



# Integrering av **MAT OG HELSE** i **STEAM**

---

En håndbok i tverrfaglig læring  
for bærekraft

Resultatet av Erasmus+ KA201-prosjektet  
STEAMKitchen

Denne håndboken er utarbeidet med støtte fra EU-programmet Erasmus+. Den er basert på STEAM-Kitchen-prosjektet «Bridging STEAM Practices and Home Economics in Teacher Education» (2020-1-EE01-KA201-078008).

EU-kommisjonens støtte til produksjonen av denne håndboken innebærer ikke en godkjenning av innholdet, som kun reflekterer forfatterens synspunkter. Kommisjonen kan ikke holdes ansvarlig for eventuell bruk av informasjonen i håndboken.



Funded by  
the European Union

# STEAMKitchen Prosjektgruppe

**Universitetet i Tallinn (koordinator):** Kristi Paas, Jaana Taar, Tiina Vânt, Katrin Männik, Matti Juhani Rossi

**Johannes Kepler-universitetet:** Eva Ulbrich, Brigitta, Békési, Marjorie Da Cruz, Viviana Aharonian

**Helsingfors universitet:** Päivi Palojoki, Sonja Anttila, Janni Haapaniemi, Marja Jussila van Leeuwen, Kati Oikarinen

**Universitetet i Stavanger:** Merete Hagen Helland, Frode Skarstein, Kristine Marie Olsen, Ingeborg Knævelsrud

**Bilder i materialet:** fra deltakerne i prosjektgruppen og KI-generert

**Grafisk design og layout:** Satu Kontinen

**ISBN:** 978-9949-29-810-5 (pdf), ISBN 978-9949-29-823-5 (print)

**Copyright:** CC BY-NC-ND

**Ytterligere ressurser og informasjon om STEAMKitchen-prosjektet finner du på**

<https://www.tlu.ee/en/steam>

**Henvis til denne utgivelsen slik:**

Paas, K., Taar, J., Vânt, T., Männik, K., Rossi, M.J., Palojoki, P., Anttila, S., Haapaniemi, J., Jussila van Leeuwen, M., Oikarinen, K., Ulbrich, E., Békési, B., Aharonian, V., Helland, M.H., Skarstein, F., Olsen, K.M. & Knævelsrud, I. (2025). Integrering av mat og helse i STEAM: En håndbok i tverrfaglig læring for bærekraft. Resultatet av Erasmus+ KA201-prosjektet STEAMKitchen. Tallinn: Tallinna Ülikool. Loodus- ja terviseteaduste instituut

# INNHOlds- fortegnelse



|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| <b>Del 1: Innledning</b>                          | <b>5</b> |
| 1. Velkommen til STEAMKitchen-håndboken           | 7        |
| 2. Mat og helse og STEAM                          | 9        |
| 3. Fordeler med å integrere mat og helse og STEAM | 10       |
| 4. Å kombinere læringsaktiviteter                 | 11       |
| 4.1. Fenomenstyrte kombinasjoner                  | 11       |
| 4.2 Bærekraftsstyrte kombinasjoner                | 12       |
| 4.3 Tematiske kombinasjoner                       | 14       |
| 5. Å inngå samarbeid mellom mat og helse og STEAM | 17       |
| 5.1 Start i det små og øk gradvis                 | 17       |
| 5.2 Skaperverksted som læringsmiljø               | 18       |

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Del 2: Læringsaktiviteter</b>                                               | <b>21</b> |
| Oversikt over læringsaktivitetene                                              | 22        |
| Hvordan lese læringsaktivitetene i håndboken                                   | 24        |
| 1 ReColour: Forvandle matavfall til kunst                                      | 26        |
| 2 Plastelina og trolldeig-lab!                                                 | 30        |
| 3 Gele med ananas                                                              | 34        |
| 4 Rist til du lykkes: smørekseptimentet                                        | 38        |
| 5 Melets superkraft                                                            | 42        |
| 6 Mysteriet med Baked Alaska                                                   | 46        |
| 7 Smaking av grunnsmakene og sushibowls                                        | 50        |
| 8 Solkraft: Fornybar energi på kjøkkenet                                       | 52        |
| 9 Samspillet mellom salt og vann                                               | 58        |
| 10 Naturlige ingredienser i planter som brukes i kunst                         | 62        |
| 11 Bak småkaker                                                                | 66        |
| 12 Glutenlab                                                                   | 70        |
| 13 Realfaglige pepperkakeformer                                                | 74        |
| 14 Eddikens underverker                                                        | 78        |
| 15 Mystiske rengjøringsmidler: Lag en pH-indikator av rødkål                   | 84        |
| 16 Ikke bare et smørbrød?                                                      | 88        |
| 17 Restene på tallerkenen                                                      | 92        |
| 18 Termodynamikk på kjøkkenet                                                  | 96        |
| 19 Sjokoladens hemmeligheter: Utforskning og design                            | 100       |
| 20 Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid | 104       |



DEL 1

---

# INNLEDNING



# Velkommen til STEAMKitchen-håndboken



Dette er *STEAMKitchen-håndboken*, en samling av 20 tverrfaglige læringsaktiviteter som kombinerer undervisning i mat og helse med STEAM (**S**cience/Naturvitenskap, **T**echnology/teknologi, **E**ngineering/ingeniørfag, **A**rts/kunst og kunstneriske uttrykksformer, og **M**athematics/matematikk). Disse aktivitetene er utviklet for å inspirere til engasjerende undervisning som kombinerer praktiske ferdigheter, vitenskapelig tenkning og kreativ utforskning. Hver aktivitet handler om å møte bærekraftsutfordringer i hverdagen.

Aktivitetene kobler mat og helse med et STEAM-perspektiv og gir tverrfaglige innganger til ulike temaer, for eksempel pH og surhetsgrad. Du trenger ikke være ekspert på STEAM eller mat og helse. Det holder lenge med engasjement og vilje til å eksperimentere med en tverrfaglig tankegang!

Du kan bruke håndboken til å fremme egen faglige utvikling og tverrfaglig praksis når du underviser. Fler- og tverrfaglig planlegging kan inspirere til faglig dialog mellom faglærere og gi ny innsikt, noe som kan fremme elevenes læringsutbytte og egen faglig utvikling.

Denne håndboken er resultatet av *STEAMKitchen-prosjektet*, et samarbeid mellom lærerutdannere og lærere i mat og helse, samt STEAM-fag fra Estland, Finland, Østerrike og Norge. Håndboken inneholder tips til praktiske øvelser. Den er et supplement til retningslinjene (Integrering av Mat og Helse og STEAM: En guide til tverrfaglig læring for bærekraft) og gir mer kontekst. Begge finnes på engelsk, norsk, finsk, tysk og estisk og kan lastes ned fra <https://www.tlu.ee/en/steam>. Takk for at du viser interesse for dette materialet, og for at du er en engasjert pedagog. Vi håper disse tipsene vil støtte og inspirere deg på veien videre.



# Mat og helse og STEAM

**Mat og helse** er et godt egnet skolefag for tverrfaglig læring, og gir elevene kunnskaper og ferdigheter som gjør dem i stand til å håndtere hverdagen på en bærekraftig og ansvarlig måte. Faget omfatter tema som matlaging, ernæring, økonomi, rengjøring og forbrukeratferd. Praktisk undervisning og samarbeid gjør at elever trives, danner tettere bånd og blir klare til å ta del i samfunnet.

Mat og helse handler om å leve bærekraftig, både lokalt og globalt. Faget oppmuntrer til kritisk tenkning og refleksjon over hvordan hverdagslige valg er koblet mot bredere økologiske, økonomiske, sosiale og kulturelle systemer. Det bygger en bro mellom teori og praksis og oppmuntrer elevene til å ta ansvar for seg selv, andre og miljøet.

**STEAM** er en pedagogisk tilnærming som kombinerer naturvitenskap, teknologi, ingeniørfag, kunst og matematikk. Den oppmuntrer elevene til å jobbe på tvers av fagområder for å løse reelle problemer og fremmer slik utviklingen av kreativitet, samarbeid og kritisk tenkning, nødvendige ferdigheter i dagens samfunn. Kunstfagene er inkludert og sørger for kreativitet, fantasi og designtenkning, noe som gjør STEAM mer engasjerende og inkluderende.

STEAM-undervisning er gjerne samarbeidsorientert, utforskende og prosessorientert. Elevene planlegger, bygger og tester ideer samtidig som de knytter abstrakte begreper til konkrete erfaringer. Denne pedagogiske tilnærmingen gir elevene en dypere forståelse og forbereder dem på å bruke tverrfaglig kunnskap til å møte bærekraftsutfordringer, for eksempel når det gjelder klimaendringer, etisk teknologibruk og ansvarlig innovasjon.



Figur 2 (side 8) og 3 (denne siden). Integrering av mat og helse og STEAM i skapende arbeid med naturlige fargestoffer i Aktivitet 10.

