

# DYRK, UNDERSØG OG SPIS INSEKTER



## UDSKOLING



Navn

 **INSEKTERiET**

novo nordisk  
**fonden**

# INDHOLDSFORTEGNELSE

---

<b>Introduktion:</b> Dyrk, undersøg og spis insekter	<b>s. 3</b>
<b>DYRK</b>	
<b>Emne: Hvad er insekter?</b>	<b>s. 4</b>
• Opgave: Undersøg livscyklus og eksoskelet	s. 5
<b>Emne: Fakta om opdræt af melorme</b>	<b>s. 6</b>
• Opgave: Etablér din egen insektfarm	s. 7
• Vejledning: Sådan passer du melorme	s. 8
<b>UNDERSØG</b>	
<b>Emne: Insekter under lup</b>	<b>s. 9</b>
• Vejledning til makrolup til PC	s. 10
• Opgave: Undersøg insekter i makrolup	s. 11
<b>Emne: Husdyrs foderforbrug</b>	<b>s. 12</b>
• Opgave: Undersøg insekters vekselvarme	s. 13
• Logbog til vekselvarmforsøg	s. 14
<b>Emne: CO<sub>2</sub> udledning fra individ og samfund</b>	<b>s. 15</b>
• Opgave: CO <sub>2</sub> udledning – Kan du gøre en forskel?	s. 16
• Opgave: Udregn CO <sub>2</sub> udledning fra fødevarer.	s. 17
<b>Emne: Hvordan bruger vi Danmarks areal?</b>	<b>s. 18</b>
<b>Emne: Arealforbrug og dyrkning af protein</b>	<b>s. 19</b>
• Opgave: Lav et Danmarkskort – <b>Niveau 1</b>	s. 20
<b>Emne: Mindre landbrug og mere natur – Niveau 2</b>	<b>s. 22</b>
• Opgave: Omregn tallene fra Den Grønne Trepert - <b>Niveau 2</b>	s. 23
• Opgave: Interessekonflikt om landbrug og natur - <b>Niveau 2</b>	s. 25
<b>Emne: Vandforbrug for fødevarer – Niveau 1</b>	<b>s. 26</b>
• Opgave: Undersøg melormes vandforbrug	s. 27
• Logbog til vandforsøg	s. 28
<b>Emne: Vandets kredsløb – Niveau 2</b>	<b>s. 29</b>
• Opgave: Bevar grundvandet - <b>Niveau 2</b>	s. 30
• Fakta: Vand og fødevarereproduktion	s. 31
<b>SPIS</b>	
<b>Emne: Smagssansen fra forfædrene</b>	<b>s. 33</b>
<b>Emne: De fem grundsmage</b>	<b>s. 34</b>
• Opgave: Smag på de fem grundsmage	s. 35
• Fakta: God smag og næring i klimavenlig mad	s. 37
• Fakta: Proteinindhold i forhold til CO <sub>2</sub> udledning	s. 38
• Opskrift: Chili con larver	s. 39
• Opskrift: Melormechips med salt og krydderier	s. 41
• Opskrift: Stærke sursøde fårekylinger	s. 42
• Opskrift: 12 cookies med chokolade og melorme	s. 43

# Introduktion: Dyrk, undersøg og spis insekter

Vi har brug for at spise, men at dyrke afgrøder og opdrætte husdyr udleder meget CO<sub>2</sub>. Det er i sig selv ikke et problem. Problemet opstår på grund af mængden af fødevarer, der skal produceres, og den måde vi producerer dem på.



Især opdræt af husdyr belaster natur og klima. Husdyr kræver meget vand og store arealer, som bruges til at producere foder til dyrene. Grundvandet bliver forurenet af de pesticider, som landbruget benytter til at opnå et højt udbytte. Der udledes også for meget kvælstof til fjorde og indre farvande, hvilket skaber iltsvind og fiskedød.

Sidst, men ikke mindst, udleder fødevarerproduktion meget CO<sub>2</sub>, som ændrer klimaet med vildere og varmere vejr til følge.

I dette forløb skal du prøve kræfter med selv at opdrætte et alternativ til kød, nemlig melorme. Insekter er rige på protein, og de smager af umami, som er den smag, vi forbinder med kød.

Insekter har flere egenskaber, der gør dem ekstra effektive, vandbesparende og klimavenlige. Det kommer du også til at undersøge undervejs i forløbet.

Insekter er blot et af flere alternativer til den husdyrproduktion, der presser natur og klima. Du kan i forløbet opstille forskellige scenarier for, hvilke fødevarer vi kan producere og forbruge i stedet for kød.

Til sidst i forløbet skal melormene aflives og testes som køderstatning. Mange synes, at de smager overraskende godt! Man kan spise mange forskellige insekter, såsom græshopper, fårekylinger, voksmøllarver og myrer.

Det smarte ved insekter er også, at man kan opdrætte dem i klassen.

God fornøjelse!

## Vidste du ...

... at det kræver 200 liter vand at opdrætte et kilo melorme. Det kræver 15.000 liter vand at producere et kilo oksekød.



## Vidste du ...

... at man kan få insekter til at smage som chips, og at man også kan putte insekter i cookies og chili sin carne.



## Emne: Hvad er insekter?

Insekter er ikke så store, men der er mange af dem. Hvis du samler alle insekter på jordkloden i en stor bunke, og du samler alle mennesker på kloden i en bunke ved siden af, så vil bunken med insekter være størst.

Insekter kan se meget forskellige ud, men de har nogle ting til fælles. De har seks ben, og skelettet sidder udenpå kroppen som en hård skal. Det kaldes et **eksoskelet**. Det beskytter dem mod fjender.

Skelettet kan ikke vokse, så larven vokser ud af sit skelet mange gange, inden den forpupper sig. Når larven forpupper sig, får den en puppehud, der fungerer som en lukket sovepose, hvor den udvikler sig til en bille.

Insekter tilhører en dyregruppe, der kaldes **leddyr**. Deres kroppe er inddelt i tre dele, der er sat sammen med led. De tre kropsdele kaldes for hovedet, brystet og bagkroppen.

### Livscyklus

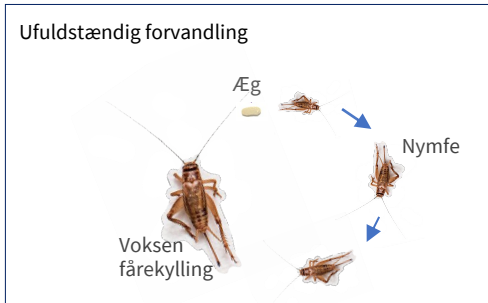
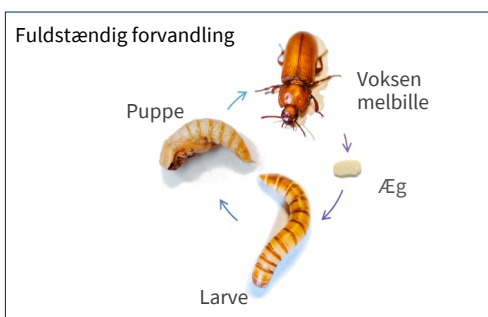
Insekter ændrer form og udseende fra æg til kønsmoden. Man siger, at insektet gennemlever en **livscyklus**. Man kalder det også **metamorfose**.

#### Fuldstændig forvandling

Nogle insekter, såsom melorme gennemlever en fuldstændig forvandling: Larven kommer ud af et æg. Larven vokser og forpupper sig. Ud af puppen kommer en bille. Billerne parrer sig og lægger æg igen.

#### Ufuldstændig forvandling

Andre insekter såsom fårekylinger, gennemlever en ufuldstændig forvandling: Ud af ægget kommer en nymfe. Gennem flere nymfestadier udvikler fårekylingen bl.a. vinger. Den ligner stort set sig selv gennem hele sin livscyklus.



### Stadier i melormens livscyklus



#### Æg

Melbillens æg er meget lille og knap synligt. Det klækker efter ca. 7 dage.



#### Larve

Melormen er så lille, når den klækker fra ægget, at man ikke kan se den. Efter en uges tid er den vokset til ca. 2 mm. Efter 9-12 uger er den udvokset, og så forpupper den sig.



#### Puppe

Puppen er forsvarsløs, og den indtager ingen føde. Puppen klækker efter 1-2 uger.



#### Bille

Melbilleren kan blive op til 3 måneder gammel. Nyklækkede biller er hvidlige, da deres ydre eksoskelet endnu ikke er hærdet. Efter et par dage hærdet deres eksoskelet, og billerne bliver sorte og hårde at røre ved.

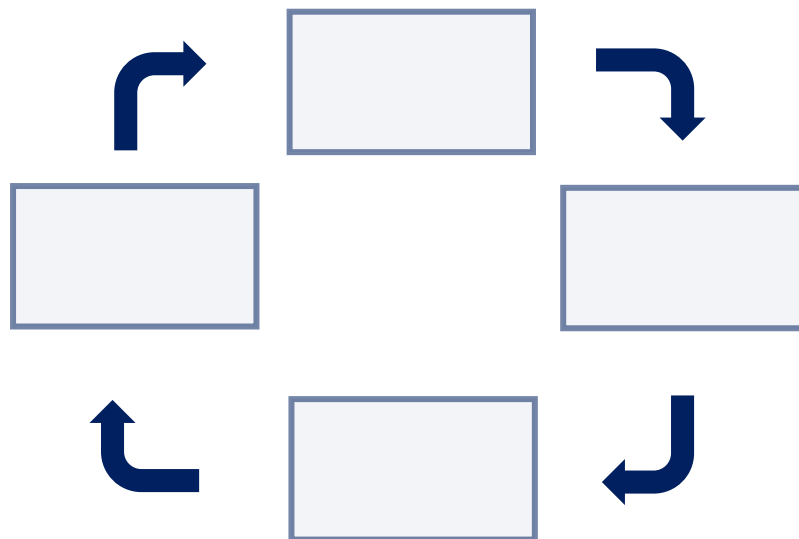
# DYRK

## Opgave: Undersøg livscyklus og eksoskelet

A. Hvad kan du se i sorteringsbakken? Gæt på mindst fire ting. Skriv dine gæt her:

-----  
-----  
-----  
-----

B. Insektet udvikler sig over fire livsstadier.  
Tegn de fire livsstadier ind i boksene i den rigtige rækkefølge:



C. Find en brun og en hvid larve. Mærk på dem. Kan du mærke forskel?  
Beskriv forskellen:

-----  
-----  
-----

## Emne: Fakta om opdræt af melorme

### Altædende

Melormelarver og biller er **altædende**, hvilket også kaldes **omnivor**. Det er grise, rotter og mennesker også. Det betyder, at de kan spise mange forskellige ting, f.eks. korn, grønt, kød, svampe, osv.

Du kan teste om melorme rent faktisk er omnivor (altædende) ved at give dem forskelligt at spise, f.eks. madrester fra køkkenet.

Når du dyrker melorme, vil du opleve, at nogle af melormene dør. Så vil de levende melorme "rydde op" ved at spise de døde.

### Tørt foder

Når du dyrker melorme, er det smart at give dem noget foder, som du nemt kan adskille fra larverne igen. Mel, som kan sigtes, er derfor et godt foder.

Melorme kan godt lide at gemme sig for rovdyr, så de har det bedst, hvis de kan grave sig ned i deres foder. Melorme får størstedelen af dens næring fra det tørre foder.

### Vådt foder

Melorme drikker ved at spise noget fugtigt, f.eks. grøntsager, frugt eller skræller. De trækker vejret igennem små huller i kroppen. Derfor skal man ikke give dem en skål med vand, da de så risikerer at drukne.

### Melorme kan spare på vandet

Melorme kan klare sig med meget lidt væske. Hvis de ikke har adgang til fugtigt foder, kan de optage fugt fra luften gennem deres eksoskelet. Eksoskelettet forhindrer også fugten i at fordampe fra melormens krop. Melorme trækker al væske ud af afføringen, så de mister heller ikke væske ad den vej.

### Melorme er vekselvarme

Melorme er vekselvarme. Det betyder, at de har den samme kropstemperatur, som omgivelserne. De vokser hurtigst ved 25-28 grader.

### Melorme i naturen

I naturen lever melorme af rester fra dyr og planter. De tilhører den gruppe af organismer, som kaldes nedbrydere. Nedbrydere lever af dødt materiale, som de omsætter til gødning. Melormes afføring er super god gødning til potteplanter eller skolehave.

Melorme kommer oprindeligt fra landende omkring Middelhavet. Melbillen har fundet ud af at lægge sine æg i menneskers lagre af korn og mel. Når mennesker har handlet med korn og mel i andre lande, er melormen fulgt med. Derfor kan man i de fleste lande finde melorme, både som skadedyr og i naturen.

#### Tørt foder:

Grove melsorter som rugmel, grahamsmel eller havremel.










#### Vådt foder:

Grove grøntsager, skåret i stykker.



## Opgave: Etablér din egen insektfarm

DET SKAL DU GØRE:	DET SKAL DU BRUGE:
Læg 10 biller i en lille bøtte.	10  → 
Læg 10 pupper i en lille bøtte.	10  → 
Læg 15 g melorme i en stor bøtte.	15 g  → 
Sigt melet. De melrester, der ligger tilbage i sigten, skal smides ud. Hæld mel ned til insekterne i de tre bøtter.	
Skær grøntsager ud i store stykker. Læg grøntsager ovenpå melet i bøtten med biller og i bøtten med melorme.	
Skriv navn på jeres bøtter.	



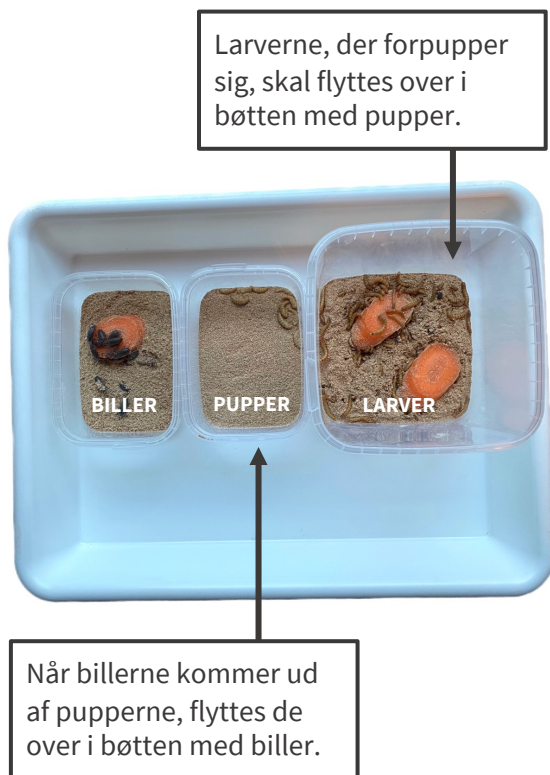
**Hvor skal insekterne stå?**

**Stil insekterne i stuetemperatur.**

- Ikke i træk eller direkte sol.
- Uden låg, da de trækker vejret.
- Ikke i et skab med lukket dør, da de skal have frisk luft.



## Vejledning: Sådan passer du melorme



⇒ Kig til insekterne to gange om ugen.

