

BIOLOGISCH WERKKAMP VOOR HET ONDERWIJS

Datum: 15-25 juli 1986

Plaats: Omgeving Steenwijk.

Doel: Het Biologisch Werkkamp voor het Onderwijs heeft tot doel om leerkrachten uit het kleuter-, lager- en voortgezet onderwijs:

- kennis te laten maken met de flora en fauna in Nederland;
- relaties tussen planten, dieren en hun omgeving te verduidelijken;
- laten zien hoe het menselijk handelen ingrijpt op het biologisch evenwicht;
- het landschap te leren ervaren als een totaliteit;
- de relatie mens en natuur door de eeuwen heen te ontdekken;
- het leren toepassen van de opgedane kennis in de eigen schoolomgeving;
- relaties leren zien tussen het functioneren van onze maatschappij en de aard en omvang van de milieuproblemen.

Dit gebeurt door praktisch veldwerk onder leiding van ervaren docenten, die relatie hebben met en voortkomen uit het onderwijsveld.

Aan de kampen kunnen tevens studenten van Pedagogische Academies, KLOS en lerarenopleidingen deelnemen.

Programma: In het kamp worden onder meer de volgende cursussen georganiseerd: Vogels, Agrarische bedrijfsvoering, Hydrobiologie, Bezig zijn met planten, Vegetatiekunde, Waterlopen en de mens, Landschappen, Planten en insecten, Het gebruik van de stedelijke omgeving, Excursietechnieken, Maken van natuur/milieupad en bodem. Gedurende het kamp zullen de deelnemers vooral wandelend of fietsend de excursieterreinen bezoeken.

Van de deelnemers wordt geen kennis van de flora en fauna geëist, wel belangstelling. Op enkele avonden zullen inleidingen worden verzorgd rond verschillende thema's.

Accommodatie: Het BWO-kamp wordt gehouden in tenten, die de deelnemers zoveel mogelijk zelf meebrengen. Indien zij geen tent hebben kunnen zij gebruikmaken van verenigingstenten. In dat geval betalen zij f 32,50 extra.

De maaltijden worden volledig verzorgd door de aanwezige keukenstaf. Van de deelnemers worden slechts lichte kórveewerkzaamheden gevraagd. In het kamp zijn een tentoonstellingstent, werktenten en een grote gemeenschappelijke tent aanwezig, alsmede een bibliotheek en materialen ten behoeve van veldstudie.

Kosten: De deelnemers betalen f 225,- (all in). Indien zij gebruik maken van een verenigingstent f 32,50 extra. Studenten kunnen reductie krijgen van f 45,-.

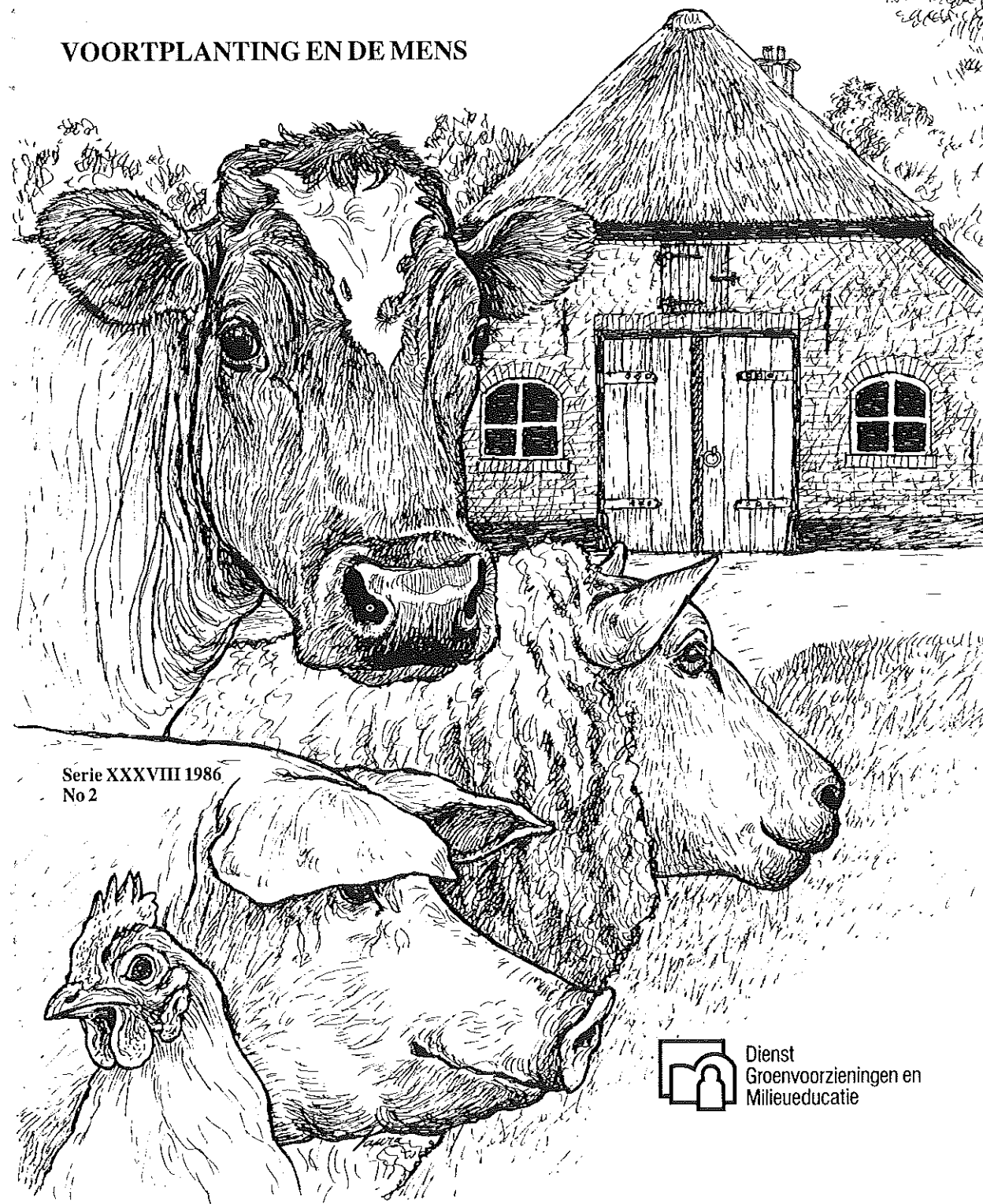
Inlichtingen: Dienst Groenvoorzieningen en Milieueducatie,
Postbus 16240, 2500 BE 's-Gravenhage, telefoon: 070-888242 of 070-888556.

Postbus 16240, 2500 BE

Inschrijven: Ans Gortzak
Ruthardlaan 31
1406 RR Bussum
Telefoon: 02159-12071
Postgiro: 156603

DE NATUUR VAN DE MAAND

VOORTPLANTING EN DE MENS



Serie XXXVIII 1986
No 2



Dienst
Groenvoorzieningen en
Milieueducatie

Tekst: Dhr O. Beaujon,
Tek: Laura Holthaus

Redactie:
J. La Haye, J.A. de Vrind
H. Wals

Eindredactie: J. La Haye

Redactieadres:
Dienst Groenvoorzieningen
en Milieueducatie
Huygenspark 39
Postbus 16240
2500 BE Den Haag
Tel. 070-889335

Serie no. 38
© 1986 no. 2

NATUUR VAN DE MAAND
kan voor scholen buiten
Den Haag worden uitgegeven
door steun van de

STICHTING NATIONAAL
FONDS VOOR NATUUR EN
MILIEUEDUCATIE

(secretariaat:
Plantage Middenlaan 41.
1018 DC Amsterdam).

Abonnees dienen eventuele
wijzigingen in het aantal
abonnements door te
geven aan:

Dienst Groenvoorzieningen
en Milieueducatie
Huygenspark 39
Postbus 16240
2500 BE Den Haag
Tel. 070-889335

Uitgaven:

Verzamelband

Veel lezers bewaren de Natuur van de Maand in een archief of een documentatiecentrum. Nu is het formaat van dit blad niet van dien aard, dat het gemakkelijk ergens in past.

Daarom heeft de redactie van de Natuur van de Maand een tijdschriftouder laten maken, waarin drie jaargangen van dit blad bewaard kunnen worden.

De kleur is groen evenals het Milieuhandboek en op de achterzijde staat:

De Natuur van de Maand.

Het formaat is 18 x 25 x 4 cm.

Deze houder kost:

afgehaald op het kantoor van de Dienst

Groenvoorzieningen en Milieueducatie f 9,75.

Moet deze worden verzonden dan zijn de kosten f 14,65.

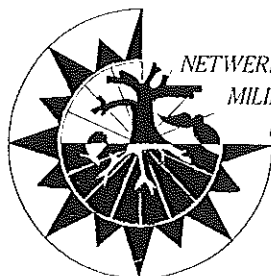
Bestellingen kunnen worden gericht aan:

Directie Dienst Groenvoorzieningen en Milieu-
Educatie, Huygenspark 39, Postbus 16240,
2500 BE Den Haag.

Het Milieuhandboek

In dit boek worden een groot aantal lessuggesties gegeven rond allerlei verschillende thema's. Dit zijn: Planten, dieren, menselijke activiteiten, water, bodem, lucht en energie.

Daarbij worden in een apart hoofdstuk didactische methodieken behandeld, die in de natuur- en milieueducatie gebruikt kunnen worden. Het boek is te verkrijgen door f 54,80 over te maken op giro 8461 t.n.v. directeur DGM onder vermelding van Milieuhandboek.



NETWERK NATUUR-en
MILIEUEDUCATIE voor
het BASISONDERWIJS

Breedstraat 16 A
1811 HG Alkmaar
072-121525



NIEUWS VAN HET NETWERK

Er is een goede kans, dat het netwerk met de twee ontwikkelscholen verder uitgebreid zal kunnen worden. Vorige keren is daar al iets over geschreven. Scholen, die gebruik willen maken van de ervaringen opgedaan binnen het Netwerk kunnen daarvoor contact opnemen met het CEVNO in Alkmaar.

Het handboek over water is klaar, terwijl een

verslag over het project Lente in beperkte mate verkrijgbaar is.

Daarnaast is het Netwerk voor het Voortgezet onderwijs ook van start gegaan.

Op dit ogenblik draaien er op de verschillende scholen projecten rond het thema „Bodem”. Zodra de ervaringen hiermee bekend zijn zullen ze ook weer worden gepubliceerd.

komt(en) is de effectiviteit van de gevolgde paring. Dieren, die de ei- en zaadcellen zonder meer in het water lozen hebben een veel geringere kans op bevruchting dan dieren, die de geslachtscellen onmiddellijk bij elkaar brengen. Zie ook de effectiviteit van de kunstmatige inseminatie in dit nummer.

Daarnaast kan aandacht worden besteed aan de broedzorg. Welke dieren besteden wel zorg aan de eieren en/of jongen en wat voor gedrag wordt daarbij vertoond en welke dieren doen dat niet. Kunnen de kinderen hieruit zelf gevolgtrekkingen halen.

