit. En bekijk dat van je buurman/buurvrouw. Waarin verschilt jouw gebit van dat van de vos en het hert? Schrijf dit allemaal op in een schema.

Dier	Wat eet het?	Wat valt op aan de kiezen?	Wat valt op aan de tanden?	Hoe zie je aan het gebit wat ze eten?
Jijzelf	Alleseter	...	...	...
Konijn	...	...	...	...
Vos	...	...	...	...
Vogel	...	...	...	...
Koe	...	...	...	...
Hond	...	...	...	...
Hert	....	...	...	...

*Onderdeel 7 Van mond tot kont*

Als je naar je eigen poep kijkt, heb je misschien wel eens gezien dat er een maiskorrel of een stukje paprika in je drol zit. Welke weg legt bijvoorbeeld de maiskorrel af in je lichaam, voordat je hem uitpoept? Pak de orgaanwistemat en zet de namen van de organen die de maiskorrel tegenkomt in de goede volgorde. Je begint bij je mond en je eindigt bij je.... kont.

- Mond
- Endeldarm
- Slokdarm
- Dikke darm
- Dunne darm
- Maag

Mond -  -kont

*Nabespreking*

Bespreek met de klas wat de belangrijkste verschillen zijn tussen de drollen en het gebit van vleeseters, alleseters en planteneters. Het gebit van een planteneter herken je aan snijtanden en geribbelde kiezen. Het gebit van een vleeseter herken je aan scherpe hoektanden en knipkiezen. Het gebit van een alleseter zit hier een beetje tussenin. De drollen van planteneters bevatten altijd onverteerbare resten van planten zoals vezels, stukjes gras en zaden. Vleeseters hebben bijvoorbeeld resten van dieren in zich zoals haren, schilden van kevers of stukjes bot. Ook de grootte van de drol verradt veel.

**Achtergrondinformatie**

*Wat zijn uitwerpselen?*

Niet alles wat dieren eten, kunnen ze helemaal verteren. De delen van het voedsel die ze niet kunnen afbreken en opnemen, poepen ze uit. Net als afvalstoffen die in het lichaam worden gemaakt. Dat zijn uitwerpselen, oftewel poep.

### *Geur van uitwerpselen*

Uitwerpselen hebben vaak een sterke geur, doordat klieren in het laatste stukje van de darm afscheidingen aan de poep toevoegen. Daarom worden ze door dieren gebruikt om het gebied waarin ze leven of de paden die ze 's nachts gebruiken om te jagen, te markeren. Dieren leggen hun uitwerpselen graag net wat hoger, zoals op een molshoop, zodat de geur extra goed verspreid wordt.

### *Kleur van uitwerpselen*

Uitwerpselen hebben vaak een bruine kleur. Dat komt omdat bij de afbraak van rode bloedcellen afvalstoffen (bilirubine) in het bloed terechtkomen die via onze poep en plas ons lichaam verlaten. Je zou dus kunnen zeggen dat poep oud bloed bevat. Deze afvalstof (bilirubine wordt omgezet naar stercobiline) is donkerbruin van kleur en maakt de poep bruin.

De uitwerpselen van planteneters kunnen ook donkergroen zijn. Dit komt omdat ze bijvoorbeeld heel veel gras hebben gegeten. Sommige verse uitwerpselen zijn zelfs heldergeel van kleur. Dit gebeurt wanneer er veel melk, eiwitten of fruit is gegeten.

Hoewel de darmen veel water uit de uitwerpselen halen, bestaan ze nog steeds voor een groot deel uit vocht. Als uitwerpselen ouder zijn, kunnen ze verkleuren en krimpen. Hoe ouder de drol, hoe meer vocht verdamppt. Hierdoor krimpt de drol en verandert van kleur. Vaak worden ze lichter van kleur. Drollen van vleeseters worden bijvoorbeeld lichtgrijs of grijswit wanneer ze ouder worden. Oudere drollen glanzen niet meer. Vooral wanneer er veel fruit in de poep zit, verandert de kleur van een drol sterk.

### *Groot of klein?*

Konijnen poepen keuteltjes, honden maken een langgerekte drol en koeien platte koeienvlaaien. Uitwerpselen zijn er dus in allerlei vormen en maten. Ook daaraan kun je herkennen van welk dier het uitwerpsel afkomstig is. Om voldoende voedingsstoffen binnen te krijgen, moeten planteneters veel eten. Dat komt omdat planten moeilijk verteerbaar zijn en een dier er weinig voedingsstoffen per kilo uit kan halen. Planteneters produceren dan ook veel meer poep dan andere dieren. De uitwerpselen van planteneters worden keutels genoemd (behalve van paarden en koeien). Keutels worden altijd met een flink aantal tegelijk of kort na elkaar uitgescheiden. Soms zitten ze nog in trossen of strengen bij elkaar.

Vleeseters eten dieren. Dierlijk eten is gemakkelijker te verteren dan plantaardig eten. Er zitten veel minder onverteerbare onderdelen in. Daarom maken vleeseters minder poep dan planteneters. Meestal zijn de uitwerpselen van vleeseters langgerekt, cilindervormig en zacht van consistentie. Vaak (niet altijd) zit er ook een puntje aan één van de uiteinden van de drol. Dit komt doordat de dieren de sluitspier samenknippen bij het afpersen van de drol.

Het voedsel van insecteneters bevat veel onverteerbare delen zoals vleugels en schildjes. Wat de vorm betreft lijken de uitwerpselen meer op de drollen van vleeseters dan op de keutels van planteneters. Omdat alleseters van alles eten, kunnen hun uitwerpselen er heel verschillende uitzien. Hoe ze eruit zien, hangt af van wat ze gegeten hebben. Hierdoor kan van alles in de poep zitten. Soms lijken de uitwerpselen op die van vleeseters, maar ze kunnen ook vormloos en vloeibaar zijn.