⇒ Skift vådfoder to gange om ugen.



⇒ Tilføj ekstra mel efter behov.



⇒ Se en video om at passe larver.



⇒ Se en video om at passe pupper og æg.



## Sådan høster du melorme

DAG 1: ⇒

- Sigt melormene.
- Sorter melormene og fjern alt uspiseligt, såsom døde melorme og kartoffelrester.
- Sæt melormene til at faste i en tom bøtte til næste dag.

DAG 2: ⇒

- Sigt melormenes efterladenskaber fra.
- Put melormene i en frysepose og læg dem i fryseren et døgn.

Se en video om høst.



## Emne: Insekter under lup

Under dette emne skal I undersøge insekter med en lup. I skal finde de små huller, som melormen bruger til at trække vejret. I skal også finde æg og andre karakteristiske kendetegn.

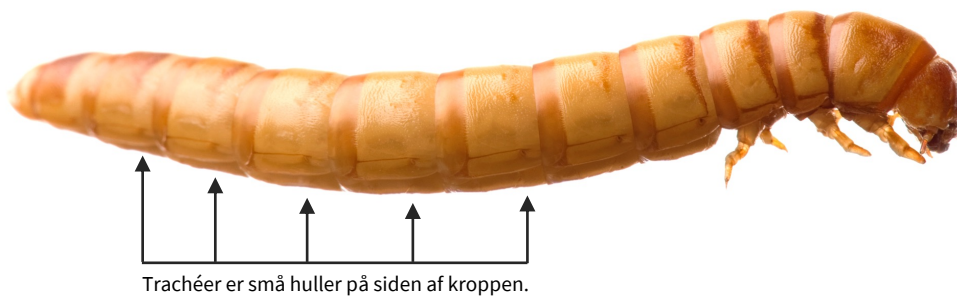
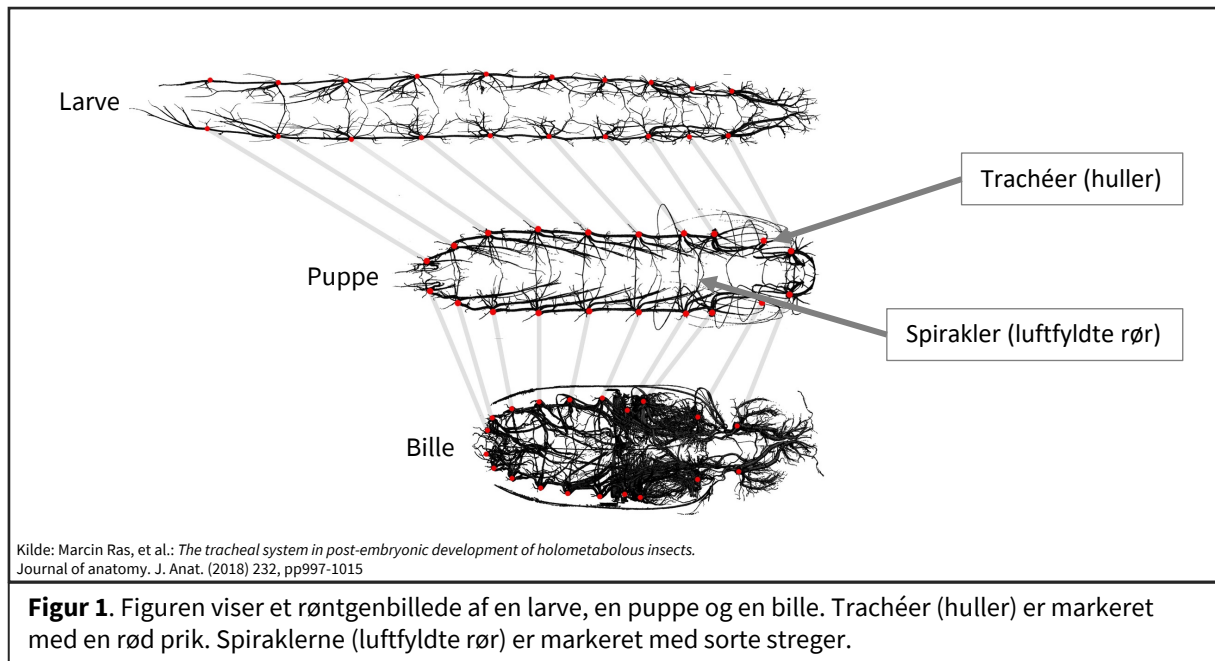
Det kan kræve en del detektivarbejde, så det gælder om at være tålmodig.

### Sådan trækker insekter vejret

Insekter har brug for ilt, ligesom alle andre levende organismer, men de har hverken lunger eller blod til at transportere ilten rundt i kroppen.

I stedet har de små åbninger på siderne af kroppen, som kaldes trachéer. Disse små åbninger er indgangen til et rørsystem, som forgrener sig inde i kroppen og leder luften rundt. Rørene kaldes spirakler.

Når insektet bevæger sig, trækkes luften automatisk ind i trachéerne, og spiraklerne fordeler derefter ilten i insektets krop.



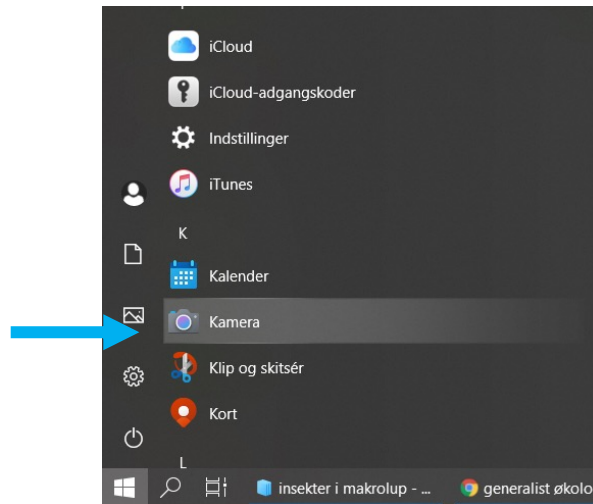
# UNDERSØG

## Vejledning til makrolup til PC

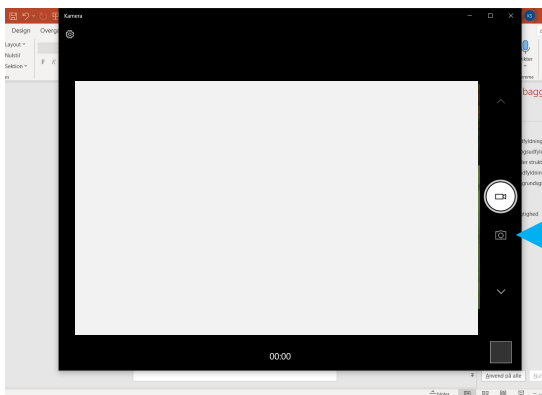
A. Tilslut makroluppens usb-stik til computeren.



B. Åbn computerens kamera-app.



C. Klik på kamera-ikonet indtil makroluppen kommer frem på skærmen.



Du må ikke lyse direkte i øjnene med makroluppen !!!

1. Skru helt op for lyset i luppen ved at dreje på den smalle drejeskive.

2. Stil skarpt ved at skru på den store drejebase midt på.



3. Tag luppen ud af stativet ved at dreje her. Så kan du sætte luppen direkte på det objekt, som du vil forstørre.

4. Juster luppens højde på drejhjulet på siden og bagpå.

# UNDERSØG

## Opgave: Undersøg insekter i makrolup

### A – Undersøg trachéer

- Find melormens trachéer (hullerne) langs kroppen ved hjælp af makroluppen.
- Tag et billede af trachéerne med makroluppen.

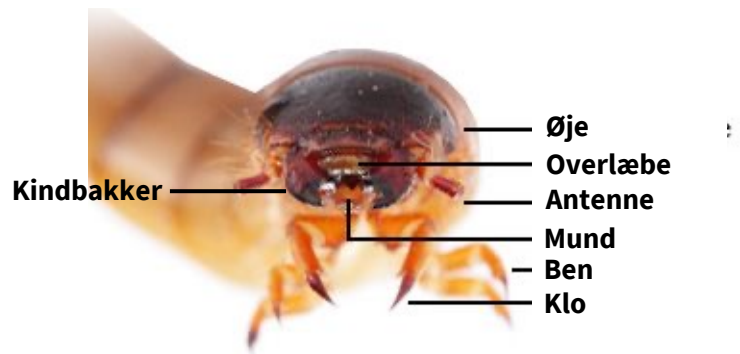
### B – Undersøg forstadier til kropsdele

På billedet kan du se larvens forskellige kropsdele. Når larven forpupper sig, omdannes den til en bille. Billen har de samme kropsdele som larven, men de ser lidt anderledes ud. Nu skal du undersøge pupperne og finde de tidlige stadier af billens kropsdele.

Find en puppe, der er tæt på at klække. Den er mørkere end de andre pupper. Læg den under makroluppen.

Tag billeder af følgende kropsdele med makroluppen:

- Forstadier til øjne.
- Forstadier til ben.
- Forstadier til kindbakker



### C – Undersøg billernes æg

Billerne klistrer deres æg fast til bunden af plastikbøtten. For at kunne se æggene skal du hælde billerne og deres foder over i en tom bøtte. Nu vil du kunne se små pletter af mel, som klæber til plastikoverfladen i den bøtte, billerne har været i.

- Find æg i billernes bøtte.  
Arbejd forsigtigt med pincetten og frigør de bittesmå æg fra mel og klister. Tag forsigtigt æggene med pincetten og læg dem under makroluppen. Hvis du er i tvivl om, hvorvidt du har fat i et æg, kan du teste det ved at trykke på det, indtil det brister. Hvis der er væske inde i ægget, er det et æg – der er nemlig altid væske i et æg.
- Tag billeder af æggene med makroluppen.

### D – Undersøg billernes parring

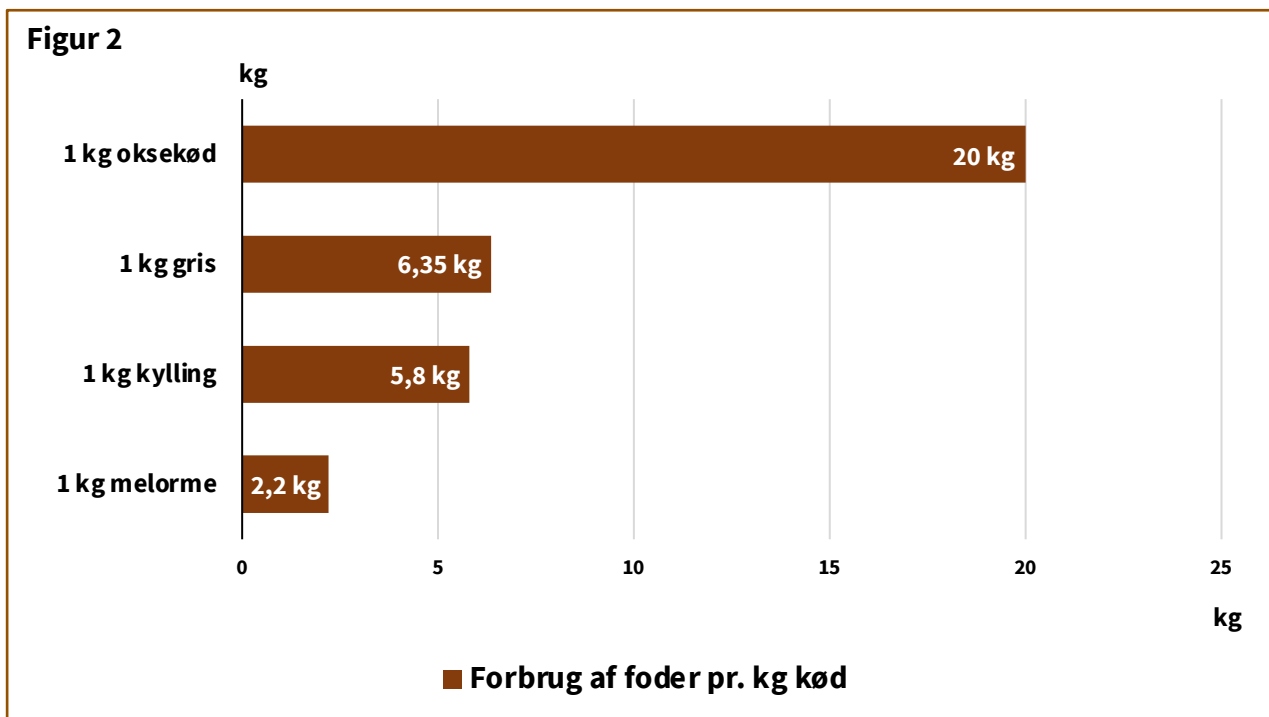
Billerne parrer sig ved, at hannen sætter sig oven på hunnen. Hannen fører sit parringsorgan fra spidsen af bagkroppen til hunnens bagkrop.

- Tag makroluppen ud af stativet.
- Tag en video med makroluppen af to biller, der parrer sig.

## Emne: Husdyrs foderforbrug

At dyrke foder til dyr kræver meget plads, vand og udleder CO<sub>2</sub>. Jo mindre foder et dyr har brug for, jo bedre er det for klimaet og naturen. En ko skal have meget foder for at vokse, mens kyllinger og melorme kan nøjes med langt mindre.

Figur 2 viser, hvor meget areal der skal til for at producere et kilo spiseligt kød (inkl. ben og brusk). Her kan du se, at melorme har brug for mindre foder for at vokse end de andre dyr. Der er flere årsager til dette. En af dem handler om den måde, dyrene regulerer deres kropstemperatur.



### Ensvarme dyr

Pattedyr og fugle er ensvarme. Det betyder, at deres krop har den samme temperatur hele tiden. Selvom luften bliver kold, opretholder pattedyr (og mennesker) en konstant kropstemperatur på 37 grader. Det kræver en masse energi at holde en stabil kropstemperatur, og derfor kræver det også mere foder.

### Vekselvarme dyr

Krybdyr, fisk og insekter er vekselvarme. Det betyder, at deres kropstemperatur følger omgivelserne. Når det er varmt omkring insekterne, bliver de varmet op. De får "foræret" noget varmeenergi, som aktiverer deres krop, så de kan spise og vokse. Men når det bliver koldt, går deres krop næsten i stå. De kan nu bevæge sig mindre, spise mindre og vokse langsommere.

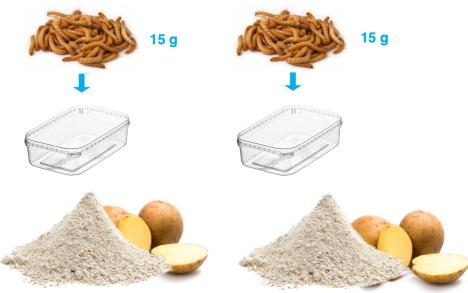



Vekselvarme dyr behøver ikke at bruge energi på at holde varmen, og derfor kan de vokse hurtigere på mindre foder sammenlignet med ensvarme dyr.

### Undersøg insekters vekselvarme

Du kan undersøge, hvordan vekselvarme fungerer ved at lave forsøg med melorme. Du kan f.eks. undersøge, hvilken temperatur der er bedst for at få melormene til at vokse hurtigst. Se en vejledning til et forsøg på næste side.