# Fordeler med å integrere mat og helse og STEAM

Ved å integrere mat og helse og STEAM kan man skape læringsopplevelser som forbereder elevene på å bli aktive, kritiske og ansvarlige aktører i en bærekraftig fremtid.

Bærekraftkompetanse er et av kjerneelementene, samt et av de tverrfaglige temaene i mat- og helsefaget. Å bygge opp denne kompetansen i et tverrfaglig samarbeid med STEAM hjelper elevene til å forstå de komplekse sammenhengene mellom hverdagsliv, vitenskap, teknologi, samfunn og miljø. Tverrfaglige tilnærminger fremmer denne utviklingen på en effektiv måte, og motiverer elevene til å utforske hvordan bærekraftsutfordringer er felles for flere kunnskapsområder.

Når vi kombinerer metoder og konsepter fra mat og helse og STEAM får læringen ny dybde og relevans. Den viser hvordan vitenskapelig tenkning, kreativ problemløsning og praktiske ferdigheter samspiller i den virkelige verden. De integrerte aktivitetene i denne håndboken fremmer nøkkelkompetanser på flere områder:



**Bærekraft:** Aktivitetene ser på bærekraft med miljømessige, økonomiske, sosiale og kulturelle briller. Ved å knytte teknisk kunnskap sammen med etisk og samfunnsmessig refleksjon, får elevene en bredere forståelse av hva det vil si å leve bærekraftig.



**Inkludering:** Aktivitetene er beregnet på inkludering og favner et bredt spekter av ferdigheter og perspektiver. Denne tilnærmingen motiverer elever med ulike kompetanser og ferdigheter til å delta, og den oppmuntrer dem til å innta nye roller som formgivere og utforskere. Lærerne fungerer som tilretteleggere og fremmer samarbeid og en inkluderende klasseromskultur.



**Koblinger til den virkelige verden:** Å arbeide med reelle, komplekse problemer oppfordrer elevene til å engasjere seg kritisk i globale og lokale spørsmål og styrker potensialet for å bruke tilegnet kunnskap og ferdigheter i hverdagen. Dette fremmer kreativitet og innovasjon, samtidig som det oppmuntrer til refleksjon over verdier, mangfold og sosialt ansvar, og læreren veileder denne prosessen gjennom pedagogisk stillasbygging.



**Elevmotivasjon:** Når læringen knyttes til elevenes hverdag føler de sterkere engasjement og eierskap. Å tilnærme seg innholdet fra flere fagperspektiver gjør det mer meningsfylt, og oppmuntrer til nysgjerrighet og deltakelse.

# Å kombinere læringsaktiviteter

Hver aktivitet kan brukes for seg eller i kombinasjon med andre. Nedenfor skisserer vi tre ulike strategier som setter sammen læringsaktivitetene til meningsfulle helheter.

## 4.1. Fenomenstyrte kombinasjoner

Læringsaktivitetene dekker en rekke fenomener som er relevante for ulike skolefag. Du kan bruke disse fenomenene som utgangspunkt for å skape meningsfulle tverrfaglige sammenhenger, eller du kan begynne med utvalgte fag, og utforske hvilke fenomener som hører naturlig sammen med innholdet i dem. Denne strategien gir også en god anledning til å diskutere et mulig samarbeid med en kollega.

Det første eksemplet, Læringsaktivitet 9, (Figur 4) utforsker ulike vitenskapelige og kulturelle aspekter ved salt. Det andre eksempelet, Læringsaktivitet 1, (figur 5) dreier seg om fenomenet farger og naturlige fargestoffer, og kobler sammen kjemi, kunst og bærekraft. Du kan lage lignende tankekart for alle aktivitetene.



Figur 4. Tankekart som illustrerer tverrfaglige tilnærminger til temaet salt i Aktivitet 9, sett fra ulike fagperspektiv.

MH = Mat og helse | F = Fysikk | B = Biologi | K = Kjemi | G = Geografi | M = Matematikk

Denne læringsaktiviteten fremmer bærekraft ved å bruke bløtleggingsvann fra bønner til å farge tekstiler. Elevene utforsker ernæring, bærekraftige matpraksiser og naturlige fargestoffer, samtidig som de lærer om kjemiske og biologiske prosesser involvert. Læringsaktiviteten fremmer kreativitet, problemløsningsevner og tverrfaglig læring ved å kombinere naturfag, bærekraft, kreativitet og praktiske ferdigheter.



Figur 5. Tankekart som illustrerer tverrfaglige tilnærminger til temaet naturlig farging i Aktivitet 1, sett fra ulike fagperspektiv.

B = Biologi | K = Kjemi | MH = Mat og helse | KH = Kunst & Håndverk | M = Matematikk

## 4.2 Bærekraftsstyrte kombinasjoner

Bærekraft er et av de ledende prinsippene bak alle læringsaktivitetene i denne håndboken. Vi har hatt som mål å ta hensyn til alle de fire dimensjonene av bærekraft: miljø, økonomi, sosiale forhold og kultur. Du kan kombinere aktivitetene for enten å gå dypere inn i ett bestemt aspekt, eller velge oppgaver som gjør at du kan dekke flere dimensjoner samtidig. Merk at mange aktiviteter allerede handler om mer enn ett aspekt ved bærekraft.

### MILJØMESSIG BÆREKRAFT

Dette innebærer ansvarlig forvaltning og bevaring av naturressurser for å sikre at økosystemene holder seg sunne og produktive over tid, for å redusere negative miljøkonsekvenser, og samtidig opprettholde det biologiske mangfoldet.

### ØKONOMISK BÆREKRAFT

Dette innebærer en praksis som fremmer lang-siktig økonomisk vekst uten at det går ut over sosiale, miljømessige og kulturelle aspekter ved samfunnet, og som sikrer at ressursene brukes på en effektiv og ansvarlig måte.

### SOSIAL BÆREKRAFT

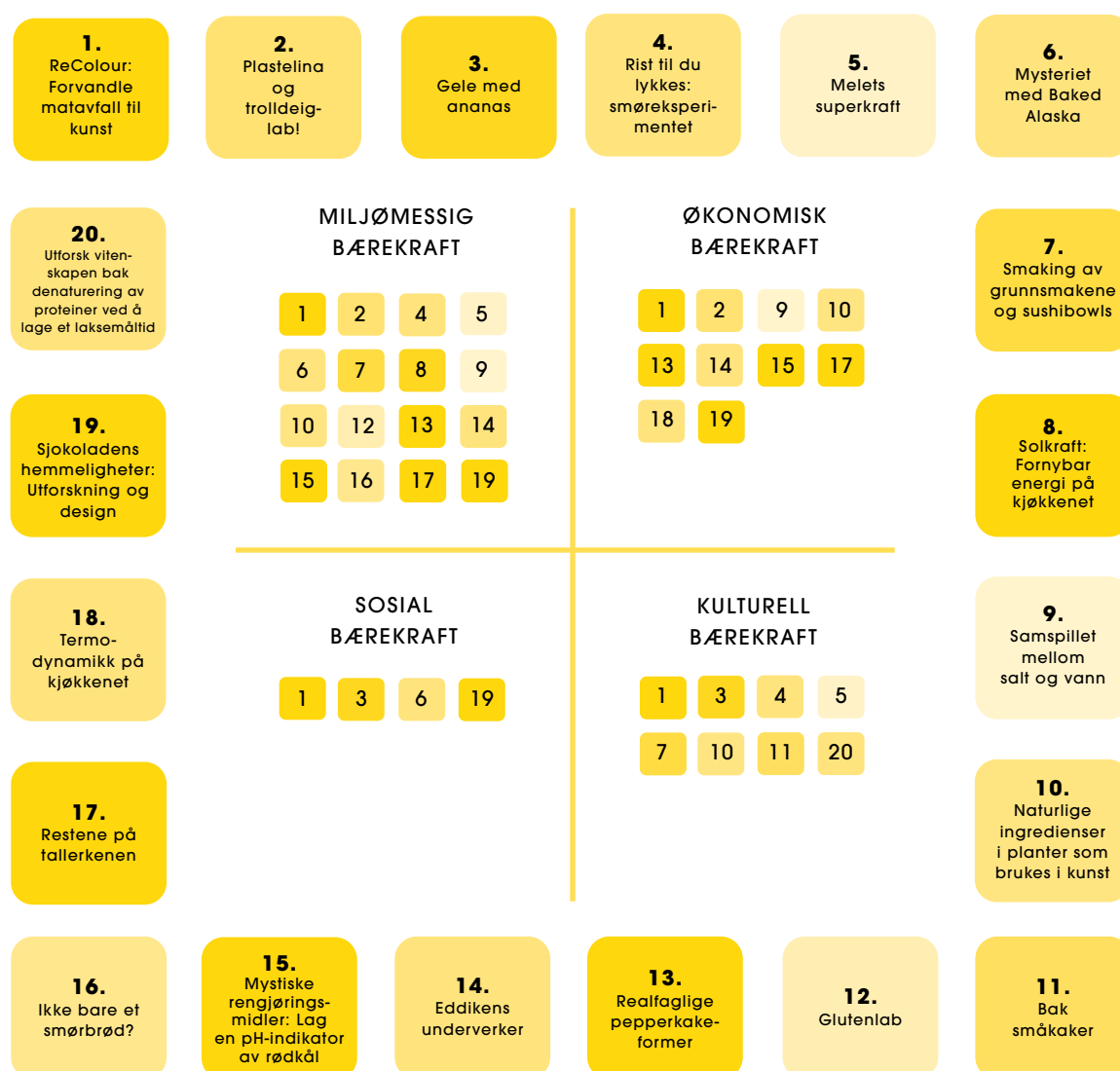
Dette innebærer å fremme et sunt, rettferdig og støttende samfunn der menneskets behov dekkes, sosial trivsel fremmes og sosial urettferdighet reduseres.

