

Af Mathias Skovmand-Larsen og Lars Sejersgaard Jakobsen

Luft

Vores planet er omringet af et lag af luft, som vi kalder atmosfæren. Luft er en blanding af blandt andet nitrogen (kvælstof), oxygen (ilt), vand(damp) og kuldioxid. Man kan sige, at luft er mad for planter. Planter er afhængige af alle de nævnte stoffer for at vokse og holde sig i live.

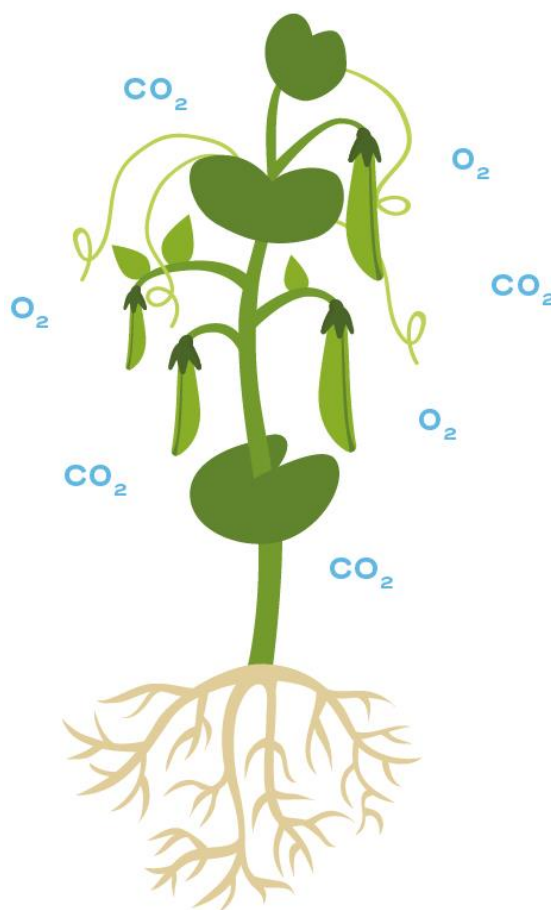
Luft er også vigtig for os mennesker. Vi har brug for ilt til at indånde. Vores spiseoplevelsen påvirkes også af den mængde af luft, der er i den mad, vi spiser: En cremet is har typisk meget luft i sig, og en sprød skorpe på en pizza har en masse lufthuller.

Tænk lige over, hvad der sker:

- når du pisker fløde til flødeskum?
- eller når du popper popcorn?

Hvad skete der lige der? Hvilken rolle spiller luften?

Vi vil i NatMad – Naturvidenskab & Mad undersøge luften i mad igennem 4 workshops. Dette er den første, og her har vi fokus på **CO₂-balancer: klima og bælgfrugter**.



Vidste du at ...

CO₂ bliver til kulsyre (carbonsyre), når det blandes med vand? Det er kulsyren, der giver boblerne i en sodavand.

Jo koldere din sodavand er, jo mere CO₂ vil være nede i væsken. Jo varmere den er, jo mere vil ud af den. Det er derfor, at en flaske varm sodavand kan boble over.



