

Jord  
nær  
mad



# Jord og ko

## Lærerhæfte



Åben skole  
om biologi og  
bæredygtighed

# Indhold

Introduktion **3**  
Mål for forløbet **4**  
Biologimodul 1: Bæredygtighed og mælkeproduktion **5**  
Virksomhedsbesøg: Økologisk mejeri **7**  
Biologimodul 2: Den bæredygtige forbruger **9**  
Teori **11**  
Kilder **17**

## SIGNATURFORKLARING



Individuelt arbejde



Gruppearbejde



Plenum



Læse



Opskrift

# Introduktion

**I dette forløb skal eleverne arbejde med bæredygtighedsbegrebet eksemplificeret gennem produktion af mælkeprodukter. Forløbets omdrejningspunkt er et virksomhedsbesøg på et mejeri. Aktiviteterne planlagt under virksomhedsbesøget tager udgangspunkt i de fysiske rammer hos det økologiske mejeri Naturmælk i Sønderjylland. I tilpasset form kan materialet anvendes i forbindelse med besøg på andre mejerier.**

Eleverne vil stifte bekendtskab med mælk og mejeriprodukters produktionskæde fra jord til bord, herunder landbrugsdrift og malkekvæg samt forarbejdning på mejeriet. Formålet med forløbet er at eleverne får en begyndende forståelse for principperne for bæredygtig produktion af fødevarer, og derigennem hvad det vil sige at forbruge bevidst og kunne tage stilling til fødevarers miljøpåvirkning.

## Overordnet om materialet

Materialet er henvendt til biologi og/eller madkundskab i 7.-8. klasse. Materialet kan ligeledes inddrages i et naturfagligt forløb under det fællesfaglige fokusområde: *Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget*, da elementer i det faglige indhold typisk ville falde ind under fysik/kemi og geografi.

Materialet er opbygget med en intention om, at det skal være lettilgængeligt, så det kræver et minimum at forberede sig.

I denne lærervejledning er der en gennemgang af indholdet i de enkelte undervisningsgange, og hvordan man kan organisere det. Derudover er

der inkluderet et teoriafsnit til læreren, der kort berører nogle af de centrale emner, som man kan konsultere efter behov.

I elevhæftet findes elevtekster samt opgaver til hele forløbet inklusiv virksomhedsbesøget. Det anbefales at printe hele elevhæftet til eleverne ved forløbets start. Det er dog også muligt at arbejde med elevhæftet på computer eller tablet, da skrivefelterne er gjort aktive.

## Materialets opbygning

Materialet består af tre dele:

1. Modul 1: Bæredygtighed og mælkeproduktion (2x45 min)
2. Virksomhedsbesøg: Økologisk mejeri (6 timer + transport)
3. Modul 2: Den bæredygtige forbruger (2x45 min)

Under virksomhedsbesøget vil Naturmælk stille formidler og materialer til rådighed til en indholdsrig dag, hvor eleverne både kommer rundt på mejeriet, skal i køkkenet og prøve kræfter med fremstilling af mozzarella-ost og får tid til at fordybe sig i et gruppearbejde. Som lærer spiller du en aktiv rolle ift. at lede klassen således, at dagen bliver vellykket og tidsrammen holdes. Eleverne skal medbringe deres hæfte, skriveredskaber og en madpakke.

## Elevforudsætninger

Forløbet tager udgangspunkt i fælles mål. Det anbefales, at eleverne har kendskab til:

- Drivhuseffekten, herunder drivhusgasser
- Jordkvalitet, herunder næringsstoffer

# Mål for forløbet

## Fælles mål for biologi:

### Kompetenceområde: Perspektivering

#### Anvendelse af naturgrundlaget

---

- Fase 1
- Eleven kan sammenligne konventionelle og økologiske produktionsformer.
  - Eleven har viden om dyrkningsformers afhængighed af og indflydelse på naturgrundlaget.
- 
- Fase 2
- Eleven kan diskutere interesse modsætninger forbundet med bæredygtig produktion.
  - Eleven har viden om principper for bæredygtig produktion.

## Fælles mål for madkundskab:

### Kompetenceområde: Fødevarebevidsthed

#### Bæredygtighed og miljø

---

- Fase 1
- Eleven kan analysere fødevaregrupperes vej fra jord til bord og til jord igen.
  - Eleven har viden om fødevaregrupperes bæredygtighed.

## Læringsmål

- Du kan med dine egne ord forklare, hvad bæredygtighed betyder.
- Du kan nævne fordele og ulemper ved både konventionel og økologisk produktion af mælk ift. økonomi og drift samt natur og miljø.
- Du kan give mindst to eksempler på, hvordan produktion af mælk kan gøres mere bæredygtig.
- Du kan give mindst to eksempler på, hvordan man kan forbruge mere klimavenligt.
- Du kan nævne én fordel og én ulempe ved at forbruge mælk set i et bæredygtigt perspektiv.