### KULTURELL BÆREKRAFT

Dette innebærer å bevare kulturarv, tradisjoner og mangfold, samtidig som man oppmuntrer til kulturutveksling og kulturforståelse og sikrer at kulturelle identiteter og praksiser kan opprettholdes i fremtiden.

## AKTIVITETER OG BÆREKRAFT

Læringsaktivitetene i denne håndboken tar for seg én eller flere dimensjoner av bærekraft. Det er mulig å utforske en bestemt dimensjon av bærekraft fra ulike perspektiver ved å velge flere relaterte aktiviteter, eller å nærme seg bærekraft på en mer helhetlig måte ved å velge oppgaver som dekker flere dimensjoner.



Figur 6. Læringsaktiviteter og deres koblinger til ulike dimensjoner av bærekraft.

## 4.3 Tematiske kombinasjoner

Læringsaktivitetene i denne håndboken er delt inn i fem tematiske enheter (se under). Noen av temaene er mer innholdsorienterte (Tema 1, 2 og 3), mens andre legger vekt på læringsmetoden (Tema 4 og 5). Ved å kombinere ulike læringsaktiviteter innenfor disse enhetene kan du lage ulike typer læringsprosjekter. Vær oppmerksom på at de følgende tematiske enhetene er eksempler; det finnes mange andre kombinasjonsmuligheter, avhengig av for eksempel hvilke fag du ønsker å kombinere.

### 1. VITENSKAPELIG UTFORSKNING AV MAT OG MATLAGING

Kombiner mat og helse og naturfag ved å gjøre skolekjøkkenet om til et laboratorium, og hjelp elevene til å forstå molekylære og kjemiske endringer under matlaging ved å bruke matlagingen som en innfallsport til naturvitenskapelige begreper.



- Denaturering av proteiner i laks (Aktivitet 20).
- Emulgering og fase-separasjon når man lager smør (Aktivitet 4).
- Enzymaktivitet med fersk ananas og gelatin (Aktivitet 3).
- Saltets effekt på koke- eller frysepunkt (Aktivitet 9).

Figur 7. Fløte piskes til smør for å utforske emulgering og fase-separasjon i Aktivitet 4.

### 2. KULTURELLE RØTTER OG IDENTITET I MATPRAKSIS

Oppmuntre elevene til å reflektere over sine kulturelle røtter og sin miljøpåvirkning gjennom matlaging eller matrelatert praksis, slik at de får mulighet til å utforske identitet og tradisjon.

- Sushibowls gir kunnskap om smaker og japansk matkultur (Aktivitet 7).
- Kaketradisjoner knytter mat sammen med kulturell identitet og historie (Aktivitet 11).
- Sjokolade- og kakaoproduksjon kombinerer lokal matkultur med globale mat-systemer, handel og etikk (Aktivitet 19).

### 3. FORM, ESTETIKK OG KREATIVE UTTRYKK

Få elevene til å utvikle sine visuelle ferdigheter og oppdage hvordan mat, naturfag og kunst og håndverk kan fungere som kreative og uttrykksfulle medier, ved å integrere kunstneriske og estetiske elementer i arbeidet med mat og materialer.

- Visuell presentasjon av sushibowls, 3D-modellering og design av smøremballasje kombinerer kunstneriske prinsipper med kulinariske aktiviteter (Aktiviteter 4, 7, 13).
- Trolldeigmodellering kombinerer kjemi og formgivning (Aktivitet 2).
- En pH-indikator med rødkål og naturlige fargeteknikker forener kjemi med kunst (Aktivitet 15).



Figur 8. Trolldeig- og plastelinaoppgaven kombinerer kjemi og design i Aktivitet 2.

### 4. ANALYTISKE ARBEIDSMETODER: MÅLINGER OG ANALYSE

Gi elevene en arena for datainnsamling, eksperimentering og kvantitative resonnementer, og demonstrer vitenskapelige og analytiske arbeidsmåter i praktiske sammenhenger.



- Måling av avfall, emballering og opprettelse av grafer (Aktivitet 17).
- Kjerningstid vs. temperatur ved smørproduksjon (Aktivitet 4).
- Porsjonsberegning med oppskrifter og bruk av ulike av hevemiddel i baking (Aktivitet 11).
- Termodynamisk kartlegging på kjøkkenet ved hjelp av varmesensorer (Aktivitet 18).

Figur 9. Termodynamikk blir diskutert basert på målinger av temperaturer på kjøkkenet i Aktivitet 18.

## 5. PROBLEMLØSNING OG UTFORSKENDE EKSPERIMENTERING

Du kan fremme kritisk tenkning, tverrfaglig forståelse og lærelyst hos elevene ved å ta i bruk en utforskende tilnærming, der elevene setter opp hypoteser, eksperimenterer og reflekterer.

- Eddik i tekstilpleie, matlaging og rengjøring for å utforske surhetsgrad og bærekraft (Aktivitet 14).
- Glutenlab for å teste forskjellige meltyper og elastisitet i deigen (Aktivitet 12).
- Undersøke ukjente rengjøringsmidler ved å lage pH-skalaer med rødkål som naturlig indikator (Aktivitet: 15).
- Prøving og feiling med å lage gelé, for å forstå hvordan enzymer virker (Aktivitet 3).



Figur 10. Glutenlab (Aktivitet 12) inviterer til utforskende eksperimentering med bruk av ulike meltyper til baking.

# Å inngå samarbeid mellom mat og helse og STEAM

## 5.1 Start i det små og øk gradvis

Integrering av mat og helse i STEAM krever ikke fullstendig omlegging av undervisningen. Vi anbefaler å starte i det små og trappe opp gradvis. Samarbeid bidrar til å identifisere gode spørsmål, tilpasse læreplanmålene og sikre at det tas hensyn til alle perspektiver. Selv om det kan være krevende å tilpasse timeplaner og planlegge tverrfaglig undervisning, er felles planlegging og kommunikasjon nøkkelen til suksess.

For å lette samarbeidsprosessen foreslår vi følgende trinn:



**Finn en kollega** som er interessert i tverrfaglig samarbeid. Begynn med å diskutere hva tverrfaglighet betyr for dere, hva som motiverer dere til å jobbe sammen, og hva som kan påvirke elevenes læringsopplevelser. Dere kan bruke *Kapittel 3 Fordeler med å Integrere Mat og Helse og STEAM* til å reflektere over hvilke mål dere har til felles, før dere ser på mulige kombinasjoner av læringsmål.



**Velg én aktivitet** fra håndboken. Les denne sammen, og diskuter hvordan den kan knyttes til de respektive fagområdene deres. Tydeliggjør læringsmålene for elevene, og tydeliggjør hvordan dere ønsker å utvikle dere som lærere. Diskuter vurderingsstrategier på forhånd – ofte er det mer hensiktsmessig å vurdere prosessen enn bare sluttresultatet.



**Tilpass aktiviteten** til trinn og læringskontekst. Bruk ressurser dere allerede har. Vær for eksempel oppmerksom på hvilke lokale ingredienser som er tilgjengelige. Begynn eventuelt med kun en del av aktiviteten, og utvid neste gang.



**Planlegg det praktiske** og del på ansvaret. Bestem hvem som skal undervise i hva, og bestem når, hvor og hvordan undervisningen skal foregå. Selv om du ikke har mulighet til å undervise sammen med andre, kan kollegene dine hjelpe deg med for eksempel terminologi. Finn ut hvilke sikkerhetsregler som gjelder, og hva slags sikkerhetsinstruksjoner eller materiell som kan være nødvendig.



**Prøv det ut** i klasserommet eller på skolekjøkkenet. Reflekter over resultatet etter timen. Husk at den første gangen sjelden er perfekt – gi deg selv rom for å lære. Be også elevene om tilbakemelding; perspektivene deres kan bidra til å forbedre aktiviteten.