# UNDERSØG

## Opgave: Undersøg insekters vekselvarme

UGE 1													
<p>Læg 15 g melorme i to små bølter.</p> <p>Læg sigtet groft mel og vådt foder ned til melormene.</p> <p>Nu har du to ens bølter.</p>													
<p>Skriv navn på de to bølter.</p> <p>Udfyld første række i skemaet på næste side.</p> <p>Skriv dato ind i skemaet.</p>													
<p>Placer de to bølter forskellige steder, hvor der er forskellige temperaturer.</p> <p>Placer et termometer hvert af de steder, hvor I har placeret melorme.</p> <p>Vent en uge.</p> <p>Sørg for at larverne har rigeligt med tørt og vådt foder under forsøget.</p>													
UGE 2													
<p>Afslut forsøget på denne måde:</p> <p>Kig først på indholdet i de to bølter. Hvilke forskelle kan du se? Skriv dem ind i skemaet.</p> <p>Mærk på insekterne i de to bølter. Hvilke forskelle kan du mærke? Skriv dem ind i skemaet.</p> <p>Vej insekterne i den ene bølge og i den anden bølge. Skriv talværdierne ned.</p>	<p>Vekselvarmforsøg <span style="float: right;">Dit navn: _____</span></p> <table border="1" data-bbox="798 1444 1204 1691"><thead><tr><th data-bbox="798 1444 829 1489">Dato:</th><th data-bbox="829 1444 997 1489">Sted: _____ Temperatur: _____</th><th data-bbox="997 1444 1204 1489">Sted: _____ Temperatur: _____</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="798 1489 829 1534"></td><td data-bbox="829 1489 997 1534">Larvernes vægt: 15 g</td><td data-bbox="997 1489 1204 1534">Larvernes vægt: 15 g</td></tr><tr><td data-bbox="798 1534 829 1691"></td><td data-bbox="829 1534 997 1691">Larvernes vægt:</td><td data-bbox="997 1534 1204 1691">Larvernes vægt:</td></tr><tr><td data-bbox="798 1691 829 1803"></td><td data-bbox="829 1691 997 1803">Bekke, hvad der er sket:</td><td data-bbox="997 1691 1204 1803">Bekke, hvad der er sket:</td></tr></tbody></table> 	Dato:	Sted: _____ Temperatur: _____	Sted: _____ Temperatur: _____		Larvernes vægt: 15 g	Larvernes vægt: 15 g		Larvernes vægt:	Larvernes vægt:		Bekke, hvad der er sket:	Bekke, hvad der er sket:
Dato:	Sted: _____ Temperatur: _____	Sted: _____ Temperatur: _____											
	Larvernes vægt: 15 g	Larvernes vægt: 15 g											
	Larvernes vægt:	Larvernes vægt:											
	Bekke, hvad der er sket:	Bekke, hvad der er sket:											
<p>Del jeres resultater med resten af klassen.</p> <p>Kan I se nogle mønstre i jeres fælles resultater?</p> <p>Hvad er jeres bud på, at jeres resultater ser ud, som de gør?</p>													

# Logbog til vekselvarmforsøg

Dato	Bøtte 1	Bøtte 2
	<p>Sted: _____</p> <p>Temperatur: _____</p> <p>Larvernes vægt: _____</p>	<p>Sted: _____</p> <p>Temperatur: _____</p> <p>Larvernes vægt: _____</p>
	<p>Larvernes vægt: _____</p> <p>Hvad er der sket i bøtten? Beskriv det her:</p>	<p>Larvernes vægt: _____</p> <p>Hvad er der sket i bøtten? Beskriv det her:</p>

# UNDERSØG

## Emne: CO<sub>2</sub> udledning fra individ og samfund

Samlet set udleder Danmark 74 millioner ton CO<sub>2</sub> om året. Det svarer til 13 ton CO<sub>2</sub> pr. indbygger i gennemsnit. Det er dobbelt så meget som den gennemsnitlige verdensborger. For at undgå en global temperaturstigning på mere end 1,5 grader skal vi hver især nedbringe vores udslip til kun 3 ton CO<sub>2</sub> om året.

Den gode nyhed er, at danskernes udledning er faldet de sidste ti år fra 17 ton CO<sub>2</sub> pr. indbygger i 2014 til 13 ton i 2024. Faldet i udledning skyldes, at vi får mere og mere strøm og energi fra vind og solceller.

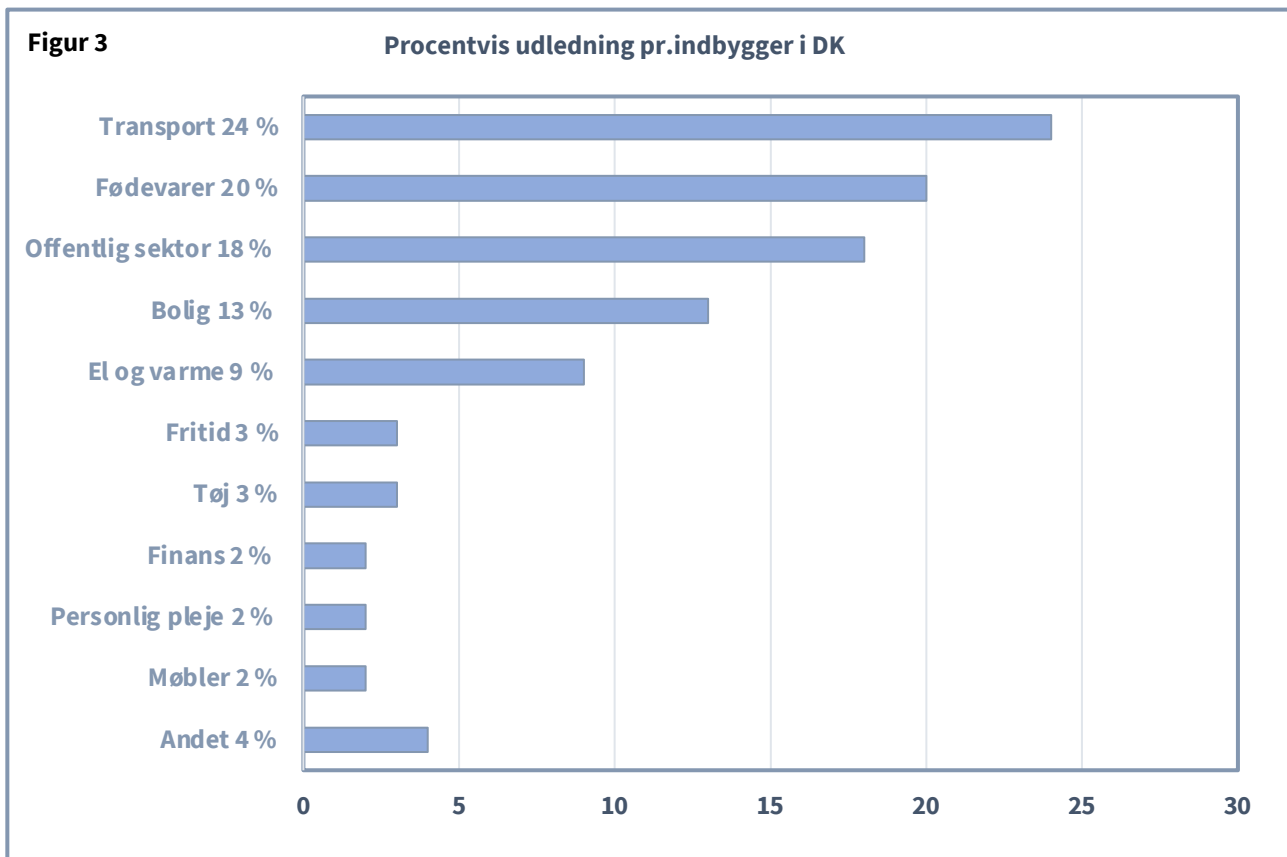
Den dårlige nyhed er, at vores forbrug ikke har ændret sig. For at få vores samlede udledning endnu mere ned, skal vi ændre vores forbrug af mad, tøj, transport og andre ting.

Vi har kontrol over en del af vores CO<sub>2</sub> udledning. Men der er også en stor del af udledningen, som vi ikke har kontrol over.

### Hvor kan vi gøre en forskel?

På figur 3 kan du se, hvordan udledningen fordeler sig på forskellige områder. Der er mest udledning fra transport, fødevarer og offentlig sektor.

Svar først på spørgsmål 1, 2 og 3. Overvej dernæst på hvilket af de tre områder du nemmest kan nedbringe dit personlige udslip, og på hvilke områder du ikke har kontrol over din udledning.



Kilde: Danmarks Globale Forbrugsudledninger, Concito, august 2023.

# UNDERSØG

## Opgave: CO<sub>2</sub> udledning – Kan du gøre en forskel?

### Spørgsmål 1: Transport

Vi skal kunne transportere os mellem hjem, skole, fritid, arbejde og på ferie. Man kan nedbringe sit udslip ved at vælge cyklen frem for bilen eller tog fremfor fly.

Men spørgsmålet er, hvornår du reelt har mulighed for at tage mere klimavenlige transportvalg i din hverdag. Kan du f.eks. cykle til skole eller er der så langt, at du er nødt til at tage bussen?

#### Overvej følgende:

Hvor nemt eller svært er det for dig eller din familie at foretage et klimavenligt valg af transport i dagligdagen på en skala fra 1-10? Begrund dit valg.



### Spørgsmål 2: Mad og drikke

Udledning fra fødevarer kommer fra dyrkning af afgrøder, opdræt af dyr og transport af varer. Dertil ender en tredjedel af maden som madspild.

Madspild kan ske hos landmanden, i butikken og i hjemmet. Vi kan spise mere klimavenligt ved at skære ned på kød og spise lokale råvarer i sæson.

#### Overvej følgende:

Hvor nemt eller svært er det for din familie at foretage et klimavenligt madvalg i dagligdagen på en skala fra 1-10? Begrund dit valg.



### Spørgsmål 3: Offentlig sektor

Den offentlige sektor står for alt det, som vi er fælles om at betale via vores skat. Det er for eksempel svømmehal, skole, rådhus, plejehjem, vejsystemer, hospitaler, lægehjælp, universiteter m.m.

#### Overvej følgende:

Hvor nemt eller svært er det for din familie at foretage et klimavenligt valg, når I benytter jer af skole, hospitaler, læge m.m.? Begrund dit valg.



# UNDERSØG

## Opgave: Udregning CO<sub>2</sub> udledning fra fødevarer

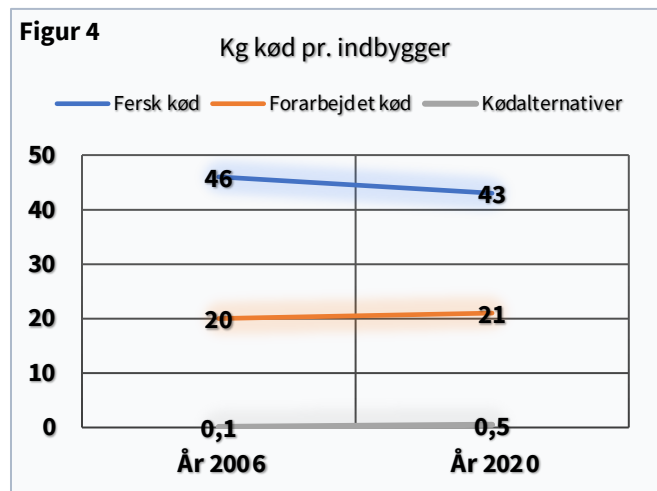
Mange danskere vil gerne spise mere klimavenligt. Kød er den fødevarer, der belaster klimaet mest. Alligevel har kødforbruget ikke ændret sig meget de sidste mange år, som du kan se i figur 4.

Mange danskere spiser traditionel dansk mad som kød, sovs og kartofler, og vi har ikke tradition for retter med bælgfrugter, tofu og andre planteproteiner. Derfor går omstillingen langsomt.

I denne opgave skal du undersøge, om det vil gøre en forskel for klimaet, hvis man spiser mindre kød.



Du kan læse mere om danskernes madvaner i artiklen, "Vi spiser ikke så klimavenligt, som vi egentlig gerne vil."

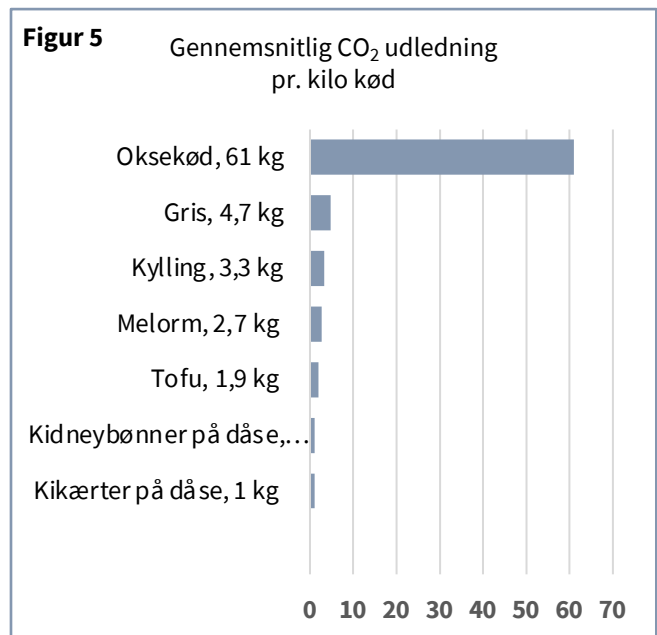


### Opgave A – CO<sub>2</sub> udledning fra kød

I 2018 spiste hver indbygger i Danmark i gennemsnit 52 kilo kød om året. De 52 kg er fordelt på forskellige kødtyper:

Oksekød:	15 kg
Gris:	29 kg
Kylling:	8 kg

- Hvor meget CO<sub>2</sub> udleder en gennemsnitlig dansker fra sit kødforbrug? Brug tal fra figur 5 til udregningen.
- Hver person udleder i gennemsnit 2.600 kg CO<sub>2</sub> fra fødevarer. Hvor stor en del af udledningen kommer fra kødforbruget?
- Hvis vi spiste melorme i stedet for oksekød, hvad ville udledningen fra kødforbruget da være pr. indbygger?
- Hvis vi erstattede oksekød med bælgfrugter, hvad ville udledningen fra kødforbruget da være?
- Hvor meget kan vi reducere vores CO<sub>2</sub> udslip fra fødevarer med, hvis vi dropper kødet helt og i stedet valgte at spise andre alternativer? Vælg selv hvilke alternativer, du vil benytte i din udregning.



## Emne: Hvordan bruger vi Danmarks areal ?

Forestil dig at du kører en tur i Danmark i bil. Hvad fylder mest i landskabet? Mange vil nok sige marker eller landbrug. Over halvdelen af Danmarks areal er nemlig optaget af landbrug. Men sådan har det ikke altid været.

I stenalderen var Danmark dækket af skov. Der levede kun 10.000-20.000 mennesker i Danmark dengang. De levede af at jage, fiske og samle spiselige planter og frugter. For omkring 6000 år siden begyndte menneskene at rydde skoven for at dyrke jorden. Landskabet begyndte at ændre udseende.

