



Jord og korn

Lærerhæfte



Indhold

Introduktion **3**

Mål for forløbet **4**

Biologimodul 1: Bæredygtighed og kornproduktion **5**

Virksomhedsbesøg: Økologisk kødproducent **7**

Biologimodul 2: Den bæredygtige forbruger **10**

Teori **11**

Kilder **17**

SIGNATURFORKLARING



Individuelt arbejde



Gruppearbejde



Plenum



Læse



Opskrift

Introduktion

I dette forløb skal eleverne arbejde med bæredygtighedsbegrebet eksemplificeret gennem kornproduktion. Forløbets omdrejningspunkt er et virksomhedsbesøg hos en kornproducent. Aktiviteterne planlagt under virksomhedsbesøget tager udgangspunkt i de fysiske rammer hos den økologiske kornproducent Skærtoft på Als. I tilpasset form kan materialet anvendes i forbindelse med besøg hos andre kornproducenter.

Eleverne vil blive introduceret for centrale områder inden for økologi herunder næringsstofkredsløb, jordkvalitet og biodiversitet.

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 i 7.-8. klasse. Materialet kan ligeledes inddrages i et naturfagligt forløb under det fællesfaglige fokusområde: Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget. 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 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. Biologimodul 1: Bæredygtighed og markens økosystem (2x45 min)
2. Virksomhedsbesøg: Økologisk kornproducent (6 timer + transport)
3. Biologimodul 2: Den bæredygtige forbruger (2x45 min)

Under virksomhedsbesøget vil Skærtoft stille formidler og materialer til rådighed til en indholdsrig dag, hvor eleverne både kommer ud på marken og i køkkenet. 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 for biologifaget. Det anbefales, at eleverne har kendskab til begreberne:

- Drivhuseffekt, herunder drivhusgasser
- Økosystem
- Kredsløb

Mål for forløbet

Fælles mål for biologi

Kompetenceområde: Modellering

Økosystemer

- Fase 1
- Eleven kan med modeller forklare stoffers kredsløb i økosystemer.
 - Eleven har viden om stoffer i biologiske kredsløb.
-

Kompetenceområde: Perspektivering

Økosystemer

- Fase 2
- Eleven kan forklare årsager og virkninger af naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemer.
 - Eleven har viden om biologisk, geografiske og fysisk-kemiske forholds påvirkning af økosystemer.

Anvendelse af naturgrundlaget

- Fase 1
- Eleven kan sammenligne konventionelle og økologiske produktionsformer.
 - Eleven har viden om dyrkningsformeres afhængighed af og indflydelse på naturgrundlaget.
-
- Fase 2
- Eleven kan diskutere interessemodsætninger forbundet med bæredygtig produktion.
 - Eleven har viden om principper for bæredygtig produktion.
-
- Fase 3
- Eleven kan diskutere løsnings- og handlingsmuligheder ved bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget lokalt og globalt.

Læringsmål

- Du kan med dine egne ord forklare, hvad bæredygtighed betyder.
- Du kan beskrive næringsstofkredsløbet på en mark, samt hvad der kendetegner en markjord af god kvalitet.
- Du kan forklare, hvordan en økologisk landmand anvender sin viden om markens økosystem i kornproduktionen.
- Du kan beskrive de forskellige kornsorter, der dyrkes i Danmark, herunder deres anvendelse.
- Du kan diskutere, hvorfor korn er en bæredygtig råvare i Danmark.
- Du kan give eksempler på, hvordan man kan forbruge mere bæredygtigt.

Biologimodul 1

Bæredygtighed og kornproduktion

Undervisningens opbygning

1. Opstart og læringsmål



5 minutter

2. The campsite rule



15 minutter

3. Bæredygtighedsbegrebet



15 minutter

4. Bæredygtighedsdilemmaer



20 minutter

5. Markens økosystem



25 minutter

6. 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
 - Bæredygtighedsbegrebet
 - Bæredygtighedsdilemmaer
 - Kødproduktion 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. 4-6 i deres hæfte.
- Eleverne skal nu kigge på 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



15 min

- Præsenter den brede definition på begrebet og lad derefter samtalen fokusere på bæredygtighed og miljø herunder fødevarerproduktion. Teoriafsnittene på s. 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 gift og kunstig gødning. Er det bæredygtigt?
- Tror I, at vi kan ændre vores madvaner f.eks. ift. indtag af kød og grøntsager?