# Biologimodul 1

## Bæredygtighed og mælkeproduktion

### Undervisningens opbygning

#### 1. Opstart og læringsmål



5 minutter

#### 2. The campsite rule



15 minutter

#### 3. Bæredygtighedsbegrebet



20 minutter

#### 4. Landbrug og mælkeproduktion i et bæredygtigt perspektiv



40 minutter

#### 5. Introduktion til virksomhedsbesøg



10 minutter

### Særlige materialer

- Udprint af elevhæftet (ét eksemplar pr. elev)

### 1. Opstart og læringsmål



5 min

- Skriv dagens program op på tavlen:
  - The campsite rule
  - Introduktion til bæredygtighedsbegrebet
  - Landbrug og mælkeproduktion i et bæredygtigt perspektiv
  - Introduktion til virksomhedsbesøg
- Gennemgå dagens læringsmål s. 3 i elevhæftet.

### 2. The campsite rule



15 min

- Del eleverne i grupper af fire
- Bed eleverne slå op på s. 4 i deres hæfte.
- Eleverne skal nu diskutere spørgsmålene til billederne.

Formålet med aktiviteten er at aktivere elevernes for forståelse om bæredygtighed. Billederne er tænkt som modsætningspar under temaerne: Vedvarende energi vs. fossile brændsler, monokultur vs. biodiversitet, miljøbelastning ved menneskelig adfærd f.eks. transport, affald vs. naturbeskyttelse og ansvarligt forbrug vs. overforbrug.

### 3. Bæredygtighedsbegrebet



20 min

- Præsenter den brede definition på begrebet og lad derefter samtalen fokusere på bæredygtighed og miljø herunder fødevarerproduktion. Teoriafsnittene på side 11-16 kan konsulteres efter behov. Gør gerne samtalen så dialogisk som muligt. På næste side kan du finde inspiration til spørgsmål.

*Bæredygtighed - definition*

- Kan I komme med eksempler på nogle menneskelige behov?
- Hvad kunne der ske, som forhindrede os mennesker i at kunne få opfyldt vores behov?

*Bæredygtighed og miljø – klima, fødevarerkrise og biodiversitet*

- Hvad har medvirket til en stigende udledning af drivhusgasser?
- Kan I komme med eksempler på, hvad der har været skyld i, at vi i dag har færre dyre- og plantearter?
- Hvad tror I, der skal til for at rette op på dette?

*Bæredygtighed og fødevarerproduktion*

- Hvordan producerer man mad? Kom med eksempler.
- Kan I komme med eksempler på, hvad der kan være skyld i udledning af drivhusgasser ved produktion af fødevarer?
- Tror I, at der er nogle fødevarer, der bidrager til mere udledning af drivhusgasser end andre?
  - Hvorfor tror I, at man siger, at det er mere klimavenligt, at danskere spiser mad, der er produceret i Danmark?
  - Hvorfor tror I, at man skal bruge et større landbrugsareal til at producere kød end til at producere grøntsager?
- Hvilke konsekvenser har det, at verdens produktion af mad er enorm og stærkt stigende?
- Tror I, man kan ændre måden, hvorpå man producerer mad, så det bliver mere bæredygtigt?
  - Hvad er forskellen på økologisk og konventionel produktion?
  - Økologisk produktion kræver mere plads. Er det bæredygtigt?
  - Ved konventionel produktion sprøjtes med pesticider og kunstig gødning. Er det bæredygtigt?
- Tror I, at vi kan ændre vores madvaner f.eks. ift. indtag af kød og grøntsager?

**4. Landbrug og mælkeproduktion i et bæredygtigt perspektiv**

40 min

- Bed eleverne om individuelt at læse teksten på s. 7-11 i elevhæftet, samt løse de dertilhørende opgaver. Du kan evt. bede eleverne om at understrege dele af teksten, de ikke forstår.
- Opfordr gerne til at eleverne hjælper hinanden med opgaven.
- Lav en kort opsamling på arbejdet med teksten og opgaven i plenum.

**5. Introduktion til virksomhedsbesøg**

10 min

- Opsamling på dagen. Vend tilbage til læringsmålene.
- Giv opgaven på s. 13 i deres hæfte for som lektie.

# Virksomhedsbesøg Økologisk mejeri

Henvendt til formidleren på virksomheden og læreren til læsning inden besøg.

## Undervisningens opbygning

### 1. Velkomst og introduktion til dagen



15 minutter

### 2. Oplæg: Bæredygtighed på gårdene



30 minutter

### 3. Rundvisning på mejeriet



45 minutter

### 4. Fremstilling af mozzarella



45 minutter

### 5. Det bæredygtige mejeri



60 minutter

### 6. Fremstilling af pizza



60 minutter

### 7. Spisning og opsamling



45 minutter

## Særlige materialer

- Smagsprøver
- Råvarer og køkkenudstyr jf. opskrifter
  - 8 termometre
  - 8 gryder
  - 8 skåle
  - 8 hulskeer
  - 30 sæt engangshandsker
  - 30 rene viskestykker
  - Færdighævet pizzadej

## 1. Velkomst og introduktion til dagen



15 min

- Præsentation af virksomheden.
- Gennemgå dagens program og læringsmål s. 14 i elevhæftet.

## 2. Oplæg: Bæredygtighed på gårdene



30 min

Præsenter kort fem eksempler på hvordan gårdene, der leverer mælk til mejeriet, arbejder med bæredygtighed. Understøt præsentationen med billederne fra s. 15-16 i elevhæftet.