Opfindelsen af landbrug betød, at man begyndte at dyrke afgrøder og holde husdyr. Man kunne producere mere mad, og familier kunne brødføde flere børn. Derfor steg antallet af mennesker, og det er steget lige siden.

I dag bor der mennesker overalt i Danmark, og vi har gennem tiden ændret meget på landskabet og på naturen.

Det betyder, at der ikke er plads til alle de andre plante- og dyrearter, som vi deler landarealet med. Deres levesteder forsvinder, og de kan ikke finde føde. Derfor bliver der færre dyr og planter, og mange arter forsvinder både på land og i havet.

Alt dette har også skabt store problemer for mennesker, for vi har brug for naturen. Insekter bestøver f.eks. vores frugter, bær og andre afgrøder, så f.eks. æbleblomster bliver til æbler. Insekterne bliver færre og færre år for år. Hvis de forsvinder, bliver det svært at dyrke æbler og andre afgrøder.

Menneskers forurening af vand, jord og luft samt ændringer i klimaet kan gøre det svært at dyrke jorden i fremtiden.

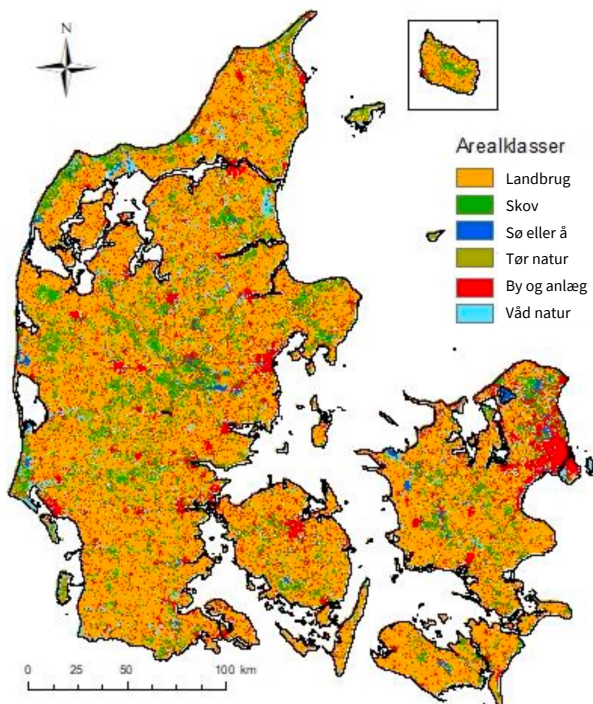
I de følgende opgaver skal du kigge nærmere på, hvordan vi bruger Danmarks areal i dag og hvilke planer, der er for fremtidens Danmark.

### Fakta om natur

- Naturen i Danmark har det ikke godt. Naturens tilstand i EU er blevet målt, og dansk natur ligger på en tredjesidste plads. Årsagen er, at landbruget og andre menneskelige aktiviteter fylder for meget.
- 3 % af Danmarks areal er urørt skov. Det betyder, at mennesker ikke ændrer på skoven. Den passer sig selv, og døde træer får lov at ligge.
- 11 % af Danmarks areal er dyrket skov. Her er det mennesker, der bestemmer hvilke træer, der skal plantes, og vi fælder skoven for at skaffe byggematerialer.

### Fakta om landbrug

- I Danmark bruger vi 60 % af landets areal på landbrug. I resten af EU er det gennemsnitlige landbrugsareal 26 %.
- Af de 60 % af landets areal vi bruger til landbrug, benyttes langt over halvdelen til at dyrke foder til dyr, nærmere bestemt 68 %.
- Landbruget står for en fjerdedel af Danmarks CO<sub>2</sub>-udledning. Størstedelen af udledningen kommer fra produktion af kød.



**Kilde:** Videnskab.dk, faktalink.dk.

Notat: Illustration af arealanvendelse i Danmark og fordelingen på forskellige typer af landbrug, Århus Universitet, Institut for Agroøkologi. 2021.  
Rapport: Danmarks arealer, Danmarks fremtid. Concito. 2023.

## Emne: Arealforbrug for dyrkning af protein

Danmark er det land i verden, der producerer mest kød pr. indbygger. Danskerne er også et folkefærd, der spiser mere kød end befolkningerne i de fleste andre lande. Vi forbruger kun selv en del af det kød, der produceres. Hovedparten bliver eksporteret og solgt i andre lande.

Figur 6 viser, hvor meget areal man skal bruge for at opdrætte forskellige dyr. Der er også tal for hvor meget plads, det kræver at dyrke rød quinoa, boghvede og sojabønner. Disse planter indeholder komplette proteiner, ligesom kød og insekter også gør. Derfor kan disse planter erstatte kød i en klimavenlig kost.

Planterne dyrkes på forsøgsbasis i Danmark og har derfor ikke et højt udbytte i Danmark endnu. Når de dyrkes i varmere dele af verden, kan udbyttet være tre gange højere end det er i figur 3. Det vil sige, at man kan høste flere afgrøder pr. m<sup>2</sup> end man kan i Danmark.

### Lodret eller vandret dyrkning

Spiselige insekter kan dyrkes lodret. Det betyder kort sagt, at man kan stable insekterne ovenpå hinanden i indendørs stalde.

Det er en af grundene til, at de optager meget mindre plads end andre kødtyper. I de indendørs stalde kan man styre temperatur, luftfugtighed og ventilation. Det kræver meget energi. Men selv når man indregner CO<sub>2</sub> udledningen fra dette, er melorme stadig mere klimavenlige end kød. Man er stadig i gang med at undersøge insekters dyrevelfærd, men der er meget der tyder på, at de trives godt, når de er flere sammen på mindre plads.

Nogle planter kan også trives indendørs ved lodret dyrkning, f.eks. salat og krydderurter. Her kan man styre vand, næring og lys, men det kræver en del energi og er kun klimavenligt, hvis man har adgang til grøn strøm fra f.eks. vind eller sol.



Lodret dyrkning af insekter



Lodret dyrkning af salat

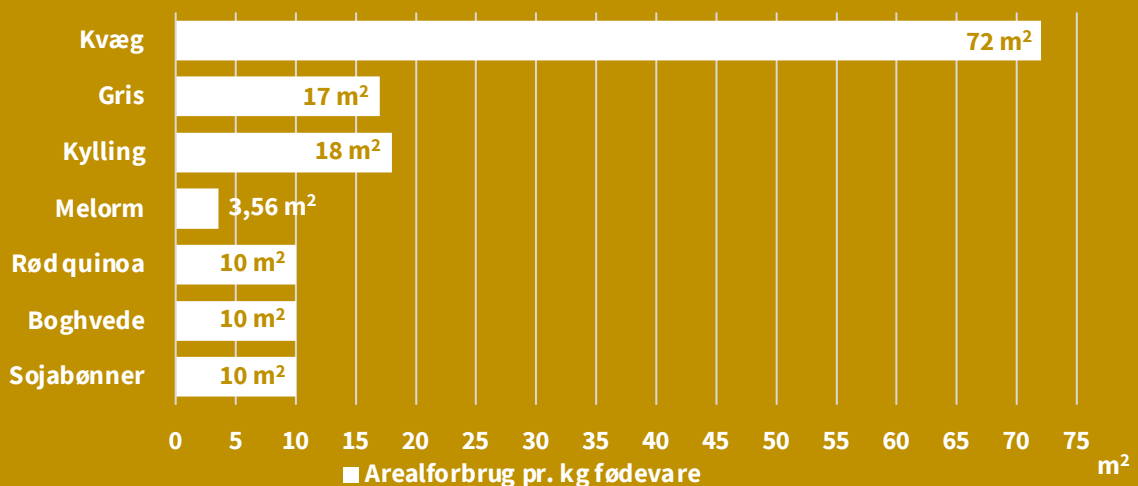


Vandret opdræt af gris



Vandret dyrkning af grønt

Figur 6



# UNDERSØG

## Opgave: Lav et Danmarkskort – Niveau 1

I denne opgave skal du lave et Danmarkskort, som viser, hvor meget areal landbrug, natur og byer fylder i Danmark.

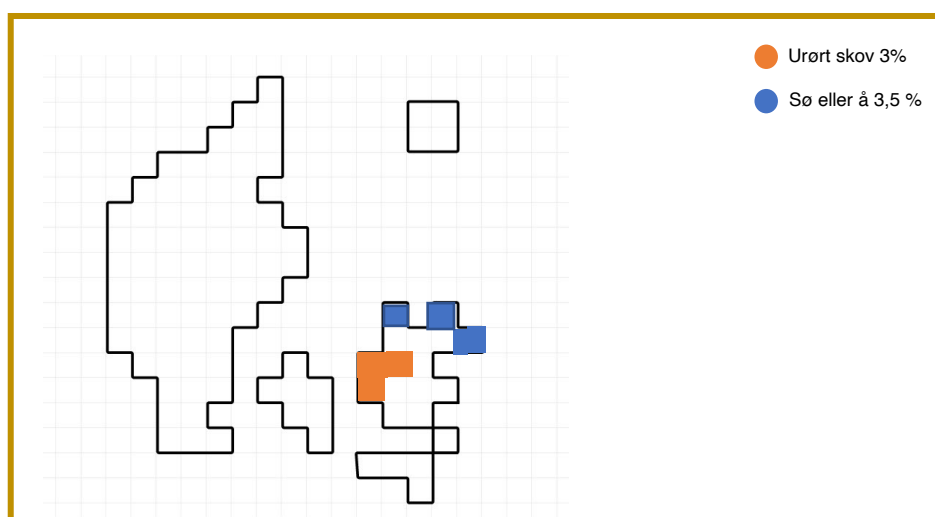
### Sådan gør du

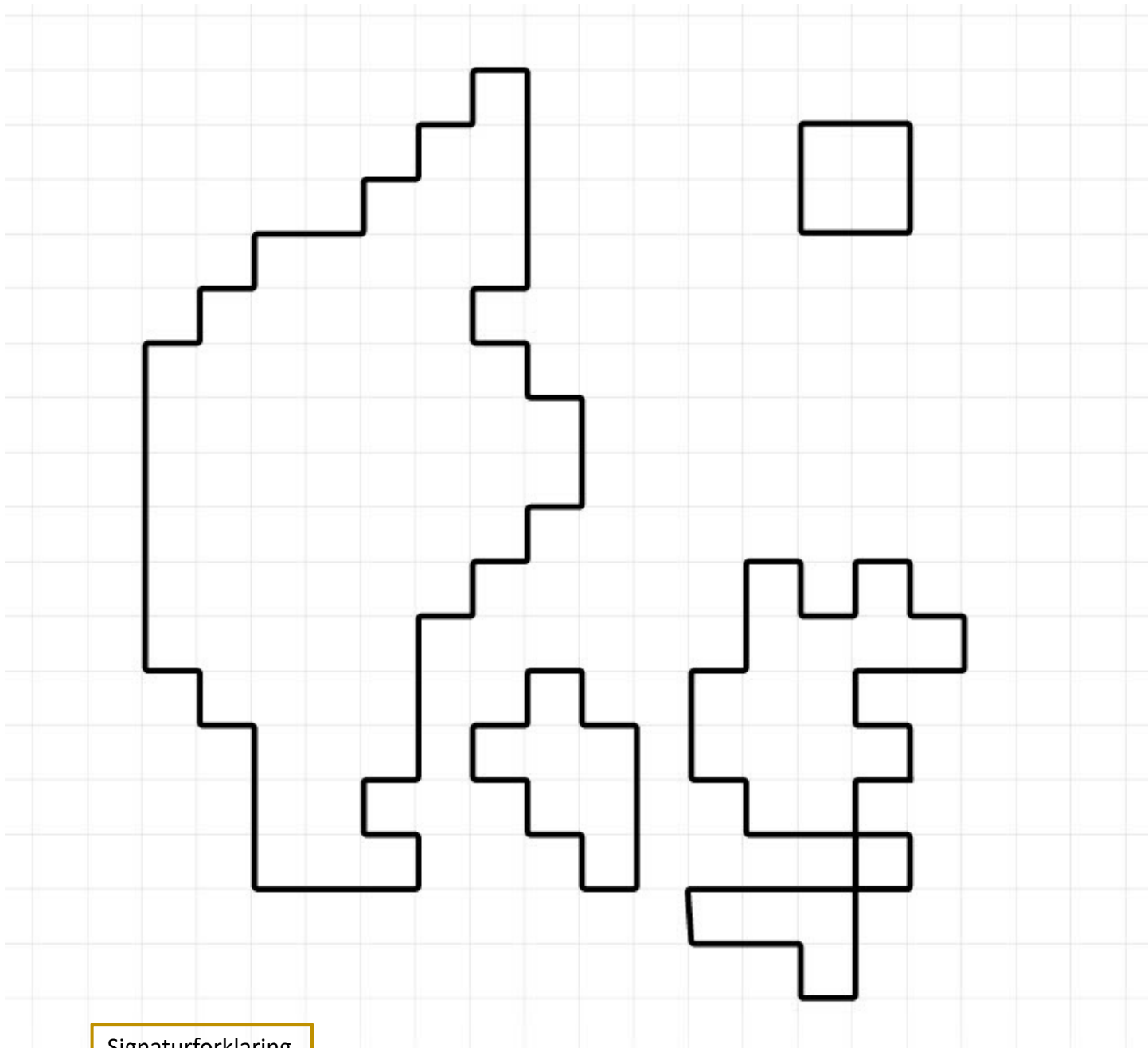
Danmarkskortet på næste side er inddelt i 100 felter, som svarer til 100 %. Hver kategori på listen fylder en bestemt del af Danmarks areal. Kategorien "gris" fylder f.eks. 19,5 %. De 19,5 % omfatter alt, hvad der er nødvendigt for at producere grise, inklusive stalde og dyrkning af foder, som optager mest areal.

- Giv hver kategori på listen en farve.
- Skraver hver kategori ind på Danmarkskortet på næste side.
- Lav en signaturliste, så man kan se, hvilke farver de forskellige kategorier har. Se et eksempel nederst på siden.
- Danmarkskortet bliver nemmere at aflæse, hvis du samler alt landbrug ét sted, alt by et andet sted og al natur et tredje sted på kortet.

### Fordelingen af Danmarks areal:

Gris:	19,5%
Ko og andre flermavede dyr (får og ged):	15 %
Kylling:	2 %
Anden form for landbrug:	24 %
By, veje og anlæg:	14 %
Mose, eng, strandeng og anden våd natur:	5,5 %
Klit, hede, overdrev, skrænt og anden tør natur:	3,5 %
Sø eller å:	2,5 %
Dyrket skov:	11 %
Urørt skov:	3%





Signaturforklaring

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Emne: Mindre landbrug og mere natur – Niveau 2

I 2024 blev der indgået en politisk aftale i Danmark, som betyder, at landbruget skal afgive landbrugsjord til ny skov og natur.

Aftalen blev indgået af Den Grønne Trepert, som omfatter regeringen og Landbrug & Fødevarer samt Danmarks Naturfredningsforening.

I denne opgave skal du arbejde med et uddrag af aftalen.