4. Bæredygtighedsdilemmaer

20 min

- Del eleverne i grupper af fire og lad hver gruppe dele sig op i to par, par A og par B.
 - Lad par A læse dilemma A på s. 8, og par B læse dilemma B på s. 9.
 - Parrene skal nu præsentere deres dilemmaer for hinanden.
- Gå gerne rundt og støt eleverne i deres præsentationer. Målet er ikke, at eleverne skal nå frem til hvilken mælkedrik/tomat, der er mest bæredygtig, men blot få indsigt i valgets kompleksitet.

5. Markens økosystem

25 min

- Bed eleverne om individuelt at læse teksten, samt løse opgaven dertil på s. 10-12 i deres hæfte. 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. Følg evt. op på hvilke dele af teksten eleverne har understreget, og gå i dialog om fagbegreberne, som er fremhævet løbende i teksten.

6. 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 kornproducent

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

Undervisningens opbygning

1.

**Velkomstgrød og
introduktion til
dagen**



30 minutter

2.

**Workshops i
marken**



60 minutter

3.

Kornproduktion



50 minutter

4.

**Kornet som
råvare**



30 minutter

5.

**Madlavning
med korn**



90 minutter

6.

**Spisning og
opsamling**



45 minutter

Særlige materialer

- Tre sæt af spadeprøver fra tre forskellige typer jord på grunden
- Bomuldstest fra de samme tre steder som spadeprøverne
- 9 kløverplanter med rodknolde
- 9 græsplanter uden rodknolde
- 3 knive
- 3 lopper
- Spande med vand
- Kornneg af byg, rug, havre, hvede og spelt
- Planche 1: nitrogenkredsløbet
- Planche 2: rodzoner monokultur/biodiversitet
- Produkter: Perlebyg, ruggryn, hvedekerner, speltmel og perlespelt
- Forberedte deje til bagning
- Råvarer og køkkenudstyr

1. Velkomstgrød og introduktion til dagen 30 min

- Tilbyd en portion hjemmelavet grød til alle eleverne og lad dem smage.
- Gennemgå dagens program og læringsmål s. 14 i elevhæftet.

2. Workshops i marken 60 min

- Del klassen i grupper og fordel dem ligeligt mellem de tre stationer, så der er max. tre grupper ved hver station. Sørg for, at der er en voksen ved hver station. Det anbefales, at læreren står ved station 3.
- På de tre stationer skal materialerne stå klar.
- Eleverne har nu skiftevis 20 minutter ved hver station.

Station 1

Materialer

- 3 sæt af spadeprøver fra tre forskellige typer jord på grunden
- Opgravede bomuldstest

Aktivitet

Undersøg jordkvalitet

- Lad grupperne undersøge jorden samt bomuldsstoffet, som det er beskrevet på s. 15-16 i elevhæftet.

Station 2

Materialer

- En bakke med 9 kløverplanter + knolde og 9 græsplanter
- 3 knive
- 3 lupper
- Stor spand med vand
- Planche 1: nitrogenkredsløbet

Aktivitet

Biodiversitet i marken

- Saml grupperne omkring planche 1, og fortæl kort om nitrogenfiksering ud fra teksten på s. 17 i elevhæftet.
- Lad grupperne besvare spørgsmålet på s. 17 i elevhæftet
- Lad nu grupperne undersøge kløver- og græsplanterne efter instruktionerne på s. 18 i elevhæftet.

Station 3

Materialer

- 5 store neg med korn i hhv. byg, rug, havre, hvede og spelt

Aktivitet

Kornsorter

- Lad grupperne tegne de forskellige kornaks på s. 19 i elevhæftet
- Lad grupperne lave opgaver om kornsorter i Danmark på s. 20 i elevhæftet. Hjælp gerne eleverne med at besvare den sidste delopgave til opgave 2.

Pause

10 min

3. Kornproduktion



50 min

- Saml op på arbejdet ved stationerne i plenum og inddrag spørgsmålene på s. 21 i elevhæftet.
- Hold et lille oplæg om, hvad der er kendetegnende ved virksomhedens måde at drive landbrug med fokus på økologi og bæredygtighed. Inddrag planche 2, der viser rodzoner med hhv. biodiversitet og monokultur.
- Eleverne skal nu i par læse teksten på s. 22, hvorefter de skal løse opgaverne på s. 23 i elevhæftet.

Frokostpause

30 min

4. Kornet som en bæredygtig råvare



30 min

- Stil forskellige produkter fra kornproducenten frem, så eleverne kan se og føle produkterne. Der skal gerne være: Perlebyg, ruggryn, hvedekerner, speltmel og perlespelt.
- Hold et kort oplæg om de forskellige produkter og deres anvendelse i køkkenet.
- Lad eleverne arbejde i par med opgaverne på s. 24 i elevhæftet.

