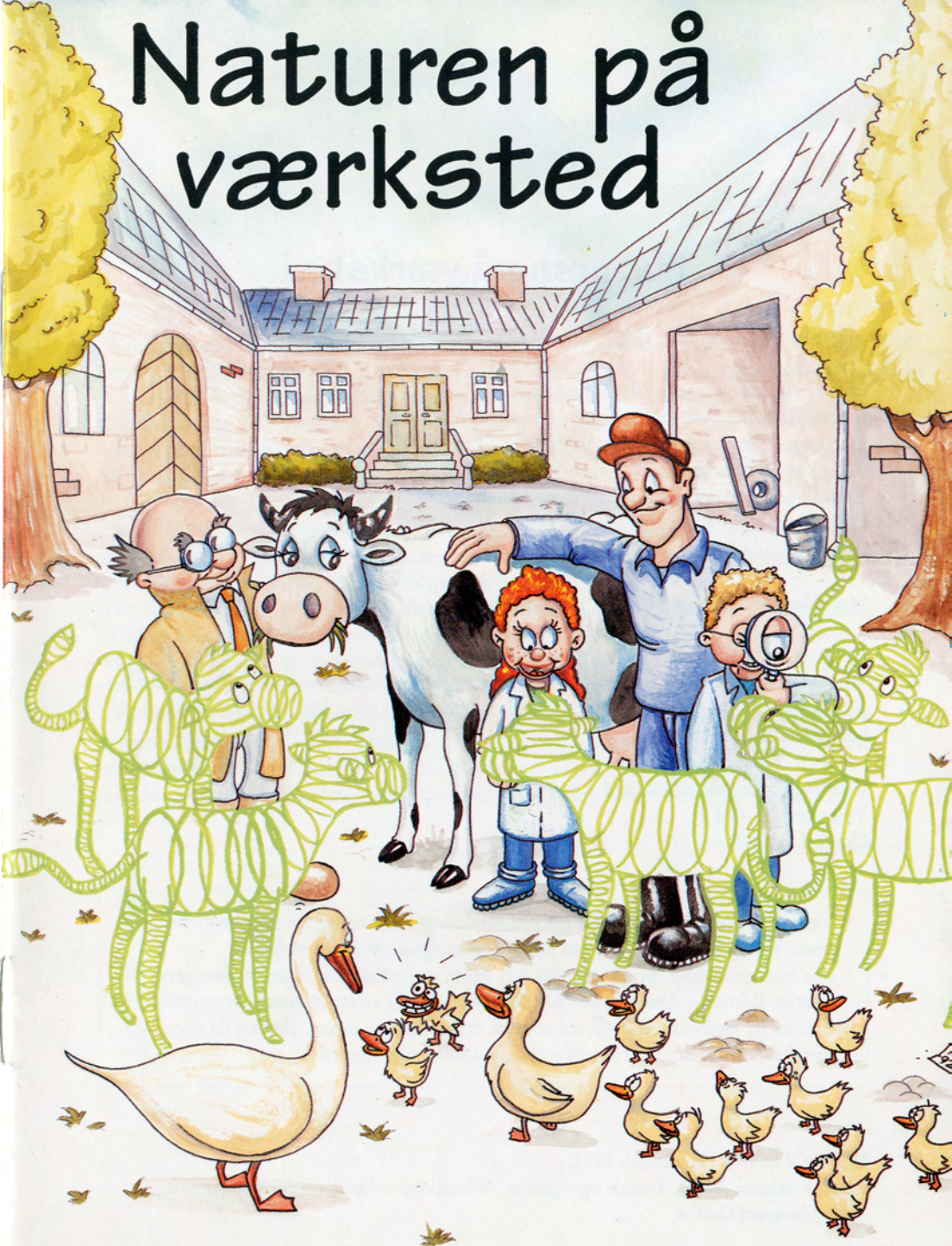


Naturen på værksted





Naturen på værksted

Video. 36 min. Danmark, 1992.

