



LÆRERVEJLEDNING

ET FORLØB OM HVORDAN
MÆLK BLIVER TIL OST

Forord

"Kend din mad" er 20 undervisningsforløb med mad som omdrejningspunkt. "Kend din mad" tager udgangspunkt i den åbne skole gennem samarbejdet med virksomheder, organisationer og uddannelsesinstitutioner.

Målet med undervisnings- og læringsforløbene er at skabe en varieret skoledag med tværfaglige forløb og virkelighedsnære læringsrum, der medvirker til at styrke børn og unges maddannelse.

Undervisningsforløbene i "Kend din mad" anvender mad og fødevarer som et praksisnært læremiddel og didaktisk redskab. Hvert forløb er designet til at realisere fælles mål for madkundskab og naturfagene, men i nogle forløb også dansk, sprogfag, samfundsfag samt obligatoriske emner som sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab, uddannelse og job samt tværgående temaer som innovation og entreprenørskab.



Fag: Biologi, kemi og fysik

Aldersgruppe: 7.-9. klasse (udskoling)

Introduktion

I undervisningsforløbet, "Kend din mad – fra mælk til ost" præsenteres eleverne for tekst, billeder og opgaver der tilsammen tager dem på en spændende og lærerig rejse i fødevareproduktionen.

Vi skal se på mælken som råvare i et historisk perspektiv og gå ned i de biologiske, kemiske og fysiske detaljer i mælken, der gør den enestående i fødevaresammenhæng. Undervejs skal eleverne reflektere over deres egen hverdag, og hvordan mælk og mælkeprodukter indgår i deres dagligdag.

Da materialet tager fat på nogle sværere naturvidenskabelige temaer, er det vigtigt, at det gennemgås kronologisk. Temaerne bygger i høj grad oven på hinanden, så det forventes, at eleverne har været med fra starten.

Materialet er udviklet som en kombination af klasseundervisning (inkl. læsning og opgaveløsning i grupper), praktiske øvelser i klassen samt mulighed for en ekskursion til Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet (Agro Food Park, Skejby). Det kan bruges som et tværfagligt forløb eller i temauger.

Denne lærervejledning vil i første omgang beskrive, hvordan materialet er udviklet i forhold til læringsmålene for de naturvidenskabelige fag i udskolingen. Dernæst vil de enkelte temaer gennemgås med en vejledning om, hvordan tekster, opgaver og praktiske øvelser er tiltænkt.

Materialet indeholder følgende temaer:

Introduktion til forløbet

Tema 1: Hvad er mælk?

- Historien om mælk

Tema 2: Hvad består mælk af?

- Proteiner
- Kulhydrater
- Fedt
- Vitaminer og mineraler
- Laktoseintolerans

Tema 3: Fra mælk til ost

- Den første ost
- Typer af ost
- Kemien bag ost
- Sådan producerer vi løbeost

Til sidst i lærervejledningen beskrives muligheden for at kombinere materialet med et besøg på Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet, hvor eleverne bliver præsenteret for nogle af de vigtige elementer af osteproduktionen i et laboratorium. Nedenfor følger en kort beskrivelse af, hvordan materialet er udviklet med henblik på bred tværfaglighed.

”Fra mælk til ost” i bred tværfaglighed

Undervisningsforløbet ”Fra mælk til ost” er udviklet og tiltænkt som et tværfagligt forløb med de naturvidenskabelige fag i udskolingen som omdrejningspunktet. Materialet er primært udviklet ud fra læringsmålene i fagene bioteknologi, biologi, kemi og fysik, men flere af temaerne lægger også op til at inddrage andre fag. Flere af temaerne inddrager et historisk perspektiv, som gør det muligt også at implementere materialet i historieundervisningen. Udviklingen af landbruget i Norden og især i Danmark har haft stor betydning for vores produktion og udvikling af mælk og mælkeprodukter. Derudover er temaet om laktoseintolerans udviklet med det formål at kunne inddrage det i geografiundervisningen. Det er et emne, der i høj grad lægger op til et tværfagligt forløb mellem flere fag, hvor geografi, historie og biologi i samspil kan skabe forståelse for, hvordan evolutionen og historiske begivenheder har medført, at netop laktosetolerancen er så forskellig i forskellige befolkningsgrupper.

Mål for undervisningen

Eftersom dette materiale er baseret på en bred tværfaglighed i naturvidenskaben, er det udarbejdet med afsæt i læringsmålene for fagene; biologi, kemi, fysik og bioteknologi.