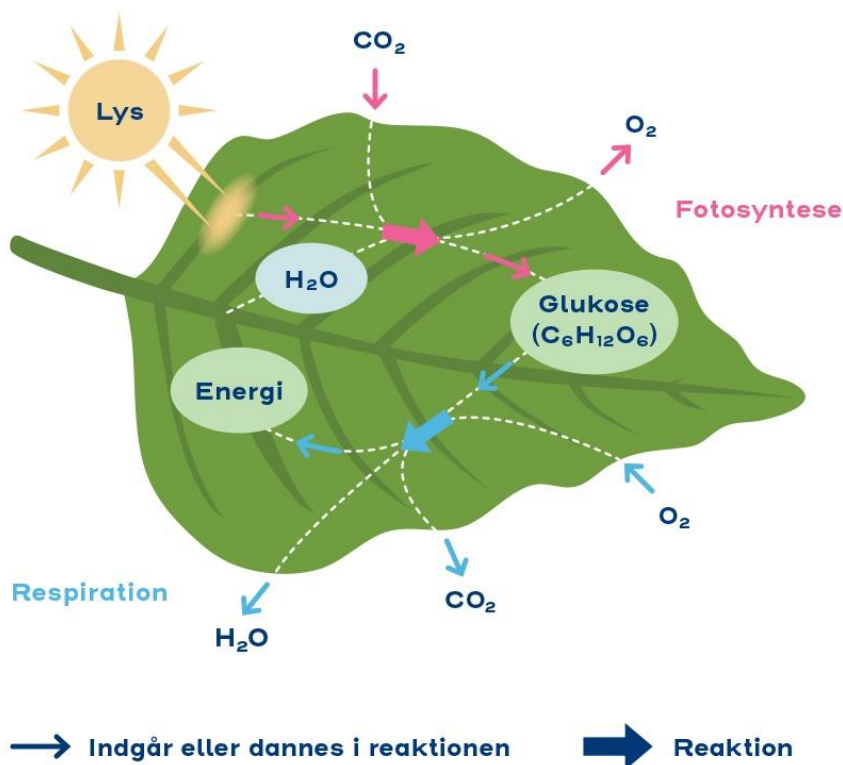
Bæredygtig mad

Mennesker påvirker klimaet, især den del af vores forbrug som udleder CO₂. Selv om planter optager CO₂, når de vokser, står den samlede produktion af fødevarer for ca. 30 % af den CO₂, vi udleder i verden. Kilde: concito 2023.

For at forstå hvordan vi danner CO₂, skal vi kigge på, hvad det kræver at producere, transportere, opbevare og tilberede vores mad:

Al den mad, vi spiser, kommer fra et kredsløb af sol, vand, luft og jord. Den primære kilde til vores ernæring starter med fotosyntesen. Det er den proces, der sker i planter, når de får sollys. Ved hjælp af vand fra korden og CO₂ (carbondioxid) fra luften danner planterne kulhydrat (carbohydrat). Det er mad for insekter, svampe, fisk, dyr og mennesker. Når vi spiser, anvender vi både energi og stoffer fra planterne, som blev bygget ind i dem ved fotosyntesen.

Hvad vi vælger at spise, betyder noget for det CO₂-aftryk, vi laver.



Kilde: <https://undervisning.wwf.dk/3-energi-og-vaekst>

Fotosyntese og respiration i en plante. Øverst ses, hvordan sollys, vand og CO₂ kan skabe vækst i en plante, idet der dannes glukose (sukker) og oxygen (ilt). Nederst på figuren ses respiration, som kan foregå uden sol. Her bruger planten den energi, der er dannet ved fotosyntese samt ilt (O₂) til at holde sig levende. Her frigiver den vand (H₂O) og CO₂.

Hvad kan vi spise?

Mennesket er altædende – det vil sige, at vi kan spise alt, der ikke er giftigt. Vi har i dag et kæmpe udvalg af mad at vælge imellem. Når vi skal spise, er vi styret af lyst, viden og etik.

Vores lyst skyldes til dels en naturlig søgen efter næring. Vi elsker at opleve smag, som vi forbinder med energi. Det kan være det søde, det fede eller umami, som giver signal til kroppen, om at maden indeholder kulhydrat, protein og fedt. Alt det som er nødvendigt, for at vi kan overleve.

Historisk set har vi været vant til, at der kun var begrænset mængde mad. Derfor har kroppen igennem tusinder af år opbygget et system, der belønner os for at få lyst til at spise så energitæt som muligt.



Kilde: <https://undervisning.wwf.dk/3-energi-og-vaekst>

I dag kan vi producere så effektivt, at vi i store dele af verden ikke længere sulter. Tværtimod risikerer vi at spise for meget.

Vi har heller ikke alle behov for at jage eller opdyrke land. Derfor bevæger vi os heller ikke så meget som i gamle dage. Det er skidt for vores sundhed.

Lækker mad med bælgfrugter

Da vi kan spise alt, kan vi leve godt og sundt ved at spise mere frugt, grønt og bælgfrugter. Disse fødevarer kalder vi primærproduktion. Det kræver mindre energi og færre næringsstoffer at dyrke frugt og grønt end at producere dyr, som har fået deres energi fra planter.