### *Vogelpoep*

Vogels plassen en poepen door dezelfde lichaamsopening: de cloaca. De plas is een witte vloeistof die als een klodder om de vaste poep heen zit. Het vaste onverteerbare voedsel raken veel vogels niet alleen kwijt doordat ze poepen, maar ook door het maken van braakballen. Deze lijken soms erg veel op uitwerpselen.

### *Wat vind je in uitwerpselen?*

Verschillende dieren eten verschillende dingen. Een koe eet gras, een egel eet insecten, zoals kevers en slakken, een vos eet vogels en muizen, en een merel eet besjes en andere vruchten. In dat eten zitten verschillende dingen die een dier niet goed kan verteren. Daarom zul je in een koeienvlaai veel gras en vezels vinden, in een egeldrolletje bijvoorbeeld schildjes van kevers, in een vossendrol haren van muizen en veertjes van vogels en in de poep van een merel zaden en pitten. Je kunt aan een drol dus precies zien wat een dier gegeten heeft.



## »» poep gebeurt 5



### *Vossendrol*

Een standaard vossendrol is langgerekt (6-12 cm) en ongeveer net zo dik als een vinger. Aan één van de uiteindes zit vaak een puntje. Verse drollen zijn zwart of donkergrijs. Als ze ouder worden kleuren ze lichter grijs. Resten van de dingen die hij eet, die je in de drol kunt vinden, zijn bijvoorbeeld: botjes, haren, veren, keverschilden, vruchtenpitten.

*Foto: Piet Schuttelaar - Stein*



### *Koeienvlaai*

Als een koe poept, is de poep vaak nog heel nat en heeft hij geen vaste vorm. Daarom vallen de uitwerpselen op de grond als een soort dikke stroop. Op de grond vormen ze dan een natte schijf. Als het vocht eruit is verdwenen, krijg je een hard, rond plakkaat. In de uitwerpselen van koeien vind je veel gras en vezels. Als de vlaai ouder en droger is, lijkt het net op stro.

*Foto: Jeff Vanuga, USDA*



### *Hondendrol*

Hondendrollen zijn langgerekt, zacht en glad en zijn niet overal even dik. Op sommige plekken zie je smalle gleuven in de drol. Ze zijn vaak dikker dan een vinger en liggen op een hoopje bij elkaar. Verse drollen glimmen. In hondenpoep kun je vaak maar weinig onverteerbare voedselresten vinden. Hondenvoer en hondenbrokken zijn goed te verteren door een hond.

*Foto: Kulmalukko, 2008*



### *Vogelpoep*

Vogelpoep heeft vaak een harder, donker bolletje met daaromheen een witgekleurde vloeistof. Deze vloeistof kan dik of dun zijn. In het hardere deel zijn soms zaden of pitjes te vinden en de wittige vloeistof kan rood, paars of roze gekleurd zijn als een vogel bijvoorbeeld kleurig fruit (bessen) heeft gegeten. Denk aan vogelpoep van een merel of een lijster als deze vlierbessen of bramen hebben gegeten.



### *Konijnenkeutels*

Konijnen leggen twee verschillende soorten keutels. Zachte keutels, die overdag of 's avonds worden gemaakt en droge keutels, die je buiten vindt en 's nachts worden gemaakt. Zachte keutels vind je buiten niet. Konijnen eten de zachte keutels direct na het poepen op. Deze keutels bevatten nog belangrijke vitamines en voedingsstoffen. Verse, droge konijnenkeutels vind je wel buiten. Ze hebben ongeveer een doorsnede van 10 millimeter. Vers zijn ze donkergroen van kleur en glimmen ze. Als ze wat ouder zijn kleuren ze bruingeel of grijs. De keutels liggen in hoopjes bij elkaar. Vaak vind je er erg veel bij elkaar. Ze bevatten veel gras en vezels. Hoe meer vezels hoe bruiner.

*Foto: PalaeoMal, 2007*

### *Poep helpt planten*

Als dieren vruchten eten dan eten ze de zaden in deze vruchten ook op. Deze zaden zijn zo gemaakt dat ze moeilijk stuk gebeten kunnen worden. Ook zijn de zaden zo sterk dat ze de hele weg door het spijsverteringskanaal van een dier intact blijven. Ze worden uiteindelijk met alle andere onverteerbare delen van het voedsel uitgepoept. Voordat dat gebeurt, is er wel wat tijd verstreken. Een dier poept niet meteen nadat hij heeft gegeten al het onverteerbare materiaal uit. Terwijl het eten en de zaden door het spijsverteringskanaal bewegen, zit een dier natuurlijk niet stil. Het kan, lopend of vliegend, behoorlijke afstanden afleggen. Als het dier dan poept, is het vaak een flink eind van de plek waar hij de vruchten gegeten heeft vandaan. De zaden belanden op die manier een stuk van de oorspronkelijke plant vandaan op de grond. Zo helpen dieren planten te verspreiden.

### *Poep als mest*

Poep helpt planten ook groeien. In uitwerpselen zitten nog heel wat bruikbare stoffen voor planten en dieren, omdat niet al het voedsel helemaal verteerd wordt. Konijnen eten niet voor niets een deel van hun eigen keutels op. Daarom gebruiken wij mensen de uitwerpselen van dieren ook om planten beter te laten groeien: We gebruiken de uitwerpselen als mest.

### **Links:**

<http://www.hetklokhuis.nl/onderwerp/poep>

(van alles over poep, ook over gezonde poep en de poeppoli)