Het aantal eieren en jongen van verschillende dieren kan hierbij goed worden vergeleken. Hoe groter de zorg, hoe minder jongen.

In deze fase kan een eerste begin worden gemaakt met het begrip territorium. Op een plattegrond van de schoolomgeving wordt aangegeven welke vogels regelmatig te zien zijn en op welke plaatsen dat is. Vooral de zangplaatsen zijn hierbij van belang. Na enige tijd zal aan de kinderen duidelijk zijn, dat de vogels een vast eigen gebied hebben, waarbinnen zij vrijwel altijd te vinden zijn. Voor andere dieren geldt dit veel minder, omdat daar ook andere factoren een rol spelen.

Fase 3

Seizoenen en klimaat

Subdoelstelling

De kinderen kennen de oorzaken van de seizoenen en de rol, die de zon daarin speelt. Daarnaast zijn ze in staat de weers- en seizoensgegevens te meten en vast te leggen alsmede voorzichtig te interpreteren.

Uitwerking:

Het weer wordt over een wat langere periode gemeten, waarbij in het voorjaar en de zomer ook de lichtintensiteit wordt gemeten met behulp van een lichtmeter. Door dit op verschillende plaatsen te doen zijn de kinderen in staat te ontdekken, dat bijvoorbeeld onder bomen in een bos het licht minder sterk en de temperatuur minder hoog is dan buiten het bos. Daarna kunnen dezelfde soorten planten worden vergeleken, die zowel in als buiten het bos groeien.

Met behulp van weerkaarten wordt het weer bijgehouden en van dag tot dag vergeleken. Geprobeerd wordt om na enige tijd een weersvoorspelling te gaan maken gebaseerd op de eigen waarnemingen en de weerkaart.

Planten subdoelstelling

De kinderen kennen het verband, dat er bestaat tussen de hoeveelheid licht en warmte, die een plant ontvangt en de vorm, bouw en bloeitijd van een plant.

Tevens kennen zij verschillende bloeiwijzen van planten alsmede de samenhang, die er bestaat

tussen de bloeiwijzen en de verschillende manieren waarop het stuifmeel wordt overgebracht.

Uitwerking:

In de omgeving van de school wordt van een aantal planten bijgehouden hoe groot ze worden, wanneer ze bloeien, de bladgrootte en dikte (gevoel). Zo mogelijk worden deze planten daarna vergeleken met soortgelijke planten, die op andere plaatsen – onder bomen, in een bos, of juist langs de wegwand – groeien. De verschillende gegevens worden zoveel mogelijk met elkaar vergeleken en geprobeerd wordt verband te leggen tussen de standplaats, waar de plant groeit en de verschillen, die optreden.

Als de bloemen worden gekeken naar de bouw van de bloem en de verschillende insecten, die er al dan niet op af komen. Daarbij wordt vooral onderscheid gemaakt tussen vlakke bloemen met veel insecten en bloemen, die kennelijk alleen hommels en bijen lokken.

Dieren subdoelstelling

De kinderen kennen de relatie, die er bestaat tussen het aantal geborene jongen en de overlevingskansen, die deze daarna hebben. Ze weten welke gevaren de dieren bedreigen en op welke manier de dieren proberen aan die bedreigingen te ontkomen.

Uitwerking:

Van een aantal dieren (vogels, kleine knaagdieren) wordt onderzocht hoeveel jongen ze kunnen krijgen en welke vijanden deze dieren hebben. Daarna wordt bekeken wat er zou gebeuren als er te veel dieren over zouden blijven. Het begrip emigratie en immigratie wordt daarbij uitgelegd. In de schoolomgeving wordt van enkele opvallende vogels (eenden) bijgehouden wat er met de jongen gebeurt. Dit wordt zo mogelijk enige tijd vol gehouden.



Het voorliggende nummer van de Natuur van de Maand gaat over de voortplanting van dieren en het menselijk ingrijpen daarbij.

Voortplanting is altijd een wat gevoelig onderwerp, omdat er snel relaties worden gelegd met de voortplanting van de mens.

Ook in dit nummer zijn wat dat betreft een aantal aanknopingspunten te vinden, die een bespreking in de klas zeker rechtvaardigen.

Geconstateerd kan worden dat wat voor veel mensen nog niet bespreekbaar is in de praktijk al op grote schaal – bij dieren – wordt toegepast.

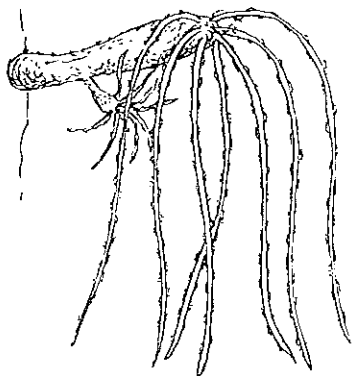
Aangezien het onderwerp zich nauwelijks leent voor bespreking in de laagste groepen van de basisschool hebben we ook nu weer voor die groepen een apart hoofdstukje met allerlei ideeën om de komende tijd in de klas te behandelen.

Daarnaast is er weer een stukje invulling gegeven voor het schoolwerkplan. Er staan weer ideeën en suggesties voor allerlei activiteiten, die in het voorjaar plaats kunnen vinden en in het schoolwerkplan opgenomen kunnen worden.

De redactie

INLEIDING

Alles wat op aarde leeft is te enigtijd in staat om nakomelingen te krijgen. In elk levend wezen is de celdeling de basis van de voortplanting. Eencellige organismen zijn hiervan het duidelijkste voorbeeld. Zij planten zich meestal voort door zich simpelweg in tweeën te delen. Bij deze deling wordt ervoor gezorgd, dat elk van de beide dochtercellen gelijk is aan de oudercel. Het is in feite een ongeslachtelijke voortplanting. Deze komen we ook tegen bij sommige meercellige organismen, die zich voortplanten door stukken af te snoeren, die verder een zelfstandig leven gaan leiden.



We zien het bij de knoppen van een poliep, de uitlopers van een aardbeiplant of de klusters van een tulpebol. In al deze gevallen van voortplanting zijn de nakomelingen of jongen zo men wilt volledig identiek aan de ouder.

Het grote voordeel van de ongeslachtelijke voortplanting is, dat het organisme het alleen kan doen. Het kan daarvoor de meest optimale voortplantingsomstandigheden afwachten en zich dan voortplanten. Er is echter ook een groot nadeel aan verbonden. De nakomelingen zijn volledig identiek aan de ouder en dat talloze generaties achtereen. Er kan dan ook geen aanpassing plaats vinden aan eventueel wisselende omstandigheden in het milieu.

Juist vanwege die wisselende omstandigheden, die voortdurend van dag tot dag, maar ook van jaar tot jaar kunnen verschillen kan het belangrijk zijn, dat de erfelijke eigenschappen door de tijd heen kunnen veranderen in plaats van almaar constant te blijven. Vooral over langere periodes gemeten is een zekere aanpassing bijna een noodzaak. We zien dan ook heel vaak, dat het vooral de lagere dieren zijn, met een groot aanpassingsvermogen, die zich ongeslachtelijk voortplanten. Bij de hogere dieren komt vrijwel alleen geslachtelijke voortplanting voor.

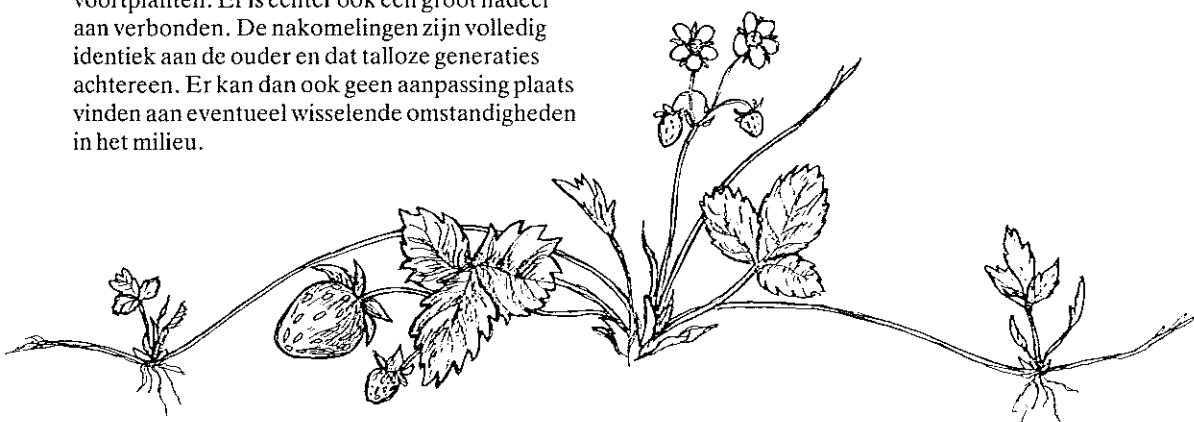
Om een geslachtelijke voortplanting te bewerkstelligen zijn er altijd twee individuen nodig. Zij brengen beide in de voortplanting een aantal kenmerken in, waardoor de nakomelingen niet identiek zijn aan een van de ouders, maar een combinatie vormen van beide, waardoor ze uniek zijn.

De mens heeft sinds jaar en dag gebruik gemaakt van zijn mogelijkheid om bij het voortplantingsproces in te grijpen en zowel geslachtelijke als ongeslachtelijke voortplanting toe te (laten) passen.

In deze Natuur van de Maand bekijken we hoe de mens de voortplanting bij dieren regelt en zonodig beïnvloedt. Maar voor de planten is een vrijwel identiek verhaal te schrijven. Het gevolg van het ingrijpen bij de dieren is in onze omgeving direct zichtbaar en dus voor de kinderen ook beter begrijpelijk te maken.

HOOFDSTUK 1.

Sinds de mens dieren houdt, dus vanaf de eerste nomadenstam, die zijn kudde door de steppe en savanne dreef, heeft de mens zich bemoeid met het voortplantingsproces van het dier. Wie kent niet het Bijbels verhaal van Jacob, die bedrijfslei-



Deze doelstelling is een ideaalbeeld, dat de kinderen aan het einde van de basisschool bereikt zouden moeten hebben. In de praktijk van de klas kunnen we hiermee niet uit de voeten en zullen we dus een en ander nader moeten uitwerken.

Fase 1 (Onderbouw van de basisschool)

Seizoenen en klimaat subdoelstelling

De kinderen kennen een aantal veranderingen in het weer, die samenhangen met het voorjaar en de zomer.

Uitwerking:

De kinderen volgen regelmatig de weersomstandigheden, waarbij zij ontdekken, dat de dagen tot aan 21 juni steeds langer worden en daarna weer gaan korten. De gemiddelde temperatuur stijgt. Daarbij wordt tevens bekeken wat de gevolgen zijn van een hogere temperatuur op planten, dieren en mensen.