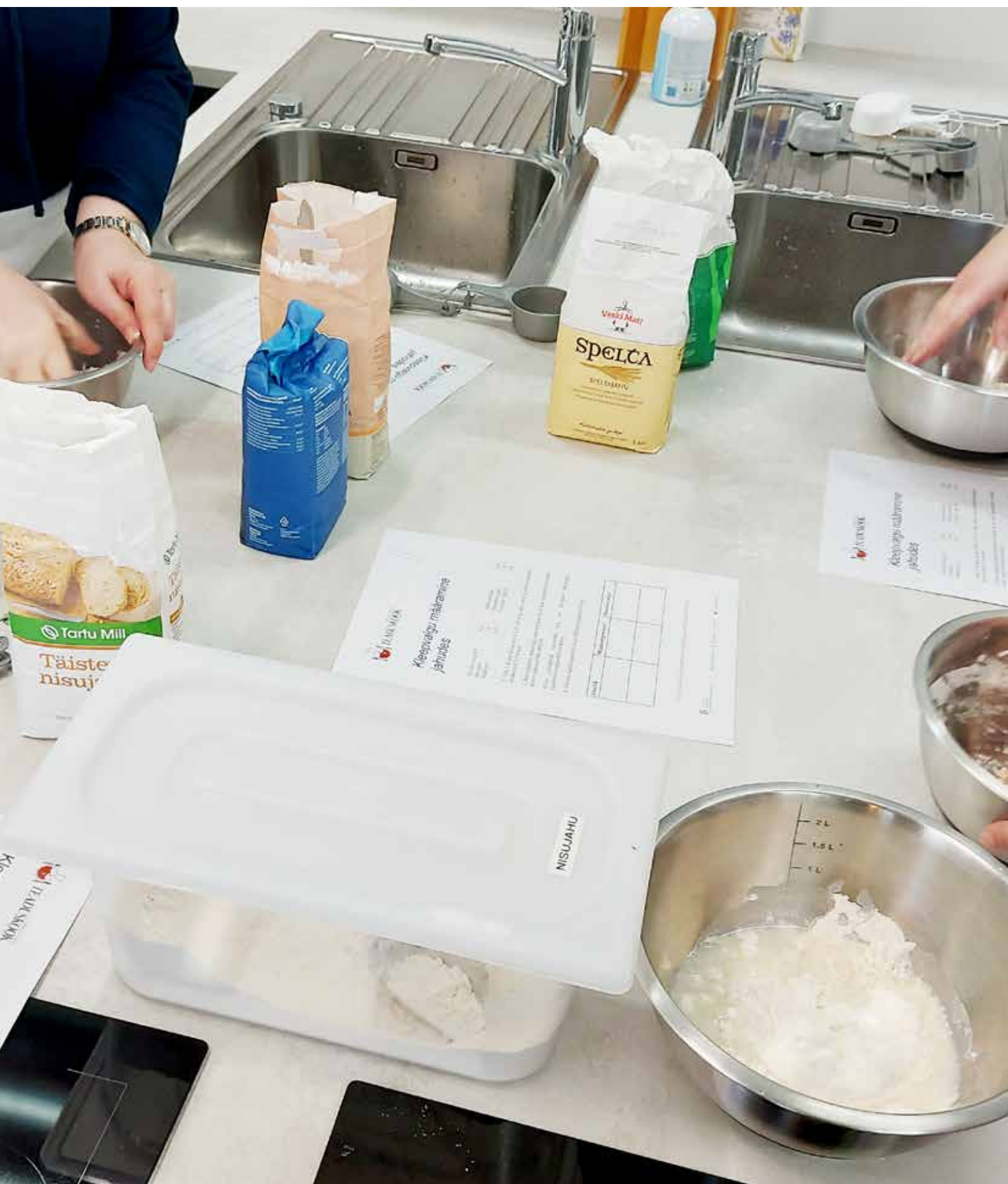
**Til slutt, del erfaringene dine** med kolleger. Både vellykket praksis og erfaring med utfordringer er verdifulle å dokumentere og dele. Utveksling av ideer styrker samarbeidet og bidrar til å bygge opp et støttende fagmiljø.

## 5.2 Skaperverksted som læringsmiljø

Læring gjennom praksis er kjernen i kombinasjonen av mat og helse og STEAM. Dette kan oppnås med skaperverksteder der elevene ikke bare skaper og analyserer objekter, men også observerer, reflekterer og utforsker ideer. Ethvert læringsrom kan omgjøres til et skaperverksted, avhengig av elevenes behov og tilrettelegging fra lærerens side. En tur i skogen blir et skaperverksted når elevene lager gjenstander av naturmaterialer og får en dypere forståelse for lokale ressurser og miljøer. Det legges mer vekt på prosess, eksperimentering og kreativitet enn på formell utforskning. Et skapeverksted får elevene til å samarbeide og fremmer tverrfaglig læring. Skolekjøkkenet eller laboratorier er eksempler på skaperverksteder, ettersom mange læringsaktiviteter innebærer eksperimentering, for eksempel testing av matlagingsmetoder, utforskning av matkonservering eller observasjon av kjemiske reaksjoner. Dette gjør disse rammene ideelle for praktisk, utforskende læring.

Verktøyene og utstyret som brukes i et skaperverksted varierer fra høyteknologiske verktøy som 3D-printere, til enkle hverdagsgjenstander som gryter, panner, papir og blyant. Elevene bør ha tilgang til flere typer verktøy, slik at de kan jobbe på ulike måter. Uavhengig av hvor skapeverkstedet opprettes må sikkerhets- og hygienereglene alltid følges. Vær også oppmerksom på hvilke regler skolen har for ulike læringsarenaer. Læreren må sørge for at det finnes klare regler, og at elevene arbeider i et sikkert miljø.

Figur 11 (side 19) og 12 (side 20). Ethvert klasserom kan forvandles til et makerspace.





## DEL 2

---

# LÆRINGS- AKTIVITETER

På neste side finner du en oversikt over læringsaktivitetene med tilhørende aldersgrupper, skolefag og bærekraftsdimensjoner.

Alle aktiviteter har samme struktur, slik at de skal være enkle å gjennomføre. Aktivitetene kan tilpasses, de er tverrfaglige, og de legger vekt på aktiv, elevorientert læring.

Når det gjelder vurdering, oppfordrer vi deg til å fokusere på læringsprosessen og elevenes refleksjon, snarere enn kun på det endelige resultatet.

**Forkortelser for skolefag**  
angitt i oversiktstabellen:

KH ..... Kunst og håndverk  
 Ku ..... Kunst  
 B ..... Biologi  
 K ..... Kjemi  
 G ..... Geografi  
 H ..... Historie  
 MH ..... Mat og helse  
 HEL ..... Helsefag / Helseundervisning  
 IKT ..... Informasjonsteknologi  
 M ..... Matematikk  
 F ..... Fysikk  
 NAT ..... Naturfag  
 SAM ..... Samfunnsfag

**Bærekraftsdimensjoner**  
som i oversiktstabellen:

MB ..... Miljømessig bærekraft  
 ØB ..... Økonomisk bærekraft  
 SB ..... Sosial bærekraft  
 KB ..... Kulturell bærekraft