Emnerne i tilknytning til billederne er:

- Princippet om selvforsyning, herunder produktion af foder og recirkulering
- Biodiversitet i og omkring marken
- Dyrevelfærd
- Naturpleje

**OBS!** Del klassen op i to hold.

Hold 1 starter med rundvisning på mejeriet, imens hold 2 går i gang med fremstilling af mozzarellaost sammen med deres lærer.

Efter en lille pause bytter holdene således at hold 2 skal på rundvisning i mejeriet, imens hold 1 fremstiller mozzarellaost.

### 3. Rundvisning på mejeriet



45 min

- Tag eleverne med en tur rundt i mejeriet. Gør turen kronologisk, således at I starter, hvor mælken ankommer til mejeriet og slutter ved emballering og pakning af produkterne.
- Gør ca. tre stop undervejs og fortæl kort eleverne, hvad de ser. Sørg for at gøre stop, hvor der er god plads og forholdsvis ro så alle kan se og høre dig.

#### Pause

15 min

### 4. Fremstilling af mozzarellaost



45 min

- Del eleverne op i grupper af fire.
- Grupperne skal fremstille mozzarellaost ud fra opskriften på s. 17 i elevhæftet. Der skal kun arbejdes med del 1, herefter skal ostemassen hvile.

#### Frokostpause

30 min

### 5. Det bæredygtige mejeri



60 min

- Del eleverne i grupper af fire og lad hver gruppe dele sig op i to par, par A og par B.
- Par A arbejder med energiforsyning på s. 18-20 i elevhæftet, og par B arbejder med emballage på s. 21-23.
- Parrerne skal nu mundtligt præsentere deres svar på spørgsmålene i elevhæftet for hinanden. Når de er færdige, skal de diskutere spørgsmålene på s. 24 i elevhæftet fælles i gruppen.

Lærer og formidler fra virksomheden går rundt og støtter eleverne i deres arbejde.

Tekstbeskrivelserne til de forskellige energikilder og materialer, indeholder mange fagbegreber, som eleverne måske behøver hjælp til at forstå. Målet er ikke, at eleverne skal blive eksperter på energiforsyning og materialer til emballering, men blot få en begyndende indsigt i principper for en mere bæredygtig mejeriproduktion.

- Lav en kort opsamling på arbejdet i plenum.

### 6. Fremstilling af pizza



60 min

- Opdel klassen i grupper af fire.
- Grupperne skal færdiggøre fremstillingen af deres mozzarellaost (del 2) ud fra opskriften på s. 17 i elevhæftet. Sørg for at alle i gruppen, får lov at ælte/strække hver sin kugle mozzarella.
- Grupperne skal nu fremstille Pizza Margherita med deres hjemmelavede ost ud fra opskriften på s. 25 i elevhæftet.
- Imens pizzaen bages, ryddes der op og dækkes bord.

### 7. Spisning og afslutning



45 min

- Lad eleverne nyde deres mad.
- Når eleverne er færdige med at spise, skal de diskutere spørgsmålene til *Mejeriprodukter på tallerkenen* på s. 26 med deres sidemand.
- Herefter afsluttes dagen med oprydning og en mundtlig fælles evaluering.



# Biologimodul 2

## Den bæredygtige forbruger

### Undervisningens opbygning

#### 1. Opstart og læringsmål



5 minutter

#### 2. Vores oplevelse på virksomheden



15 minutter

#### 3. En fødevares klimaaftryk



30 minutter

#### 4. Fordele og ulemper ved forbrug af mælk



30 minutter

#### 5. Brev til mine bedsteforældre



10 minutter

### Særlige materialer

- Udprint af elevhæftet (ét eksemplar pr. elev)

### 1. Opstart og læringsmål



5 min

- Skriv dagens program op på tavlen:
  - Vores oplevelse på virksomheden
  - En fødevares klimaaftryk
  - Fordele og ulemper ved forbrug af mælk
  - Brev til mine bedsteforældre
- Gennemgå dagens læringsmål s. 27 i elevhæftet.

### 2. Vores oplevelse på virksomheden



15 min

- Inddel eleverne i grupper af fire, de skal nu følge CL strukturen: *Samtidig skrivetur* på s. 28.
  - Eleverne svarer på spørgsmål A i deres eget hæfte. Efter 2 minutter siger du "send videre", og eleverne sender den nu videre til næste gruppemedlem, som svarer på spørgsmål B. Sådan fortsættes indtil alle fire spørgsmål er besvaret.
- Eleverne skal i deres eget hæfte sammenligne svar og evt. tilføje ekstra.

### 3. En fødevares klimaaftryk



30 min

- Bed eleverne om individuelt at læse teksten på s. 29 i elevhæftet samt løse de dertilhørende opgave. Du kan evt. bede eleverne om at understrege dele af teksten, de ikke forstår.
- Opfordr gerne til, at eleverne hjælper hinanden med opgaven.
- Lav en kort opsamling, hvor du hører nogle eksempler fra eleverne på, hvordan de vil gøre familien Jacobsens køleskab mere klimavenligt.

#### 4. Fordele og ulemper ved forbrug af mælk



30 min

- Bed eleverne om individuelt at læse teksten på s. 32-35 i elevhæftet.
- Lad eleverne diskutere spørgsmålene til teksten i grupper på tre-fire, og bed dem skrive deres svar ned.
- Skriv definitionen på bæredygtighed op på tavlen, og lad eleverne herefter komme med argumenter for og imod at drikke mælk set i et bæredygtigt perspektiv ud fra svaret på spørgsmål 3.

