**NB het antwoordmodel staat aan het eind van deze tekst.**

Naam:

Activiteit 1 \_\_\_\_\_

Kleur:

**Workshopmateriaal voor activiteit 1**

**Dood Edelhert: *tracking and tracing* koolstof en energie**

*Diagnostische vragen over de weg van koolstof en energie in een ecosysteem*

Deze bovenbouwactiviteit is bedoeld om voorkennis van leerlingen vast te stellen over het verband tussen een voedselketen en de cellulaire processen die daarin plaats vinden (jojoën).

Zie *Ecologie leren & onderwijzen* bladzijde111*,* nummer 5.3

Dood doet leven; een dood organisme wordt snel gekoloniseerd en verteerd door bacteriën en schimmels, aaseters en eierleggende insecten. Zo levert een dood edelhert, een grote herbivoor uit de Oostvaardersplassen, moleculen en energie voor een hele voedselketen. Dit lijkt allemaal duidelijk tot je, zoals onderzoekers in de V.S. gedaan hebben, aan leerlingen diagnostische vragen stelt. Deze *diagnostic question clusters (dqc)* hadden twee speerpunten, namelijk om te ontdekken hoe leerlingen redeneren over 1) energie in het ecosysteem en 2) over de weg van C-atomen door de voedselketen.

Een van de clusters van Amerikaanse vragen is vertaald naar de Nederlandse situatie van een dood edelhert in de Oostvaardersplassen.

**Werkwijze:**

U vindt op de achterzijde twee vragen uit het leerlingenmateriaal, namelijk uit het cluster met diagnostische vragen over dood edelhert *tracking and tracing* koolstof en energie

Lees onderstaande discussie- en reflectievragen voordat u aan de vragen begint.

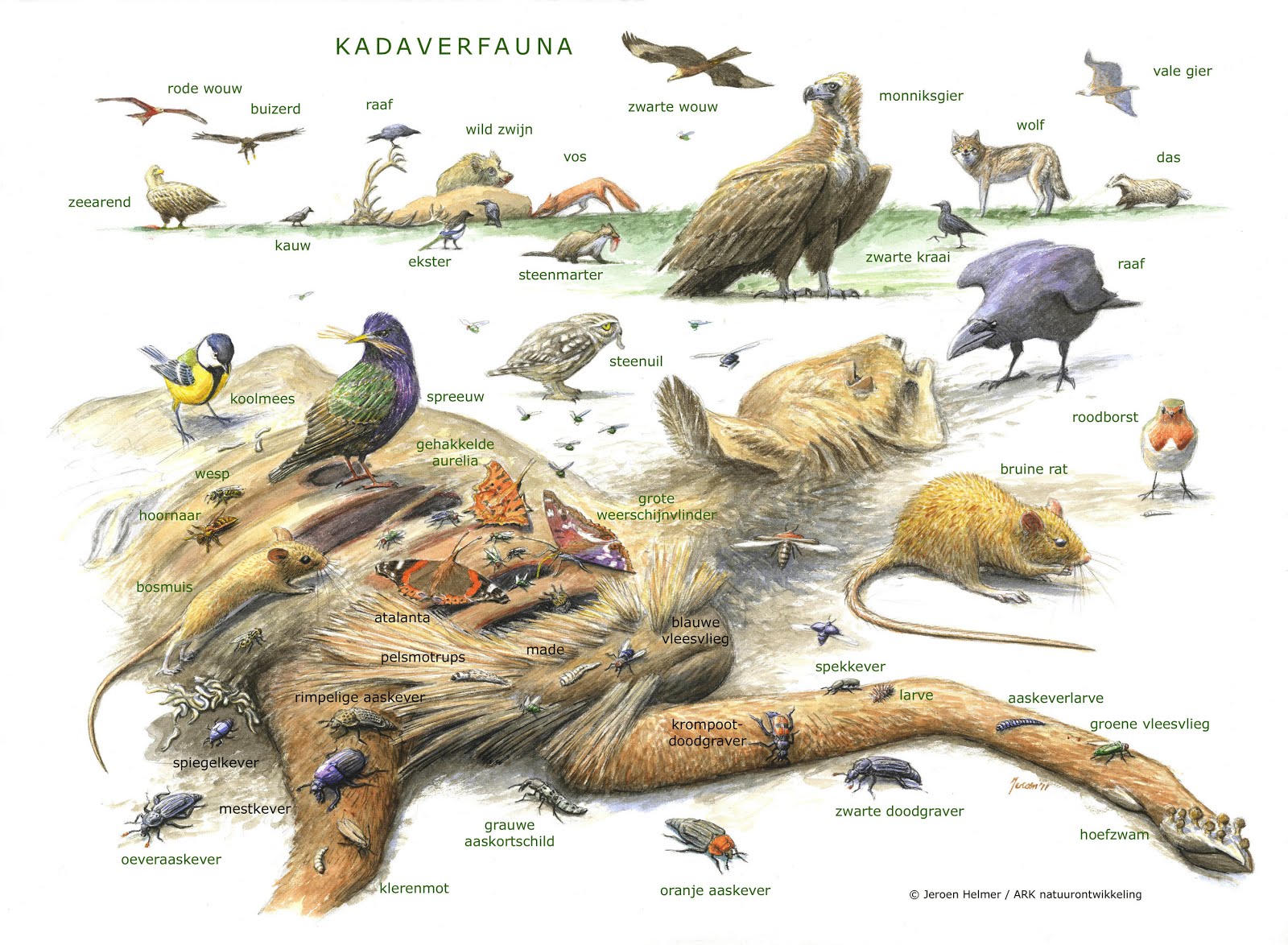
Let op de tijd.