5. Madlavning med korn



90 min

- Slå en grunddej op med to hjælpere (elever).
- Udlevér forberedte deje til eleverne.
- Opdel eleverne i grupper af 3-4. Halvdelen af grupperne skal nu lave kornotto efter opskriften på s. 25 i elevhæftet. Den anden halvdel laver kornsalat efter opskriften på s. 26 i elevhæftet.
- Imens grupperne laver mad, bages brødene.
- Grupperne skal rydde op inden spisning.

6. Spisning og afslutning



45 min

- Lad eleverne nyde deres mad.
- Når eleverne er færdige med at spise, skal de i par arbejde med opgaverne på s. 27 i elevhæftet.
- 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 af virksomheden



15 minutter

3. #Smagen-afDanmark



60 minutter

4. Brev til mine bedsteforældre



10 minutter

Særlige materialer

- Eleverne skal bruge deres elevhæfte igen.

1. Opstart og læringsmål



5 min

- Skriv dagens program op på tavlen:
 - Vores oplevelse af virksomheden
 - #SmagenafDanmark
 - Brev til mine bedsteforældre
- Gennemgå dagens læringsmål s. 28 i elevhæftet.

2. Vores oplevelse af virksomheden



15 min

- Inddel eleverne i gruppe af fire, de skal nu følge CL strukturen: Samtidig skrivetur på s. 29.
 - Eleverne svarer på spørgsmål A i deres eget hæfte.
 - Efter 2 minutter, siger du "send videre", og eleverne sender nu deres hæfte videre til sidemakkeren, der 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. #Smagen-afDanmark



60 min

- Læs opgavebeskrivelsen på s. 30 i elevhæftet højt i klassen. Snak om opgaven og eksemplet i plenum.
- Eleverne danner selv grupper af 2-3 personer, hvorefter de nu har tid til at slå sig løs med deres kampagne. Gå gerne rundt og hjælp grupperne i deres arbejdsproces ved at stille afklarende og uddybende spørgsmål.
- Elevernes kampagne afleveres eller sendes elektronisk til læreren efter arbejdet. Eleverne kan evt. præsentere deres kampagne i den efterfølgende biologiuundervisning.

4. Brev til mine bedsteforældre



10 min

- Lad eleverne sidde individuelt og løse opgaven på s. 31 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 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 (CH_4) og lattergas (N_2O), som har henholdsvis 23 og 296 gange kraftigere drivhuseffekt end kuldioxid (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.

Fødevarekrisen

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 m², men der skal afgrøder fra ca. 15 m² til at producere 1 kg svinekød og ca. 33 m² 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. 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 rigtig 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. m² 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.

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.

Bæredygtighedsdilemmaer fra elevmaterialet

Tomater

Klima

Selvom transporten fra Spanien til Danmark er lang, så udleder danske drivhustomater 11 gange mere CO₂ end spanske tomater, fordi energiforbruget til opvarmning og belysning af drivhusene i Danmark er så meget højere.

Det er endnu værre for økologiske drivhustomater, som udleder 15 gange mere CO₂ end de spanske. Der bruges mere energi pr. tomat i drivhusene, fordi hver plante laver færre tomater pr. plante, blandt andet fordi gartnerne ikke bruger kunstgødning.

CO₂-belastningen fra de økologiske drivhustomater svarer til CO₂-belastningen fra svinekød, mens CO₂-belastningen fra konventionelle tomater kan sammenlignes med CO₂-belastningen fra kyllingekød.

Pesticider

Man har fundet 10 fødevarer, som sammen er skyld i 75 % af kroppens sprøjtegiftrester. Tomater er en af de 10 fødevarer. I de konventionelt dyrkede tomater er der fundet sprøjtegiftrester i 8 % af de danske tomater og 62 % af de udenlandske. I de danske tomater er der fundet tre forskellige sprøjtegifte, mens der i de udenlandske er fundet op til 19 forskellige sprøjtegifte. Der er ikke fundet sprøjtegifte i økologiske tomater.

Det kan altså også være en overvejelse, når man skal købe tomater, om man vil støtte landmandens forbrug af pesticider og udsætte egen krop for pesticidrester.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene i tomatgartnerier i Spanien har været stærkt kritiseret i årevis. Film og avisartikler dokumenterer slavelignende forhold for migranter fra Afrika. Arbejdsforholdene er et vigtigt aspekt af bæredygtighed, så de bør indtænkes, hvis vi som forbrugere vil handle bæredygtigt.