| AKTIVITET                                                                      | ALDER | Skolefag |    |   |   |   |   |    |     |     |   |   |     |     | Bærekrafts dimensjoner |    |    |    | SIDE |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----|---|---|---|---|----|-----|-----|---|---|-----|-----|------------------------|----|----|----|------|
|                                                                                |       | KH       | KU | B | K | G | H | MH | HEL | IKT | M | F | NAT | SAM | MB                     | ØB | SB | KB |      |
| 1 ReColour: Forvandle matavfall til kunst                                      | Alle  | ●        |    | ● | ● |   |   | ●  |     |     |   |   |     |     | ●                      | ●  | ●  | ●  | 26   |
| 2 Plastelina og trolleig-lab!                                                  | 6–9   |          | ●  |   | ● |   |   | ●  |     |     | ● |   |     |     | ●                      | ●  |    |    | 30   |
| 3 Gele med ananas                                                              | 6–16  |          |    | ● |   |   |   | ●  |     |     | ● |   |     |     |                        |    | ●  | ●  | 34   |
| 4 Rist til du lykkes: smørekseptumet                                           | 9–16  | ●        |    |   |   |   |   | ●  |     |     | ● |   | ●   | ●   | ●                      |    |    | ●  | 38   |
| 5 Melets superkraft                                                            | 11–12 | ●        |    |   | ● |   | ● | ●  |     |     | ● |   |     |     | ●                      |    |    | ●  | 42   |
| 6 Mysteriet med Baked Alaska                                                   | 11–14 | ●        |    |   | ● | ● | ● | ●  |     |     |   | ● |     |     | ●                      |    | ●  |    | 46   |
| 7 Smaking av grunnsmakene og sushibowls                                        | 11–15 | ●        | ●  | ● | ● |   |   | ●  |     |     | ● |   |     |     | ●                      |    |    | ●  | 50   |
| 8 Solkraft: Fornybar energi på kjøkkenet                                       | 11–18 |          |    |   |   | ● |   | ●  |     |     | ● | ● |     |     | ●                      |    |    |    | 52   |
| 9 Samspillet mellom salt og vann                                               | 11–18 | ●        | ●  | ● | ● | ● | ● | ●  |     |     | ● |   |     |     | ●                      | ●  |    |    | 58   |
| 10 Naturlige ingredienser i planter som brukes i kunst                         | 11–18 | ●        | ●  | ● |   |   | ● | ●  |     |     | ● |   |     |     | ●                      | ●  |    | ●  | 62   |
| 11 Bak småkaker                                                                | 11–15 |          |    |   | ● |   |   | ●  |     |     | ● |   |     |     |                        |    |    | ●  | 66   |
| 12 Glutenlab                                                                   | 11–15 | ●        | ●  | ● | ● |   |   | ●  |     |     |   |   |     |     | ●                      |    |    |    | 70   |
| 13 Realfaglige pepperkakeformer                                                | 12–18 | ●        |    | ● |   |   |   | ●  |     | ●   | ● | ● |     |     | ●                      | ●  |    |    | 74   |
| 14 Eddikens underverker                                                        | 13–15 |          |    | ● | ● |   |   | ●  |     |     |   |   |     |     | ●                      | ●  |    |    | 78   |
| 15 Mystiske rengjøringsmidler: Lag en pH-indikator av rødkål                   | 13–15 | ●        |    | ● |   |   |   | ●  |     |     |   |   |     |     | ●                      | ●  |    |    | 84   |
| 16 Ikke bare et smørbrød?                                                      | 13–15 |          |    | ● |   |   |   | ●  | ●   | ●   |   |   |     |     | ●                      |    |    |    | 88   |
| 17 Restene på tallerkenen                                                      | 13–15 | ●        |    | ● |   |   |   | ●  |     |     | ● |   |     |     | ●                      | ●  |    |    | 92   |
| 18 Termodynamikk på kjøkkenet                                                  | 14–16 |          |    | ● |   |   |   | ●  | ●   |     | ● | ● |     |     |                        | ●  |    |    | 96   |
| 19 Sjokoladens hemmeligheter: Utforskning og design                            | 14–16 | ●        | ●  | ● |   |   |   | ●  |     |     |   |   |     |     | ●                      | ●  | ●  |    | 100  |
| 20 Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid | 11–16 |          |    | ● | ● | ● | ● | ●  |     |     |   |   |     |     |                        |    |    | ●  | 104  |

Her finner du et eksempel på strukturen til en læringsaktivitet, som hjelper deg å lese og tolke læringsaktivitetene i denne håndboken.

#### Skolefag

Hver aktivitet kobler mat og helse med STEAM. De sterkeste koblingene er listet opp her.

#### Nøkkelbegreper

Her er det listet opp tre til fem nøkkelbegreper. Disse kan fungere som nøkkelord når du søker etter aktiviteter.

## Eksempel på en aktivitet

Utformingen er likt som i læringsaktivitetene, og innholdet beskrives kort i hvert avsnitt.



#### HOVEDPOENG

Denne delen fremhever tiltenkte læringsutbytte av aktiviteten.

#### Før du begynner, vennligst legg merke til følgende

##### NIVÅ

Den anbefalte elevgruppen kan tilpasses etter lærerens og elevenes behov.

##### NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Beskrivelse av tidligere ferdigheter og kunnskaper på et generelt nivå.

##### TID

Det tas utgangspunkt i en skoletime på 45–60 minutter, men lengden kan tilpasses.

##### LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Krav til læringsrommet. Læreren må være klar over sikkerhetskravene som gjelder for læringsrommet (for eksempel brannslukningsapparater og førstehjelpsutstyr) og læringsaktiviteten (for eksempel regler for mattrygghet, risiko for brannskader ved matlaging og elsikkerhet). Pass også på at det er et godt læringsmiljø (med respekt for andres arbeid, ingen dytting eller løping).

##### FORBEREDELSE

Aktiviteter som læreren må gjøre før aktiviteten for å kunne gjennomføre den sammen med elevene.



## Mål

Dette avsnittet beskriver hovedbudskapet, som knyttes til innholdet i aktiviteten. Etter å ha lest dette bør du ha en klar forståelse av formålet med aktiviteten og hvordan den vil foregå i praksis.

## Læreren aktivitet

Dette avsnittet inneholder instruksjoner for hvordan læreren skal forberede seg før aktiviteten. Det er kun lagt til ved aktiviteter som krever spesielle forberedelser.

## Elevens aktivitet

Her finner du instruksjoner for hvordan aktiviteten skal gjennomføres. Instruksjonene er hovedsakelig skrevet for elever. Det legges vekt på aktiv læring. Elevene skal kombinere teori og praksis, eksperimentere, evaluere og reflektere over prosessen.

I dette avsnittet bruker vi begrepene «verksted» og «eksperiment» i tillegg til «skoletime», avhengig av typen aktivitet. *Eksperimenter* innebærer utforskende, eksperimentelt eller analytisk arbeid, mens *verksteder* brukes om gruppebaserte og mer reflekterende aktiviteter.

## Tilpasninger

Her gis flere tips til hvordan du kan legge til eller endre aktivitetene. De kan også kombineres med andre aktiviteter i lengre prosjekter (se avsnitt 4.2). Noen av aktivitetene krever at du får utdypende informasjon. Dette vil da stå beskrevet under denne overskriften, og informasjonen vil du da finne på hjemmesiden til dette prosjektet (<https://www.tlu.ee/en/steam>).

Her finner du lenker til andre oppgaver med en kort forklaring av hva som er formålet med koblingen.

# 1 ReColour: Forvandle matavfall til kunst

Denne læringsaktiviteten gir elevene en konkret måte å utforske bærekraft på, ved å bruke bløtleggingsvann fra bønner som naturlig fargestoff i stedet for syntetiske alternativer. Gjennom å se hvordan matrester kan få nytt liv, blir de bevisst på ressursbruk, matsvinn og miljøvennlige alternativer. Samtidig lærer de om ernæring og naturlige prosesser i kjemi og biologi. Aktiviteten inviterer til refleksjon over hvordan hverdagsvalg henger sammen med større spørsmål om sirkulær økonomi og bærekraftig praksis, og utvikler ferdigheter for det 21. århundre som kreativitet, kritisk tenkning og vitenskapelig utforskning.



## HOVEDPOENG

Det finnes skjult potensial i hverdagsmaterialer. Matavfall, som ofte kastes, kan få nytt liv og bidra til mindre sløsing og en mer miljøvennlig tankegang.

## NIVÅ

Grunnleggende – egnet for alle nivåer

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Ingen forkunnskaper kreves.

## TID

Fire til fem undervisningstimer – to i mat og helse, to i kunst og håndverk (kan justeres), og én time i naturfag for å forklare det faglige.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkken, eller et rom med tilgang til vask.

## FORBEREDELSE

### Bløtlegging av bønner for fargemiks:

- 1) Legg ca. 0,5 kg svarte bønner i en gryte eller bolle og hell over 2 liter rent vann.
  - 2) La stå kjølig over natten.
- Etter 12–24 timer vil vannet ha fått en lilla-svart farge. Bønnene brukes til matlaging i mat og helse, og bløtevannet til farging i kunst og håndverk.

## KILDER

Burland, Madeleine Gray, 'Chemistry in Art: The Science of Dye' (2020). Honors Projects. 493.  
<https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/493>



## Mål

Denne aktiviteten knytter sammen fagene **naturfag** (kjemi og biologi), **kunst og håndverk** (kreativitet og design) og **mat og helse** (bærekraft og ressursbruk). Elevene får en helhetlig forståelse av hvordan ulike fagområder møtes i praktiske sammenhenger. De lærer å lage naturlige og biologisk nedbrytbare fargestoffer fra matavfall i en giffri prosess.

Etter aktiviteten kan elevene ha:

- 1) eksperimentert med plantebaserte fargestoffer (bløtleggingsvann fra bønner), utforsket fargeintensitet og utviklet teknikker for tekstilfarging (kunst og håndverk),
- 2) utviklet forståelse for bønners rolle som proteinkilde, viktigheten av bløtlegging og deres plass i bærekraftig matlaging (mat og helse) og
- 3) undersøkt kjemiske prosesser ved bløtlegging og koking, næringsendringer og pigmentenes effekt på ulike materialer (naturfag).

## Lærerens aktivitet

Aktiviteten består av tre økter (A, B og C), som kan gjennomføres i valgfri rekkefølge.

**Økt A**, elevene deltar aktivt i fargeprosessen, tar valg og eksperimenterer med ulike tekstiler, farger og fikseringsmidler, eller lager mønstre med ulike teknikker.

**Økt B**, velg en oppskrift der de bløtlagte bønnene brukes som råvare (f.eks. tacos eller chili con carne).

**Økt C**, elevene får et faglig perspektiv, siden farging med bønnevann illustrerer kjemi og biologi i praksis. Denne økten bør være den første eller siste.