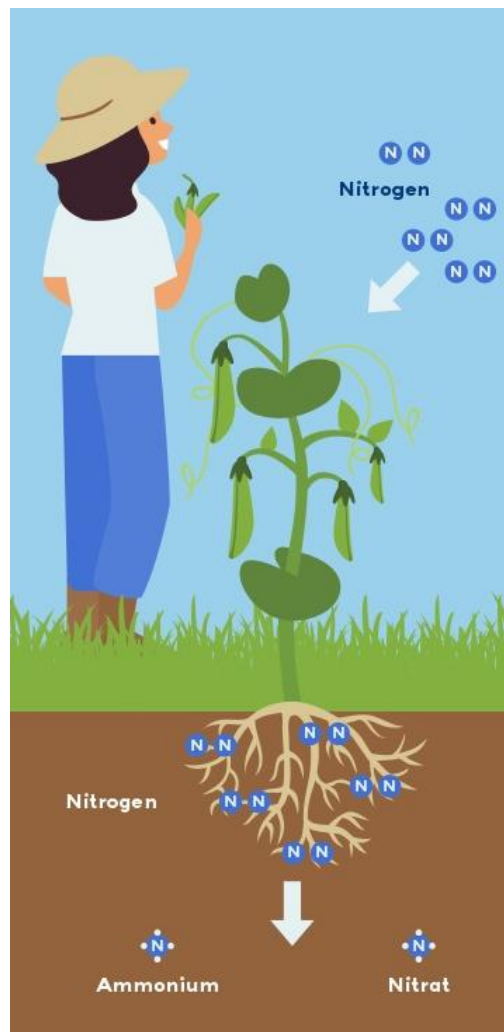
Men hvis vi skal spise mere frugt, grønt og bælgfrugter, skal vi skabe en madkultur, hvor vi har lyst til at spise det. Hvordan gør vi det?

Vi skal lære at spise flere bælgfrugter, altså linser, ærter, bønner og peanuts. Det, der gør bælgfrugterne interessante, er, at de kan binde nitrogen fra luften til deres stofskifte. Sådan kan de danne proteiner, uden at vi skal gøde med nitrogen. Og ligesom vi har brug for kulhydrater, har vi også brug for proteiner for at overleve.

Bælgfrugter indeholder en masse gode kostfibre. Kostfibre mætter godt – og er gode i vores tarme. Vores luft indeholder 78 % nitrogen, så der er rigeligt at tage af. Bælgfrugter har også udviklet et slags forsvar mod at blive spist. De kan jo ikke løbe for deres liv, som et dyr kan. Derfor er disse planter lidt bitre og smager neutralt. Når det gælder om at smage godt, kan de ikke konkurrere med en steg eller bøf. I stedet skal vi selv sætte den lækre smag til bælgfrugterne.

Heldigvis kan vi tænke og være kreative. Det er de evner, vi nu skal bruge i køkkenet.

Mon du kender en lækker ret, der indeholder bælgfrugter? Måske er det falafel, daal, mujadara eller hummus? Her er det netop krydderier, der gør de neutrale bælgfrugter fulde af smag.



Kilde: <https://rebaelq.dk/modul-1/>







Hvad spiser folk rundt om i verden?

Vi kan få vores mad på mange måder. I den vestlige del af verden spiser vi ofte en stor mængde kød og færdiglavet mad. Det bliver lavet på en fabrik, pakket ind og holdt koldt i et køleskab eller fryser. Andre steder i verden spiser man en kost med flere planter. Det kan fx være tørrede bønner og korn. Her er der mindre brug for producere på fabrik, pakke ind og at holde maden kold.



Opgave: Brug QR-koden eller [linket her](#), og find fotos af mad til en uge hos 4 familier fra forskellige lande.

Prøv at sammenligne maden:

Find foto af mad til en familie i en uge:	Hvor mange grøntsager, kan du se?	Hvor mange fødevarer er i pakker fra fabrik?	Hvor meget af maden skal i køleskabet?
Norge Norway 			
Equador 			
England Great Britain 			
Tyrkiet Turkey 			

Hvilket madbord ville du helst have derhjemme? Drøft med dine kammerater, og forklar hvorfor?

Lav eksperimenter med fotosyntese og respiration

For at vi bedre kan forstå fotosyntese og respiration, kan små eksperimenter hjælpe os.

Vi foreslår to eksperimenter:

- **Eksperiment 1** viser, hvordan en plante kan lave fotosyntese og respiration ved at måle, hvor meget CO₂, der er i vandet.
- **Eksperiment 2** viser, hvordan en bælgfrugt vokser. Bælgfrugter har typisk store frø og dermed store madpakker til hurtigt at kunne vokse. Og så er de sprøde, når du skal spise dem.

Eksperiment 1: Fotosyntese og respiration

Brom-Thymol-Blåt (BTB) skifter farve afhængig af CO₂ og pH-værdi. Forstå fotosyntese med planten "vandpest" og pH-indikatoren BTB:

Hypotese: Opstil et forsøg, der kan påvise følgende hypoteser:

- 1) Planter optager CO₂ ved fotosyntesen
- 2) Planter kræver lys til fotosyntesen
- 3) Planter udskiller CO₂ ved respiration
- 4) Respirationen kan kun påvises i mørke.