Produktion, idé og manus: Marianne Albeck
Kamera: Lars Ole Nielsen, Bent Leth og Frank B. Andersen
Lyd: Jørgen Skov Larsen og Peter Sørensen
Redigering: Marianne Albeck, Jørgen Skov Larsen og Lars Ole Nielsen
Tegnefilm: Animationsværkstedet Viborg Kommune
Musik: Jesper Kæv Gliemann/Atlantis Transit
Indtaling: Lasse Popp

Medvirkende: Birgit Albeck og 3.a på Viby Skole

Produceret med støtte fra:
Statens Filmcentral, Undervisningsministeriets Mediekontor, Undervisningsministeriet, Det Biotechnologiske Forsknings- og Udviklingsprogram, Egmont Fonden, Videoskolens Værksted i Viborg, Århus Filmværksted.

Distribution: Statens Filmcentral
Video nr. V56-044
Decimal nr. 56.6

Vignetterne i denne pjeces er fra filmens animationsafsnit og tegnet af Animationsværkstedet Viborg Kommune. De viser jordbakterien *Agrobacterium tumefaciens*. Når man gensplejser, bruger man for det meste en jordbakterie til at overføre genet til planten. Bakterien *Agrobacterium tumefaciens* har nemlig en særlig evne til at gensplejse: I naturen får jordbakterien føde ved at putte et gen ind i en plante. Planten får derved en egenskab, der får den til at producere næringsstoffer til bakterien.

Udgivet af Statens Filmcentral, 1993.
Tekst: Marianne Albeck. Forside og vignetter: Animationsværkstedet Viborg Kommune.
Tryk: Haugaard Grafisk.



Forord

Børn tænker filosofisk. Det blev konklusionen på filmen "– og så elsker jeg gyllelugt...", der handler om en tænksom 3. klasse på en landsbyskole i Sønderjylland. Det var de store spørgsmål, der på livsbekræftende vis blev besvaret og kommenteret i den sønderjyske skolestue.

Og det gav mig idéen til filmen *Naturen på værksted* om bioteknologi for børn, hvor det denne gang er en 3. klasse fra Viby Skole ved Århus, som ud fra deres egne forudsætninger forholder sig til de etiske spørgsmål, som bioteknologien rejser.

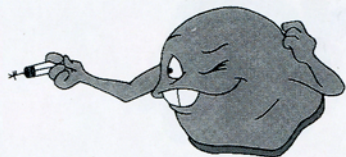
De nye bioteknikker har givet mennesket uanede muligheder for at gribe ind i naturen. Vi er nu i stand til at ændre, hæmme eller udvikle organismers egenskaber langt mere vidtgående, hurtigt og effektivt, end vi har kunnet ved den traditionelle forædling.

Derfor bliver vi også nødt til at forholde os til de etiske problemer, som følger med en anvendelse af bioteknologi. I de seneste år er vi nærmest blevet bombarderet med informationer om bioteknologi, men alligevel er debatten hovedsagelig foregået på ekspertplan.

I *Naturen på værksted* gives der eksempler på begreber som kortlægning af gener, gensplejsning og kloning, så børn kan få indblik i bioteknologiens principper. Men hvor går grænsen for menneskets manipulation med naturen? Det giver *Naturen på værksted* ikke endeligt svar på.

I stedet er det mit håb, at filmen kan inspirere til en etisk diskussion børn og voksne imellem.

Marianne Albeck



1. DEN GRIMME ÆLLING

– om arv og miljø

“Hvad er en svane?”, spørger læreren sine elever i starten af filmen, efter at de har hørt H.C. Andersens “Den grimme ælling”. Pointen i historien er, at “det gør ikke noget at være født i andegården, når man bare har ligget i et svaneæg!”. H.C. Andersen var helt overbevist om, at det er arven, der er afgørende.

Henrik Pontoppidan havde den stik modsatte morale i sin “Ørneflugt”. Det er miljøet, der er udslagsgivende, sagde han.