**Discussie en reflectievragen over deze activiteit**

1. Welke ecologische begrippen kwamen naar voren in deze activiteit?
2. Heeft u er zelf iets van opgestoken? Zo ja, wat en waardoor?
3. Deze activiteit is bedoeld om *voorkennis over voedselketens en de C kringloop bij leerlingen vast te stellen*. Zou u vraag 1 en/of 2 daarvoor gebruiken in uw klassen? Waarom wel of niet?
4. Verschillen jullie antwoorden van die van het antwoordmodel? Wat zegt dat?
5. Wat wilt u over deze activiteit aan uw collega’s vertellen tijdens de uitwissel-ronde? (max 5 min)

**Overzicht van de gehele activiteit**

Zie bladzijde 111 van Ecologie *leren en onderwijzen,* daar staat deze plaat in kleur*.*



Met dank aan Jeroen Helmer Ark/Natuurontwikkeling

**Vragen.**

Werk alleen of in tweetallen

In de Oostvaardersplassen leven inmiddels al meer dan 25 jaar groepen uitgezette runderen, paarden en edelherten. De kadavers van dieren die dood zijn gegaan op een moeilijk toegankelijke plek laat Staatsbosbeheer gewoon liggen. Vanuit ecologisch oogpunt is een karkas zeer waardevol. Het biedt voedsel aan een hele reeks dieren. Naast een heleboel kleine insecten profiteren bijvoorbeeld de zeearend, vos en de raaf van de kadavers. Lang zichtbaar is een kadaver niet: het wordt snel en efficiënt 'opgeruimd' door de natuur.

De prooien van een vos zijn meestal kleine en middelgrote prooidieren, zoals grote kevers, muizen en andere knaagdieren, konijnen, hazen, vogels en eieren, regenwormen en egels. Ook vruchten en bessen (vooral bramen) worden gegeten, evenals aas, placenta's en afval.

1 Beschrijf ‘een’ weg die een **koolstofatoom** uit het kadaver van een dood edelhert kan afleggen, voordat hij in de spier van een poot van een vos wordt ingebouwd. NB de vos eet niet van het edelhert.

-Maak eerst een lijst van de organismen en/of abiotische factoren waarin het C atoom achtereenvolgens terecht komt te beginnen bij het edelhert. Gebruik daarbij eventueel het plaatje van kadaverfauna en de gegevens over het voedsel van de vos

-Wees daarna zo gedetailleerd als je kan over

\*de verschillende moleculaire vormen waarin het **koolstofatoom** ingebouwd is in de verschillende organismen waarin het achtereenvolgens terecht komt.

\* de processen die bij de omzetting van ene molecuul in het andere plaats vinden, waar in het organisme die plaats vinden en wat de functie is van die processen voor het betreffende organisme.

-Is de weg van dood edelhert naar vos een complete voedselketen of een complete C-kringloop? Zo niet, hoe ziet een weg die wél een complete kringloop is er uit?

2 Vossen zijn voornamelijk carnivoren. In hun lichaam zitten heel veel stoffen, zoals eiwitten en vetten in hun cellen. Waar komen de C-atomen in de lichaam van de vos vandaan? Vul bij A t/m E de juiste (bij benadering) percentages in.