Du skal bruge









- vandplanter - vandpest
- sugerør til at puste ned i reagensglasset
- vand
- lys
- mørke (vikl stanniol om reagensglassene)
- pH-indikator: Brom-Thymol-Blåt (BTB)
- 8 reagensglas
- propper til reagensglas
- etiketter/malertape til mærkning af glas

Sådan gør du

Klik ind på QR-koden, se videoen om, hvordan du laver eksperimentet:



Her kan I notere resultater fra eksperimentet med fotosyntese og respiration:

Reagens- glas nr.	 1	 2	 3	 4	 5	 6	 7	 8
Lys								
Plante								
CO ₂								
Start								
Slut								

Hvad har vi lært af eksperimentet?

- 1) Hvordan kan vi se, at planter optager CO₂ ved fotosyntesen? _____
- 2) Kan vi påvise, at der skal lys til at lave fotosyntese? _____
- 3) Hvordan kan vi se, at CO₂ bliver dannet ved respiration? _____
- 4) Kan vi se, at der kun påvises respiration i mørke? _____

Eksperiment 2: Lav jeres egne bønnespirer

- skolehaven på køkkenbordet

Hvorfor er spirer bæredygtige?

Spirer er bæredygtige, fordi du kan dyrke dem hjemme. På denne måde udleder vi ikke CO₂ ved at transportere maden. Spirer vokser hurtigt. De har ikke brug for mere end friskt vand og den smule lys, der er i dit køkken. Du kan dyrke dem økologisk, fordi du ikke har brug for gødning eller pesticider. Alle kan dyrke deres egne spirer - nemt og hurtigt.



Hvad er en spire?

En spire er den lille spids, der vokser frem fra et spirefrø, inden det får blade. Du kan dyrke spirer i kasser uden jord, gødning eller kunstigt lys.

Hvorfor er spirer sunde?

Spirer indeholder en masse næringsstoffer, som er gode for din krops sundhed. De mætter med deres fibre, proteiner og smag. Spirer indeholder få kalorier og intet fedt – det vil sige har lavt indhold af energi.



Dyrk dine egne spirer

Se videoen: Friske spirer kom godt i gang <http://friskespirer.dk/video>

Det er rigtig vigtigt, at du husker at vaske hænder, når du arbejder med spirer.

Du skal bruge

- En spiseske
- Et gennemsigtigt glas
- Frø
- En spirebeholder



Sådan gør du

1. Dæk $\frac{3}{4}$ af bunden på din spirebeholder med frø. Frøene må kun ligge i et lag.
2. Kom frøene i glasset, og fyld det med koldt vand. Frøene skal være dækket af vand.
3. Lad frøene stå i glasset med vand i 4-12 timer afhængigt af, hvilke frø du har valgt.
4. Hæld vandet fra frøene i glasset. Læg frøene over i din spirebeholder.
5. Skyl frøene i din spirebeholder med koldt vand. Vip spirebeholderen, så vandet kan løbe ud igen.
6. Stil din spirebeholder ved stuetemperatur (19-23 grader). Spirebeholderen må ikke stå i sollys.
7. Skyl dine spirer 2 gange om dagen (se trin 5).
8. Duft, og se til dine spirer. Notér, hvad der sker fra dag til dag. Dine spirer skal dufte friskt og have en klar farve.
9. Stil beholderen tilbage på sin plads og vent på, at frøene begynder at spire. Dine spirer er færdige efter 2-10 dage alt afhængig af, hvilke frø du har valgt at spire.
10. Hæld forsigtigt dine spirer over i en skål og skyl dem. Spirerne kan være filtret sammen, så del dem forsigtigt med fingrene. Skyl spirerne indtil eventuelle frøkapsler er væk.
11. Kom spirerne i en skål med frisk vand og citronsaft i 10 minutter, så mulige bakterier renses væk.
12. Skyl spirerne med frisk vand, og dine spirer er nu klar til at blive spist.

Mujadura

- er en ret fra Mellemøsten.

Linser, ris og karamelliserede løg. Flabet simpel og velsmagende.

Kan serveres med yoghurt og en enkel salat. Retten starter og slutter med karamelliserede løg. Netop hvordan løgene smager, er hemmeligheden bag en vellykket mujadura.