I 3. klasse på Viby Skole er der mange meninger, når børnene diskuterer betydningen af arv og miljø. Der er ikke endegyldige svar i *Naturen på værksted*. Derfor er det oplagt at fortsætte diskussionen om medfødte og tillærte egenskaber, og om hvordan arterne har udviklet sig gennem jordens historie.

Oplæg til diskussion

1. Diskuter udseendet hos en velnæret kok, en slank og smidig balletdanser, en sumobryder og en tandlæge. Hvilken indflydelse har arveanlæggene, og hvilken indflydelse har miljøpåvirkningerne?

2. Den 20. september 1992 scorede Brian Laudrup to gange i fodboldkampen mellem Fiorentina og Ancona – kampen endte 7–1. Har Brian en særlig evne til at score mål? Eller skyldes hans “målfarlighed”, at hans far måske har støttet ham i at træne hver eneste dag, siden han var lilleput?

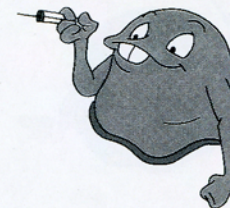
3. I Calcuttas zoo vandrer en tigon rastløst frem og tilbage i sit bur. Tigonen er en krydsning mellem en tiger og løve. Tigon kommer af engelsk: tiger og lion. I naturen ville en tiger og en løve aldrig kunne parre sig, fordi de lever i to forskellige verdensdele. Tigonen kan ikke få unger.

Krage søger mage, – men selvom sortkragen og gråkragen lever side om side i blandt andet Sønderjylland, kan de to fugles afkom ikke få unger.

Det arbejdssomme og udholdende, ufrugtbare muldyr har hestemor og æselfar.

Passer de tre historier med følgende definition på en art?

En art er en gruppe individer, der kan parre sig med hinanden (og som gør det under naturlige omstændigheder) og derved frembringe fertilt afkom, d.v.s. som selv kan få afkom.



2. LIVETS BEGYNDELSE

– om fosterdiagnostik

Et menneske er opbygget af 50 billioner celler, og i hver eneste celledes kerne ligger arvemassen. Arvemassen består af mellem 50.000 og 100.000 gener, og det er disse gener, der bestemmer de arvelige egenskaber. Hvis bestemte gener er defekte, har individet en arvelig sygdom eller er disponeret for at blive syg ved bestemte påvirkninger fra miljøet.

I sidste århundrede gjorde den østrigske munk Gregor Mendel de første opdagelser om nedarvning af egenskaber fra en generation til den næste. Og op gennem dette århundrede øgedes forståelsen for generne i sådan en grad, at man for tyve år siden kunne begynde at undersøge og diagnosticere genetiske afvigelser på fosterstadiet.

Den mest anvendte metode ved fosterdiagnostik er fostervandsprøven, som filmen viser: Vi ser en gravid kvinde på hospitalet. Kvinden bliver scannet, og lægen stikker en kanyle ind gennem den vordende mors maveskind for at suge noget fostervand ud. Imens kigger både kvinden og lægen intenst på det skærbillede, hvor fosterets omrids aftegner sig: Fejler barnet noget?

I fostervandet er der afstødte celler fra fosteret. Disse celler analyseres for bestemte arvelige sygdomme. Hvis kvindens foster får konstateret en alvorlig arvelig lidelse som for eksempel muskelsvind eller blødersygdom, kan kvinden vælge at få en abort.

“Jeg synes, det er synd for barnet, hvis det bliver født, når det er åndssvagt”, siger Henrik. Klassen er netop blevet spurgt, om de ville vælge abort, hvis en fostervandsprøve viste, at deres barn var åndssvagt.

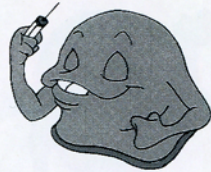
Majbrit er ikke enig med Henrik: “Altså bare fordi det er lidt åndssvagt, så synes jeg ikke, man behøver at kassere det”.

Oplæg til diskussion

1. Diskuter, hvem der har interesse i, at gravide kvinder får undersøgt, om fosteret har en arvelig sygdom? Barnet? Kvinden? Samfundet?