#### 5. Brev til mine bedsteforældre



15 min

- Lad eleverne sidde individuelt og løse opgaven på s. 37 i elevhæftet.
- Saml evt. besvarelsener ind og læs dem igennem for selv at evaluere på forløbet.

# Teori

## Bæredygtighedsbegrebet

**FN's verdenskommission for miljø og udvikling definerede i 1983 en bæredygtig udvikling som: "En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare."**

Bæredygtighed handler altså om, at vi skal passe på vores jord, så den ikke tager skade af den måde, vi lever på og giver mulighed for at fremtidige generationer også kan have et godt liv. Mange af naturens ressourcer er begrænset. Bæredygtighed er en balance, hvor vi bruger Jordens ressourcer klogt, så de kan genbruges af vore børn og børnebørn.

Når vi taler om bæredygtig udvikling, så er det dels fordi, at vi som menneskehed endnu ikke har nået den bæredygtige balance, dels fordi den bæredygtige balance skal etableres igen og igen i et samfund i evig forandring.

## FN's verdensmål

Næsten alle lande i verden er medlem af FN. Derfor har det stor betydning, at FN's medlemslande i 2015 forhandlede sig frem til 17 nye fælles verdensmål for bæredygtig udvikling, udspecificeret i 169 detaljerede delmål. Målene er i sig selv udtryk for, hvor komplekst det er at arbejde med bæredygtighed, idet de forpligter alle medlemslandene til helt at afskaffe fattigdom og sult i verden, standse udpining af jorden og tab af biodiversitet, sikre god uddannelse og bedre sundhed til alle, fremme fred og sikkerhed samt anstændige jobs og mere bæredygtig økonomisk vækst, alt sammen inden 2030.

Målene anerkender derved, at de store udfordringer i verden er indbyrdes forbundet, ligesom at social, økonomisk og miljømæssig udvikling, fred og sikkerhed er tæt forbundne. 2030-dagsordenen sigter mod, at ingen lades i stikken, og søger at nå ud til de dårligst stillede først.

Det kræver et stort, internationalt samarbejde at opnå holdbare udviklingsresultater. Samtidig er der brug for, at alle gør en personlig, lokal indsats. Her kommer undervisningen af fremtidens voksne ind i billedet.

Idet vi her skal arbejde med fødevareproduktion, fokuseres undervisningen og nedenstående tekst primært på de miljømæssige aspekter af bæredygtig udvikling.

## Hvorfor er en bæredygtig udvikling nødvendig?

**Over de sidste 50 år har vi været vidne til en række globale kriser. De har åbnet menneskehedens øjne for behovet for en bæredygtig udvikling. I dette materiale ser vi på kriser ift. klimaforandringer, fødevaremangel og faldende biodiversitet.**

## Klimakrisen

Den globale opvarmning er en af verdens største udfordringer. Med menneskets aktivitet på kloden, har vi bevæget os væk fra en bæredygtig balance mellem den energi, der stråler fra solen ind i Jordens atmosfære og den energi, der slipper ud igen. Resultatet af dette kan f.eks. ses ved de hurtigt smeltende ismasser, tørke og ildebrand, altødelæggende orkaner, voldsom regn og oversvømmelser samt kemisk ubalance i verdenshavene.

Det er især verdens fattigste lande, der udsættes for klimakrisen. Nogle mennesker mister deres levegrundlag i form af mangel på fødevarer, bolig og drikkevand. I Danmark har vi dog også mærket den. Vi har bl.a. oplevet skader på huse under kraftige storme, samt fyldte kældre og fejlslået høst af afgrøder i landbruget pga. kraftigere regn og skybrud eller varme og tørre perioder.

Klimaforandringerne skyldes udledning af drivhusgasser. I Danmark bidrager landbruget med ca. 20 % af de samlede danske udledninger. De største bidrag kommer fra metan ( $\text{CH}_4$ ) og lattergas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), som har henholdsvis 23 og 296 gange kraftigere drivhuseffekt end kuldioxid ( $\text{CO}_2$ ). Metan udslipper f.eks. i forbindelse med drøvtyggers fordøjelse og gylle, og lattergas f.eks. i forbindelse med omsætning af både kunstgødning og organisk gødning i jorden. Maskinernes forbrug af brændstof og energiforbruget til fremstilling af kunstgødning og pesticider har også en betydelig klimapåvirkning.

Udledningerne fra landbruget er faldet med mere end 20 % siden 1990, men de samlede danske udledninger er faldet tilsvarende, bl.a. pga. ændret boligopvarmning og bedre håndtering af vores affald. Så landbrugets andel er derfor næsten uændret.

### Fødevarerkrisen

I nogle områder af verden er der en høj befolkningstilvækst. I øjeblikket er vi godt 7 milliarder mennesker på Jorden, og meget tyder på, at vi bliver omkring 9 mia. i 2050 og 11 mia. i 2100. Derfor skal der produceres flere og flere fødevarer. Samtidig medfører udviklingen i nogle lande, at levestandarden stiger. Mange af de mennesker, der hidtil har levet næsten udelukkende af planteprodukter, får råd til og ønske om at købe flere animalske fødevarer.