Ud fra en bæredygtighedsbetragtning ville det bedste være at købe spanske, økologiske tomater produceret under dokumenteret gode arbejdsforhold. Men dem kan man først få, når forbrugerne har stillet vedholdende krav om det.

Mælk og plantebaseret mælkedrik

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, fordi køer prutter og bøvser meget metan, som er en stærk klimagas. Samtidig bruges der et stort landbrugsareal til produktion af foder til køerne, og der går meget vand til dyrkning af foderet, samt til drikkevand og vaskevand i stalden og i mejeriet.

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.

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 køernes trivsel er et vigtigt aspekt af bæredygtighed.

Græssende kvier har ofte en rolle som naturplejere, inden de begynder at give mælk. Hvis ikke vi lader køer eller andre drøvtyggere græsse de lysåbne naturområder, så gror de til. Det er et problem, for vi har relativt lidt åbne naturområder i Danmark. Derfor er det vigtigt, at der er nogle køer (eller andre drøvtyggere) i Danmark.

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 mælkens.

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.

Forskelle på økologisk og konventionel kornproduktion

Pesticider

I Danmark er det en selvfølge, at man kan åbne vandhanen og drikke vandet. Når vi arbejder med bæredygtighed, skal vi sørge for, at de næste generationer også skal kunne det.

Der er gjort mange tiltag i dansk kornproduktion for at nedsætte risikoen for forurening af grundvand, vandløb, søer og havet med gødning og

pesticider. Men vi er ikke i mål endnu, for vi finder stadig nitrat og pesticider i grundvand, vandløb og søer.

Det er en af grundene til, at de økologiske kornproducenter har valgt at klare sig uden pesticider på deres marker. Til gengæld bliver udbyttet mindre pr. hektar, og økologerne bruger mere brændstof til mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

Nogle konventionelle landmænd forsøger at nedsætte forbruget af pesticider ved at have fokus på dosering af pesticider. På den anden side er det f.eks. almindeligt at tage et middel med mod bladlus, når man alligevel skal ud at sprøjte vårbyg mod svampesygdomme – selv om der ikke er behov for at sprøjte mod lus. Derfor arbejdes der nationalt med udvikling af systemer, hvor landmanden kan få hjælp til at vurdere, om der faktisk er brug for sprøjtning.

Energiforbrug

Energiforbruget i korndyrkningen er stort, når jorden skal pløjes og harves inden såning. Her bruges ca. 40 l diesel/ha. Derfor er der konventionelle landmænd, som nedviser alle planter på marken med pesticider i stedet for at pløje og derfor bruger mindre energi. De kan også bruge kunstgødning i stedet for det noget tungere dyregødning, som kræver større maskinkræft. Men energiforbruget til fremstilling af kunstgødning til en vinterhvedemark svarer til energiindholdet i ca. 200 liter dieselolie. Så det er vigtigt at indregne det indirekte energiforbrug fra fremstilling af hjælpestoffer som kunstgødning og pesticider, når man vil sammenligne de forskellige former for konventionel og økologisk korndyrkning.

Initiativer for at gøre kornproduktionen mere bæredygtig

IT-teknologi

Faste kørespor i markerne ved hjælp af GPS-teknologi medfører, at al færdsel i marken begrænses til nogle striber, så kun disse striber lider af en sammentrykket jord, hvor afgrøderne gror mindre godt. Traktoren

står bedre fast i disse spor, og det mindsker traktorernes energiforbrug. Samtidig kan man koble forskellige kameraer, sensorer og IT-programmer til GPS-systemet, som kan registrere det aktuelle gødningsbehov på hvert punkt på marken. Fremspirende ukrudt kan ligeledes registreres og fanges i opløbet, inden det bliver et stort problem. Derved nedsættes forbruget af gødning og pesticider, ligesom udbyttet optimeres. Der arbejdes på at landmænd, som ikke vil bruge pesticider mod ukrudt, svampe og dyr, med tiden vil få mulighed for at sende små lugemaskiner, som ikke trykker jorden, ud til de spots, der kræver lugning.

Sædskifte

Sædskifte betyder, at der veksles mellem de afgrøder, der dyrkes på marken. Det bedste våben i kampen mod sygdomme og skadedyr er sædskifte. Sygdomme og skadedyr foretrækker nemlig bestemte afgrøder og ved at skifte mellem afgrøder, kan landmanden undgå sprøjtegifte. Hvis man har kløvergræs med i sædskiftet, så sørger man samtidig for opbygning af en frugtbar jord til kornet, og det samlede klimaregnskab forbedres, fordi kløvergræs opbygger kulstof i jorden.