- **Kjemiske egenskaper:** Pigmentene i bønnevannet (f.eks. antocyaniner i svarte bønner) binder seg til tekstilfibrene gjennom kjemiske interaksjoner. Fikseringsmidler (som alun eller eddik) kan endre pH og påvirke farge og festeegenskaper.
- **Biologiske forbindelser:** Prosessen viser hvordan naturlige planteforbindelser (som tanniner og antocyaniner) kan gi farge. Dette er relevant i plantebiologi og deres sekundære metabolitter.
- **Bærekraftstenkning:** Gjenbruk av bløtleggingsvann illustrerer bærekraftige praksiser og prinsipper fra sirkulær økonomi.

**Utforskning og undring:** Aktiviteten oppmuntrer til nysgjerrighet. Elevene kan stille spørsmål som: «Hvordan påvirker pH fargen på stoffet?», «Hva endrer fargeintensiteten?» og «Kan ulike bønnetyper gi ulike farger?»

**Vitenskapelig undersøkelse:** Elevene observerer, reflekterer, danner hypoteser og analyserer resultater, noe som fremmer kritisk tenkning og vitenskapelig resonnering.

**Refleksjon:** Etter aktiviteten reflekterer elevene over hva som fungerte, hva som ikke fungerte, og hvorfor. Dette styrker læringen ved å koble sammen teori og praksis.

## Elevers aktivitet

### ØKT A - FARGING

#### 1. Forbered fargemiksen

- Fjern bønnene fra vannet. Nå er bløtevannet klart til bruk.
- Bønnene kan oppbevares i kjøleskap hvis de skal brukes i økt B samme uke, eller fryses til senere bruk.

#### 2. Fargeprosessen

- **Steg 1 Farging:** Legg stoffet i bløtevannet (maks 100 g stoff per 2 liter) og la det ligge så lenge som mulig, minst 10–20 minutter. Fargen setter seg raskt, men blir sterkere jo lenger stoffet ligger i bløt.
- **Steg 2 Vask:** Ta stoffet ut og vask det for hånd med såpevann for å fjerne overskuddsfarge. La det tørke.

Naturlige fargestoffer fungerer best med plante- eller dyrefibre som bomull, lin, ull eller silke. De er mindre fargeekte enn syntetiske. Tilsett gjerne eddik i siste skyllevann for å binde fargen bedre. Vask fargede tekstiler forsiktig i kaldt vann med mildt vaskemiddel. Hvis du ikke bruker fikseringsmiddel, vil fargen fortsatt holde seg, men vask stoffet separat.

### ØKT B - MAT OG HELSE

Bruk de bløtlagte bønnene til å lage et måltid (f.eks. tacos eller chili con carne).

## ØKT C - VITENSKAPEN BAK PIGMENTER

Reflekter sammen over disse spørsmålene:

- Hvordan påvirker pH fargen på stoffet?
- Hva endrer fargeintensiteten?
- Kan ulike bønnetyper gi ulike farger?
- Kan andre råvarer (planter, avfall, matprodukter) brukes som fargekilde?

## Tilpasninger

Elevene kan eksperimentere med ulike råvarer og tekstiltyper for å se hvordan variasjoner påvirker resultatet. Eksempler: Svarte bønner gir ofte blåtoner, andre bønner kan gi varmere farger, avokadosteiner gir rosa, blåbær gir lilla farge, løkskall gir gul farge og kaffe gir brun farge. Prosessen kan også brukes til å farge garn, som senere kan brukes til strikking.

Prøv å tilsette en teskje eddik eller natron i fargemiksen og observer fargeendringen.

Prøv å brette, vri eller knyte stoffet før farging for å lage mønstre (batikk-effekt).

**Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**10 Naturlige ingredienser i planter som brukes i kunst:** Elevene lærer mer om hvordan man utvinner farge fra planter og hvordan de brukes i kunst og mat.

## 2 Plastelina og trolldeig-lab!

Denne aktiviteten fokuserer på å lage fargerik, morsom og bærekraftig plastelina og trolldeig. Elevene lærer samtidig om materialenes kjemi, deres samspill og eksperimenterer med farger og teksturer. Ved å bruke naturlige, biologisk nedbrytbare eller næringsmiddelgodkjente ingredienser utforsker elevene miljøvennlige alternativer som reduserer miljøpåvirkning, fremmer ansvarlige materialvalg og bidrar til mindre avfall.



### HOVEDPOENG

Utforskning av hvordan ingredienser i blanding skaper teksturer, forståelse av dagligdagse kjemiske reaksjoner, verdsetting av bærekraftige materialer og kreativ utfoldelse gjennom eksperimentering.

### NIVÅ

Barneskole (1.-4. trinn).

### NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende forståelse av sikkerhetsrutiner i laboratoriet (f.eks. unngå å spise materialer), kjennskap til primær- og sekundærfarger, samt erfaring med enkle måleenheter (teskjeer, desilliter, gram).

### TID

To undervisningstimer (utforming og videreutvikling av produkter), flerøktprosjekt (lage temabaserte kunstverk).

### LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Klasserom, skolekjøkken eller laboratorium. Tilgang til rennende vann og stekeovn til tørking av trolldeigen er nødvendig.

### FORBEREDELSE

Skaff materialer til deigen og passende måleverktøy.



## Mål

Målet med aktiviteten er å knytte sammen STEAM-faglige begreper ved å la elevene lage funksjonelle eller dekorative objekter, samtidig som de eksperimenterer med proporsjoner og materialenes samspill, for å erfare og forstå teksturdannelse. Den oppmuntrer til kritisk refleksjon rundt miljøpåvirkning fra syntetiske sammenlignet med hjemmelagde materialer, og legger til rette for diskusjoner om bærekraft. Ved å bruke naturlige, nedbrytbare eller matsikre ingredienser får elevene også økt bevissthet om gjenbruk av materialer og miljøvennlige alternativer i kunstneriske og vitenskapelige sammenhenger.

## Lærers aktivitet

Elevene skal utforske ulike oppskrifter på trolldeig og plastelina, sammenligne ingredienser og egenskaper, og observere kjemiske reaksjoner i hverdagslige materialer. Læreren forbereder materialene til aktiviteten, og diskuterer gluten og kjemien bak dette.

### EKSEMPELOPPSKRIFTER

#### Oppskrift på trolldeig:

10 dl hvetemel  
250 g vann  
300 g salt

- Bland og kna ingrediensene til en deig.
- Kjevle ut og skjær i ønskede former.
- Stek ved 100 °C i 1 time. Vend formene og stek videre i ytterligere 1 time.
- Skru av ovnen og la formene stå inne for å ettersteke i restvarmen.
- Dekorér når de er avkjølte, med naturlige farger.

#### Oppskrift på plastelina:

10 dl hvetemel  
300 g salt  
250 g varmt vann  
(tilsett mer ved behov)  
25 g olje  
25 g bakepulver  
matfarge eller naturfarger  
(f.eks. rødbete, gurkemeie)

- Bland alt i en bolle og kna ingrediensene til en deig.

## Elevers aktivitet

- 1) Velg om du vil lage trolldeig eller plastelina, og velg rett oppskrift over.
- 2) Bli kjent med enkle måleenheter (teskjeer, kopper, gram) og bruk passende måleverktøy.
- 3) Diskuter målinger og proporsjoner ut fra ønsket mengde deig.
- 4) Lag deigen. Kna den godt slik at gluten utvikles.
- 5) Observer elastisitet, tekstur og holdbarhet.
- 6) Lag kunstneriske eller funksjonelle gjenstander (f.eks. dekorasjoner, smykker, nøkkelring).
- 7) Diskuter hvordan ulike materialer og metoder påvirker miljømessig bærekraft (f.eks. ingredienser i kjøpt plastelina), og hvordan hjemmelaget plastelina kan være mer miljøvennlig og bærekraftig.

## Tilpasninger

Elevene kan utvikle kreativiteten sin ved å bruke naturlige pigmenter til farging, noe som gir aktiviteten et miljøvennlig og kunstnerisk preg.

De kan også lage temaprojekter som høytidsdekorasjoner, dyrefigurer og markeringer gjennom året (f.eks. påske, jul, Hanukka, Ramadan, bursdager) for å gjøre arbeidet mer engasjerende og meningsfullt.

Å eksperimentere med naturlige og miljøvennlige materialer gir en mulighet til å utforske bærekraftige alternativer og ta mer bevisste valg når man kjøper dekorasjoner eller plastelina i butikken.

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**10 Naturlige ingredienser i planter som brukes i kunst.** Denne aktiviteten kan integreres for å oppmuntre elevene til å utforske naturfarger, bærekraftige materialer, plantebaserte pigmenter og miljøvennlig kunstpraksis.



Figur 13 og 14. Å lage objekter med trolldeig og plastilin.

## 3

## Gele med ananas

I denne aktiviteten lærer elevene om enzymer i frukt og hvordan noen proteiner kan bryte ned andre proteiner, som gelatin. De lærer også at varmebehandling under hermetisering dreper enzymer og at hermetisering er en metode for å konservere mat. I tillegg lærer de å tilpasse mengder og lage sin egen geléoppskrift.