Aftalen skal nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningen og udledningen af kvælstof til havet. Måden at gøre dette er blandt andet at etablere ny skov og ny natur på tidligere landbrugsjord.

Aftalen handler dels om omlægning af landbrugsjord og indførelsen af en CO<sub>2</sub>-afgift.

### Hvordan skal aftales konkretiseres?

Efter aftalen blev indgået, har det vist sig, at parterne er uenige om, hvilke konsekvenser aftalen vil få.

For at få styr på aftalens tal og fakta skal du starte med at omregne tal for omlægning af landbrugsjord, så de bliver sammenlignelige. Se tal for aftalen i den grønne boks nederst på siden. Du kan også markere de arealer, aftalen omhandler, på et kort.

Bagefter skal klassen i fællesskab analysere og diskutere de interessekonflikter, der findes mellem aftalens parter.

### Uddrag af aftalen: Grønt Danmark

Samlet set skal 390.000 hektar landbrugsjord omlægges til skov og natur. Heraf skal 250.000 hektar beplantes med ny skov, mens 140.000 hektar skal omdannes til moser og enge.

Det nye skovareal på 250.000 hektar skal fordeles, så 60 % etableres som dyrket skov og 40 % som urørt skov. De 140.000 hektar, der skal omdannes til moser og enge, skal udtages fra landbrugets lavbundslande.

#### Lavbundslande

Lavbundslande er ofte tidligere moser og vådområder, hvor der er ophobet store mængder CO<sub>2</sub>. Når jorden dyrkes, frigives denne CO<sub>2</sub>.

Lavbundslande udgør 171.000 hektar af landbrugsarealet, hvilket svarer til 6,6 % af al landbrugsjord i Danmark. Disse lande står for en tredjedel af den CO<sub>2</sub>-udledning, der kommer fra dyrkning af al landbrugsjord. Ved at udtage 140.000 hektar af de 171.000 hektar lavbundslande og reetablere dem som vådområder, kan CO<sub>2</sub> bindes i jorden igen.

#### Skovrejsning

Skovrejsning kan binde CO<sub>2</sub> og bidrage til en mere mangfoldig natur.

#### Hvad er Den Grønne Trepert?

De vigtigste parter i Den Grønne Trepert er regeringen samt interesseorganisationerne Landbrug & Fødevarer og Danmarks Naturfredningsforening. Den grønne tænketank Concito bidrager med viden og analyser.

Kilder:

"Faktaark om skov, natur og biodiversitet". Miljøministeriet. Juni, 2024.

Danmarks Naturfredningsforening.

Økonomiministeriet: "Regeringen og parterne i Grøn trepart indgår historisk aftale om et grønt Danmark". Nyhed. Juni 2024

# UNDERSØG

## Opgave: Omregn tallene fra Den Grønne Trepert – Niveau 2

Den Grønne Trepert har indgået en ambitiøs aftale, hvor der over de næste 20 år skal plantes mere skov, og flere arealer skal omlægges til natur.

I de næste opgaver skal du regne på de forskellige tal fra aftalen, så de bliver sammenlignelige.

### Aftalens hovedpunkter:

390.000 hektar landbrugsjord omlægges til skov og natur.

Heraf skal 250.000 hektar beplantes med ny skov, og 140.000 hektar skal blive til moser og enge.

Det nye skovareal på 250.000 hektar skal fordeles, så 60 % etableres som dyrket skov, og 40 % etableres som urørt skov.

### Nyttig information:

- En hektar svarer til  $100 \times 100 \text{ m}^2$
- $1 \text{ km}^2$  svarer til 100 hektar
- Danmarks areal udgør  $43.000 \text{ km}^2$
- Danmarkskortet består af 100 felter, hvilket svarer til 100 %
- 60 % af Danmarks areal er landbrug

### Opgave A

Danmark har et samlet areal på  $43.000 \text{ km}^2$ . 60 % af dette areal bruges i øjeblikket til landbrug. Hvor mange  $\text{km}^2$  udgør landbrugsarealet?

### Opgave B

Ifølge den nye aftale skal der udtages 390.000 hektar landbrugsareal til skov og natur.

- Hvor mange  $\text{km}^2$  er 390.000 hektar?
- Hvor mange procent af Danmarks areal svarer det til?

### Opgave C

Af de 390.000 hektar skal 250.000 hektar udlægges til skov. Heraf skal 60 % etableres som dyrket skov, og 40 % skal etableres som urørt skov.

- Hvor mange procent af Danmarks areal vil den nye dyrkede skov udgøre?
- Hvor mange procent af Danmarks areal vil ny urørt skov udgøre?

### Opgave D

Der skal udlægges 140.000 hektar landbrugsjord til ny natur, såsom moser og enge.

- Hvor mange procent af Danmarks areal vil ny natur udgøre?

### Opgave E

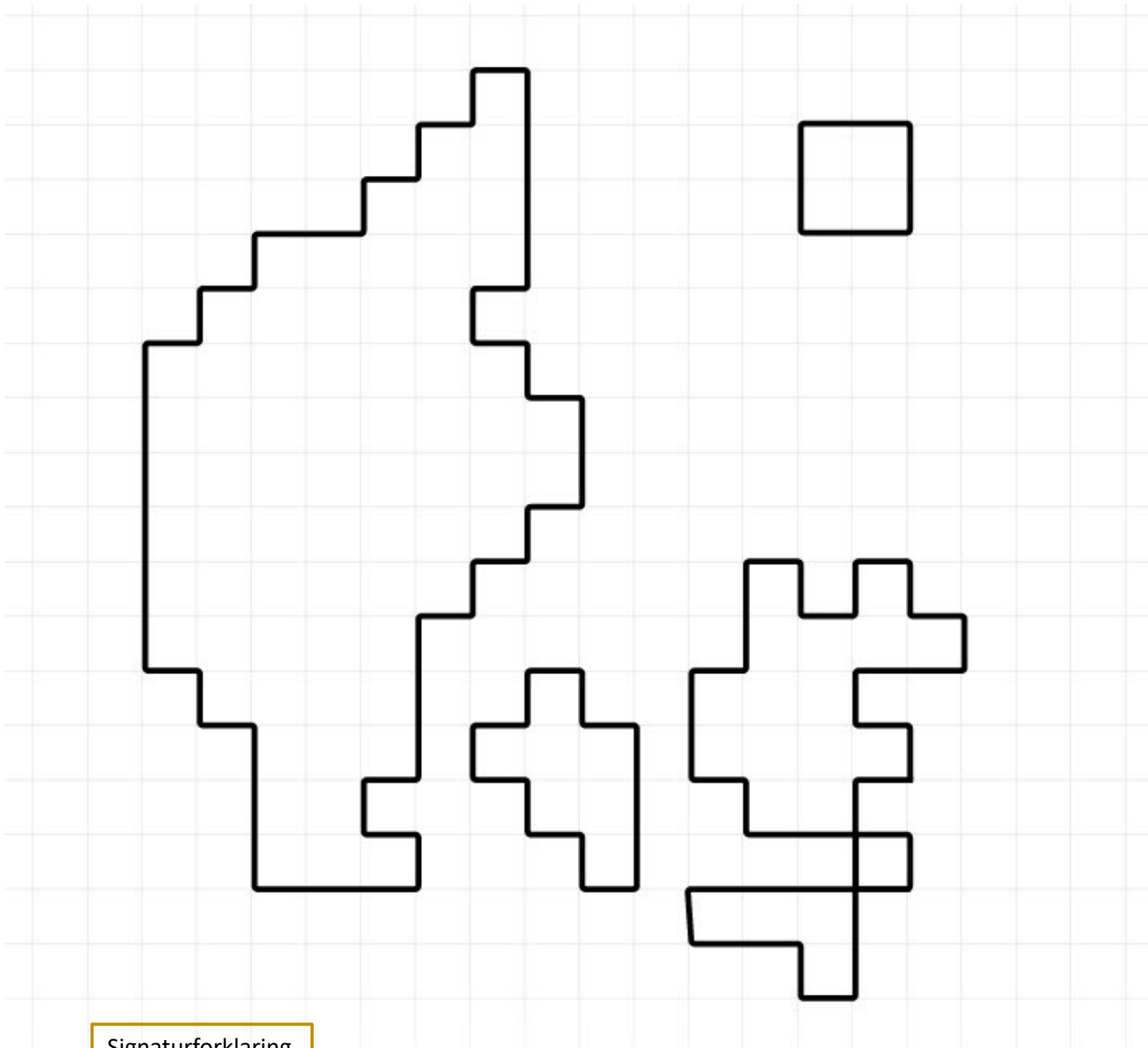
Indtegn følgende areal på Danmarkskortet på næste side:

- Nuværende landbrugsareal
- Ny dyrket skov
- Ny urørt skov
- Ny natur i form af moser og enge

### Opgave F

Ny dyrket skov er godt for klimaet, men dyrket skov er ikke natur. Vi skal derfor finde ud af, hvor meget ny natur vi har opnået med aftalen.

- Hvor mange  $\text{km}^2$  til ny natur (urørt skov, moser, enge) er samlet set udtaget af landbrugsarealet?
- Hvor mange procent af landbrugsarealet svarer det til?
- Hvor mange procent af Danmarks samlede areal er afsat til ny natur?



Signaturforklaring

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# UNDERSØG

## Opgave: Interessekonflikt om landbrug og natur – Niveau 2

I 2024 indgik Den Grønne Trepert en aftale om at nedbringe CO<sub>2</sub>- og kvælstofudledningen fra landbruget ved at omlægge landbrugsjord til skov og natur.

Men blækket på aftalen var knap tørt, før parterne i aftalen blev uenige om, hvilke konsekvenser aftalen vil have for landbruget.

Klassen skal nu, i fællesskab eller i grupper, analysere og diskutere de interessekonflikter, der ligger mellem aftalens parter.

### Forbered diskussionen

#### Læs emneteksterne:

Side 18, side 22 og baggrundsinformation her på siden.  
Lav opgaverne s. 23



**Se videoen (6:35 min)**

[Hvad kvæler livet i havet?](#)



**Se videoen: (6:29)**

[Kan man gøre bøffer klimavenlige?](#)



**Læs artiklen:**

[Facaden krakelerer i grønt prestige-projekt.](#)

### Diskuter i grupper

Ifølge beregninger vil bestanden af køer og grise falde med 11 %, hvis aftalen om arealomlægning føres ud i livet.

Diskutér følgende spørgsmål:

- Hvilke negative og positive konsekvenser af aftalen ser I for de landmænd, der dyrker foder til deres husdyr på lavbundslande.
- Hvilke negative og positive konsekvenser ser I for resten af befolkningen, hvis bestanden af køer og grise falder med 11 %? Bemærk, at landmændene udgør 2,1 % af arbejdsstyrken.
- Diskutér, om det er muligt at beskytte naturen og samtidig bevare en stærk husdyrproduktion, ligesom Landbrug & Fødevarer foreslår.
- Diskuter, om man kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra landbruget uden at reducere i antallet af husdyr?

### Baggrundsinformation

- Danmark udleder 74 mio. ton CO<sub>2</sub> om året (2023-tal) og har forpligtet sig til at reducere sin CO<sub>2</sub>-udledning med minimum halvdelen inden 2030.
- Landbruget står for mellem en tredjedel og en fjerdedel af Danmarks samlede CO<sub>2</sub> udledning. Heraf står husdyrproduktionen for størstedelen af udledningen.
- Det er regeringens skøn, at landbruget vil reducere sin CO<sub>2</sub> udledning med 1,8 mio. ton som følge af aftalen omkring Den Grønne Trepert.
- Danmark er det land i verden, der producerer flest husdyr pr. indbygger. Langt hovedparten bliver eksporteret og solgt til andre lande.
- Vi importerer foder til husdyr fra andre lande for hvad der svarer til 14 % af Danmarks areal.
- Ifølge en undersøgelse fra 2018 spiser danskerne i gennemsnit 52 kilo kød om året, hvilket svarer til 1 kg kød om ugen. Ifølge de nye kostråd skal vi kun spise 350 g kød om ugen for at være sunde og for at skåne klimaet. Det svarer til, at vi bør reducere vores kødforbrug med 65 % i forhold til det nuværende forbrug.

Kilder:

Økonomiministeriet: "Regeringen og parterne i Grøn trepart indgår historisk aftale om et grønt Danmark". Nyhed. Juni 2024

De officielle kostråd, Fødevareministeriet.

# UNDERSØG

## Emne: Vandforbrug for fødevarer – Niveau 1

Vi bruger hele tiden vand til at drikke, tage bad og trække ud i toilettet. Det er vand, som vi kan se. Det kaldes det **direkte vandforbrug**.

Men der bliver også brugt en masse vand, som vi ikke lægger mærke til. Det kaldes det **indirekte vandforbrug**. Det er alt det vand, som bliver brugt til alt andet. Landbruget er det erhverv, som har det største indirekte vandforbrug. Vandet bruges til at vande afgrøder på marken, som drikkevand til dyr m.m.

Selvom vi ikke løber tør for vand i Danmark, er rent vand dyrebart, og vi skal bruge vand med omtanke. Når man sammenligner forskellige fødevarer, kigger man derfor også på, hvor meget vand det kræver at producere dem.

I figur 7 kan du se, hvor meget vand det kræver at opdrætte forskellige dyr og dyrke forskellige afgrøder. Vandet går til dyrenes drikkevand og til at vande de afgrøder, som dyrene spiser. Vandet går også til at rense stalde og til slagtning.

### Undersøg melormens vandforbrug

Opstil et forsøg, hvor du undersøger melormens evne til at overleve med og uden adgang til væske. Benyt vejledningen på næste side. Forsøget løber over tre dage.

Imens du venter på resultatet, kan du undersøge din egen krops behov for væske. Du kan lade dig inspirere af følgende spørgsmål:

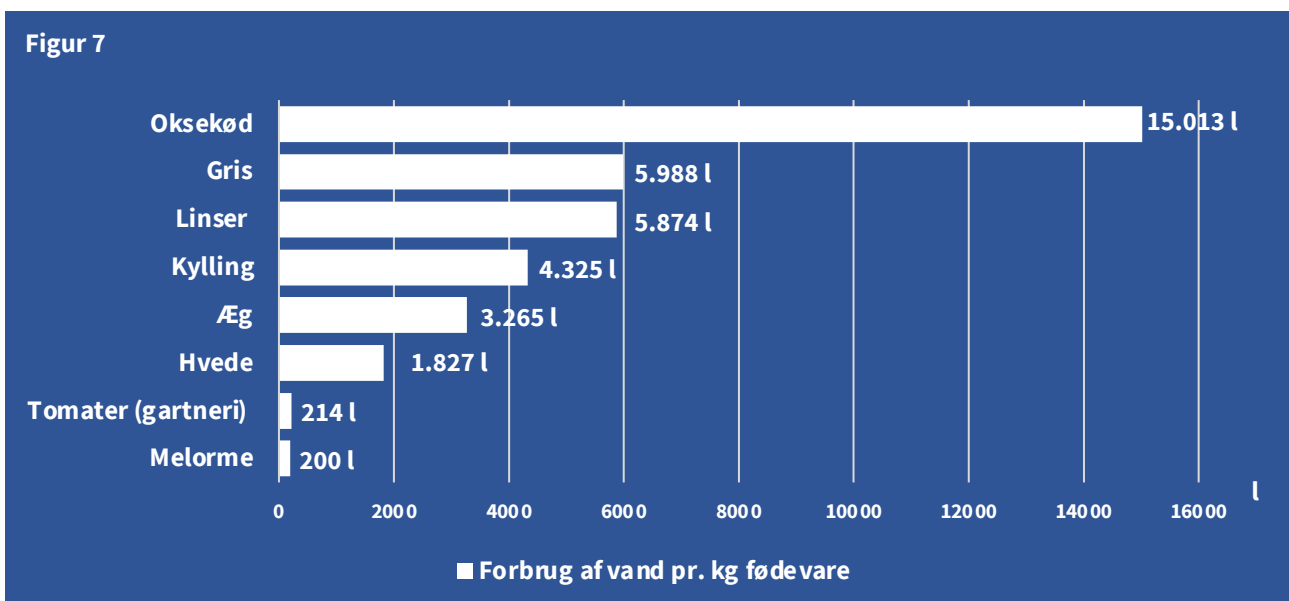
- Hvor meget vand drikker du om dagen?
- Hvordan kommer du af med vandet igen?
- Hvor meget vand kommer du af med i døgnet?