Du skal bruge

3 løg
1/4 dl olivenolie
1,5 dl brune eller sorte linser
3 dl vand
2 dl ris
5 dl vand
Saft af 1/4 citron

0,5 tsk kanel
1 tsk salt
0,5 tsk. korianderfrø, knust
0,5 tsk. spidskommen, knust
0,25 tsk. sort peber, knust

Evt. pynt

Mynte eller koriander
Kerner fra granatæble

Sådan gør du

1. Pil løget, og skær det i tynde skiver.
2. Varm olien op i en gryde.
3. Steg løgene i olien ved middel varme. Løgene skal være brune og klistrede, det tager mindst 15 minutter.
4. Kom 3 dl vand i en anden gryde.
5. Skyl linserne.
6. Kog linserne i vandet i 10 min.
7. Sigt vandet fra linserne.
8. Tag løgene op af gryden, og gem dem på en tallerken.
9. Hæld de drænedede linser og alle krydderier i olien i gryden.
10. Steg blandingen ved middel varme i 5 min.
11. Tilsæt halvdelen af løgene, de kogte ris og citronsaften. Kog under låg i 20 min.
12. Find en fin skål, og gør pynt eller en salat klar.
13. Mujadura med resten af de stegte løg og pynt på toppen.

Overvej

1) Hvor mange ingredienser i denne ret kræver køleskab? _____

2) Hvad var godt ved retten, og hvad var mindre godt? _____

3) Prøv at tegne rettens 3 vigtigste ingrediensers vej fra jord til bord.
Hvor mange led kan du tælle?

Kilde: madkamp.nu

Jonathans sprøde rod-snacks

Antal: 14-16 styk

Du skal bruge

1 kg sød kartoffel (eller anden rodfrugt)
Lidt salt til kogning
1 pakke filodej

1 spsk olie til pensling
eller 1 liter olie til fritering

Dip til snacks

Rester af sød kartoffel
1 spsk olie
Salt
Peber
Sriracha chilisaucе eller Gochujang
Piment d'Espelette eller paprika



Alle ingredienser



Sød kartoffel skåret til



Sød kartoffel i stave



Koges i letsaltet vand



Drys lidt krydderier på de kogte stave. Pak hver stav ind i filodej. Bag eller steg til knasende sprøde stænger.



Sådan gør du

1. Vask, og skræl de søde kartofler.
2. Skær de søde kartofler til store firkanter.
3. Gem resten af de søde kartofler til dip.
4. Skær firkanterne i lange, smalle stave.
5. Kog stave og de fraskårne rester af de søde kartofler i letsaltet vand – 10 minutter - til det hele er mørt.
6. Hæld vandet fra, og drys lidt krydderier på stavene.
7. Rul filodej ud, og pak hver stav i filodej.
8. Du kan nu enten bage rullerne i ovnen eller friturestege dem i en bred gryde.

Bage i ovnen

9. Tænd ovnen på 225 grader.
10. Pensl rullerne med olie.
11. Bag rullerne i ovnen, til de er gyldne og sprøde, 10-12 minutter.

Friturestege i gryde eller på pande

12. Hæld olien op i en bred gryde eller en dyb pande. Hav et grydelåg parat ved siden af.
13. Steg rullerne i olien til de er gyldne og sprøde på alle sider.
- 14.
15. Dip
16. Purér de fraskårne rester af rodfrugten til mos.
17. Tilsæt 1 spsk. olie.
18. Smag puréen til med krydderierne. Den må gerne være stærk.
19. Anret et glas med lidt puré i bunden, og sæt den sprøde snack-stang ned i glasset.
20. Servér som en lækker, sprød snack.



Anret hver "cigar" i en lille klat blendet rodmos.

CO₂-balancer: klima og bælgrugter

Min fagordbog

Fotosyntese:

Respiration:

Kvælstof:

CO₂:

Mujadura:

Altædende:

Links



[Rebælg – et undervisningsforløb](#)

[Madkamp: Bælgrugter og bæredygtighed](#)



[WWF: Energi og vækst](#)

[Skoven i skolen: Læs om fotosyntese](#)



[Forsøg med vandpest og CO₂](#)

Kort om NatMad – Naturvidenskab & mad

NatMad - Naturvidenskab & Mad har til formål at fremme naturvidenskaben i madkundskab ved at afholde saloner om gastrofysiske elementer i madlavningen. Til emnerne udvikles undervisningsmateriale, som lærere i både madkundskab og STEM-fag har mulighed for at hente på www.smagensdag.dk/NatMad. Materialet er redigeret og layoutet af Mariann Bach Nielsen.

NatMad er udviklet af Smagens Dag & KOST ApS og støttet af Novo Nordisk Fonden.