2. Skal samfundet i visse tilfælde kunne forlange, at kvinden får en abort? Skal samfundet kunne forhindre en kvinde i at få abort?

3. Kunne man tænke sig, at vores normalitetsbegreb og de afvigelser, vi vil acceptere, vil ændre sig?



3. LIVETS BEGYNDELSE

– om kortlægning af gener

I øjeblikket er forskere verden over på jagt efter generne. Både i USA, Japan og Europa arbejdes der på højtryk for at kortlægge den menneskelige arvmasse, og netop nu kender man placeringen af omkring 5.000 gener.

Hvis kortlægningen fortsætter i samme tempo som nu, vil alle gener være kortlagt ca. i år 2700. Men i USA er der stor interesse for at komme først med genkortet – “livets bog”. Det vil koste en investering på 3 milliarder dollars at få kortlagt alle menneskers gener i løbet af 10-15 år. Til gengæld vil det sikre USA et forspring inden for bioteknologien.

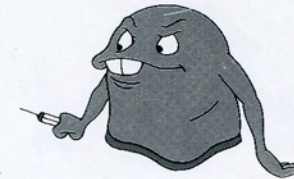
Men hvad vil det betyde, hvis vi om en snes år allesammen kan få vores eget genkort? Mon ikke ens kæreste eller arbejdsgiver kunne tænke sig at kigge lidt i ens genkort?

“Altså, jeg synes, det er forfærdeligt at tænke på, at der var andre, der kunne se, hvordan man var sådan helt inde i sig selv”, siger Majbrit i filmen.

Christian vil gerne have et genkort: “For så kan jeg finde det arbejde, jeg egner mig til, fordi jeg har evner for det”.

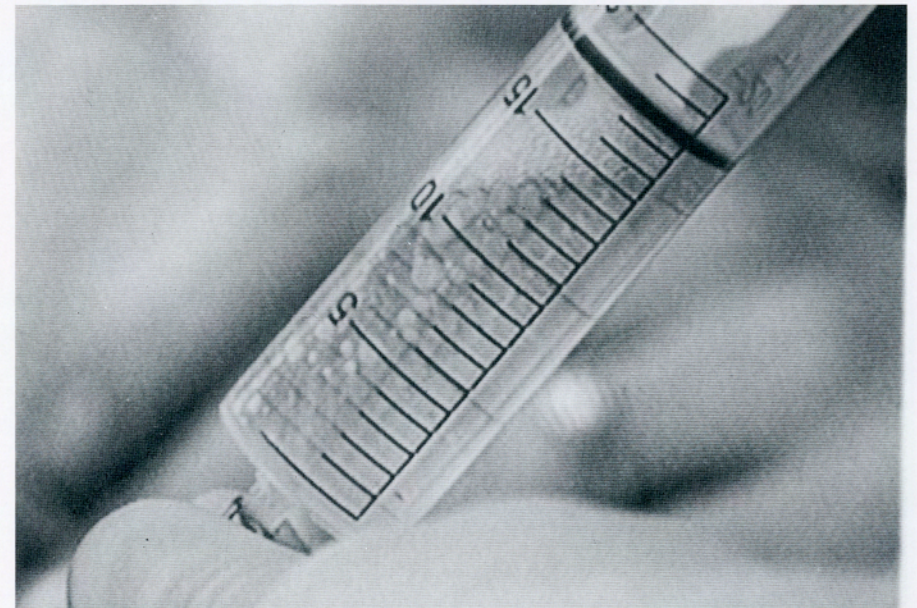
“Jeg vil hellere selv vælge et arbejde og så tage det, jeg gerne selv vil”, siger Anne og tilføjer: “I stedet for at ham, som bestemmer, om man måtte arbejde, at han kunne sige, at det ikke var noget, jeg egnede mig til”.

Ikke bare kærester og arbejdsgivere, men også forsikringselskaber vil kunne være interesserede i at kigge folk i genkortene. Forsikringselskaberne vil kunne bruge genkortet som basis for udarbejdelse af helt personlige forsikringspolicer.