Det kræver langt større afgrødeproduktion på markerne, fordi omsætningen fra fødevarerenergi i planteprodukter til fødevarerenergi i husdyrprodukter medfører et meget stort tab af energi. For eksempel kan vi i Danmark producere ca. 1 kg korn på ca. 1,5 m<sup>2</sup>, men der skal afgrøder fra ca. 15 m<sup>2</sup> til at producere 1 kg svinekød og ca. 33 m<sup>2</sup> til at producere 1 kg oksekød. På det danske landbrugsareal kan vi således producere en

kødrig kost til cirka 11 millioner personer, mens vi kan producere mad til 80 millioner vegetarer.

Vi kan godt brødføde ni milliarder mennesker i verden, men det bliver svært at kødføde dem.

Det danske landbrug er meget effektivt i forhold til store dele af resten af verdens landbrug. I mange lande skal produktionen udvikles betydeligt, og landmændene skal undervises i dyrkningssystemer, de skal have adgang til teknologi, og der skal gennemføres landbrugsreformer, f.eks. mht. adgang til land og vand. Det kunne øge produktionen betydeligt. Der er også et stort behov for at udvikle infrastrukturer, som forhindrer, at landbrugsprodukterne rådner op, bliver spist af skadedyr osv., som det alt for ofte er tilfældet i dag. Og det er nødvendigt, for der er behov for at fordoble verdens samlede produktion af afgrøder frem til 2050.

### Biodiversitetskrisen

De største udfordringer for den danske biodiversitet er, at mange naturområder er for små og for langt fra hinanden. Mangel på plads i naturen har begrænset levestederne for en række arter. Samtidig er planternes og dyrenes mulighederne for spredning begrænsede, når der er langt til det næste egnede levested. Derfor er over 300 arter i Danmark i fare for at uddø.

Landbruget udgør over 60 % af Danmarks areal og optager således meget af den plads, som kunne være afsat til biodiversitet. Landbruget optager omkring dobbelt så meget plads i Danmark som gennemsnittet for de andre EU-lande. Samtidig stiger forstyrrelserne i naturområderne, for naturen bruges mere og mere til oplevelser og motion.

Gennem landbruget tilføres den omgivende natur nitrogen og fosfor fra luft og afstrømning. Det betyder, at den del af den danske flora, der kan udnytte et højt næringsniveau i jorden og fra luften, bliver mere almindelig og udbredt. Omvendt er de mere nøjsomme, sårbare plantearter i tilbagegang. Det vil kunne afhjælpes ved at begrænse brugen af gødning i naturnære områder og sørge for at minimere udslip fra stalde, gødningsbeholdere, markerne, bilernes udstødning og industrien.

Landbruget kan også bidrage på andre måder: Græssende køer og får kan f.eks. bidrage positivt til biodiversiteten på enge og overdrev. Når de græsser vegetationen, kommer der lys til de værdifulde og nøjsomme urter, som gennem årtusinder har tilpasset sig de græssende dyr.

### Bæredygtig fødevarerproduktion

**En bæredygtig fødevarerproduktion sikrer en ordentlig løn og gode arbejdsvilkår til dem, der arbejder i landbruget. Den sørger for dyrenes trivsel, for en effektiv produktion af fødevarer af høj kvalitet, den afsætter god plads til de vilde planter og dyr, passer på grundvandet og overfladevandet, importerer kun få ressourcer, sørger for at affaldet kan genanvendes, bruger vedvarende energi, sikrer en høj jordfrugtbarhed og tager ansvar i lokalområdet.**

Der er rigtigt mange ting, som landmænd og forbrugere kan gøre for opnå en mere bæredygtig fødevarerproduktion og et mere bæredygtigt forbrug. Det vil sandsynligvis være en masse små bække, der samlet gør den bæredygtige å.

### Økologisk og konventionel fødevarerproduktion af jorden

Både den økologiske og den konventionelle sektor udvikler hvert år nye tiltag frem mod øget bæredygtighed. Ofte sker udviklingen i et samarbejde på tværs af de to sektorer. I Danmark er vi f.eks. langt med at bruge GPS udstyr på traktorerne, som sørger for at traktorhjulene kører i de samme baner hvert år. Derved opstår der kun trykskader fra de tunge maskiner på et lille areal, og det medvirker til at holde jorden frugtbar. Vi er også langt med at producere biogas til energi af gylle, og der udvikles løbende nye sorter af korn og grønsager, samt nye racer af dyr, som har mere bæredygtige egenskaber. Dertil kommer, at alle regler om naturbeskyttelse er ens for konventionelt og økologisk jordbrug. Herunder kommer en kort beskrivelse af forskellene på de to dyrkningsformer.

### Konventionel bæredygtighed

Danske konventionelle landmænd kan opnå meget høje udbytter på markerne via valg af egnede sorter, sprøjtning med ukrudtsmidler, svampemidler og midler mod dyr, samt præcis gødning i forhold til planternes behov. Samtidig kan de minimere energiforbruget i marken ved at sprøjte i stedet for at pløje.