Planten subdoelstelling

De kinderen weten, dat veel planten in het voorjaar uit gaan lopen en bladeren en bloemen gaan dragen. Daarnaast kennen ze verschillende soorten bloemen.

Uitwerking:

Met de kinderen wordt het ontkiemen van zaad gevolgd en de groei van de planten, die uit dat zaad opgroeien.

Tegelijkertijd worden buiten bomen, struiken en andere planten bekeken en de veranderingen zo mogelijk samen met de kinderen vastgelegd. Van vroegbloeiende planten wordt bekeken of ze een bol of knol onder de grond hebben en de functie die deze kennelijk voor de plant heeft.

Ook de verschillen tussen de verschillende bloeiwijzen zoals katjes (windbloeiërs) en andere bloemen wordt bekeken.

Zo mogelijk worden verschillende bloeiwijzen in de klas gehaald.

Dieren: Subdoelstelling

De kinderen weten op welke verschillende manieren dieren zich voortplanten en kennen de verschillen tussen oude en jonge dieren.

Uitwerking:

Aan de hand van levende voorbeelden en voorbeelden uit de eigen omgeving van de kinderen wordt bekeken op welke verschillende manieren dieren zich kunnen voortplanten. (Eieren, levendbarend, broedzorg, geen broedzorg, nestblijver, nestvlieder).

Als voorbeeld worden zo mogelijk kikkereieren in de klas gehaald om ze daar uit te laten komen. Daarna wordt de ontwikkeling van kikkervisje tot kikker gevolgd.

Van andere dieren worden oude en jonge dieren in de klas gehaald of indien dit niet mogelijk is op een stadsboerderij bekeken. Bij het bekijken van

oude en jonge dieren wordt er gelet op de verschillen en overeenkomsten, die er tussen beide bestaan. De verzorging, die de jonge dieren nodig hebben wordt hierbij tegelijkertijd meegenomen.

Fase 2

Seizoenen en klimaat

Subdoelstelling

De kinderen kennen een aantal belangrijke weersverschijnselen in relatie tot het voorjaar en de zomer en kunnen deze meten en vastleggen.

Uitwerking:

Met de kinderen wordt regelmatig en op vaste tijdstippen de weersituatie vastgelegd en het verloop ervan over langere tijd gevolgd. Tegelijkertijd wordt gekeken naar de groei en bloei van planten, zodat de kinderen een zeker verband kunnen leggen tussen het verloop van de temperatuur en de neerslag en de eventuele groei en bloei van planten.

Planten: subdoelstelling

De kinderen kennen verschillende methodes van planten om zich al dan niet geslachtelijk voort te planten. Ze kunnen verschillende bloeiwijzen van bomen en struiken en kruidachtige planten onderscheiden naar windbloeiërs en insektenbloeiërs.

Uitwerking:

Vanaf het vroege voorjaar worden de verschillende bloeiwijzen van bomen en struiken in de klas gehaald en besproken. Bekeken wordt met de kinderen hoe de katjes van windbloeiërs eruit zien en de hoeveelheden stuifmeel, die ze verspreiden, naast wat later in het jaar de insektenbloeiërs. Als dit binnen bekeken is wordt door de kinderen buiten naar eigen voorbeelden gezocht.

Ook worden er bolbloeiërs in de klas gehaald om daar uit te laten komen en wordt aan de hand van kamerplanten uitgelegd wat een vegetatieve vermeerdering van planten inhoudt. Daarbij komen aan de orde, stekken, bladstekken, uitlopers en „spontane” verjonging van planten, zoals bij broedblad.

Dieren subdoelstelling

De kinderen weten op welke verschillende manieren dieren zich kunnen voortplanten en elkaar bevruchten. Ze weten hoe het jonge dier zich tot een volwassen dier ontwikkelt en de verschillende stadia die daarbij voor kunnen komen.

Tevens kennen zij de dieren, die in het voorjaar en de zomer opvallen door hun (territorium)gedrag of hun veelvuldige aanwezigheid op speciale plaatsen.

Uitwerking:

Aan de hand van verschillende voorbeelden wordt het paringsgedrag van dieren besproken. Een van de onderwerpen, die daarbij ter sprake (kan)

De geboorte van dieren

Indien mogelijk is het verstandig om in het voorjaar met de klas een bezoek te brengen aan een stads- of kinderboerderij waar nu allerlei jonge dieren worden geboren.

Soms is het ook mogelijk om kuikens te kopen. Dit is iets wat op zich wel aardig lijkt, maar uiteindelijk grote problemen kan geven. De kuikens, die in het voorjaar in de dierenwinkels te koop zijn, zijn vrijwel altijd haantjes. Op jonge leeftijd is dit nog niet zo erg, maar na een aantal weken maken zij dit kenbaar. Bovendien groeien deze dieren erg snel. Binnen zes weken is het lieve kleine kuikentje veranderd in een behoorlijke grote kip of haan.

Als u eraan kunt komen is het zeker verstandig om in de klas de ontwikkeling van kikkerdril te volgen.

Als u een klein beetje heeft is dat al meer dan voldoende.

Het kikkerdril in slootwater doen, of in leidingwater wat al een dag gestaan heeft. Het mag niet in de zon staan. Met de kinderen daarna de ontwikkeling volgen. Na een paar dagen komen de kikker-visjes uit het ei.

Ze leven van planten en algen. U kunt ze voeren met gekookte sla, Tetra-min, groen, tomaat en later ook wat tubifex. Ook hier geldt weer: als ze te groot worden moeten ze terug naar de plaats waar ze vandaan gekomen zijn.

Het verschijnen van insecten

Als het in het voorjaar weer wat warmer wordt verschijnen ook weer allerlei kleine en grotere dieren rond de school. De eerste hommels komen te voorschijn als de temperatuur van de lucht rond de 8°C is. Bij 12°C verschijnen ook de bijen en andere voorjaarsinsecten zoals vlinders. Maar ook andere dieren zijn in het voorjaar weer te vinden, zoals bodemdieren, die zich in de wintertijd verstopt hebben tussen de bladeren en ander plantenaafval.

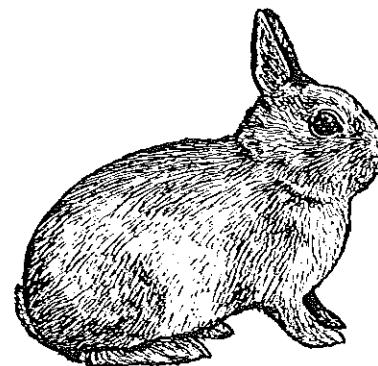
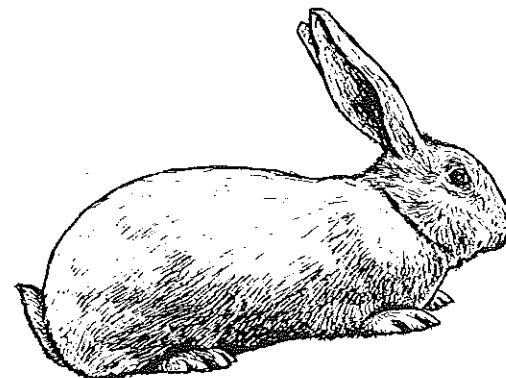
In het voorjaar zijn in de struiken ook de rupsen van vlinders te vinden. Ze zijn niet zo gemakkelijk te vinden, want ze hebben een behoorlijke schutkleur. Het beste zijn ze te vangen door een wit papier, of laken onder een tak van een struik of boom te leggen en daar met een stok stevig tegen aan te kloppen. De dieren, die zich niet goed vasthouden vallen er dan af en zijn op het witte papier of de witte stof goed zichtbaar. Om te zien welke dieren er in de tuin leven kan heel goed een glazen pot in de bodem worden ingegraven en wel zo, dat de rand gelijk is met de grond. De dieren, die 's nachts rondlopen vallen in de pot en kunnen er niet meer uitkomen. In de ochtend de potten met de kinderen even nalopen en de gevangen dieren weer vrijlaten.

De terugkeer van vogels

Het terugkeren van vogels uit zuidelijker streken en het ontwaken van dieren uit de winterslaap zijn onderwerpen, die op deze leeftijd nog moeilijk te begrijpen zijn. Toch is er wel wat mee te doen. Laat de kinderen eens opletten waar ze zingende vogels horen. Doordat het nog kaal is in het voorjaar vallen de dieren meestal wel op. Als voorbereiding kunt u zelf de omgeving van de school inventariseren op vogels, die zingen en misschien een nest maken. (Een nestkast in het zicht van de klas kan ook heel aardige resultaten geven).

Als u een of meer nesten weet te zitten is het aardig om met de kinderen een keer te gaan kijken. Het zien van een merel op zijn nest is een onvervangbare ervaring waar geen enkel plaatje als alternatief kan dienen. Laat de kinderen in de klas eens proberen een nest na te maken van takjes, bladeren en veren. De verwondering voor de kleine vogel, die het wel kan zal alleen maar stijgen.

der is van de kudde van zijn oom, en alle zwarte schapen voor zichzelf mag houden. Blijkt na zeven jaar dat hij een aardige kudde bijeen heeft, dan verandert zijn oom van gedachten en stelt hem voor de volgende periode alle witte schapen in het vooruitzicht. En weer voltrekt zich het wonder: er worden nu vrijwel alleen maar witte schapen geboren. Wat kunnen we hieruit leren: De oudste veehouders wisten al te selecteren. In dit geval op kleur, maar ook op melkgift, vlees, wol, spek, hangoren of krulstaarten. Het is het bekende verhaal van de domesticatie en vooral van het ontstaan van rassen. We kennen het bij vrijwel al onze huisdieren. Honden, katten, konijnen zijn er nu in vele soorten en maten afhankelijk van de selectie, die in het verleden is toegepast.



Bij de selectie bepaalt de mens individueel welk individueel dier aan het voortplantingsproces mag deelnemen en hoeveel nakomelingen hij ongeveer kan gebruiken. De natuurlijke selectie (in de zin van: welk dier komt in de strijd van het bestaan uiteindelijk aan een volgende ronde toe) wordt hierbij uitgeschakeld. De mens bepaalt wie met elkaar paren en welke jongen verder mogen leven. De ongewenste en afgekeurde jongen worden opgeruimd of van een verder voortplantingsproces uitgesloten. Maar dit geldt evenzeer voor die ouders, die weliswaar jongen hebben mogen krijgen, maar waarvan de jongen niet de door de mens gewenste eigenschappen hebben. Ook zij worden daarna verder uitgeschakeld voor een verder voortplantingsproces.

Op deze wijze is de mens in staat om de meest verschillende rassen te kweken, die of opvallen door hun productie (koeien), snelheid (paarden), vlees (varkens) of uiterlijk (allerlei huisdieren). Vanzelfsprekend zijn er nog wel meer criteria te bedenken, maar de bovenstaande zijn het meest gebruikt.

HOOFDSTUK 2.