**HOVEDPOENG**

Alle levende organismer inneholder proteiner og noen av disse er enzymer. Å varme opp over en viss temperatur vil denaturere og ødelegge proteiner, hvilket forårsaker at enzymer mister sin funksjon. Hermetisering er en måte å konservere mat på.

**NIVÅ**

Barne- og ungdomsskole.

**NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER**

Grunnleggende ferdigheter i hygiene og matlaging.

**TID**

En skoletime til å lage gele (pluss tid for geleen å stivne). En til to skoletimer til å diskutere og utdype resultatene, avhengig av nivået på diskusjonen.

**LÆRINGSARENA OG UTSTYR**

Skolekjøkken, eller rom med grunnleggende kjøkkenutstyr.

**FORBEREDELSE**

- 1) Skaffe ingredienser til å lage gele, samt fersk og hermetisert ananas.
- 2) Reflekter over elevenes nivå og vurder om de kan lage sin egen oppskrift, eller lag en til dem. Det er også mulig å bruke en pakke ferdig gelépulver, men for å få inn regning som grunnleggende ferdighet i aktiviteten må elevene enten bruke saft + gelatin, eller kun en del av en pakke med ferdig gelepulver, slik at noe utregning er påkrevd.
- 2) Finn frem kjøkkenutstyr om aktiviteten skal foregå i et vanlig klasserom.



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å lære elevene at det er enzymer i alle levende organismer. Enzymer er proteiner som «får ting til å skje». Varmebehandling kan ødelegge enzymer. Hermetisering er en måte å konservere mat på, ved å først varme maten for å drepe mikroorganismer og enzymer, og så lukke den helt tett slik at den holder seg lenge. De yngste elevene kan lære grunnleggende ferdigheter i mat og helse og matematikk ved å måle opp, varme og blande ingredienser ved hjelp av detaljerte instruksjoner. Eldre elever kan lage oppskriften selv ved å beregne porsjonsstørrelse, blande saft og beregne hvor mye gelatin man må bruke i forhold til hvor mye væske man har, noe som krever høyere ferdigheter i matematikk.

## Elevers aktivitet

- 1) Lag oppskrift ved å lese instruksjonene på gelatinpakken, bli enige om porsjonsstørrelse og juster for hvor mange elever det skal lages til.
- 2) Varm væsken og bland med gelatin. Væsken bør kjøles noe ned, før ananas tilsettes.
- 3) Tilsett fersk ananas til en del væske og hermetisert ananas til en annen. La geleen stå kaldt for å stivne.
- 4) Når det er klart at geleen med fersk ananas ikke stivner kan man starte å diskutere hvorfor, mens man spiser geleen med hermetisert ananas.

### Forslag til diskusjon:

- Hvorfor er det forskjell på fersk og hermetisert ananas?
- Hva har blitt gjort med den hermetiserte ananasen?
- Hva er proteiner og enzymer?
- Hva er gelatin?
- Hvorfor hermetiserer vi mat? Hvor lenge har dette blitt gjort?
- Kan vi hermetisere mat på andre måter (annet enn i metallbokser)?

## Tilpasninger

Dersom elevene bruker veldig varm væske kan geleen stivne, selv om man bruker fersk ananas. Dette er fordi varmen kan ødelegge enzymet bromelain. Om det skjer med en av gruppene, kan det bli et godt utgangspunkt for å diskutere om deres fremgangsmåte var forskjellig fra de andres, for å forklare hva som har skjedd.

Geleen med fersk ananas kan lages som bare en porsjon (en porsjon pr. gruppe elever, eller en porsjon for klassen). Siden den ikke stivner er det ikke nødvendig å lage mye. Fersk ananas som er til overs kan spises som den er. Som et alternativ kan geleen som fortsatt er væske varmes opp og så tilsette mer gelatin for å få den til å stivne. Hvorfor den stivner etter oppvarming kan bli tema for diskusjon.

For å variere smaken på geleen kan man tilsette ferske jordbær, druer, banan eller annen fersk frukt som ikke inneholder bromelain. Dette vil demonstrere at ikke all frukt inneholder enzymer som bryter ned proteiner.

Som et alternativ kan en eller flere grupper lage geleen med fersk ananas med agar-agar istedenfor gelatin. Elevene vil da se at geleen med fersk ananas stivner. Forskjellen på gele og agar-agar kan da diskuteres. Noen elever kan ha kostholdsrestriksjoner som gjør at de ikke kan spise gelatin. Å bruke agar-agar vil gjøre at disse elevene og kan inkluderes og spise gele sammen med de andre.

Elevene kan gå i dybden på enzymet bromelain og finne ut hva annet det kan brukes til. Det blir for eksempel solgt som et kosttilskudd. Elevene kan finne informasjon på nett og diskutere om de påståtte helsefordelene virker troverdige.

Hermetisering som konserveringsmetode kan utforskes med tanke på bærekraft.

At varmebehandling ødelegger enzymer kan relateres til hvorfor veldig høy feber er farlig.

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**6 Mysteriet med Baked Alaska:** Utforsk proteiner på ulike vis.

**9 Samspillet mellom salt og vann:** Salt som konserveringsmiddel.



Figur 15. Gele laget med fersk og hermetisert ananas, samt kiwi.

# 4 Rist til du lykkes: smøreksperimentet

Denne læringsaktiviteten styrker ferdigheter for det 21. århundre ved at elevene samarbeider og oppdager magien, der fettene i fløte eller rømme klumper seg sammen og skiller seg fra kjernemelken.

I tidligere tider var smør laget på gårdene en viktig inntektskilde for bøndene, samtidig som det bidro til å konservere melk. I denne aktiviteten får elevene utforske ulike smaker, observere prosessene som skjer under kjerning og til slutt nyte det velsmakende resultatet.



## HOVEDPOENG

Elevene lærer å gjøre det beste ut av ting. Hvis man pisker fløten for lenge, blir den til smør, og i stedet for å kaste den kan man salte den litt og bruke den som smør.

## NIVÅ

Barne- og ungdomsskole.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende ferdigheter i mathygiene og matlaging.

## TID

En skoletime, eller to skoletimer for å få med sanseopplevelser.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging.

## FORBEREDELSE

Bruk kremfløte eller rømme med høyt fettinnhold for å gjøre det lettere å skille ut fettene. La produktene ha romtemperatur, for å fremskynde prosessen.



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å gi elevene praktisk erfaring med å lage smør, samtidig som de lærer om prosessene som er involvert (kjerning, separering av fett). Resultatet er kjernemelk og smør. Gjennom aktiv deltakelse vil de utvikle praktiske ferdigheter, utforske forskjellige smaker og få en dypere forståelse av forvandlingen fra fløte, eller rømme, til smør.

## Elevens aktivitet

### 1. LAGE SMØR

- 1) Ha fløten eller rømmen i en håndmikser eller kjøkkenmaskin med visp. Bruk lokk for å minimere sprut. Smøret er ferdig når fettete skiller seg fra væsken (kjernemelk) og danner en fast klump.
- 2) Fjern smøret fra bollen. Husk å beholde kjernemelken. Kjernemelk har lavt fettinnhold og kan brukes i de fleste typer matlaging, for eksempel i brød eller vafler. Kjernemelk fra rømme kan også erstatte skummet kulturmilk. Den kan også fryses og brukes senere. Skyll smøret i en ny bolle med kaldt vann (rester av kjernemelk reduserer holdbarheten). Bytt vann flere ganger helt til vannet er helt klart.
- 3) Tilsett salt og bland alt godt.

### 2. SMAK! SMAKSETT SMØRET

Lag deres eget kryddersmør! Tilsett krydder, hvitløk, urter eller salt for å få smøret til å smake akkurat slik dere liker det. Prøv forskjellige kombinasjoner og gi dem morsomme navn!

### 3. MATEMATIKKOPPGAVER

Regn ut hvor mye smør dere får ut av ulike mengder fløte eller rømme, og beregn forholdet mellom ingrediensene.

**Prosent sjekk:** Vei fløten før og etter kjerning. Hvor mye væske (kjernemelk) ble fjernet? Beregn hvor stor prosentandel fett dere har klart å skille ut (avhenger dette av temperaturen?)

#### 4. FYSIKK OG KREFTER

Hva er det som foregår på innsiden? Lær hva som skjer under kjerningen – hvorfor fettet separeres ut, og hva som skjer på molekylært nivå (hint: emulgering. I løpet av prosessen øker viskositeten (seigheten) til væsken).

**Mål og sammenlign:** Ta tiden for å se hvor lang tid det tar å kjerne smøret. Prøv å endre temperaturen eller mengden og sammenlign resultatene: Eksperimenter med avkjølt, romtemperert og lett oppvarmet fløte (må være under 30 grader celsius, som er temperaturen der fett begynner å smelte). Hva går det raskest å kjerne? Hvorfor? (Hvordan endres viskositeten med temperaturen: Ved lav temperatur er smør veldig hardt, ved romtemperatur er det formbart, og når det er varmt, oppfører det seg nesten som en væske).