Inde i stalden kan der produceres mere kød og mere mælk pr. m<sup>2</sup> end ved økologisk produktion, fordi dyrene må holdes indendørs og stå tættere end i økologiske stalde. Dyrene kan fodres mere præcist, fordi flere fodertilskud er tilladt. Samtidig må dyrene slagtes tidligere, så de når at udlede mindre gylle. Forureningen fra gyllen er meget nemmere at styre, når dyrene holdes inde i stalde, end når de går ude, så konventionel dansk dyreproduktion kan være mere miljømæssigt bæredygtig end den økologiske.

### Økologisk bæredygtighed

Økologisk fødevarerproduktion er opstået på basis af ønsket om skabe en bæredygtig landbrugs- og fødevarerproduktion, hvor man tager særlige hensyn til miljø, natur og dyrevelfærd.

På økologiske marker bruges der ikke GMO-frø, pesticider og kunstgødning. Planterne gødes mindre end de konventionelle for at minimere udslip fra markerne. Derfor bliver udbytterne oftest lavere fra økologiske marker end fra de konventionelle. Det større areal, som skal bruges til at producere økologiske fødevarer, kunne være brugt til natur. I Danmark har vi dog opdyrket stort set alt, hvad der kan opdyrkes.

Ved økologisk produktion slipper vi for pesticider i jorden, i luften, i de vilde planter og dyr og i fødevarerne. Ny forskning viser, at klimabelastningen og tabet af kvælstof er mindre fra økologiske marker end fra de konventionelle. Desuden er der en fordel ved økologisk jordbrug i de fattigste områder af verden, da landbrugene er relativt selvforsynende og dermed sikrer mad til befolkningen.

## Bæredygtig mælkeproduktion

### Forskelle på de forskellige typer kvægs opvækst

	Konventionel produktion	Økologisk produktion
<b>Skal dyrene have økologisk foder?</b>	Nej	Ja
<b>Må foderet være gensplejset?</b>	Ja, hvis det er godkendt i EU	Nej
<b>Skal dyrene på græs om sommeren?</b>	Nej, med mindre de går på fuldspaltegulve (gulve med sprækker)	Ja
<b>Skal dyrene have strøelse, de kan ligge i?</b>	Kun kalve under 2 uger skal have strøelse. Underlaget i hvilearealet til kvæg skal være tørt og blødt	Ja, så meget strøelse, at hvileområdet altid er rent, tørt og blødt, og at strøelsen kan forme sig efter dyrets krop
<b>Skal kalven have frisk mælk?</b>	Ja, den skal have råmælk inden for de første 6 timer efter fødslen	Ja. Foderet skal være økologisk produceret.
<b>Hvor meget plads får hver kalv i stalden?</b>	Mindst 1,7 m <sup>2</sup>	Mindst 2,5 m <sup>2</sup>
<b>Hvor længe skal kalven være hos moderen?</b>	Minimum 12 timer efter fødslen	Minimum 24 timer efter fødslen
<b>Er der nogen mærker på indpakningen af kødet, som gør, at jeg kan genkende det i butikkerne?</b>	Nej	Kødet er mærket med EU's grønne økologi-logo. Det kan også være mærket med det danske Ø-mærke, hvis det er produceret, forarbejdet og/eller pakket på en dansk fødevarer virksomhed  

Kilde: Fødevarestyrelsen

En af fordelene ved at have begge dyrkningsformer i et land er, at de provokerer og inspirerer hinanden til fortsat udvikling. Det økologiske areal udgør knapt 10% af det samlede landbrugsareal.

### Den produktive ko

En typisk dansk malkeko når at producere over 20.000 kg mælk i løbet af sit liv. Hun føder også 2-3 kalve, og måske har hun gået og vedligeholdt naturen ved at græsse den, da hun var en ung kvie, inden hun begyndte at producere mælk. Det estimeres, at ca. halvdelen af de danske kvier udfører naturpleje. Når hun bliver slagtet, bliver huden til 40 kg læder og musklerne til 250 kg hakket oksekød. Det meste hakkede oksekød i kølediskene stammer fra malkekøer. Koens vom og andre biprodukter kommer i et biogasanlæg, hvor det producerer ligeså meget energi, som hele slagteprocessen kræver. Derfor fordeles malkekoens miljø- og klimabelastning på mange produkter, herunder mælk, hakket oksekød, kalve, læder og bioenergi fra gyllen og vommen.

### Koen og klimaet

Selvom der således er mange fordele ved dansk mælkeproduktion, så medfører koens produktion af især metan i fordøjelsesprocessen, at oksekød, smør og ost er blandt fødevarernes TOP 10 mht. klimabelastning pr kg fødevarer. Vores forbrug af oksekød og mælkeprodukter er således en vigtig del af klimabelastningen fra vores madforbrug. Klimabelastningen fra fødevarerproduktion bliver større, efterhånden som vi bliver flere mennesker – med mindre landmændene ændrer betydeligt på måden at producere maden, samtidig med at forbrugerne ændrer spisevaner og alle led i fødekæden samarbejder om at nedsætte det store madspild.