Castratie/Sterilisatie

Zo lang de mens vee heeft gehouden, zolang is ook de castratie bekend als een middel om de voortplanting van dieren te regelen. Daarnaast wordt en werd het vaak toegepast om een beter handelbaar of eetbaar dier te krijgen. Bij de castratie worden essentiële onderdelen van het mannelijke geslachtsorgaan weggenomen, zodat het dier verder geen rol kan spelen in het voortplantingsproces.

Een andere methode om dieren onvruchtbaar te maken is de sterilisatie. Dit kan zowel bij mannetjes als bij vrouwtjes worden toegepast. Het uiteindelijke doel is hetzelfde als bij de castratie. Het wordt het dier onmogelijk gemaakt zichzelf voort te planten. Sterilisatie kan op verschillende manieren gebeuren. De zaad- en eileiders kunnen worden doorgesneden of dichtgemaakt, zodat de ei- en zaadcellen elkaar niet meer kunnen bereiken. Het is echter ook mogelijk door middel van bestraling of chemische stoffen de ei- en zaadcellen dermate te beschadigen, dat zij geen levensvatbare jongen opleveren.

HOOFDSTUK 3.

Kunstmatige Inseminatie

Ondanks alle moeite, die de natuur zich getroost om een eventuele, al dan niet door de mens beïnvloede, partnerkeuze en paring te laten slagen, gaat er toch wel eens wat mis. Bij planten en dieren in de vrije natuur maakt niemand zich daar zorgen om. Daar hoort het bij de normale gang van zaken en de natuurlijke selectie.

Het wordt anders als het om huisdieren, kweekplanten, dierentuindieren en soms om mensen gaat.

Bij het kweken van speciale planten en dieren of nieuwe variëteiten wordt kunstmatige inseminatie vaak toegepast.

Het meest bekend is de kunstmatige inseminatie bij koeien. De voordelen daarvan zijn overbekend. Dank zij de K.I. heeft de veehouder meer keus. In plaats van één stier, staat hem een dekboek vol met de mooiste stieren ter beschikking. Daarbij kan het sperma van één stier gebruikt worden om een zeer groot aantal koeien te

SCHOOLWERKPLAN

In september van het vorige jaar hebben we in de Natuur van de Maand beschreven welke onderwerpen in de herfst behandeld konden worden en hoe dat in de praktijk uitwerkt. We willen nu hetzelfde doen voor onderwerpen, die in het voorjaar en de zomer behandeld kunnen worden.

Voor alle duidelijkheid: Het gaat om het hoofdthema: Planten, dieren, landschap. Een van de 8 hoofdthema's, die in het schoolwerkplan aan de

orde kunnen komen. Dit hoofdthema heeft de navolgende einddoelstelling:

„De kinderen kennen de algemeen voorkomende planten, dieren en omgevingsfactoren, in het bijzonder die in hun eigen omgeving, alsmede de onderlinge samenhang en hebben inzicht in het belang van een grote verscheidenheid voor de kwaliteit van het menselijk bestaan, zodat zij verantwoord met planten en dieren kunnen omgaan”.



bevruchten. Veel meer dan anders het geval zou zijn geweest. Vooral ook, omdat er nu veel minder kwistig met het sperma wordt omgesprongen. Daarnaast is het niet meer nodig om een koe en de stier fysiek bij elkaar te brengen. Nu komt de inseminateur met zijn auto voorrijden. Als alles langs natuurlijke weg zou gaan zou het de boer heel wat moeite kosten om zijn, soms meer dan 100 koeien, bij de stier te krijgen of omgekeerd. Ook voor de koeien op stads- en kinderboerderijen is de K.I. een uitkomst. Een ander belangrijk voordeel is, dat het sperma van een stier jaren bewaard kan worden. Zo kan een goede, veelgevraagde, stier tot jaren na zijn dood nog nageslacht verwekken. Dit kan doordat het sperma, vermengd met een conserverende vloeistof, in dunne kunststof buisjes („rietjes”) verpakt en ingevroren worden in vloeibare stikstof. Het blijkt, dat het maanden duurt voordat uit een goed geïsoleerd vat waarin de rietjes worden bewaard, de hele inhoud van (50 liter) stikstof verdampst is. Zolang de stikstof op tijd wordt aangevuld, blijven de rietjes met sperma op het kookpunt van de stikstof (-196°C). Het vat blijft wel op een heel klein kiertje openstaan, zodat de stikstof kan ontsnappen. Zou het vat namelijk hermetisch gesloten worden dan zou het vat vroeg of laat ontploffen door de gestaag oplopende druk van de verdampende stikstof. Veel research is ook verricht naar de verdunningsvloeistof. Deze toevoeging moet voorkomen, dat er bij het invriezen ijskristallen ontstaan, die de spermatozoïden (zaadcellen) kunnen beschadigen.

3.2 Verleiden en verlakken

Om een mannetjes dier ertoe te brengen zijn sperma af te staan, anders dan aan een bijpassend vrouwtje, bestaan verschillende kunstgrepen. Stieren kunnen ertoe verleid worden een kunstkoe te bespringen. Dit is een houten stallage, die bespannen is met koeiehid. Met de geur van de urine van een tochtige koe wordt de stier in de

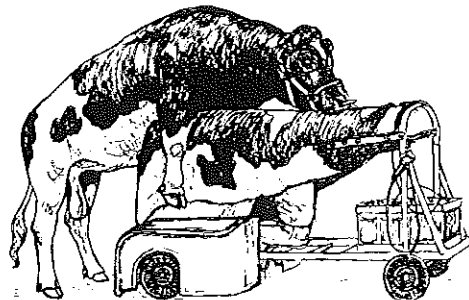
juiste stemming gebracht. Onder de kunstkoe zit iemand, die de kunstvagina in de juiste positie moet houden. Dit is een dubbelwandige rubberen slurf. In de dubbele wand wordt warm water gedaan om de stier een wat realistischer gevoel te geven. Aan het einde van de kunstvagina bevindt zich een glazen opvangpot. (Het formaat van een jampot). Daarin wordt het sperma opgevangen. Andere dieren kunnen „geholpen” worden door een doelgerichte massage, een voor de hand liggende methode. Lukt dat niet dan kan het ook met een z.g. electro-ejaculator. Dit is een kunststoffen staaf voorzien van twee elektroden. Deze staaf wordt in de anus van het dier geschoven, en beide draden worden onder een lichte spanning (enkele millivolts) gezet. Die prikkel is voldoende om het dier zijn zaadcellen te laten lozen.

Deze apparaten worden gebruikt in dierentuinen, waar men sperma probeert te winnen van zeldzame diersoorten. Wanneer zij ten behoeve van een medische behandeling, vervoer of wat dan ook onder verdoving zijn gebracht kan men op deze wijze van de gelegenheid gebruik maken om wat sperma af te tappen. Ook heeft men deze methode wel gebruikt om terwille van „nieuw bloed” in de foklijn sperma te winnen van wilde Afrikaanse olifanten.

Het is zeer kostbaar en riskant om in de dierentuin een olifantenman te houden en dan is deze methode zo gek nog niet vooral als men er voldoende ervaring mee heeft opgedaan om evenals bij de koeien een hoog slagingspercentage te bewerkstelligen.

3.3 Keuren

Na het „winnen” van het sperma moet dit gekeurd worden. Onder de microscoop wordt bekeken of de hoeveelheid zaadcellen per kubieke millimeter voldoende is (dat moeten er in de orde van één miljoen zijn) anders is de kans op bevruchting te klein. Verder beoordeelt men de zaadcellen op hun vorm en men onderzoekt of er niet teveel afwijkende zaadcellen inzitten. Afwijkingen kunnen ook worden opgespoord met behulp van kleurstoffen, waaraan men kan zien welke zaadcellen wel en welke zaadcellen niet goed zijn. Tenslotte controleert men de beweeglijkheid. Na het



- *De bladeren*
 - Zitten er aan de stengel ook bladeren?
 - Kijk hoe de bladeren aan de plant vastzitten. (Het bladrozet drukt zich plat tegen de grond, zo voorkomt de plant dat de bladeren worden afgemaaid).
 - Zit er in de bladeren ook melksap?
 - Konijnen zijn gek op het blad van de paardebloem. Hoe proeft het blad?
 - Hoeveel bladeren heeft jouw paardebloem?
 - Hebben alle paardebloemen evenveel bladeren?
 - Probeer een paardebloemblad na te tekenen.

- *De zaden*
 - De steel met pluizenbol is net een lampion.
 - Als de kinderen al dan niet met een vergrootglas naar de pluizenbol kijken zien ze een plateau met zo'n 100 – 200 zaden per bloem. Deze zitten vast aan parachuteutjes. Aan elk parachuteutje zit een zaadje, dat door de wind weggeblazen kan worden. Een leuk spelletje met de kinderen is de parachuteutjes wegblazen en dan bekijken hoever ze weg komen. Deze zaadjes laten zich gemakkelijk zaaien. Doe ze eens in een potje met aarde en kijk wat er mee gebeurt.

- *De wortel*
 - Laat de kinderen een hele paardebloem uitgraven. Dit liefst niet in een fraai gazon, omdat er een nogal stevige wortel aanzit.
 - Deze wortel heeft de vorm van een peen (wortel).
 - Zo'n wortel wordt ook wel penwortel genoemd. Doordat ze zo'n grote en diepe wortel hebben zijn ze ook moeilijk weg te krijgen, want elk stukje kan opnieuw uitgroeien tot een nieuwe paardebloem.

- *Knutselen*

Paardebloemen hebben lekkere taai stengels en daarom valt er heel wat mee te doen. Zo zijn er van de stukken steel figuurtjes te maken. Als aan de uiteinden van de steel insnijdingen worden gemaakt met de nagels of een mesje en die stelen dan in het water worden gelegd zullen de uiteinden omkrullen. Dit worden dan leuke mannetjes of figuurtjes. Op deze manier kunnen we allerlei onkruiden in het voorjaar met de kinderen observeren en behandelen.

- *Herderstasje:*

Dankt zijn naam aan de vruchten. Als deze open gemaakt worden rollen er kleine bruine geldstukjes uit. In het Fries heten ze Einepoten, wat eendepoten betekent. Wellicht kunnen de kinderen zelf bedenken waarom.

- *Zuring*

Een plant, die zijn naam dankt aan zijn smaak. Daarbij heeft de plant kleine bloemen, waar gemakkelijk overheen gekeken wordt.

Brandnetel

De naam van de plant geeft al iets aan van zijn „karakter”. De hele plant is overdekt met brandharen, die bij aanraking stuk gaan en het vocht in de huis verspreiden. Deze brandharen zitten niet op de onderkanten van het blad.

• Dovenetel

Deze plant lijkt op een brandnetel maar prikt niet. Het is goed om deze plant te vergelijken met de brandnetel. De dovenetel heeft witte of paarse bloemen. In Limburg is er ook de gele dovenetel met gele bloemen.