N.B. De percentages bij elkaar opgeteld hoeven geen 100 % te zijn.

A \_\_\_% van de koolstofatomen in de vos waren eens onderdeel van de CO2 die door planten gebruikt werd in fotosynthese.

B \_\_\_% van de koolstofatomen in de vos waren onderdeel van dieren die door de vos gegeten zijn.

C \_\_\_% van de koolstofatomen komen van CO2 die de vos inademde.

D \_\_\_% van de koolstofatomen komen van de O2 die de vos inademde.

E \_\_\_% van de koolstofatomen waren eens bodemstoffen die planten absorbeerden toen ze groeiden.

Vraag nu het antwoordmodel en vergelijk je antwoorden.

Bespreek de reflectievragen in de groep en beslis wat u wilt vertellen in de uitwisselronde.

**Antwoordmodel voor activiteit 1: Dood Edelhert: *tracking and tracing* koolstof en energie**

**1 De mogelijk weg van een C atoom vanuit het edelhert naar de spieren van een vos.**

Omdat een dood edelhert door allerlei organismen gegeten wordt en een vos van alles eet kan de koolstof via allerlei wegen in het voedselweb bij de vos terecht komen

**Kortste weg (geen complete voedselketen, geen complete kringloop)**

1.Stukken van de spieren van een edelhert worden gegeten door een aaskever.

2 De aaskever verteert de eiwitten en de C komt als aminozuur komen in eiwitten van de spieren van de kever terecht

3 De vos eet de aaskever, verteert de aaskever en de C komt als aminozuur in de spiercellen terecht waar het gebruikt wordt voor het vormen van de eiwitten van de spieren van de vos.

**Langere weg (Onderdelen zijn wel complete voedselketen(van plant tot toppredator) en er zitten koolstofkringlopen in)**

1.Stukken van de spieren van een edelhert worden gegeten door een bruine rat.

2, De bruine rat verteert de eiwitten en de C komt als aminozuur in de spiercellen van de bruine rat terecht waar het een onderdeel wordt van een eiwit

3 Een uil eet de rat, verteert de eiwitten waar het C atoom in zit en de C komt als aminozuur in de lever van de uil terecht. Een deel van de eiwitten wordt omgezet in de levercellen omgezet in glucose. De glucose wordt elders in de lichaamscellen voor dissimilatie gebruikt en het C atoom verlaat de uil als CO2 via de longen.

4 De CO2 wordt door een gras opgenomen en via fotosynthese in de bladgroenkorrels van de plant omgezet in suiker dat na transport door de plant als zetmeel opgeslagen wordt in het graszaad,

5 Het graszaad wordt gegeten door een muis, die de zetmeel verteert tot glucose. De glucose wordt in vet cellen onder de huid omgezet in vet en als reservevoedsel opgeslagen.

6 De muis wordt gegeten door de vos. Het vet wordt verteerd en het vetzuur wordt gebruikt in cellen voor de dissimilatie. Bij de uitademing verdwijnt het C atoom weer in de lucht.

7 De CO2 wordt opgenomen bij de fotosynthese van een bonenplant er wordt glucose gemaakt in de bladgroenkorrels, de glucose wordt door de plant naar de zaden getransporteerd en in de cellen van een zaad ingebouwd in een eiwit.

8 De bonen komen in het water terecht en worden gegeten door een vis, die de eiwitten verteert. Aminozuren die bij de vertering ontstaan worden ingebouwd de spieren van de vis.

9 De vis wordt gegeten door een reiger die de eiwitten verteert en de aminozuren gebruikt bij de vorming van het eiwit van de eieren,

10 De vos eet de eieren van de reiger, verteert de eiwitten tot aminozuren en gebruikt die in de spiercellen voor het opbouwen van eiwitten voor zijn spieren.

**2 Waar was de C in de vos ooit onderdeel van?**

A ` 100 % van de koolstofatomen in de vos waren eens onderdeel van de CO2 die door planten gebruikt werd in fotosynthese.

B 90 % van de koolstofatomen in de vos waren onderdeel van dieren die door de vos gegeten zijn.

C 0,01 % van de koolstofatomen in de vos waren eens onderdeel van de van CO2 die de vossen inademen (namelijk opgelost in bloed e.d.).

D 0 % van de koolstofatomen in de vos waren eens onderdeel van de van de O2 die ingeademd werd.

E 0 % van de koolstofatomen in de vos waren eens onderdeel van de van bodemstoffen die planten absorbeerden toen ze groeiden.