Hensigten med dette materiale er at underbygge læringsmålene for udskolingens naturfag:

- Eleverne skal udvikle naturfaglige kompetencer og dermed opnå indblik i, hvordan naturfagene – og naturfaglig forskning – bidrager til vores forståelse af verden.
- Elevernes læring skal baseres på varierede arbejdsformer, som i vidt omfang bygger på deres egne iagttagelser og undersøgelser, bl.a. ved laboratorie- og feltarbejde. Elevernes interesse og nysgerrighed over for natur, biologi, naturvidenskab og teknologi skal udvikles, så de får lyst til at lære mere.
- Eleverne skal opnå erkendelse af, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede. Elevernes ansvarlighed overfor natur, miljø og sundhed skal videreudvikles, så de får tillid til egne muligheder for stillingtagen og handlen i forhold til en bæredygtig udvikling og menneskets samspil med naturen – lokalt og globalt.

Nedenstående skema danner et overblik over de enkelte kompetenceområder, dette undervisningsmateriale har til hensigt at styrke. Skemaet er lavet fælles for naturfagene.

Kompetence-område	Kompetencemål	Aktiviteter
Undersøgelse	Eleverne skal kunne designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i biologi, bioteknologi og fysik/kemi	• Praktisk udførelse af ostefremstilling • Besøg hos AU
Modellering	Eleverne skal kunne anvende modeller i biologi, bioteknologi og fysik/kemi	Læsning, refleksionsspørgsmål og opgaveløsning med udgangspunkt i naturfaglige modeller til beskrivelse af virkeligheden
Perspektivering	Eleverne skal kunne perspektivere naturfagene til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse	• Perspektivering til kendte emner fra øvrig naturfaglig undervisning • Læsning om mælke- og osteindustriens rolle i samfundet (lokalt og globalt) • Refleksion og diskussion af perspektiverende spørgsmål
Kommunikere	Eleverne skal kunne kommunikere om naturfaglige forhold med de enkelte naturfag	• Individuel opgaveløsning • Gruppe- og klassediskussioner og opgaveløsning samt spil

IT og medier

En del af undervisningsmaterialet “Fra mælk til ost” består af en række multiple choice spørgsmål (Se Bilag 1 - Multiple choice) om det gennemgåede materiale. Spørgsmålene er opdelt i temaer og underemner, og det er meningen, de skal kunne gennemgås efter at have arbejdet sig igennem materialet om det pågældende tema som supplement til forståelsen af stoffet. Det er hensigten, at man i undervisningen kan benytte sig af platforme som menti.com eller kahoot.com til at gennemgå spørgsmålene. På denne måde vil IT og medier inddrages som ressource til gennemgang af materialet.

Brug af undervisningsmateriale

Dette afsnit indeholder en vejledning til, hvordan undervisningsmaterialet er tænkt brugt i undervisningen. Der vil være en detaljeret gennemgang af de forskellige temaer og en beskrivelse af, hvad der er hensigten med de enkelte opgaver og spørgsmål. Denne vejledning beskriver, hvordan materialet er tænkt anvendt, men det er naturligvis blot et forslag, og det er frit for underviseren at benytte materialet på en anden måde, hvis det passer bedre ind i undervisningen.

Introduktion til forløbet

Første afsnit af elevmaterialet er en introduktion. Her vil eleverne blive introduceret for materialet og de elementer, det er opbygget af. De vil blive introduceret for de spørgsmål, der bliver besvaret i materialet, for i sidste ende at få opbygget en viden om produktionen af ost fra mælk.

Gennem materialet præsenteres eleverne for en række symboler, hvilket der gives en forklaring på i introduktionen.

Eleverne bliver endvidere bedt om at reflektere over deres oplevelser med ost, samt hvad de gerne vil lære om mælk og ost. Dette er for at spore eleverne ind på emnet og opfordre dem til at reflektere over, hvad de allerede ved/kender, og om der måske er noget, de undrer sig over.

Tema 1 - Hvad er mælk?

I tema 1 bliver eleverne introduceret for hvilken betydning mælk har for livet men også for udviklingen af vores mælkekultur. Der vil være supplerende refleksionsopgaver.

Eksempler på besvarelser:

- Kan I komme i tanke om andre pattedyr, hvorfra vi mennesker bruger mælken?
 - Det kunne være f.eks. får, geder, kameler eller bøfler.
- Mælk fra havpattedyr som eksempelvis sæler har et fedtindhold ca. 10 gange højere end menneske- og komælk. Hvorfor tror I, det er sådan?
 - For at de får opbygget fedtdepoter til bedre at kunne klare sig i hårde og kolde tider. Det kræver et større fedtlag at isolere sig mod det kolde vand, hvori disse havpattedyr lever.