Als een bloem wordt uitgezogen aan de onderkant is de smaak van nectar duidelijk te proeven.

• Klaver

Zoek met de kinderen eens naar de letters in het blad. Op ieder blad staat een V (voer voor vee). In bijna elk grasveld zijn klavers te vinden.

Het ontkiemen van zaad

Het kiemen van zaad is het beste waarneembaar bij een boon.

Leg daarvoor de boon op wat vochtige watten in een glazen potje of schoteltje. Als de kinderen elke dag kijken zien ze dat de boon verandert. Ze wordt eerst rimpelig en dan weer glad. Daarna komt eerst de wortel, dan de eerste blaadjes.

Zodra die te voorschijn zijn gekomen kan de boon geplant worden in een potje met aarde.

Leuk is als ieder kind zijn eigen boon heeft en die mag verzorgen. Om de groei van de boon te volgen is het goed om achter de boon een stukje zwart karton te zetten waarop iedere dag een groeistreepje wordt gezet.

Behalve het zaaien van bonen kan ook sterrekers hiervoor goed gebruikt worden. In het voorjaar is bijna overal zaad van de sterrekers te koop. Het kan gezaaid worden door in een beetje aarde wat zaad te doen en het geheel licht aan te drukken. Op deze wijze kan een letter worden gezaaid, of de naam van het kind.

Een alternatief is het uithollen van een aardappel of wortel. Daar wordt wat aarde in gedaan en de sterrekers erin gezaaid. Van de aardappel of wortel wordt een gezicht gemaakt. De uitgekomen sterrekers vormt nu het haar. Als de sterrekers bij het oogsten niet al te laag wordt afgeknijpt groeit het weer aan, zodat het vaker bruikbaar is. Het is te eten op beschuit of toast. Op die wijze kunnen in de klas verschillende zaden worden gezaaid, die de kinderen hebben meegenomen. Leuk is ook om konijne- of vogelvoer uit te zaaien. Zo is er een relatie te leggen tussen zaden en voedsel.

Het leuke van takken is, dat de kinderen kunnen ervaren, dat er naast een takje met bladeren ook bloemen uit een knop kunnen komen. Belangrijk is daarbij dat we laten ervaren, dat takken, die er in de winter dood uitzien in werkelijkheid helemaal niet dood zijn. Takken met katjes bijvoorbeeld geven na verloop van tijd stuifmeel (pas op allergie).

Bollen en knollen

Om het verschil tussen bollen en knollen goed duidelijk te maken zijn een aardappel en een ui prima voorbeelden. Als ze beide doorgesneden zijn kunnen de kinderen heel goed het verschil zien. De aardappel is van binnen hard en stevig - knol. De ui daarentegen heeft verschillende lagen (rokken) en is een bol.

Als we een bol of een knol na de bloei uit de grond halen kunnen we met de kinderen een aantal onderdelen bekijken, zoals stengel, blad en bloem. Daarnaast kunnen we natuurlijk naar de verschillende kleuren kijken.

De groei en bloei van planten

Dit is hoe vreemd het wellicht ook zal klinken heel goed te onderzoeken aan een grasveld. Want elk grasveld heeft wat dit betreft wel wat te bieden. Hierbij kunnen verschillende opdrachten worden gebruikt zoals:

- Ruik eens aan het gras (Zit er een luchtje aan?)
- Zie je alleen grassprietjes of zijn er ook bloemetjes in het gras?
- Hoeveel bloemetjes zie je?

(Als er veel bloemen zijn geef dan ieder kind of een groepje kinderen een hoepel en laat ze binnen die cirkel het aantal bloemen tellen.

Indien het met de beheerder van de tuin te regelen is, laat dan een stukje gras niet maaien en bekijk dan met de kinderen wat daar allemaal voor bloemen gaan bloeien.

- Ga eens lekker liggen in het gras en doe je ogen dicht en luister naar de geluiden.
- Kijk naar de lucht. Zie je mooie wolken?
- Pak de langste grasspriet, die je ziet en kriebel er een ander mee.
- Een grasveld vraagt om te rollebollen en te bewegen. Laat de kinderen wat dieren nadoen bijvoorbeeld in de vorm van een bewegingsverhaal.
- Het grasveld (een gedicht)

Zo midden in de zomer

Zo midden in het gras

*Zo languit op je buikje
ja, dan ontdek je 't pas*

Sprietjes en stekels

blaadjes en bloemen

torren en krekels

snorren en zoemen

*wat is me dat een drukte
zo laag daar bij de grond
Daar had ik nog geen idee van
toen ik nog rechtop stond.*

Een onkruiden excursie

Wij stellen ons voor, dat de plaats waar de excursie gehouden wordt een deel van een park is, een braakliggend terreintje of een stukje plantsoen in de directe omgeving van de school. Als er echt geen groen in de buurt van de school is dan kan gekeken worden naar de planten, die tussen de straattegels groeien. Het leukste voor de kinderen is een terreintje waar afwisseling in zit en waar een verscheidenheid aan planten te vinden is.

Wanneer een geschikt gebiedje gevonden is kunnen de kinderen de verschillende planten gaan bekijken en plukken. Bij het plukken van de verschillende onkruiden – met of zonder bloem – is het aan te raden, dat ze per soort niet meer dan een plant mogen plukken.

Na het verzamelen kunt u met de kinderen in de kring gaan zitten en de gevonden planten bespreken. Daarbij hoeft het echt niet te gaan over de naam, maar juist over allerlei dingen, die aan de plant te zien zijn, zoals vorm en kleur van het blad, de bloem, smaak, grootte e.d.

Laat ze eerst zelf wat vertellen waarna overgegaan kan worden op meer gerichte vragen over de planten.

Om een voorbeeld te geven hoe de verschillende planten te behandelen zijn geven we een uitgebreid verslag van de „doodgewone” paardebloem. Deze is overal rond de school en vooral in april en mei wel te vinden. Hierbij is het helemaal niet erg om er een paar te plukken en te bekijken.

• *De bloem*

De bloem van een paardebloem bestaat eigenlijk uit een heleboel bloemetjes. Dat is te zien als de bloem doormidden wordt gebroken of als de bloemen met de vingers voorzichtig uit elkaar worden geduwd. Maar behalve dat valt er aan een bloem meer te beleven.

Laat ze met de vinger voorzichtig over de bloem gaan.

- Wordt de vinger geel?
- Dat gele is stuifmeel. Wie nemen het mee (de bijen en andere insecten) als voedsel voor hun larven.

• *De stengel*

Hoe voelt de stengel van de paardebloem aan. (Glad, bobbelig of met haartjes).

- Kun je erin knijpen?
- Breek eens een stengel door. Wat zie je dan? (Het melksap is een beetje giftig, maar echt kwaad kan het niet).
- Hoe ruikt het melksap?

inbrengen in het vrouwtje moeten de zaadcellen zelf de weg naar de eicel zoeken. Ten vierde kan men het penetratievermogen onderzoeken: met behulp van de eicellen van hamsters wordt bekeken of de zaadcel in staat is het eimembraam te doorbreken. Het is namelijk geen kwestie van stevig prikken, maar een subtiel chemisch proces van enzymen, die de membranen van de eicel doorgankelijk maken.

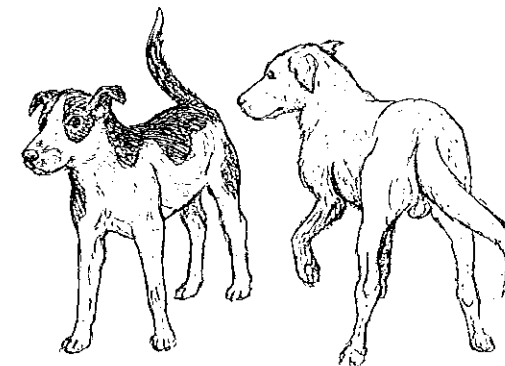
De hiervoor beschreven punten waarop het sperma vóór gebruik gekeurd wordt, bestaan overigens al langer dan de kunstmatige inseminatie: zodra de cultuur van een bepaald volk wenste te erkennen dat kinderloosheid ook zijn oorzaak aan de mannelijke kant kon hebben, werd het in elk geval mogelijk het sperma van de mannelijke partner te onderzoeken.

Overigens blijken bij veel diersoorten de mannetjes maar gedurende een bepaalde korte periode van het jaar normaal sperma te produceren. Die periode valt in principe natuurlijk samen met de periode waarin het vrouwtje vruchtbaar wordt.

3.4 Op welk moment

Een volgend probleem is de juiste timing. Het sperma moet worden ingebracht op het moment dat de eisprong (= het vrij komen van de rijpe eicel) plaatsvindt, of vlak daarvóór. Bij vogels is dat niet zo'n probleem, omdat het sperma, éénmaal in het lichaam van het vrouwtje, wel 14 dagen goed blijft. Als het vrouwtje nu b.v. eens in de tien dagen geïnsemineerd wordt, lukt het altijd wel om bevruchte eieren te krijgen. Een andere mogelijkheid is het wegnemen van het eerste legsel (waarna altijd een tweede volgt) en te zorgen dat er vóór het tweede geïnsemineerd wordt.

Zoogdiersperma blijft daarentegen maar enkele uren goed, en in het lichaam van het vrouwtjesdier gebracht niet veel langer dan een etmaal. Dat betekent in elk geval dat de cyclus van het vrouwtje bekend moet zijn, en dat die „gemeten” moet kunnen worden. Bij koeien is dat erg gemakkelijk: de koe wordt tochtig en begint zelf andere koeien te bestijgen: voor de boer het teken om het K.I-station op te bellen. Ook bij varkens is het niet moeilijk de vruchtbare periode vast te stellen: het is te zien aan afscheiding van de vagina. Een derde mogelijkheid is die van de „zoekman”: waar de menselijke waarneming (geur b.v.) niet in staat is de vruchtbare periode te signaleren, kan een mannetje van de betreffende diersoort dat wel. U kent het van de honden: een teef is ongeveer twee maal per jaar loops, en alle reuen uit de buurt hebben dat in de gaten en komen langs om hun presentje aan te bieden. Voor de rashondenbezitter het teken om eens langs te gaan bij de reu van zijn keuze. Als het even kan zijn dit de meest voor de hand liggende methodes om het „vruchtbare moment” te bepalen. Gaat dat niet, dan is het ook



mogelijk via klinische methodes: het meten van de lichaamstemperatuur (die bij de eisprong enkele tienden graden celsius daalt). Eveneens is het mogelijk de eisprong vast te stellen aan de hand van stoffen in de urine, en een derde mogelijkheid is het maken van „uitstrijkjes” van het slijmvlies van de vagina. Op dit punt moet met name voor de exotische diersoorten nog heel wat werk verricht worden, want weinig dieren, zelfs handtamme, zijn blij als hun temperatuur rectaal opgenomen wordt, en voor het onderzoek van urine moet die allereerst verzameld worden (ook al geen sinecure bij schuwe of agressieve diersoorten) en vervolgens is er kostbaar en ingewikkeld scheikundig onderzoek nodig. Het probleem daarbij is vaak, dat de gegevens ontbreken om er de gevonden waarden aan toetsen. Bij de cyclus van de vrouw, het varken en het rund zijn alle deelnemende hormonen uit en te na bekend, de hoeveelheden, enz. maar van de overige 6000 zoogdiersoorten is daar nog weinig van onderzocht. In combinatie met het gegeven, dat het met de invriestechiek voor sperma net eender gesteld is, valt er nog het nodige onderzoek te verrichten voordat een willekeurig dier kunstmatig geïnsemineerd kan worden.