**Landbruget står for cirka 1/4 af den globale udledning af klimagasser. Heraf står kvægbruget for mere end halvdelen.**

### Hvad kan landmanden selv gøre?

Målt på produktniveau er den danske fødevarerproduktion blandt verdens mest klimaeffektive. Fra 1990 til 2016 blev dansk landbrugs udledning af drivhusgasser reduceret med 17%, samtidig med at landbrugsproduktionen blev øget med 31 pct. Men der er stadig meget, en landmand kan gøre. Her er nogle eksempler:

Gylle er en blanding af koens urin og ekskrementer. Gyllen danner naturligt klimagasserne kuldioxid og metan. Det kan tælle meget i en malkebedrifts klima- og miljøregnskab, at gyllen hurtigt kommer i en gyllebeholder med fast overdækning. Alligevel er det i dag kun 10% af gyllebeholderne, som har fast overdækning.

En anden mulighed er, at gyllen hurtigt kommes i et biogasanlæg. Så dannes gasserne under kontrollerede forhold, hvorved metanet kan anvendes som energikilde. Derved kan forbruget af fossile brændstoffer nedsættes, hvilket mindsker den samlede klimabelastning. Efter afgangningen kan biomaterialet stadig anvendes som naturgødning, da næringsstofferne er bibeholdt. Når først der er et biogasanlæg til rådighed i lokalområdet, kan landmændene også lave energi af halm og andet plantemateriale i biogasanlægget, og således yderligere mindske deres klimaaftryk. Biogasanlæg til gylle og andet plantemateriale er ikke særlig udbredt endnu.

Landmanden kan give kvæget fodertyper, der nedsætter mængden af metan og lattergas fra koens fordøjelse. Der kan også gives forskellige fodertilskud. Fx får ca. halvdelen af kvæget i Danmark ca. 20 g urinstof / dag i deres foder. Det reagerer med klimagasserne i koens vom, hvorved klimabelastningen fra dens fordøjelse sænkes. Kemisk fremstillede tilsætningsstoffer, som urinstof, er ikke tilladt i økologisk jordbrug.

Den konventionelle ko yder noget mere end den økologiske ko, så derfor har den en klimafordel. Til gengæld får økologiske køer lov til at komme ud af stalden og græsse, så snart græsset gror om foråret, og dyrevelfærd er også et aspekt af bæredygtighed.

Hvis landmanden sørger for at have kløvergræsmarker i flere år, hvor han høster kløvergræs til vinterfoder eller lader køerne græsse, så opbygger græssets rødder store mængder kulstof i jorden. Det reducerer gårdens samlede klimabelastning. Græsset er samtidig godt for udvikling af biodiversiteten og jordens frugtbarhed, da kløver binder kvælstof i jorden. Dette tiltag er udbredt i økologisk jordbrug.

Hvis man kun har få køer gående på et areal med kløvergræs, så overstiger den positive klimapåvirkning fra kløvergræsset den negative klimapåvirkning fra køerne. Derved bliver deres mælk klimapositiv. Som regel får køerne dog også andet foder, som belaster klimaregnskabet. Og det kan være svært at skabe økonomisk bæredygtighed med få køer på hver mark.

Nogle græssende kvier har en rolle som naturplejere, inden de begynder at give mælk. Hvis ikke vi lader køer eller andre drøvtyggere græsse de lysåbne naturområder, som ikke kan høstes maskinelt, så gror de til. Det er et problem, da vi har relativt lidt åbne naturområder i Danmark. Der er rig mulighed for at landmændene udvikler denne side af bæredygtigheden, hvor der tages hånd om den tidligere nævnte biodiversitetskrise.

I Danmark dyrkes der landbrug på mere end 100.000 hektar tørvejord. Det er det samme areal som 200.000 fodboldbaner. Det sker i tidligere højmoser og i nogle ådale. Tørven er ligeså blød som den pottemuld, man kan købe i et plantecenter. Derfor er den velegnet til dyrkning af kartofler og gulerødder, som skal "mase jorden til side", når de vokser. Men tørven nedbrydes ved dyrkning. Derved dannes store mængder klimagasser, så klimabelastningen fra disse jorde er meget stor. Hvis vi stopper med at dyrke noget af tørvejorden, vil det nedsætte landbrugets samlede klimabelastning betydeligt. Øget produktion af energiafgrøder og efterafgrøder vil også have en betydelig, positiv effekt.

Forskere og udviklere samarbejder i dag verden over om at reducere metanudledningen fra køerne yderligere. De undersøger fx virkningen af at tilsætte oregano-olie, tang, bitterstoffer, nitrat eller andre tilsætningsstoffer til foderet. De udvikler nye græsser, der opbygger meget kulstof i jorden. De udvikler små biogasanlæg, som passer til én eller nogle få

gårde osv. Mange landmænd indgår i dette samarbejde, for de er nogle af de første, der mærker konsekvenserne af ændringer i vejr og vind.

## Mælk og plantedrikke

**Der er meget stor forskel på bæredygtighedsprofilen for komælk og de plantebaserede drikke, som vinder frem i supermarkederne. Her er de væsentligste forskelle listet op.**

### Komælk

Produktion af mælk, ost og andre mælkeprodukter belaster klimaet relativt meget. Næringsværdien og proteinkvaliteten er dog høj, og de flerårige græsser er gode i markernes sædskifte. Nogle gange har græssende kvier en rolle som naturplejere.