Tema 2 - Hvad består mælk af?

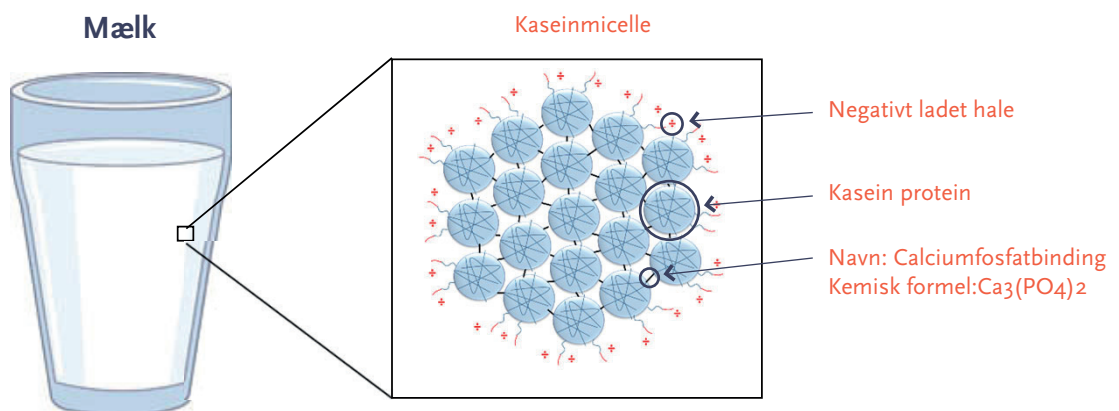
I tema 2 zoomer vi ind på mælken og dens bestanddele. Der vil være fokus på proteiner, fedt, kulhydrater, vitaminer og mineraler. For at kunne forstå processerne i osteoproduktionen er det vigtigt at kende disse bestanddele, samt forstå nogle af deres kemiske egenskaber. Denne del af materialet er baseret på, at eleverne har kendskab til nogle af de grundlæggende emner inden for biokemien, da der vil blive brugt termer fra særligt proteinkemien. Det forventes, at eleverne ved, hvad aminosyrer er.

Kulhydratet laktose er en bestanddel i mælk, som mange mennesker verden over har svært ved at fordøje. Derfor beskriver dette afsnit også, hvad laktoseintolerens er, samt dets udbredelse verden over.

Opgave 1

Kaseinmiceller er vigtige komponenter i ostefremstillingen, så i denne opgave skal eleverne beskrive en kaseinmicelle ved at udfylde de tomme bokse på billedet. Her ved tjekkes det, om eleverne har læst og forstået afsnittet om proteiner. Svarene kan evt. blive gennemgået på klassen. Denne opgave er lavet, da især denne del om proteiner og kaseinmicellernes opbygning kan være lidt vanskelig at forstå, da eleverne formodentlig introduceres for mange nye termer og fagudtryk.

Svar på opgave 1:



Opgave 2

Denne opgave er baseret på et geografisk aspekt, hvor eleverne skal besvare en række spørgsmål om fordelingen af laktoseintolerens verden over. De skal bruge kortet over fordelingen af laktoseintolerens og et atlas til at finde de tilhørende lande. Spørgsmål 4 kan besvares fælles i klassen. Herved øges deres forståelse for at ikke alle folkeslag tåler laktose lige så godt, som vi gør i Danmark.

Eksempler på svar:

- 01 Lande i asien:** Mongoliet, Kina, Japan, Burma, Laos, Vietnam, Cambodia, Thailand, Filipinerne, Malaysia, Indonesien.
Lande i Afrika: Syd Afrika, Namibia, Botswana, Zimbabwe, Mocambique, Madagaskar, Zambia, Angola, Congo, Demokratiske republik Congo, Cabon, Malawi, Tanzania, Uganda, Kenya, Somalia
Lande i sydamerika: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay samt dele af Brasilien og Bolivia.

- 02 Lande i Oceanien:** Australien og New Zealand
Lande i europa: Danmark, Norge, Sverige, Finland, Island, Færøerne, Irland, Skotland, England, Tyskland, Holland, Frankrig, Belgien, Polen, Schweiz, Østrig, Tjekkiet, Slovakiet, Estland, Letland, Litauen

USA

- 03** 0-20 % er laktose intolerante i Danmark

- 04** -

Tema 3 - Fra mælk til ost

Dette afsnit beskriver forskellige typer af ost (friskost, løbeost og valleost), da disse fremstilles på hver deres måde. Herudover vil koaguleringen af mælk til ost med henholdsvis osteløbe og med syring blive forklaret, så eleverne forstår to vigtige processer til ostefremstilling.