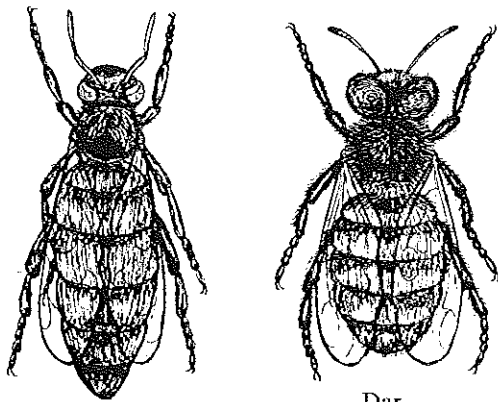
Momenteel is het zo dat het overgrote deel van de runderen in Nederland door kunstmatige inseminatie verwekt wordt. Bij de varkens ligt het percentage lager, want de techniek van het inbrengen van het sperma is bij een varken lastiger door de vorm van de vagina. Bij paarden en geiten ligt het percentage nog lager, maar het is al zeer wel mogelijk. Bovendien, niet onbelangrijk, is het slagingspercentage van de kunstmatige inseminatie bij deze huisdieren erg vervolmaakt. Het ligt veel hoger dan bij de natuurlijke paring.

3.5 Niet alleen bij zoogdieren.

Kunstmatige inseminatie vindt allang niet meer alleen bij vee plaats. Ook voor slachtkalkoenen is het een gebruikelijke methode geworden. Het bleek namelijk, dat de hanen van de zware rassen, de hennen de botten braken bij het liefdesspel.

Zoals bij alle andere voorbeelden was het ook bij deze gastronomische vogels niet zozeer het principe van de K.I., dat een probleem vormde, maar het opdoen van de nodige ervaring om de juiste handelingen uit te voeren.

Ook in de bijenteelt vindt tegenwoordig kunstmatige inseminatie toepassing. Zoals wellicht bekend is wordt een bijenkoningin aan het begin van haar leven eenmaal door een dar van sperma voorzien. Daardoor kan zij de rest van haar leven bevruchte eieren leggen. De paring vindt plaats tijdens de bruidsvlucht en de imker heeft geen enkele invloed op de darren, die de koningin bevruchten. Het enige wat men tot nog toe kon doen was op een eiland gaan zitten (in Nederland Schiermonnikoog) en daar alleen bijen van eenzelfde soort toelaten. Dan krijgt men zeker raszuivere bijen. Wil men nu toch bijenrassen kruisen, waarbij het niet zozeer gaat om de raszuiverheid, de



Koningin

Dar

vliegkunst of het uithoudingsvermogen van de darren, maar meer om resistentie tegen schimmelinfecties, ongevoeligheid voor mijten, minder agressief gedrag, bestuivingskwaliteiten of een hoge honingproductie, dan ligt het voor de hand de jonge koningin uit haar moerdop te bevrijden, en voor ze gaat zwermen en bruidsvliegen temidden van de begerige, maar ongewenste darren, haar te insemineren met het sperma van een dar, die de bijenveredelaar voor haar heeft uitgezocht. Ook bij de mens kan om uiteenlopende redenen met succes kunstmatige inseminatie worden toegepast.

HOOFDSTUK 4.

Reageerbuisbevruchting

Een klein stapje verder in het voortplantingsproces vindt de uiteindelijke bevruchting plaats. Het versmelten van de ei- en zaadcel. Ook in dit stadium kan de mens ingrijpen bij de voortplanting. Een eicel van een vrouwelijk dier kan buiten het lichaam bevrucht worden met het sperma van

een mannelijk dier, waarna er op wordt toegezien, dat alles naar wens verloopt. Is dat het geval, dan wordt het embryo na enkele dagen teruggeplaatst in de baarmoeder, zodat het moederdier het kan doen uitgroeien tot een gezonde nakomeling. Deze techniek is zowel voor wat betreft huisdieren als de mens volop in ontwikkeling en al zodanig vervolmaakt, dat er een kans van slagen is. Bij de mens wordt de eicel van een vrouw bevrucht met het sperma van haar partner of eventueel een donor en daarna terug geplaatst in de baarmoeder van de vrouw, die de eicel leverde. Dit gebeurt o.a. wanneer de eicel door een defect aan de eileiders, de baarmoederhals of een chemische reactie tegen spermavloeistof niet normaal bevrucht kan worden. Bij de dieren zijn de mensen alweer een stap verder gegaan. Hier is men overgegaan tot embryotransplantatie.

HOOFDSTUK 5.

Embryotransplantatie

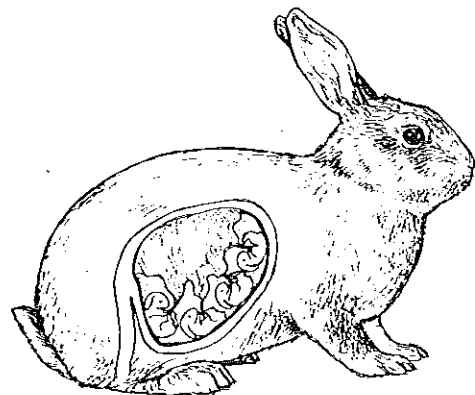
Bij vrijwel alle zoogdieren wordt na de reageerbuisbevruchting (overigens gebeurt het niet in een reageerbuis, maar in een petrischaal) het embryo altijd in een baarmoeder van een ander dier ingeplant.

Dit kan twee verschillende redenen hebben.

- 1) Het embryo moet over grote afstanden worden getransporteerd of
- 2) Het vergroten van het aantal nakomelingen van een succesvol moederdier.

Ad 1.

Als het runder-embryo van een veelbelovend fokstel stamboekvee in een konijntje wordt geïmplant, kan dit gemakkelijk en goedkoop naar Japan, Amerika of Nieuw-Zeeland worden vervoerd, daar uit het konijn gehaald en in een plaatselijk rund ingebracht. Dat is veel goedkoper dan het vervoeren van een drachtige koe of een kalf. Overigens is deze methode al weer groten-



Fase 2

Veel voor wat voor fase 1 geldt kan ook als introductie met de kinderen in de middenbouw gebeuren.

We kunnen hier een stapje verder gaan door met de kinderen uit te gaan zoeken waartoe het menselijk ingrijpen bij de voortplanting van dieren heeft geleid.

Laat ze eens van bekende huisdieren de waarschijnlijkste voorouders opzoeken en deze vergelijken met de tegenwoordige dieren.

Laat ze ook van een aantal huisdieren verschillende plaatjes of foto's verzamelen en deze naast elkaar leggen. Wat zijn de overeenkomsten tussen de verschillende dieren en wat voor verschillen zien ze.

Fase 3

Met de bovenbouw kunnen de verschillende menselijke ingrepen bij de voortplanting doorgesproken worden.

Tegelijkertijd kan met de kinderen worden nagegaan welke voordelen dit ingrijpen heeft gehad voor de mensen.

De voor- en nadelen kunnen worden besproken en tegelijkertijd kan gewezen worden op verschillende ethische aspecten, die hier wel degelijk aan verbonden zijn.

Nagegaan kan worden, waarom het belangrijk is, dat sommige „ouderwetse" dierrassen niet uitsterven (bron van genen) en wat het nut kan zijn van dierentuinen en de voortplanting daarin van zeldzame diersoorten. Hierbij kunnen dan ook bedreigingen van dieren in hun oorspronkelijk woongebied worden behandeld.

Daarbij zijn er relaties te leggen naar onderontwikkeling, het (mis)gebruik van grondstoffen en het kappen van oerwouden, waardoor het biotoop voor veel dieren verdwijnt.

Naar buiten met kinderen van vier tot acht jaar

Het voorjaar is voor veel mensen een blijde tijd. Immers er valt weer van alles te beleven en ervaren buiten. Het voorjaar zorgt ook voor heel wat discussie. Zelf merken we vaak, dat onze stemming verandert. Wat houdt ons dan tegen om met de kinderen naar buiten te gaan en daar het voorjaar echt te ruiken, te voelen, te zien, te horen en... te proeven (al is het maar de sfeer).

Dat ervaren hoeft niet, plaats te vinden in een fraai park of een natuurgebied maar kan overal in de schoolomgeving plaats vinden. Deze biedt immers voor ieder die wil kijken voldoende aanknopingspunten. Wel dient er tevoren een plan gemaakt te worden over datgene wat wij willen laten zien en ervaren.

Denk daarbij dan aan enkele basisregels betreffende de opdrachten. Opdrachten dienen:

- kort en bondig te zijn;
- een instructie per opdracht te bevatten;
- van aard te verschillen.

Laat de begeleiders inderdaad een begeleidende rol spelen en geen sturende. Want dan is de kans groot, dat het kind niet toekomt aan het ervaringsleren, dat u en ons voor ogen stond. Onderwerpen waar in het voorjaar aandacht aan te besteden is zijn:

- Het weer;
- Het uitlopen van bomen en struiken;
- De groei en bloei van planten;
- Het ontkiemen van zaad;
- De geboorte van dieren;
- Het verschijnen van insecten;
- De terugkeer van vogels.

Het Weer

Zoals bij alle seizoenen is het weer van groot belang en dus kunnen we er in de klas dan ook de nodige aandacht aan besteden. In ons land is het weer zelfs een gespreksonderwerp bij uitstek, omdat het zo sterk kan wisselen.

In het voorjaar is meestal wel samen met de kinderen op te merken, dat de temperatuur langzaam stijgt en dat de dagen langer worden.

De beste manier om het weer met de kinderen te behandelen is het bijhouden van een weerkalender. In de klas worden de waarnemingen verwerkt, waarbij dan tegelijkertijd een verband kan worden gelegd met de kleding van de kinderen. Wat hebben zij aan als: de zon schijnt; het regent; het hard waait, enz. Ook het gedrag kan daarbij een rol spelen. Wanneer spelen ze buiten; hoe lang spelen ze buiten en hoe was dat enige weken geleden?

Een gespreksonderwerp kan de weersvoorspelling zijn, zoals deze bijvoorbeeld in het jeugdjournaal wordt gepresenteerd.

Een onderdeel van de behandeling van het weer kan zijn:

Het uitlopen van bomen en struiken

Hierbij is het van belang, dat eerst de struiken en bomen rond de school bekeken worden, waarbij vooral gelet moet worden op de knoppen of de vorm en kleur van de wellicht al aanwezige blaadjes en bloemen.