### Vidste du ...

... at det kræver 200 liter vand at opdrætte et kilo melorme. Det kræver 15.000 liter vand at producere et kilo oksekød.



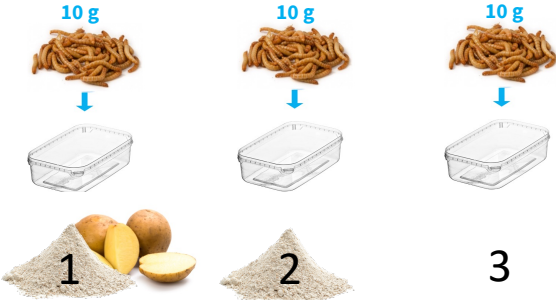
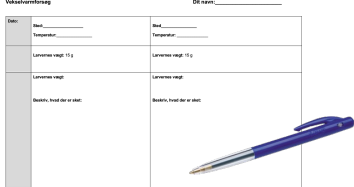
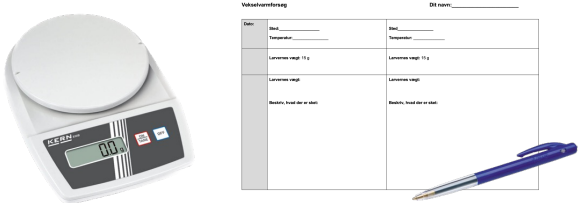
Figur 7



Kilde: The Water Footprint of Global Food Production, Mekonnen og Gerbens-Leenens. 2020

# UNDERSØG

## Opgave: Undersøg melormes vandforbrug

DAG 1	
<p>Læg 10 g melorme i tre små bølter.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) I den første bølge lægges tørfoder og vådfoder.</li><li>2) I den anden bølge lægges kun tørfoder.</li><li>3) I den tredje bølge lægges hverken vådfoder eller tørfoder.</li><li>4) Skriv navn på de tre bølter.</li><li>5) Sæt dem et lunt og gerne mørkt sted til næste dag.</li></ol>	
DAG 2	
<p>Hvad er der sket i de tre bølter? Skriv det ned i logbogen.</p> <p><b>Læg særligt mærke til:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Har melormene udskilt væske?</li><li>• Har de udskilt afføring?</li><li>• Er afføringen våd eller tør?</li><li>• Hvordan er melormenes tilstand i de tre bølter?</li></ul>	
DAG 3	
<p>Hvad er der sket i de tre bølter? Skriv det ned i logbogen.</p> <p><b>Læg særligt mærke til:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Har melormene udskilt væske?</li><li>• Har de udskilt afføring?</li><li>• Er afføringen våd eller tør?</li><li>• Hvordan er melormenes tilstand i de tre bølter?</li><li>• Vej evt. melormene.</li></ul>	
<p>Del jeres resultater med resten af klassen.</p> <p>Kan I se nogle mønstre i jeres fælles resultater?</p> <p>Hvad er jeres bud på, at jeres resultater ser ud, som de gør ud?</p>	

# Logbog til vandforsøg

	Bøtte 1	Bøtte 2	Bøtte 3
<b>Dag 1</b>	Larvernes vægt: Larvernes foder:	Larvernes vægt: Larvernes foder:	Larvernes vægt: Larvernes foder:
<b>Dag 2</b>	Hvad er der sket i bøtten? <b>Beskriv det her:</b>	Hvad er der sket i bøtten? <b>Beskriv det her:</b>	Hvad er der sket i bøtten? <b>Beskriv det her:</b>
<b>Dag 3</b>	Hvad er der sket i bøtten? <b>Beskriv det her:</b>	Hvad er der sket i bøtten? <b>Beskriv det her:</b>	Hvad er der sket i bøtten? <b>Beskriv det her:</b>

## Emne: Vandets kredsløb – Niveau 2

### Vandets kredsløb

Der er kun den samme mængde vand på jorden. Alt vand på jorden er lige så gammelt som jorden er. Vi kan altså ikke skabe nyt vand, hvis vi kommer til at bruge for meget vand eller forurene vandet.

Vandet på kloden cirkulerer i et vandkredsløb, hvor vand fordampes og fortættes til skyer. Skyer afgiver vanddampen igen som regn. En del regn siver ned i jorden og ender som grundvand, men der er også en stor del, der ender som overfladevand i søer og vandløb, hvorfra vandet løber ud i havet.

I de fleste lande bruger man overfladevand fra søer og åer til drikkevand. I Danmark får vi næsten alt vores drikkevand fra grundvand. Det er heldigt, for vandet bliver renses naturligt under sin vej ned igennem jordlagene. Når vandværket pumper vandet op for at sende det ud som drikkevand, skal det blot igennem en let rensning.

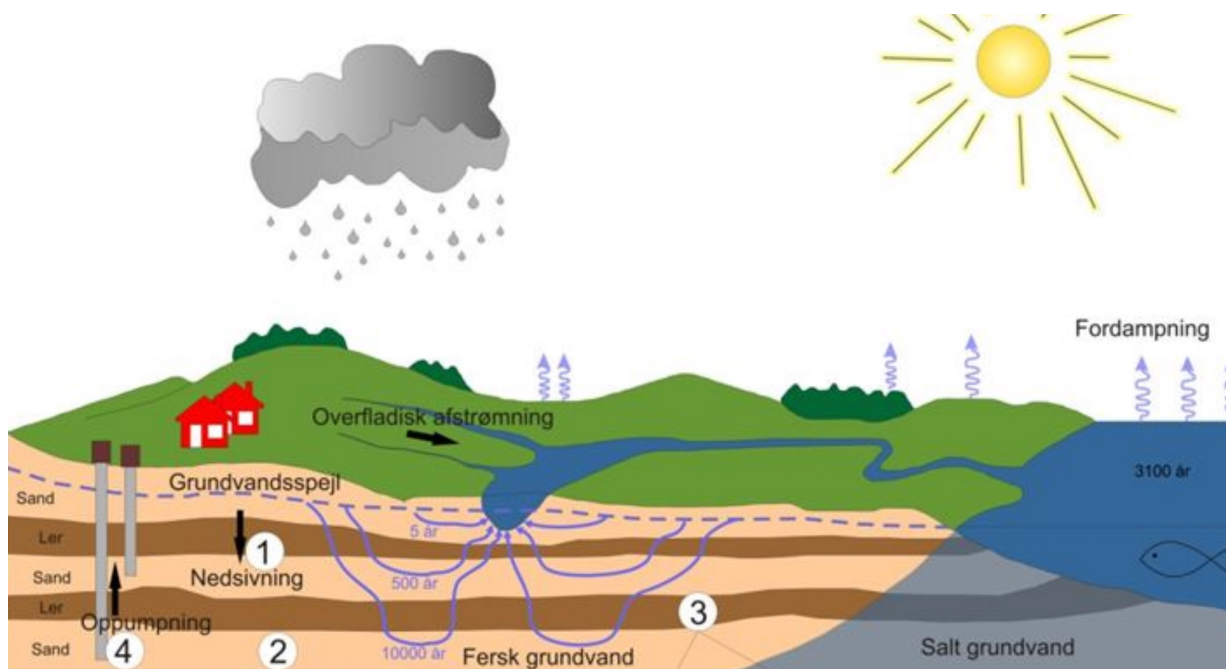
Det tager mellem 5 år og 50 år for regnvand at sive ned i jorden til grundvandet. Når vi pumper vand op fra grundvandet, kan vandet have ligget i jorden i mange år, nogle steder op til 10.000 år.

### Forurening af grundvandet

Vi er vant til, at der kommer rent vand ud af vandhanen i Danmark, men det er ved at ændre sig. Kemikalier fra industrien og pesticider fra landbruget er gennem årene sivet ned i jorden og har nået grundvandet. Pesticider er sprøjtegifte, der beskytter afgrøder mod ukrudt, plantesygdomme og angreb fra insekter.

En undersøgelse fra 2024 viser, at halvdelen af alle drikkevandsboringer indeholder rester af pesticider og andre kemikalier, og i hver tiende boring er grænseværdierne overskredet. Det betyder, at vandet ikke bør drikkes. Derfor er vandværkerne begyndt at fortynde vandet fra de forurenede boringer med vand fra boringer, der ikke er forurenede.

Vi bruger også for meget vand. I en femtedel af landet pumper vi mere vand op, end vandets kredsløb kan nå at gendanne. Det kan nemlig tage 5-10 år for nyt vand at sive ned til grundvandet. Når vi pumper for meget vand op, kan vandstanden i søer og vandløb også synke, og det kan i tørkeperioder skabe problemer for dyr og planter.



### Vandets kredsløb

Vand fordampes, fortættes og danner skyer. Skyerne afgiver vandet igen som nedbør. En del af nedbøren ender i søer og vandløb, hvorfra vandet løber tilbage til havet. En anden del siver ned gennem jorden (1). Regnvandet filtreres og renses, mens det passerer gennem forskellige jordlag. Vandet siver hurtigt gennem sandlag (2) og meget langsomt gennem lerlag (3). Vandværket pumper vandet op fra sandlagene (4). Det tager mellem 5 og 50 år for regnvand at blive til grundvand.

## Opgave: Bevar grundvandet – Niveau 2

I denne opgave skal du opstille et scenarie for, hvordan vi kan tilpasse vores produktion og forbrug af fødevarer, så vi bedre kan beskytte grundvandet.

Et scenarie er et fremtidsbillede, hvor du redegør for en udfordring, og hvordan denne udfordring kan løses, hvis dit fremtidsbillede bliver til virkelighed.

Hvis vi vil sørge for, at der er rigeligt med rent drikkevand i fremtiden, står vi overfor to udfordringer:

- Der bruges for meget vand i en femtedel af landet, og en del af overforbruget stammer fra landbruget.
- Landbruget udleder for mange pesticider, som forurener grundvandet.

I det scenarie du skal opstille, skal du forholde dig til begge udfordringer.

Når du redegør for udfordringer og argumenterer for løsninger, kan du benytte emneteksterne på side 12 og side 26 samt figurer og fakta på side 31 og 32.

De løsninger, du vælger at inddrage i sit scenarie, vil måske møde modstand fra aktører, der skal gøre noget andet end de gør i dag, f.eks. forbrugere og landmænd.

Du skal derfor også redegøre for aktørernes interesse eller mangel på samme i at deltage i din løsning.

Du kan for eksempel forholde dig til følgende spørgsmål, når du skal opstille dit scenarie:

- Hvilke fødevarer belaster grundvandet mest og hvorfor?
- Kan forurenende og vandkrævende fødevarer erstattes med mindre belastende produkter?
- Hvilke ulemper og eventuelle fordele er der for landmanden ved at ændre på de fødevarer, der produceres?
- Hvilke barrierer er der for forbrugeren i forhold til at ændre fødevarerforbrug?
- Hvilke fordele og hvilke ulemper er der for forbrugeren ved at bevare status quo?

Find mere viden om vand på hjemmesiden [www.vandetsvej.dk](http://www.vandetsvej.dk)



### Kilder:

Videnskab.dk, Danmarks Statistik, Unicef, GEOviden.dk, Vandetsvej.dk, Geus.dk.

Illustration af arealanvendelse i Danmark og fordelingen på forskellige typer af landbrug, Århus Universitet, Institut for Agroøkologi, 2021. Danmarks Statistik, Unicef, GEOviden, vandetsvej.dk, geus.dk.

Notat om Danmarks arealanvendelse fra Aarhus Universitet (2021).

## Fakta: Vand og fødevareproduktion

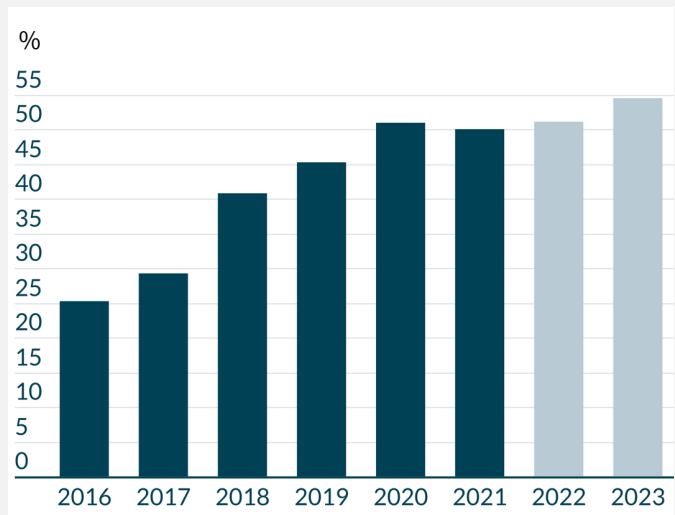
### Giftrester i drikkevand

Målinger fra 2024 viser, at der findes giftrester i halvdelen af alle drikkevandsboringer.

Selvom vi stoppede med at udlede gift og pesticider i jorden i morgen, ville mængden af giftrester i drikkevandet alligevel blive ved med at stige, fordi de stoffer vi allerede har udledt, vil bruge 5 år og 50 år på at nå ned til grundvandet.

Vi kan derfor først begynde at se effekten af et stop for udledning af giftstoffer om mange år.

Procentvis andel af drikkevandsboringer med giftrester



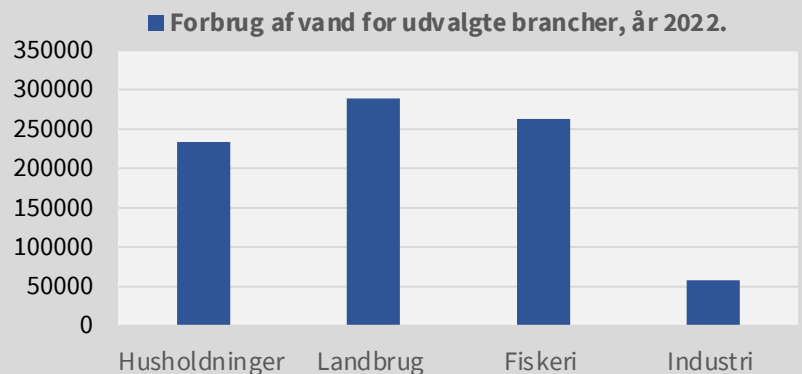
Figur 8

### Vandforbrug

Landbruget er den sektor, der bruger mest vand.