Opgave 3

I denne opgave skal eleverne fremstille deres egen friskost. Der vil være spørgsmål undervejs, som eleverne skal besvare for at understøtte deres forståelse af, hvordan en friskost bliver lavet, samt princippet bag syring. Vær opmærksom på, at denne opgave skal laves over tre sammenhængende dage. Sørg for at have udstyret klar og have indkøbt skummet- og kærnemælk på forhånd. Lad ikke ostemassen stå fremme i solen eller ved for høj temperatur.

Mulige svar på spørgsmål:

Dag 1:

- Hvilken metode benyttes for at få osten til at koagulere? Syring
- Hvilket kemisk princip benyttes i denne metode? Syren sørger for at pH sænkes. De positive ladninger fra syren udligner kaseinmicellernes negative ladning, hvilket får dem til at klumpe sammen og derved danne ostemassen.
- Hvilken ingrediens indeholder syre? Syren kommer fra kærnemælken. Faktisk er det mælkesyrebakterier i kærnemælken, som kan omdanne mælkesukkeret laktose til syren mælkesyre (laktat).

Dag 2:

- Hvordan ser blandingen ud nu? Beskriv den gerne ud fra jeres viden om kasein – og valleproteiner.
 - I hvilken af de to faser findes kaseinproteinerne? I den øvre, faste hvide fase
 - I hvilken findes valleproteinerne? I den nedre flydende, gennemsigtige fase
 - Hvor findes fedtet? Fedtet findes i den hvide masse

Dag 3:

- Beskriv jeres ost.
 - a. Er den elastisk eller usammenhængende? usammenhængende
 - b. Smager den sødt, salt, surt eller bittert?
 - c. Hvordan ser osten ud? Hvordan er farven?

Eleverne skal også lære om produktionen af en løbeost, hvor de følger procestrin.

Opgave 4

I denne opgave skal eleverne tilføje beskrivelser af procestrinnene i løbeostproduktionen til en figur med billeder af selve osteproduktionen. Figur og opgave findes i Bilag 2

Tilbud om ekskursion til Institut for fødevarer på Aarhus Universitet

Som en del af dette forløb tilbydes skoleklasserne at komme forbi Institut for Fødevarer for at eleverne får mulighed for at prøve kræfter med osteproduktion samt en kontrolmetode af den færdige ost inden den sendes på markedet. På den måde får eleverne indblik i, hvordan arbejdet foregår på et universitet og hvilke analyser der laves ude i industrien før osten kan sendes på markedet.

Helt konkret vil eleverne få mulighed for at lave deres egen løbeost. De vil også skulle lave teksturmålinger af ostes hårdhed, som en del af kvalitetskontrollen inden ostene kan frigives på markedet.

Den endelige planlægning af ekskursionen foregår mellem den enkelte skole og Institut for Fødevarer.

Litteraturliste

Referencer/litteratur til inspiration

Informationer om mælk:

Daugbjerg, P. et al. (2018) Verdens Naturfag, Biologi - Grundbog 1. København: Gyldendal.

Lerche, C. et al. (2019) Verdens Naturfag, Biologi - Grundbog 2. København: Gyldendal.

https://www.arla.dk/produkter/malk/?gclid=CjwKCAiAnfjyBRBxEiwA-EECLMF2LuESgSI-4ovAJp8SbN7CEWO4rMcztcmCC7GAeFJosbiuXj28n1BoChb8QAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds

<https://mejeri.dk/sundhed/maelkens-naeringsstoffer>

<http://milkfacts.info/Milk%20Composition/Protein.htm>

Laktoseintolerans:

<https://videnskab.dk/krop-sundhed/maelk-giver-storre-chance-overlevelse>

Osteproduktion og kemien bag ost

<https://www.arla.dk/artikler/ostens-historie/>

Iversen, K. and Hindø, L. (2011) Bogen om ost : mild moden mangfoldig : lav din egen ost. Harlev J.: Niche.

<https://www.cheesescience.org/coagulation.html>

https://www.arla.dk/artikler/sadan-bliver-ost-produceret?gclid=CjwKCAiAnfjyBRBxEiwA-EECLHOUpxOzljqj5-aDRHiDSM_wep2ca8mc3j722LfQcFjF4sK1LPbNxoCXawQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds

<https://mejeri.dk/produkter/produktion/paa-mejeriet/ost>

<https://www.cheesescience.org/milk.html>

Figurelementer til "produktion af løbeost": Infographic vector created by macrovector - www.freepik.com