### Mandeldrik

De fleste mandler til mandeldrik hentes i Californien. Man bruger de ødelagte mandler, så det er en fin anvendelse. Men mandeltræer kræver meget vand, som der er alvorligt mangel på i de områder, hvor mandeltræerne gror. Til hver mandel bruges der over 3,5 l vand. Et andet problem med mandlerne er, at der importeres cirka en halv million bistader til at bestøve mandelblomsterne. Bierne begrænser de vilde insekters mulighed for at leve af blomsterne, som næsten er den eneste kilde til pollen og nektar i meget store områder.

### Sojadrik

Produktionen af sojadrikken udleder væsentlig mindre drivhusgasser end komælksproduktionen. Til gengæld dyrkes meget soja på tidligere regnskovsområder, så sojaen fortrænger vigtige naturområder med stor biodiversitet. Der er oprettet forskellige certificeringsordninger for soja, men de kan være uigennemskuelige og er blevet kritiseret.

### Risdrik

Klimaaftrykket fra ris er højt. Produktion af ris alene står for 7-17 % af den menneskeskabte metanudledning. Det sker, fordi risen står i vand eller

mudder, hvor bakterier danner metan af forskellige sukkerstoffer, som risen udskiller. Klimabelastningen er dog lavere end mælken.

### Havredrik

Havredrik er, samlet set, den mest bæredygtige af de her nævnte drikke. Havren dyrkes herhjemme og gror godt, den kræver ikke så mange ressourcer, ikke så meget plads at gro på og dyrkningen udleder kun få drivhusgasser.



## Bæredygtig udvikling og fødevarerbehov

Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. Adrian Muller et al. i Nature communications 2017.

<https://videnskab.dk/naturvidenskab/dansk-landbrug-kan-producere-sig-ud-af-miljoe problemer>

Effektive veje til drivhusgasreduktion i landbruget – Forslag til klimaregnskab for den enkelte landbrugsbedrift. Klimarådet 2016.

<http://dca.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/hjaelp-til-baeredygtig-fodring-af-kvaeg/>

<https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/sadan-ved-forskerne-klimaet-er-under-forandring>

<https://videnskab.dk/kultur-samfund/kunsten-brod-fode-verdens-befolkning>

[www.aarstiderne.dk](http://www.aarstiderne.dk)

Klimakrav til landbruget. Mette Kronborg og Sybille Kyed, ØLF i moMentum+ nr 1 marts 2017.

Future Nordic Diets. Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, 2017 ved Johan Karlsson, Elin Rööös, Tove Sjunnestrand, Georg Carlsson, Mikaela Patel.

## Biodiversitet

Winnie Heltborg Brøndum, SEGES afdeling for natur, miljø og klima. Personlig kommunikation.

Rasmus Ejrnæs, AU. Personlig kommunikation.

*Biodiversitetsbarometer 2017: Vurdering af Danmarks indsats for biodiversitet.* Danmarks Naturfredningsforening, 2017, lokaliseret på: <http://www.dn.dk/vi-arbejder-for/biodiversitet/biodiversitetsbarometer-vurdering-af-danmarks-indsats-for-biodiversitet/>

*Behov på naturområdet - en sammenfatning af behov på naturområdet baseret på eksisterende viden.* Miljøstyrelsen, 2017.

## Økologisk og konventionel drift

<https://www.lf.dk/viden-om/oekologi/om-okologi>  
Bæredygtighed i landbruget. Kurt Rasmussen 2016

En grøn og retfærdig madpolitik. Grønne mål for landbruget og en reform af EU's landbrugspolitik, som skaber retfærdige levevilkår nu og i fremtiden. NOAH dec 2017.

Sammenlignende skema: <https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Kalvek%C3%B8d-og-oksek%C3%B8d.aspx>

## Bæredygtig mælkeproduktion

Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget, DCA rapport nr. 130, september 2018, lokaliseret på: <http://web.agrsci.dk/djfpublikation/index.asp?action=show&id=1273>

Her er de 10 største klimasyndere – koen er ikke den værste. Landbrugsavisen 17/3 2018, lokaliseret på: <https://landbrugsavisen.dk/her-er-de-10-største-klima-syndere-koen-er-ikke-den-værste>

Options for keeping the food system within environmental limits. Springmann M. et al., Nature International journal of science oktober 2018.

The role of agriculture in global GHG mitigation. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 112, OECD Publishing, lokaliseret på: <http://dx.doi.org/10.1787/da017ae2-en>

Okse- og kalvekøds miljøbelastning. Landbrug & Fødevarer 2015.

## Mælk og plantedrikke

<https://groenforsk.dk/klimavenlig-maelk/>

<https://www.motherjones.com/food/2015/05/almonds-now-require-85-percent-us-beehives/>

<https://newrepublic.com/article/125450/heres-real-problem-almonds>

<https://www.verdensskove.org/node/34709>

<https://ing.dk/andre-skriver/genmodificeret-ris-udleder-mindre-metan-177603>

# Jord nær mad

## Åben skole om biologi og bæredygtighed

Undervisningsmaterialet er udviklet af Madkulturen i samarbejde med Naturmælk.  
Teoriafsnittet i lærerhæftet er skrevet af Økologisk Landsforening.  
Jordnær Mad er støttet af Promilleafgiftsfonden for landbrug.



**MADKULTUREN**  
bedre mad til alle



*det økologiske mejeri*  
**NATURMÆLK**



**Promille**afgiftsfonden  
for landbrug