Under tørre somre skal afgrøder vandes mere, og landbruget står i de perioder for halvdelen af det samlede vandforbrug i Danmark.

1.000 m<sup>3</sup>



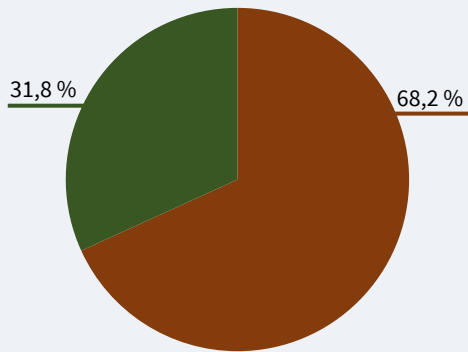
Figur 9



Kilde: Danmarks Statistik, Unicef, GEOviden, vandetsvej.dk, geus.dk, Danmarks Naturfredningsforening.

## Fakta: Vand og fødevarerproduktion

### Animalsk produktion versus andet landbrug



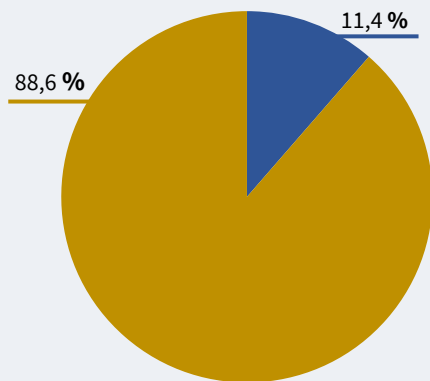
- Animalsk produktion, primært foder
- Anden landbrug

Langt over halvdelen af landbrugsarealet bruges til at dyrke foder til dyr, nærmere bestemt 68,2 %. Resten benyttes til at dyrke grøntsager og korn.

Derudover importerer danske landmænd foder til dyr, der svarer til et arealforbrug på 14 % af Danmarks samlede areal.

En tommelfingerregel siger, at det kræver omtrent 10 gange så meget areal at opdrætte dyr for at få kød i forhold til at dyrke grøntsager og korn.

### Konventionel versus økologisk produktion

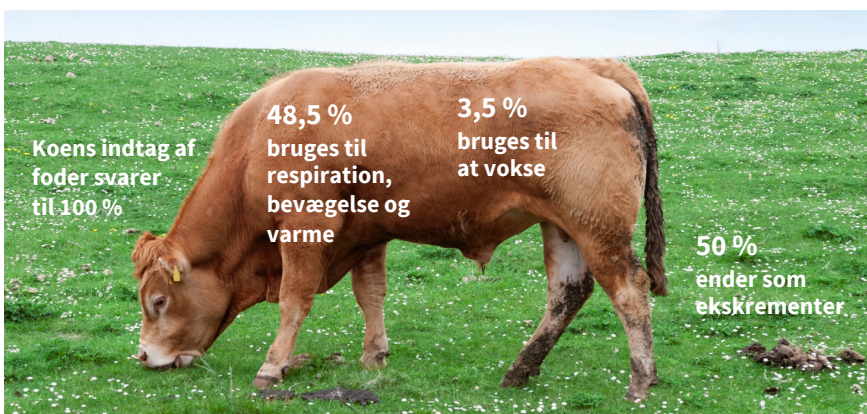


- Økologisk dyrkning
- Konventionel dyrkning

Konventionelt landbrug optager 88,6 % af landbrugsarealet. Her benyttes pesticider for at beskytte afgrøder mod ukrudt, sygdomme og insekter. Pesticider sikrer dermed et højere udbytte.

Økologisk dyrkning optager 11,4 % af landbrugsarealet. Her bruges ingen pesticider, men til gengæld får man et lidt lavere udbytte.

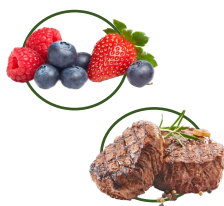
Et højt udbytte uden brug af pesticider kræver derfor et større landbrugsareal, medmindre man vælger at dyrke afgrøder, der kræver mindre areal.



Koen omsætter det meste foder til varme, bevægelse og vedligeholdelse af kroppen. Kun 3,5 procent af foderet bliver brugt til at vokse. Omkring halvdelen af foderet bliver ikke nedbrudt og ender som ekskrementer.

## Emne: Smagssansen fra forfædrene

Kan du lide søde frugter?  
Kan du lide duften af stegt kød?



Når vi dufter og smager på mad, bruger vi vores smagssans.

Smagssansen er ret smart: Vi kan automatisk lide de fødevarer, som indeholder den næring, som kroppen har brug for.

Vi har arvet vores smagssans fra vores forfædre, de tidligste mennesker. En af de tidligste menneskearter hedder **Homo habilis**. De levede i det sydlige Afrika for to millioner år siden.



*Homo habilis spiser fra en nedlagt hjort.*

Når de skulle finde mad i naturen, brugte de deres smagssans, som hjalp dem til at udvælge planter og frugter med mest næring. De var planteædere, men på et tidspunkt begyndte de også at spise råt kød. De fik fat i kødet ved at spise af bytte, som andre rovdyr havde nedlagt.

For en halv million år siden opstod en ny menneskeart: **Homo erectus**. De lærte at kontrollere ilden. I stedet for at spise råt kød, kunne de tilberede det over bålet. Når vi fordøjer mad, nedbryder vi protein og andre næringstoffer til mindre dele, som kroppen skal bruge. At koge eller stege kød nedbryder også næringstofferne. Tilberedning over bål betød derfor, at menneskearten med ét fik meget mere energi ud af forholdsvis mindre mad, fordi vi ikke skulle bruge så meget energi på at fordøje.

Den ekstra energi betød, at menneskearten udviklede større og klogere hjerner.



*Homo erectus tilbereder bytte på bålet.*

For 200.000 år siden opstod endnu en ny menneskeart, **Homo sapiens**. De begyndte at dyrke jorden. Det betød, at man kunne dyrke mere mad til endnu flere mennesker. I stedet for at jage dyrene, kunne man opdrætte dem. Det betød, at befolkningstallet begyndte at stige.

Homo sapiens er den eneste overlevende menneskeart. Alle andre arter er uddøde, men smagssansen, som vi har arvet fra de tidligste mennesker, lever stadig i os.

Vi kan f.eks. rigtig godt lide kød. Kød er fyldt med den næring og energi, som vi havde brug for dengang vi skulle overleve i naturen.

I dag har langt de fleste af os et meget mere stillesiddende liv, som ikke kræver lige så meget energi. Vi elsker stadig en god bøf, selvom den indeholder meget mere protein og næring, end vi har behov for.

Tidligere spiste vi meget kød for at overleve. I dag kan vi få sygdomme af at spise for meget kød. Naturen og klimaet kan heller ikke holde til, at vi opdrætter så mange husdyr.

Vores art, Homo sapiens, står derfor overfor en stor opgave: Vi skal spise langt mindre kød, selvom vores smagssans fortæller os, at kød er godt for os og smager godt.

Heldigvis findes der forskellige løsninger. Det kan du læse mere om på de næste sider.

## Emne: Smagssansen – De fem grundsmage

### De fem grundsmage

Forskere har indtil nu fundet frem til fem grundsmage: Sødt, surt, salt, bittert og umami.

Hver af de fem grundsmage spillede en vigtig rolle i forhold til de tidlige menneskers overlevelse i naturen. Når vi lærer om smagssansen, kan vi lave mad, der både tilfredsstiller vores smag, er sund for vores krop og er godt for natur og klima.

### Sødt

Vores forfædre kunne smage sødt, så de kunne genkende og udvælge de søde frugter og bær, der indeholdt næring og energi. I dag har vi meget nemmere adgang til søde sager end vores forfædre, der levede af det, de kunne finde i naturen. Derfor spiser vi for meget af det søde og mindre af den næringsrige mad.

Det problem har katte ikke. Katten kan nemlig slet ikke smage sødt, da den ikke har brug for at genkende smagen af frugt. Den får sin næring udelukkende fra råt kød.

### Bittert

Den bitre smag er vi mennesker ikke så glade for, og det har også en naturlig forklaring. Nogle planter udvikler giftige stoffer som et forsvar mod at blive spist. Giftige planter er ofte også bitre. Fortidens mennesker havde en evne til at smage bittert, så de kunne undgå planter, der smagte bittert og derfor måske var giftige.

Vi kan dog lære at holde af bitre fødevarer, hvis vi kan få noget ekstra ud af at spise dem. For eksempel kan vi lære at kunne lide den bitre smag i kaffe, fordi kaffe er opkvikkende. Vi kan også lære at holde af den bitre smag i kål, fordi kål indeholder vigtige næringsstoffer.

### Salt

Vores krop har brug for salt for at kunne fungere. For lidt salt i kroppen kan gøre os syge. Men for meget salt er heller ikke godt. Det kan være svært at skære ned på saltet, da vi er skabt til at eftertrage salt.

### Surt

Et stænk citronsaft på fisk er dejligt, men vi drikker ikke citronsaft på samme måde, som vi drikker appelsinsaft. Vores evne til at smage surt er udviklet for at kunne genkende og undgå umodne frugter og bær, da de ikke er næringsrige. Sur smag kan også være et tegn på, at maden er fordærvet.

### Umami

Umami-smagen er lidt sværere at genkende. Den giver fylde og dybde i smagen til en ret. Især kød og andre fødevarer fra dyreriget er rig på umami, herunder insekter. Der findes også umami i tomatsauce, ketchup, svampe, soyasauce m.m.

Hvis der er umami-smag i en ret, skaber det en følelse af tilfredshed, og man bliver hurtigere mæt, end hvis man spiser den samme ret uden umami. Den gode mæthedfølelse kommer fordi umami-smagen er et tegn til kroppen om, at man spiser noget særligt næringsrigt som f.eks. kød.

Hvis vi skal skabe klimavenlige måltider, skal vi tilvælge proteinrige alternativer til kød og sørge for, at de smager godt ved at tilføje umami.

### Sødt



### Bittert



### Salt



### Surt



### Umami



## Opgave: Smag på de fem grundsmage

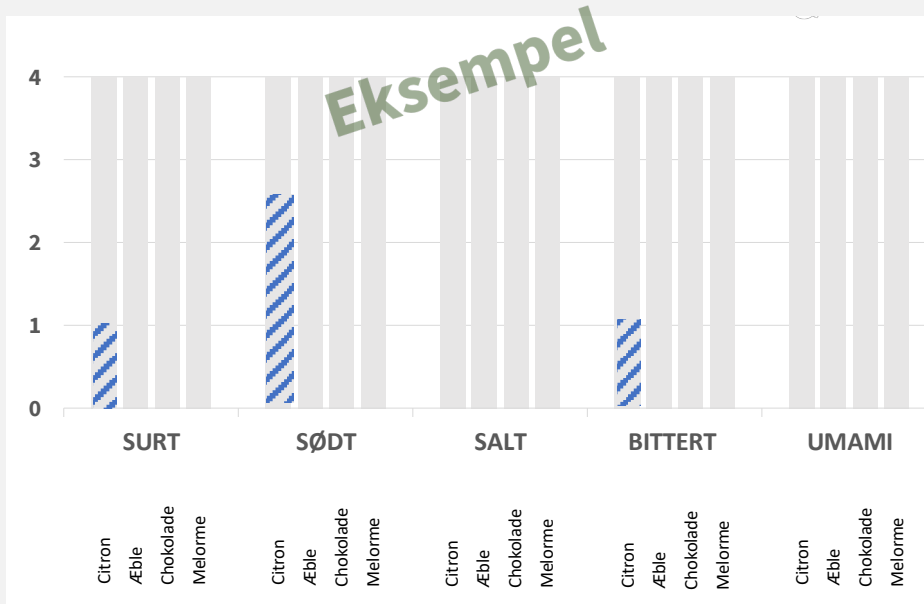
I denne opgave skal du smage dig frem til hvilke grundsmage, der findes i forskellige fødevarer. Du skal sætte dit svar ind i smagsdiagrammet på næste side, se vejledning nedenfor. Der er ikke noget facit, da vi alle smager forskelligt. Dit svar vil derfor være lidt anderledes end din sidekammerats. Du skal smage på:

- æble
- mørk chokolade 80 %
- citron
- ristede melorme med salt (kan erstattes med bouillon)

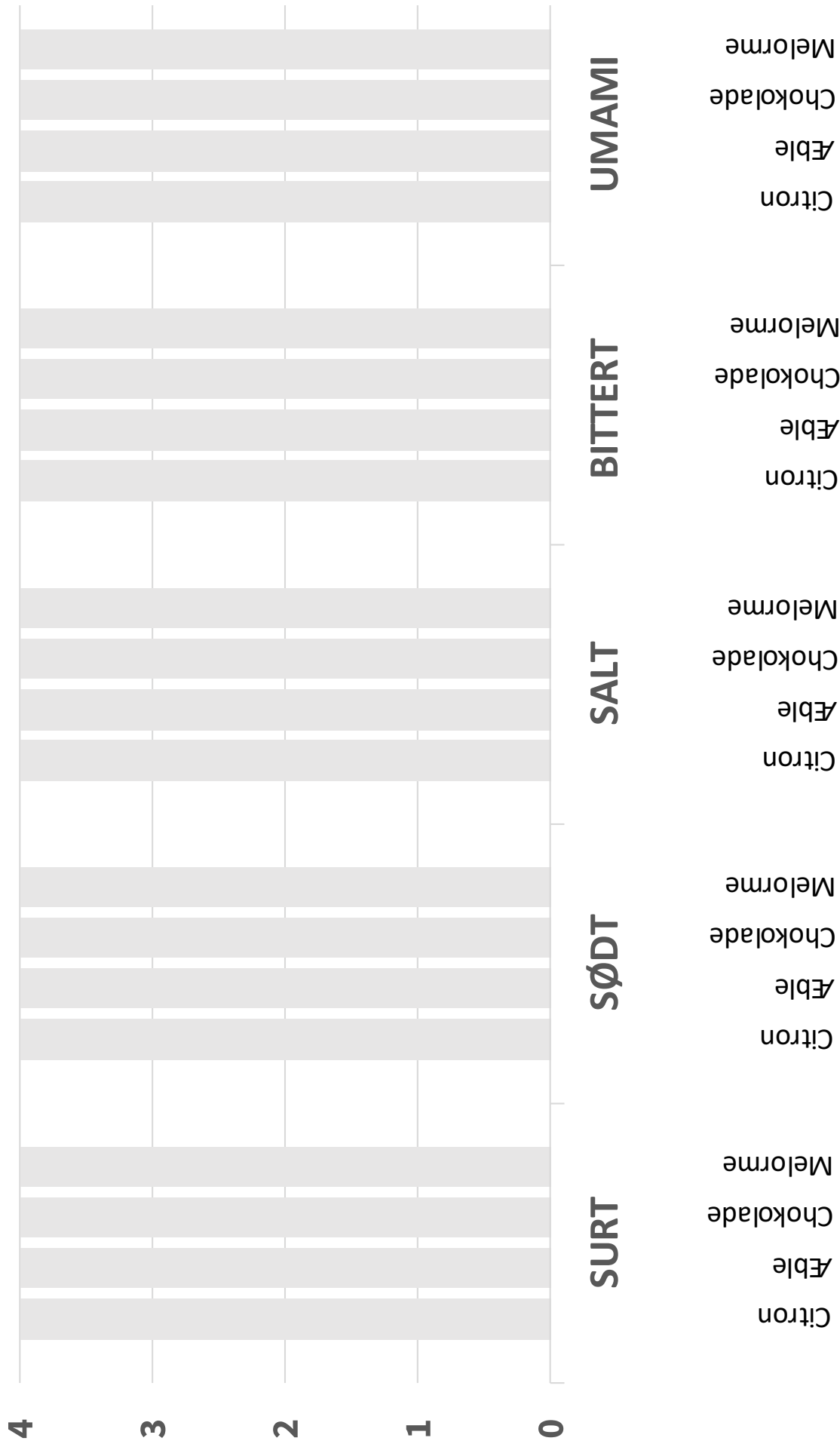


### Vejledning til smagsdiagram

- Smag først på æblet.
- Vurder, hvor surt æblet smager på en skala fra 0-4, hvor 0 betyder, at det **ikke smager surt** og hvor 4 betyder, at det smager **meget surt**? Sæt dit svar ind i smagsdiagrammet.
- Gør nu det samme for de andre grundsmage.