Oplæg til diskussion

1. Er der risiko for, at genkontrol vil dæmpe interessen for miljøet? Eksempelvis kunne arbejdsgiverne foretrække at ansætte “robuste” folk frem for at forbedre arbejdsmiljøet.
2. Hvad vil det betyde, hvis forsikringselskabet begynder at forlange at se genkort, før det vil forsikre folk?
3. Skal kæresten have ret til at vide, om man har gener for en arvelig sygdom?
4. Ville det være en god idé at sortere elever allerede før skolegangen ud fra deres genkort?





4. DEN STÆRKE ROE

– om gensplejsning

På Maribo Frø i Holeby på Lolland har man i mange år arbejdet med forædling af planter. Ved at krydse de bedste planter har man fremavlet nye egenskaber og skabt nye plantesorter. Men traditionel planteforædling er en meget ressource- og tidskrævende proces. Derfor tager det typisk fra 5-15 år at fremstille en ny plantesort.

Gensplejsning er en af de nye bioteknikker, som kan gøre planteforædlingen hurtigere, præcisere og mere målrettet end de traditionelle metoder. I stedet for at krydse planterne, udvælge de bedste, krydse dem, udvælge igen o.s.v. for at få de ønskede egenskaber kan man nu putte et enkelt gen ind i planten og på den måde få den egenskab, man ønsker.

Når man gensplejser, bruger man for det meste en jordbakterie til at overføre genet til planten. Jordbakterien *Agrobacterium tumefaciens* har nemlig en særlig evne til at gensplejse. I naturen får jordbakterien føde ved at putte et gen ind i en plante. Planten får derved en egenskab, der får den til at producere næringsstoffer til bakterien.

På Maribo Frø har man udnyttet jordbakteriens evne til at gensplejse. Man har fjernet bakteriens føde-gen og erstattet det med et gen, som kan gøre sukkerroer resistente over for roesygdommen Rhizomania. På den måde kan man få modstandsdygtige roer ved at lade bakterien gensplejse dem.

I Danmark er det ved lov forbudt at sætte gensplejsede organismer ud i naturen, men i 1990 fik Maribo Frø dispensation af Miljøministeriet til at plante de gensplejsede sukkerroer ud på friland. Siden da har der været gensplejsede sukkerroer i den lollandske muld ved Holeby.

I filmen diskuterer børnene, om man skulle forbedre dyrene ved at bruge gensplejsning.

“Man kunne gensplejse en hund, så den ikke bed”, foreslår Anne.

Det synes Majbrit ikke er en god idé: “Jeg synes godt, at hundene skal kunne bide, – for det har de jo altid gjort, og det synes jeg osse, de skal kunne blive ved med”, siger hun.

Derimod mener hun godt, at man kan tillade sig at lave om på køerne, så de kan give noget mere mælk. Hun elsker nemlig mælk.

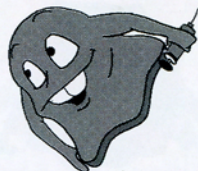
Søren er ikke enig: “Jeg synes ikke, man skulle gensplejse dyrene. Hvis man skulle noget, så skulle man krydse dem, – for man kan osse lave sådan nogle ting, der er rigtig vilde og alt muligt”.



Oplæg til diskussion

1. Er der forskel på, om man *gensplejser* eller *krydser* sig frem til en bedre plante eller et bedre dyr?
2. Findes der en grænse for, hvor meget mennesker kan tillade sig at lave om på naturen?
3. Er der forskel på, om man gensplejser planter, dyr eller mennesker?





5. DEN GODE KO

– om kloning

Hvad enten Majbrit og Søren synes om det eller ej, så er de gensplejsede bøffer og de klonede svin på vej. Både i Danmark, i andre EF-lande, i Australien, i Japan og i USA er der eksperimenter i gang, der har som mål at mangedoble husdyrenes produktion.