Om het uitlopen van knoppen in de klas te bekijken zijn takken een uitstekend hulpmiddel.

Voordat de takken in het water worden gezet is het wellicht verstandig om met de kinderen eerst nog even een tak nauwkeurig te bekijken. Wellicht kunnen ze nog de plaats terugvinden waar het vorige jaar een blad heeft gezeten.

Daarna worden de takken in water gezet. Met de kinderen wordt nu elke dag bekeken of er al iets gebeurd is. Zo mogelijk wordt de knop een of twee keer per week nagetekend.

Als de dierentuinen dan niet meer van buiten af nieuwe dieren kunnen krijgen zullen ze er voor moeten zorgen om zelf voldoende nakomelingen voort te brengen om hun collecties op peil te houden. Ze zullen de voortplanting van hun dieren moeten stimuleren, anders hebben ze over twintig jaar helemaal geen dieren meer. Het tot voortplanting brengen van al die exotische diersoorten is echter helemaal geen gemakkelijke zaak. Er moet voor gezorgd worden dat de dieren gezond en in goede conditie blijven, dat ze zich thuisvoelen in hun omgeving, dat er goede paren en groepen worden gevormd. Er moet gewerkt worden aan uitgebalanceerde diëten, aan goede medische verzorging aan het beheersen van het klimaat in de verblijven. Al deze zaken en nog vele andere zijn essentieel voor het tot voortplanting brengen van dierentuindieren. Daar komt nog bij dat we in veel gevallen niet eens weten wat de beste omstandigheden zijn waaronder exotische diersoorten tot voortplanting kunnen komen. Er moet dan uitgebreid onderzoek worden verricht en worden geëxperimenteerd. En als er dan al eieren worden gelegd moet er vaak nog heel wat aan worden gedaan om ze uitgebreid te krijgen of kunstmatig uit te broeden. Tenslotte moeten de uitgekomen of geboren jongen, net als in de natuur, ook nog groot worden. Als de ouders daar zelf niet voor zorgen moeten de dierversorger daarbij helpen, en dan blijkt pas hoe moeilijk het is om de moeder uit de natuur te imiteren. Voortplanting is zó belangrijk voor de dierentuin, dat men er – als het helemaal niet anders kan – ook niet voor terugschrikt ingewikkelde en moeizame

kunstmatige methoden toe te passen. Kunstmatige inseminatie wordt al regelmatig gebruikt als natuurlijke paringen niet willen lukken, en bij zeer zeldzame soorten zijn al successen geboekt met embryotransplantaties. Net als in de natuur moet de dierentuin niet alleen maar proberen zo veel mogelijk individuen tot voortplanting te bewegen, doch moet zij er ook voor zorgen dat de hele dierentuinpopulatie van een bepaalde soort gezond blijft. Daarvoor zetten de dierentuinen in de wereld gezamenlijke fokprogramma's op, waarbij ze bijvoorbeeld inteelt proberen te vermijden door regelmatig dieren uit te wisselen en samen proberen de toekomst van hun soorten zeker te stellen. Dat brengt een enorme organisatie met zich mee, maar als het lukt kunnen vele in het wild al uitgestorven diersoorten zich in de dierentuinen veilig voelen, hopend op een terugkeer naar de vrije natuur in betere tijden.

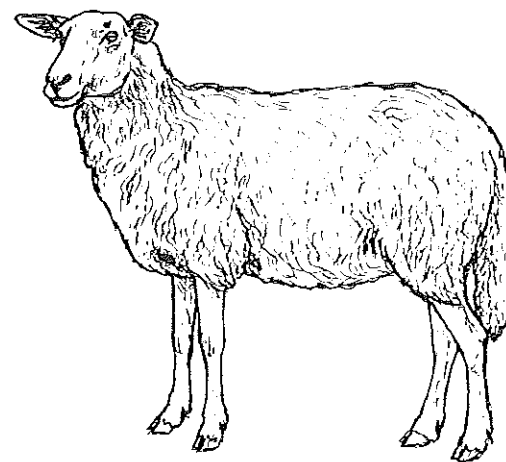
Tot slot.

Deze „Natuur van de Maand” is geschreven in het kader van een grote tentoonstelling over Voortplanting die momenteel in Diergaarde Blijdorp (Rotterdam) gehouden wordt. Op deze tentoonstelling worden alle facetten van de voortplanting bij mens, dier en plant uitvoerig belicht. Daarnaast is een belangrijk deel gewijd aan de moderne voortplantingstechnieken. De tentoonstelling is nog dagelijks te zien tot 1 september 1986. Inlichtingen: Diergaarde Blijdorp, Van Aerssenlaan 49 Rotterdam. Telefoon 010-(4)654333.

deels achterhaald door de verbeterde invriestechnieken. Het is namelijk nog eenvoudiger om een aantal embryo's in ingevroren toestand te vervoeren. Eventuele quarantainebepalingen van het land van bestemming zijn op het konijntje wel en op het diepgekoelde stikstofvat niet van toepassing.

Ad 2.

Voor het draagmoederschap ligt het toepassingsgebied vooral bij het vergroten van de nakomelingen van succesvolle moederdieren. Dank zij de K.I. kan een stier duizenden nakomelingen krijgen, maar een goede koe moet elk kalf een half jaar dragen en daarna melk geven voor zij van een volgend kalf bevrucht kan worden. Met het draagmoederschap heeft de mens een techniek gevonden om dit probleem te ondervangen. Bij de ideale koe wordt door middel van hormonen een eisprong opgewekt. Er komen dan meerdere eicellen tegelijk vrij. Die worden dan allemaal in een „reageerbuis” bevrucht en ingeplant in evenzovele koeien, die door middel van een goed getimede hormoonbehandeling daartoe in gereedheid zijn gebracht. Op die manier kan de superkoe meerdere malen per jaar een groot aantal embryo's leveren, die dan door een draagmoeder verder grootgebracht worden.



Deze ontwikkeling is ook van belang voor zeldzame diersoorten of zeldzame huisdierrassen. Embryonen van, een willekeurige greep, het Gelders paard, het Mergellandschaap, het Kempisch heideschaap of het Vlaamse schaap zouden kunnen worden ingeplant in willekeurige merries of ooiën. Het lijkt allemaal een beetje science-fictionachtig, omdat er naalden en catheters aan te pas komen, maar op zichzelf is het niet minder immoreel of onnatuurlijk dan wat vogelfokkers al tientallen generaties doen: eitjes van een wevertje of een brilvogel laten bebroeden door een Japans meeuwte, of de uiterst zeldzame bevruchte eieren

van een baardkuifhoen of een Groninger meeuw (ook een kip) uit te laten broeden door een zorgzaam krieltje. Ter geruststelling: de natuur doet het zelf ook, denk maar aan de koekoek. Om nog maar niet te spreken van de broedmachine. Zonder dat attriboot zouden zonder twijfel al verschillende rassen en soorten vogels uitgestorven zijn geweest. Terwijl de gedachte aan zo'n ding voor zoogdieren – technisch is dat overigens in de verste verte nog niet in zicht – ons de haren te berge doet rijzen. Bij de menselijke in vitro fertilisatie, en vooral bij het draagmoederschap, doen zich ethische vragen voor, zoals: wat te doen met embryonen die over zijn, d.w.z. de implantatie in de moeder is gelukt, zij is zwanger. De morele implicaties daarvan mag men gevoeglijk aannemen dat de praktijk er zich niet door zal laten weerhouden. Draagmoederschap als dienstverlening aan carrièrevrouwen vinden we nu immoreel, en misschien komt het er om allerlei redenen nooit op grote schaal van. Maar het is ook heel goed denkbaar dat het over een aantal decennia net zo gewoon gevonden wordt als het Engelse gebruik om de opvoeding (de volgende stap in het proces van voortplanting) aan een Nanny over te laten, of de adoptie van 3e wereldkindertjes. (Bij morele belemmeringen is het vaak: waar een wil is, is een weg). Gecomplieerder zijn de juridische problemen rond het draagmoederschap, en dat zou best eens de barrière kunnen zijn waarop het blijft steken. Technisch is het immers geen uitdaging; het is net zo eenvoudig (of ingewikkeld, als u wilt) als het terugplanten in de „echte” moeder.

HOOFDSTUK 6.

Enkele bijzondere ingrepen

6.1 Klonen

Slechts een klein stapje verder dan de reageerbuisbevruchting gaat het klieven of klonen van de prille embryo's: vóór het terugplanten in de draagmoederkoeien worden de embryo's in twee, vier of meer stukjes gedeeld, die dan elk op zich in een draagmoeder ingeplant worden en een reeksje jongen opleveren die onderling zoveel op elkaar lijken als één eïgige tweelingen (dat zijn het in feite ook). Voor de veeteelt betekent deze relatief eenvoudige extra ingreep nog eens een verveelvoudiging van het productiepotentieel. Op de mens toegepast is het alleen denkbaar als een filmscenario voor Jacques Tati.

6.2 Twee helften

Een wezenlijke verruiming van de mogelijkheden ligt wel in het klieven en weer samenvoegen van twee helften van een embryo. Tot nu toe is het in enkele gevallen gelukt (in een zeer vroeg stadium)



Het onderwerp, dat in deze Natuur van de Maand beschreven is, is een typisch fase 3 onderwerp, dus geschikt voor de bovenbouw van de basisschool. Toch kan er ook in de lagere groepen wel aandacht aan worden besteed.

Fase 1

In de klas kan geïnventariseerd worden welke „huis”dieren de kinderen thuis hebben. Indien mogelijk moeten er dan twee of drie dezelfde soort huisdieren meegenomen worden naar de school.

De kinderen kunnen dan zien, dat de dieren van elkaar verschillen. Laat ze daarbij niet alleen letten op de kleur, maar ook op de bouw, haar- dracht en de grootte van het dier.

Er kan dan in een kringgesprek worden ingegaan op de voorkeur, die de kinderen en volwassenen hebben voor een bepaald dier.

Laat ze op straat eens honden bekijken en deze daarna in de klas natekenen. Zien ze daar verschillen tussen.

Een ander onderwerp kan zijn het al dan niet krijgen van jongen.

Ook hier kan weer in de klas worden gevraagd of de dieren thuis jongen mogen of kunnen krijgen en waarom dat wel of niet kan.