Sortsvalg

Der er mange forskellige sorter af korn. Når en landmand skal vælge ud fra et bæredygtighedsperspektiv, skal han tage hensyn til om kornet er modstandsdygtigt over for sygdomme, om det "busker sig", så det skygger noget af ukrudtet væk eller om det er stærkt nok til at klare blæst og kraftig regn.

Bonden skal dog også sikre sig, at det er en sort, der kan afsættes til en god pris. Sorten skal også passe til hans jord og adgang til gødningstyper og ligeledes ind i hans samlede sædskifte og tidspunkt for høst af andre afgrøder.

Nedfældning af gylle

Når kornet er i god vækst, kan man sprede gylle på marken for at gøde kornet, mens det er bedst til at optage de fleste næringsstoffer. Derved minimeres risikoen for at kvælstoffet i gyllen fordampes eller siver gennem jorden og væk via dræningerne til vandløb, hvor det kan medvirke til iltsvind.

Når man spreder gyllen, kan det enten ske med slæbeslanger, som glider ovenpå jorden, eller med en nedfælder, som skærer en rille i jorden, hvori gyllen lægges i koncentrerede bånd i jorden.

Fordelen ved nedfælderen er, at der fordampes mindre kvælstof. Derved regner der mindre kvælstof ned over vore enge, søer, vandløb, heder, moser og overdrev, og det er helt afgørende for at disse naturtyper ikke bliver overgødet, og dermed må lade pladsen for mere næringsstofelskende arter. Ulempen ved nedfælderen er, at gyllen ligger i anaerobe bånd i jorden, hvor der dannes lattergas, som er en meget stærk drivhusgas. Her har vi således et dilemma mellem hensynet til klimaet og hensynet til naturen.

Økologisk og konventionel drift

Om økologi. Landbrug & Fødevarer, lokaliseret på: <https://www.lf.dk/viden-om/oekologi/om-okologi>

Bæredygtighed i landbruget. 3. udgave. 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, 2017.

Klima, vegetarscenarier og kan vi brødføde verden

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

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

Hjælp til bæredygtig fodring af kvæg. Aarhus Universitet, J. Hansen, 2018, lokaliseret på: <http://dca.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/hjaelp-til-baeredygtig-fodring-af-kvaeg/>

Sådan ved forskerne, at klimaet er under forandring. Videnskab.dk, M. Maslin, 2016, lokaliseret på: <https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/sadan-ved-forskerne-klimaet-er-under-forandring>

Kunsten at brødføde verdens befolkning. Videnskab.dk, K. Thorup-Kristensen, 2010. Lokaliseret på: <https://videnskab.dk/kultur-samfund/kunsten-brodfode-verdens-befolkning>

Klimakrav til landbruget. moMentum+ Nr. 1. 2017 s. 4-8. M. Kronborg og S. Kyed.

Future Nordic Diets. Exploring ways for sustainably feeding the Nordics. Sveriges Lantbruksuniversitet, J. Karlsson et al., 2017.

Mælk og havremælk

Hvilken mælk er mest klimavenlig? Grøn forskel, M. Ørsted, 2017, lokaliseret på: <https://groenforskel.dk/klimavenlig-maelk/>

Here's the Real Problem With Almonds. The new republic, T. Philpott & J. Lurie, 2015, lokaliseret på: <https://newrepublic.com/article/125450/heres-real-problem-almonds>

Ris. Verdens skove, lokaliseret på: <https://www.verdensskove.org/node/34709>

Genmodificeret ris udleder mindre metan. Ingeniøren, 2015, lokaliseret på: <https://ing.dk/andre-skriver/genmodificeret-ris-udleder-mindre-metan-177603>

Tomater

Danske tomater CO2-belaster 11 gange mere end spanske. Politiken, 2016, lokaliseret på: <https://politiken.dk/forbrugogliv/forbrug/tjekmad/art5620069/Danske-tomater-co2-belaster-11-gange-mere-end-spanske>

Spain's salad growers are modern-day slaves, say charities. The Guardian, 2011, lokaliseret på: <https://www.theguardian.com/business/2011/feb/07/spain-salad-growers-slaves-charities>

Spain's salad growers demand end to exploitation. The Local, L. Boutreux, 2016, lokaliseret på: <https://www.thelocal.es/20160217/spains-salad-growers-exploitation>

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.

Jord nær mad

Åben skole om biologi og bæredygtighed

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



MADKULTUREN
bedre mad til alle

SKÆRTØFT®

 **ØKOLOGISK**
landsforening

Promilleafgiftsfonden
for landbrug