# SMAGSDIAGRAM



## Fakta ark: God smag og næring i klimavenlig mad

### Proteiner

Proteiner er kroppens byggesten. De bruges til at opbygge muskler og celler, men også hormoner, antistoffer og enzymer. Der er proteiner i alle fødevarer, selv i appelsiner og vandmelon. Vi har dagligt brug for omtrent 1,1 g protein pr. kg kropsvægt. De fleste danskere spiser mere protein, end de har behov for.

### Komplette proteiner

Det findes forskellige slags proteiner, og det er ikke ligegyldigt, hvilke du spiser. Nogle proteiner er komplette og indeholder alle de byggesten, som kroppen skal bruge. Andre proteiner indeholder kun delkomponenter.

De komplette proteiner findes i alle fødevarer fra dyreriget, dvs. kød, fisk, æg, mælk, ost og spiselige insekter.

Hvis man gerne vil spise mindre kød eller kvitte kød helt, kan man få fat i de komplette proteiner ved at gøre to ting. Man kan spise planter, der indeholder komplette proteiner. Dertil kan man spise en kombination af planter, som til sammen indeholder komplette proteiner.

### Umami

Når kød bliver tilberedt frigives rigelige mængder af umami, som de fleste mennesker elsker. Umami-smagen er et signal om, at vi spiser en proteinrig mundfuld.

Der er ikke den samme mængde umami i grøntsager. Når du kvitter kødet, skal du derfor huske at tilføje umami, så din klimavenlige ret bliver velsmagende og lækker. Heldigvis er der ofte taget højde for dette i veganske og vegetariske opskrifter.

### Komplette proteiner fra dyr.

Okse, gris og fjerkræ  
Fisk og skaldyr  
Æg  
Mælk, ost og yoghurt

#### Insekter:

Melorme,  
græshopper og  
fårekylinger m.m.

### Komplette proteiner fra planter

Sojabønner  
Tofu  
Quinoa  
Hampfrø  
Chiafrø  
Teff  
Boghvede

### Komplette proteiner fra kombinationer af planter

#### Bælgfrugter + korn

Linser eller bønner kombineret med ris, quinoa eller fuldkornsbrød.

#### Bælgfrugter + nødder eller frø

Linser eller bønner kombineret med frø eller nødder såsom hasselnødder eller sesamfrø.

#### Fuldkorn + nødder eller frø

Fuldkornsbrød med mandelmel eller havregryn med hørfrø.

### Umami fra dyr

Okse, gris og fjerkræ  
Fisk og skaldyr  
Æg  
Mælk, ost og yoghurt  
Spiselige insekter

### Umami fra planter:

Soyasauce  
Miso  
Kombu-tang  
Tomatsauce  
Svampe  
Ketchup  
Fermenterede bønner  
Fermenterede grøntsager  
Sorte oliven  
Asparges

## Fakta ark: Proteinindhold i forhold til CO<sub>2</sub> udledning

I figur 10 kan du sammenligne fødevarer indbyrdes i forhold til deres proteinindhold og CO<sub>2</sub> udledning.

Find proteinindhold i flere fødevarer i databasen frida food:

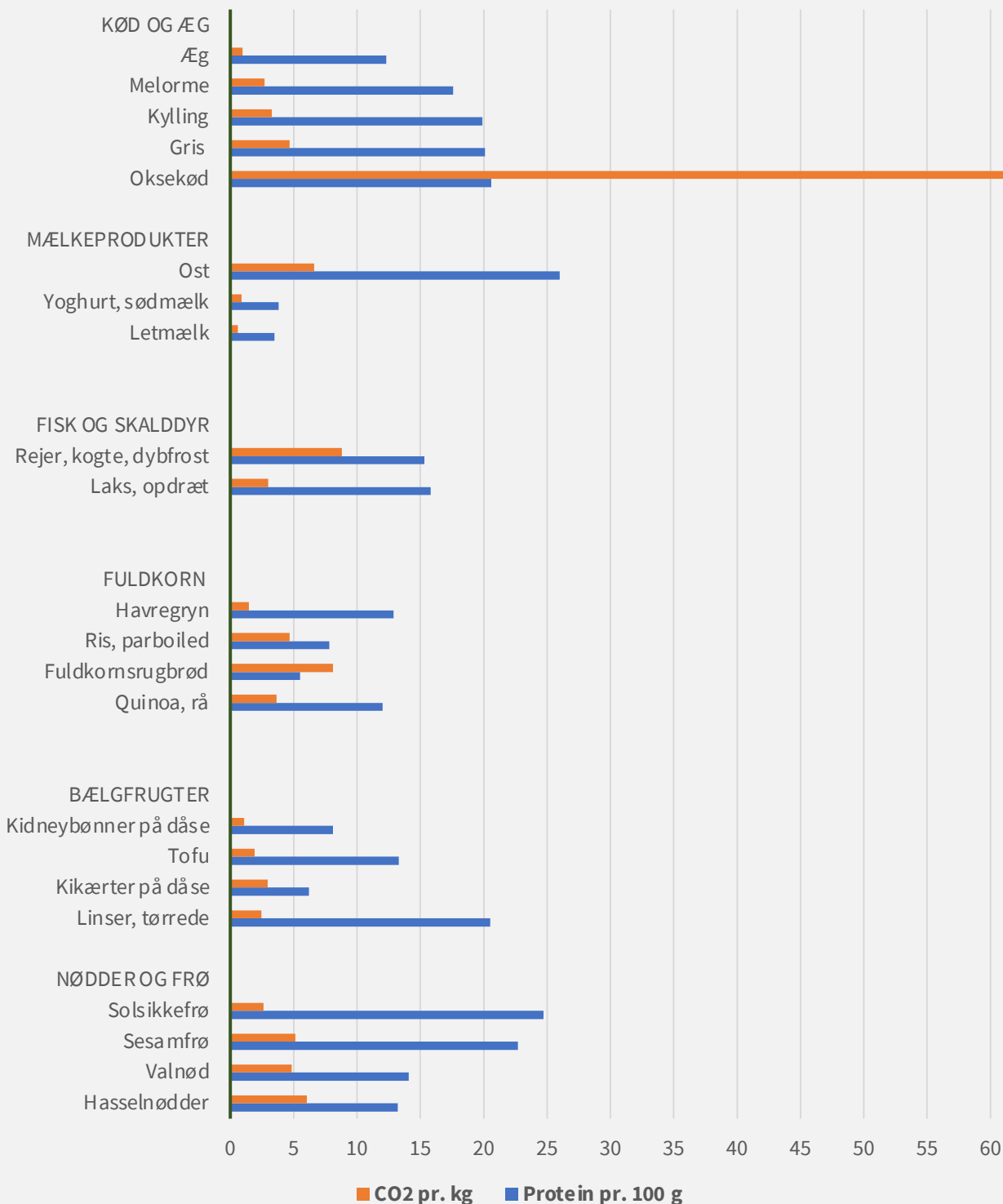


Find flere fødevarers CO<sub>2</sub> udledning i Den Store Klimadatabase:



Figur 10

Protein pr.100 g og CO<sub>2</sub> pr. kg



## Opskrift: Chili con larver – smagsprøver til 6-8 personer



### Sovs

- 40-60 g frosne melorme (eller så mange I har dyrket)
- 1 tsk kanel
- 1 tsk stødt spidskommen
- 1 tsk stødt koriander
- 400 g hakkede tomater

### Resten af ingredienserne

- 3 fed hvidløg
- ½-1 gulerod
- ½ rød peberfrugt
- 2-4 tsk tomatpure
- Olie til stegning
- Salt og peber
- ½ dåse sorte bønner

### Til servering

- Hakkede friske korianderblade
- Creme fraiche
- Lime
- Kogte ris eller brød

### Udstyr

- Sigte
- Pande
- Skærebræt og kniv
- Spatel
- Grøntsagsskræller
- Gryde

Fortsættes næste side ...

## Ris/brød

Skær brød i skiver eller sæt ris over. Læs på pakken for mængde og fremgangsmåde.

## Sovs

- Læg de frosne melorme i en sigte og overhæld med kogende vand. Lad dem dryppe af.
- Åbn pakken/dåsen med tomat.
- Mål krydderierne af: kanel, spidskommen, koriander.
- Hæld olie på en pande og tænd for middel til høj varme.
- Hæld melorme på panden og steg dem kort til de bliver blanke og sprøde. Pas på at de ikke brænder på.
- Kom de tørrede krydderier på panden (kanel, spidskommen, koriander) og rør rundt et øjeblik, hvorefter du hælder tomaterne på. Når tomaterne kommer på i rette tid, forhindrer de krydderierne i at brænde på.
- Lad det simre i 1-2 minutter.
- Hæld sovsen i en gryde og blend den med en håndmixer, så melormene bliver helt findelt og lad gryden stå.

## Chili con larver

- Vask den pande du netop har brugt.
- Hak hvidløg, rød peber og gulerødder groft.
- Hæld olie på panden og steg grøntsagerne let, så de stadig har bid.
- Hæld de stegte grøntsager ned i gryden til de findelte melorme i tomatsovsen. Tilføj lidt vand, hvis sovsen er for tyk. Lad det koge i ca. 5 minutter.
- Åbn dåsen med bønner og hæld vandet fra.
- Tilføj halvdelen af bønnerne og kog videre i ca. 5 minutter.

## Smag retten til

- Smag retten til med salt, peber, evt. chilisovs, ekstra tomat eller tomatpure og måske lidt vand, hvis den er for tyk.
- Kog endnu et par minutter og server.

## Anret

- Anret chili con larver med creme fraiche på toppen, frisk koriander og stænk med limesaft. Servér ris eller brød til.

## Opskrift: Melormechips med salt og krydderier – til 25 pers



### Ingredienser

200 g frosne melorme

Lidt olie

Fint salt

Krydderier såsom sød paprika, cayennepeber, sour cream and onion, hvidløgpulver, osv.

### Udstyr

Pande

Spatel

Dørslag eller sigte

Elkedel

Køkkenrulle



### Opskrift

1. Kog vand i elkedlen.
2. Læg melormene i et dørslag og hæld kogende vand over dem. Lad dem dryppe af.
3. Hæld lidt olie på en pande og varm den op til middel-høj varme.
4. Hæld en lille håndfuld melorme på panden. Der skal være plads imellem dem.
5. Steg dem i ca. 1-2 minutter. De er færdige, når de udvider sig og bliver blanke og sprøde, og når væske begynder at springe fra dem.
6. Tag dem straks af panden og læg dem på et stykke køkkenrulle. De smager ikke godt, hvis de bliver brændt.
7. Drys alle melorme med fint salt. Inddel melormene i forskellige skåle og drys med forskellige krydderier i hver skål.

## Opskrift: Stærke sursøde fårekylinger – til 5 personer

### Ingredienser

- To spsk. frosne fårekylinger
- 1 spsk. brun farin
- 3 spsk. soya
- 1 spsk. sriracha chilisaUCE
- 2 spsk. sesamfrø
- 1 limefrugt skåret i både

### Udstyr

- Spiseske
- Spatel
- Pande
- 3 tallerkner
- 2 gaffler



### Opskrift

- Rist sesamfrøene til de bliver gyldne. Pas på de ikke brænder på.
- Læg sesamfrøene på en tallerken.
- Varm en pande op til middelvarme og tilsæt brun farin, soyasauce og chilisaUCE. Når den brune farin er opløst, og det hele bobler lystigt, tilsættes fårekylingerne.
- Vend dem forsigtigt rundt i saucen og lad dem boble i saucen i et par minutter til de bliver let klistrede.
- Tag panden af varmen og tag fårekylingerne op og læg dem på en ny tallerken. Fårekylingerne vil klistre sammen.
- Træk fårekylingerne fra hinanden med de to gaffler og vend dem i sesamfrøene en af gangen, så de bliver dækket af frø.
- Server på en tallerken og stænk med limesaft.

## Opskrift: 12 cookies med chokolade og melorme

### Ingredienser

30-40 g frosne melorme  
(eller den mængde I har dyrket)  
240 g mel  
2 tsk. bagepulver  
140 g Naturli' vegan block eller smør  
165 g brun farin  
115 g sukker  
1 æg  
20-40 g mørk chokolade hakket i store stykker



### Udstyr

Skål  
Gaffel eller røreske  
Spækbræt og skarp kniv  
Vægt og vejeskål  
Pande og spatel  
Sigte  
Bageplade og bagepapir

### Opskrift

1. Skær smør i mindre stykker i en skål og stil det til side, så det kan blive blødt. Tænd ovnen på 175°C varmluft.
2. Hæld melormene i en sigte og overhæld dem kort med kogende vand. Lad dem dryppe af.
3. Steg larverne på en tør pande ved høj varme til de er blanke og sprøde. Pas på de ikke brænder på. Lad larverne køle af. Hak derefter larverne fint med en kniv eller hak dem i en persillehakker.
4. Rør æg, sukker, brun farin og smør godt sammen i en skål med en gaffel. Brug ikke en elpisker, da dejen ikke må æltes for meget.
5. Tilsæt bagepulver og mel til skålen og rør det godt sammen. Brug gerne hænderne.
6. Hak chokoladen groft. Ælt chokolade og larver ind dejen.
7. Fordel dejen på to bageplader med bagepapir. Form små kugler af dejen. De flyder ud af sig selv i ovnen, så man skal ikke trykke dem flade. Fordel kuglerne på hver bageplade. Der skal være god plads imellem dem.
8. Bag cookies i den forvarmede ovn i ca. 10-15 minutter ved 175°C varmluft. Hold godt øje med dem. De skal være brune i kanten og blege i midten. De kan godt blive færdige før tid.