- Dieren alleen kunnen geen jongen krijgen
- Er zijn wel meer dieren, maar het zijn alleen mannetjes of vrouwtjes
- Er wordt op enigerlei wijze voorkomen, dat er jongen geboren kunnen worden. Bijv. De kat is gesteriliseerd door de dierenarts. Dat wil zeggen, dat op die manier voorkomen wordt, dat er nog jonge katjes komen. Veel van deze zaken is bij de kinderen wel bekend vanuit huis.

om een helft van een schape-embryo te „plakken” aan de helft van een geite-embryo. Daaruit ontstond dan, teruggedplant, een scheit, gaap of schaapgeit. Zo'n dier-uit-twee (zeemeermin, centaur) heet een chemere. Niemand heeft daar veel aan, maar met de perfectionering van de techniek zal het wel mogelijk zijn om het deel van het embryo dat de foetus zal vormen te koppelen aan het deel (van een ander embryo) dat de placenta zal gaan vormen. Het wordt daarmee mogelijk een zeer zeldzame soort waarvoor geen draagmoeder beschikbaar is, in te planten in een draagmoeder die niet al te nauw ermee verwant is. Om praktische redenen waar we in dit verband niet verder op in gaan, lijkt het grootste toepassingsgebied voorlopig te liggen bij de hoefdieren, maar het is misschien elders ook niet uitgesloten b.v. om uiterst zeldzame, met uitsterven bedreigde Zuid-Amerikaanse aapjes op deze wijze aan voldoende aantallen nakomelingen te helpen.

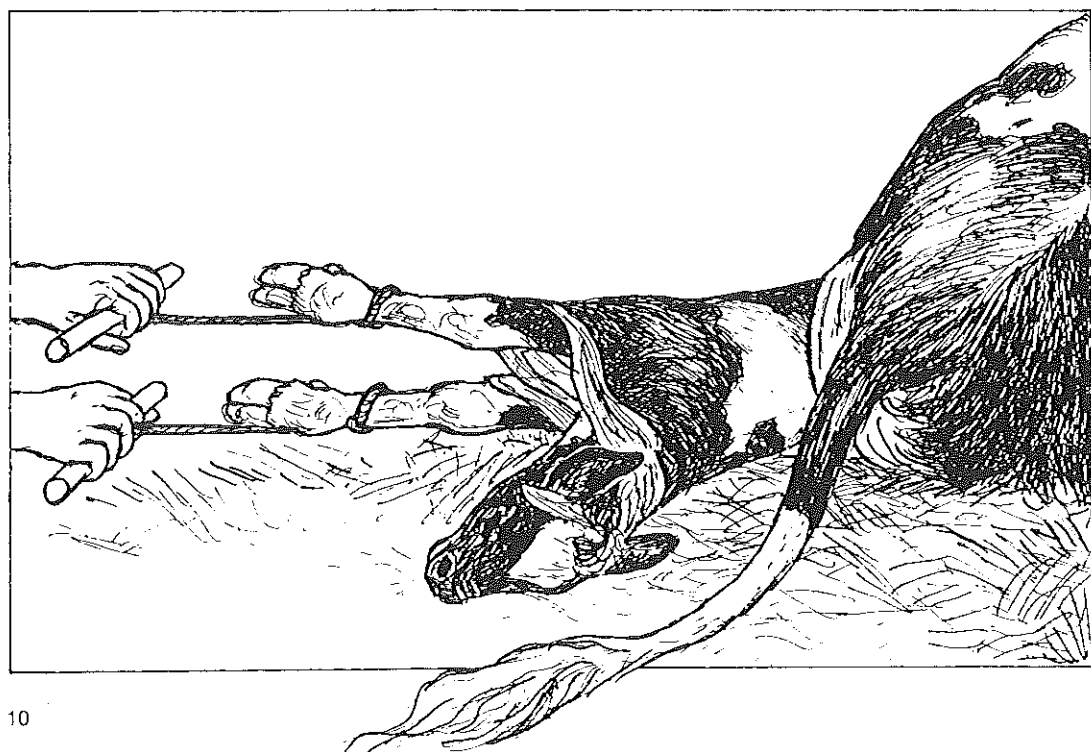
6.3 Kerntransplantatie

De kerntransplantatie kan beschouwd worden als een variant op deze techniek. Daarbij wordt de kern uit een bevruchte eicel verwijderd en teruggeplant in een andere eicel (waaruit de kern natuurlijk ook weggehaald is). De nieuwe eicel is wat zijn protoplasma, organellen en functies betreft inplanteerbaar in de diersoort waaruit hij afkomstig is. Zijn kern bevat intussen de erfelijke boodschap voor de aanmaak van een ander dier. De toepassingsmogelijkheden zijn legio: van vissen en kikkers tot mensapen toe.

HOOFDSTUK 7.

Geboortehulp

Bijna zo oud als de veehouderij en de selectie is ook de geboortehulp: Dieren die gefokt worden omwille van hun markante kop (bulldog, boxer) of hun viezige achterhand (Limousin-kalveren) komen minder gemakkelijk ter wereld dan hun niet veredelde voorouders. In het algemeen (niet alleen bij honden, maar ook bij runderen, schapen, varkens en paardachtigen) blijken de gekweekte rassen bredere en kortere schedels en een zwaarder skelet te hebben dan de vergelijkbare wildvorm. Geboortehulp heeft zich om begrijpelijke redenen vooral ontwikkeld bij nestvliedende soorten waarbij één jong per worp geboren wordt. De verhouding van de afmetingen van moeder en jong zijn er het ongunstigst. Bij geboortehulp denken we in eerste instantie aan trekkers, tangen, scharen en dergelijke. In de veehouderij, waar men liever van verloskundige spreekt, komen daarbij ook nog draadzagen, bottentangen en beitels om de koe desnoods van het kalf te verlossen door het er in stukken uit te halen, als de veearts dat de beste oplossing vindt. Bij geboortehulp denken we verder ook aan het stimuleren of het op gang brengen van de bevalling door middel van hormoonbehandeling e.d. Met de selectie zijn wij, tot dusverre, zodanig vertrouwd dat niemand daar morele bedenkingen bij zal hebben. Het is evenwel voor de soort een veel ingrijpender stap dan de hierboven beschreven praktijken van de geboortehulp. Zij staan echter evenmin ter discussie omdat het economisch belang een rol speelt: het moederdier, dat



meer waard is dan haar kalf of veulen, moet beschermd worden tegen de risico's van een ongeleide bevalling.

Na de geboorte

Veel jonge dieren – de nestblijvers, maar ook de nestvlieders – genieten na hun geboorte een opvoeding: ze leren hun eigen identiteit kennen (de ganzenexperimenten van Lorenz!). Ze leren wat je wel en niet kunt eten, ze leren de betekenis van geluiden en signalen, en in sociaal verband leven de dieren leren zich sociaal te gedragen. En bij primaten, katachtigen en honden (en misschien nog enkele andere) krijgt het jong moederliefde, lichaamswarmte, contact en bescherming. De zo langzamerhand welbekende experimenten van de Amerikaanse etholoog Harlow laten zien hoe belangrijk die zijn om een normaal, evenwichtig volwassen individu te krijgen dat zelf ook tot de voortplantingstaak in staat zal zijn: Harlow bracht in zijn wrange experimenten jonge rhesusaapjes in vertwijfeling door ze koude melkgevende kunstmoeders van ijzerdraad aan te bieden, of een relatief warme van hout en tapijt, die echter geen spenen had. De aapjes groeiden zo verstoken van echte moederliefde op, en waren naderhand niet bij machte het bij henzelf verwekte jong moederliefde te geven, zelfs tot fysiek contact met hun jong waren ze met geen mogelijkheid te bewegen. Deze tamelijk ruwe en dramatische experimenten hebben in elk geval de onmisbaarheid van moederliefde en opvoeding nog eens onderstreept. Mutatis mutandis geldt één en ander natuurlijk ook voor de mens, waarbij evenwel de interpretatie van de oorzaken der latere ontsporingen een wetenschap op zich is, zo subtiel en gecompliceerd zijn de effecten van wat iemand in zijn jeugd meegemaakt heeft.

Het geheel overziend is het daarom niet erg beredeneerd om wel morele bezwaren te koesteren tegen medische technieken die sturend optreden bij het voortplantingsproces, en deze bezwaren niet te koesteren waar het verloskundige hulp betreft, het „stuurloos achterblijven” van een weeskind, of erger nog: ouders die omwille van hun eigen bezigheden of rust de opvoeding achterwege laten.

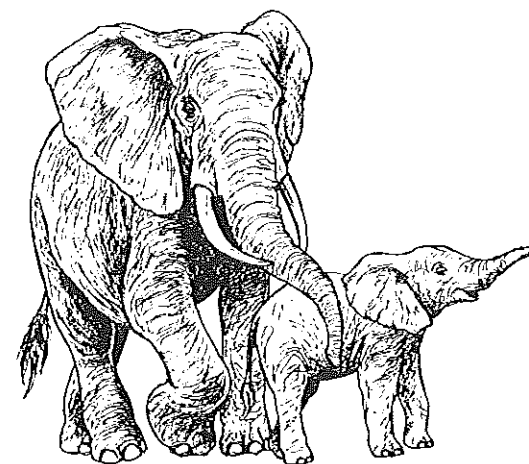
In het algemeen heeft men al evenmin bedenkingen tegen de „selectie” die veelal plaatsvindt voordat twee partners nakomelingen gaan verwekken, integendeel, dat deel van het „sturend optreden” moet: waag het niet met een... (vult u maar in) thuis te komen.

Waarmee wij besluiten: sturend optreden mag.

HOOFDSTUK 8.

Voortplanting in de dierentuin.

De instandhouding van soorten speelt ook in de dierentuinwereld een belangrijke rol. Voor het publiek is het natuurlijk attractief en aandoenlijk om regelmatig geconfronteerd te worden met pas uitgekomen visjes en reptielen, met jonge vogels die door de ouder of door de diervverzorgers worden gevoed, met jonge aapjes op moeders rug of met zogende giraffen, kamelen en antilopen. Niet voor niets bezochten in 1984 tienduizenden mensen Diergaarde Blijdorp louter en alleen om een glimp op te kunnen vangen van het jonge olifantje Bernhardine. Hoewel het hele dierentuinpersoneel natuurlijk ook graag jong leven ziet omdat dat toch ook een teken is dat de dieren zich in hun kunstmatige omgeving thuis voelen, gaat de betekenis van voortplanting voor de dierentuinen nog veel verder: voortplanting is voor de diersoorten in de dierentuin, en voor de dierentuinwereld zelfs van levensbelang.



Hoe goed men ook voor ze zorgt, ook in dierentuinen gaan dieren vroeg of laat dood. Om het publiek toch dieren te kunnen laten zien moeten er dus in een dierentuin voortdurend gestorven dieren worden vervangen door nieuwe exemplaren. Vroeger was dat niet zo'n probleem: men kocht gewoon bij een handelaar nieuwe dieren die uit het wild waren gevangen, of soms kreeg men ze ook cadeau van zeelieden of reizigers die ze meebrachten uit verre landen. Tegenwoordig is dat niet meer zo. Veel diersoorten zijn in de vrije natuur zo zeldzaam geworden – door de jacht, maar vooral door vervuiling en vernietiging van hun woongebieden – dat ze bijna niet meer te krijgen zijn. En als men ze dan gevonden heeft verbiedt de wetgeving meestal om ze te verhandelen, en dat is maar goed ook, anders zou de dierenwereld er nog harder op achteruitgaan.