Malkekøer kan give 25-40% mere mælk, hvis de tilføres kvægvæksthormon fra gensplejsede mikroorganismer. Men hvad med at lave helt ens højt-ydende husdyr? Tidligere er det lykkedes at lave ens frøer, mus, heste, geder og får. Nu drejer forsøgene sig om svin og køer.

På landbrugets forsøgscenter i Foulum ved Viborg har man i en årrække eksperimenteret med at lave flerlinger af køer. Denne teknik kaldes kloning.

I filmen ser vi, hvordan man ved hjælp af kloning kan lave ottelinger ud af et enkelt befrugtet ko-æg. En dyrlæge skyller ægget ud af koens livmoder, og under mikroskop skæres ægget op. Så suger man otte celler ud af ægget. Alle otte celler indeholder jo det samme genetiske materiale, derfor kan de blive til otte ens kalve.

Men cellerne kan ikke klare sig uden en ny "æggeskal". Derfor tager man ubefrugtede æg fra en slagtet kos æggestokke, tømmer dem for koens gener og putter de otte celler ind i hver sin tomme "æggeskal".

Nu kan man så indføre de otte ens æg i nogle rugekøer, som skal gennemføre den ni måneder lange graviditet og føde kalvene.

Mens en ko naturligt højst kan få ti kalve i sit liv, kan man nu ved hjælp af kloning gøre hende til mor til flere hundrede kalve.

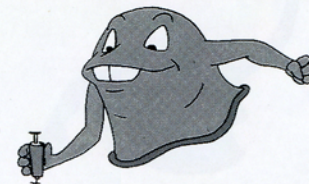
Metoden kan bruges til at hjælpe de dele af verden, hvor køerne ikke er nær så højt-ydende som danske køer. I stedet for at transportere vores kalve derned, kan vi nu nøjes med at sende en kasse æg af sted, som kan sættes op i de lokale køer.

Det er en udmærket idé, synes nogle af børnene i tredje klasse, for som Majbrit siger: "Så kan det jo være, at de vil hjælpe os en anden gang, hvis vi kommer i nød".

Lone er ikke enig. Hun synes ikke om, at man koncentrerer sig om at fremavle en masse ens gode køer: "Hvorfor skal de dårlige køer ikke også have lov til at leve?", spørger hun og tilføjer: "Man tænker jo kun på sig selv. Man tænker ikke engang på dyrearten".

"Men skulle man lave forsøg med kloning af mennesker og lave en masse ens børn?", provokerer læreren.

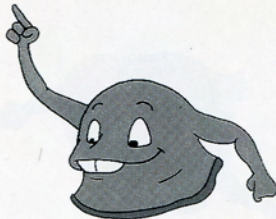
Det mener Henrik ville være dumt: "Herinde i klassen er der forskellige meninger, vi har også forskellige tanker allesammen", fastslår han og tilføjer: "Jeg tror heller ikke, at man kan lave helt ens børn, der tænker det samme."



Oplæg til diskussion:

1. Hvis vi nu finder frem til "verdens bedste ko", skulle vi så ikke bare klonе denne ko og lade den befolke hele verden? Ville det overhovedet være nødvendigt med andre køer?
2. Hvilke problemer rejser det, når man inden længe teknisk vil kunne foretage kloning med mennesker?
3. Er det acceptabelt at blande forskellige dyrearter? F.eks. at forsøge at konstruere et husdyr, der både yder fortrinligt svinekød og fortræffelig uld?





5. DEN GODE KO

Naturen på værksted

Videofilmen *Naturen på værksted* kan bruges til undervisningen i dansk, religion, biologi og natur & teknik. Filmens hovedpersoner går i 3. klasse, men filmen kan også bruges som udgangspunkt for diskussioner på ældre alderstrin. Filmen kan anvendes i sin fulde længde (36 min.) eller i de fem enkeltkapitler, som filmen består af.

1. Den grimme ælling
– om arv og miljø
2. Livets begyndelse
– om fosterdiagnostik
3. Livets begyndelse
– om kortlægning af gener
4. Den stærke roe
– om gensplejsning
5. Den gode ko
– om kloning