**Kraften i bevegelse:** Tenk over hvordan kjerningen gjør væske om til et fast stoff. Hvilken rolle spiller kraft, friksjon og bevegelse når man lager smør?

## Tilpasninger

Ha fløte i en tom beholder med lokk, og la elevene riste beholderen en etter en til dere får smør. Hvis beholderen er gjennomsiktig, vil elevene kunne følge med på hele prosessen, trinn for trinn. I kunst og håndverk kan elevene designe sin egen smøremballasje. Lag etiketter, emballasje eller til og med smørformer. Bruk tegninger, collage eller digitale verktøy (som en 3D-printer) for å gjøre det kreativt og estetisk.

#### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**9 Samspillet mellom salt og vann:** for å lære mer om saltets betydning som smaksforsterker og konserveringsmiddel.

**13 Realfaglige pepperkakeformer:** designe og printe ut former.



Figur 16. Vask av det ferdige smøret i kaldt vann.

mat og helse,  
naturfag (kjemi),  
kunst og håndverk,  
matematikk,  
samfunnsfag (historie)

kjemiske reaksjoner,  
brødbakingsteknikker,  
ingrediensbytte,  
historiske og kulturelle perspektiver på brød,  
ernæring og helseeffekt

# 5 Melets superkraft

Læringsaktiviteten lar elevene undersøke den historiske og kulturelle betydningen av brødbaking, dens ernæringsmessige verdi og valg av bærekraftige råvarer. Elevene utforsker hvordan valg av ingredienser påvirker helse, matsikkerhet og miljø.



## HOVEDPOENG

Med enkle ingredienser og baketeknikker kan mel bli til smakfull, næringsrik og bærekraftig bakst.

## NIVÅ

Barnetrinnet.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende kunnskap om kjøkkensikkerhet, forståelse av måleverktøy og bruken av dem (teskje, kopp, gram), og kjennskap til kostholdsrelaterte begreper som allergi og intoleranse.

## TID

To doble undervisningsøkter (blanding, heving og steking), pluss mulighet for å utvide til et prosjekt over flere økter (lage variasjoner og utforske ernæringsmessige konsekvenser).

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkken eller klasserom med tilgang til stekeovn, og bord for gruppearbeid, knaing og forming.

## FORBEREDELSE

- 1) Finn ulike brøddoppskrifter som tar i bruk ulike meltyper og hevemiddel, noen med bakepulver og andre med gjær.
- 2) Sørg for at ingrediensene til de ulike oppskriftene er tilgjengelige, finn frem måleutstyr, og sjekk at bakeutstyr er på plass.



## Mål

Elevene utforsker brødets kulturelle og historiske utvikling samtidig som de utvikler grunnleggende bakeferdigheter og lærer om ingrediensbytter for ulike kostbehov. De skal også analysere hvordan ulike ingredienser påvirker brødets tekstur og hel-seeffekt.

## Lærerens aktivitet

Start med å introdusere temaet og engasjer elevene i en samtale om brødbakingens historie og de ulike brødtypene de kjenner til. Forklar hvordan forskjellige ingredienser påvirker brødets tekstur og ernæringsverdi. Demonstrer miksing og knaing. Del deretter ut arbeidsoppgaver til hver gruppe: noen blander ingrediensene, noen knar deigen mens de observerer endringer i tekstur, og de lar deigen heve. Når deigen er klar, former elevene den til brød, rundstykker eller kreative figurer og steker dem. Avslutt med å diskutere sans-einntrykk (syn, lukt, smak og tekstur) og reflekter over hvordan ulike ingredienser påvirker smak, tekstur og bærekraft.



Figur 17 og 18. Eksperimentering med forskjellige typer mel.

## Elevers aktivitet

- 1) Velg ulike oppskrifter for å sammenligne tekstur og effektene av kneing og steketid underveis i prosessen.
- 2) La deigen heve (ved behov) og observer endringene.
- 3) Form og stek baksten.
- 4) Diskuter bærekraftsperspektiver i det å bake egen bakst, ernæring, alternative ingredienser og fordelene ved å unngå konserveringsmidler for helsens skyld.
- 5) Når dere smaker ulike typer brød sammen, diskuter estetikk (tekstur og smak) og reflekter over opplevelsen av å bake brødet.

## Tilpasninger

Bruk alternative meltyper (f.eks. mandelmel, jyttemel, risemel) for å lage glutenfritt brød, og utforsk den ernæringsmessige verdien av ulike kornsorter, som fiberinnhold.

Inkluder lokale kornsorter eller krydder for å undersøke kulturelle tilknytninger og brødtradisjoner.

Undersøk kulturelle forskjeller i brødtyper når det gjelder form, størrelse, spisevaner og rolle (f.eks. tilbehør, påsmurt brød).

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**4 Rist til du lykkes: Smør-eksperimentet:** Disse to aktivitetene kan kombineres til et større opplegg som samler ulike klasser på skolen eller integrerer flere undervisningsøkter i samme klasse, slik at elevene kan smake på ulike brød og smake smør sammen.

### **9 Samspillet mellom salt og vann:**

- 1) Salt som smaksforsterker (i Italia finnes det en type brød uten salt – er det godt?).
- 2) Har salt en innvirkning på deigen? Hever den like godt?



mat og helse,  
naturfag  
(kjemi, fysikk),  
kunst og håndverk,  
samfunnsfag  
(geografi, historie)

proteinkjeder,  
kjemiske og fysiske endringer ved tilberedning av mat

# 6

## Mysteriet med Baked Alaska

I denne læringsaktiviteten lærer elevene hvordan proteinkjedene i eggehvite endrer form ved pisking eller oppvarming. De lærer hvordan pisket eggehvite (marengs) fungerer som varmeisolator i desserten Baked Alaska (iskrem dekket med marengs). Elevene får økt forståelse for hvordan ovnen virker, og lærer å bruke laboratorieutstyr (mikroskop). Aktiviteten fremmer elevenes ferdigheter i kritisk tenkning og kildekritikk, samtidig som den gjør dem mer klimabevisste.



### HOVEDPOENG

Matlaging er alltid forbundet med kjemi og fysikk. Ved å forstå hvordan proteiner oppfører seg, og hvordan varme beveger seg, får vi ikke bare bedre bakst, men også dypere innsikt i klima og kultur. Utforsk og smak!

### NIVÅ

Mellomtrinnet og ungdomsskolen.

### NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende ferdigheter i matlaging og baking, erfaring med bruk av stekeovn, kunnskap om geografi og historie og klimabevissthet.

### TID

To til tre skoletimer, avhengig av diskusjonsnivået.

### LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging, mikroskop.

### KREDITERING

Bilder er tatt av Kadri Märtson

### FORBEREDELSE

- 1) Ta eggene ut av kjøleskapet noen timer før dere skal bruke dem. De skummer bedre når de har romtemperatur. Tenk over hva dere kan bruke eggeplommene til etter timen, for å unngå matsvinn.
- 2) Skaff en oppskrift på Baked Alaska.
- 3) Elevene skal ha en arbeidsinstruks hvor de kan gjøre notater og tegne proteinstruktur og tverrsnittet av desserten.
- 4) Vær forberedt på å forklare konduksjon, konveksjon, proteins denaturering og koagulering. Sørg for å ha illustrasjoner av de riktige formene på proteinkjedene.
- 5) Vurder hvordan elevgruppene skal presentere resultatene sine. Arbeidsinstruksen kan scannes og vises på skjerm, eller innholdet kan tilpasses som en digital poster.



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å vise eggets rolle i matlaging og presentere vitenskapen bak eggeproteiner, ved å eksperimentere med eggehvite.

Eksperimentering trener elevene i å oppdage og analysere ting, noe som fremmer forståelsen av de naturvitenskapelige aspektene (f.eks. endringer i eggeproteiner, varmeisolering), kritisk tenkning (f.eks. kildekritikk for å finne informasjon om Alaska og isbreer), problemløsningsferdigheter (hvordan man lager desserter og handler raskt for at iskremen ikke skal smelte) og estetisk tenkning (f.eks. hvordan man presenterer og visualiserer funnene om historie og geografi).

## Elevers aktivitet

### FØRSTE TIME: VITENSKAPEN BAK EGGEHVITE

- 1) La elevene arbeide i grupper på tre til fire elever og eksperimentere med én eggehvite. Bland en liten mengde eggehvite som er rørt lett med en gaffel i ½ dl vann, og klargjør prøven for mikroskopet, hvor dere kan se proteinkjeden. Eggehviten skal så piskes i 20 sekunder før man studerer i mikroskop igjen. Pisk så i 40 sekunder og studer igjen. (Her trengs det veiledning.)
- 2) Tegn proteinstrukturene på arkene.
- 3) Bruk resten av den piskede eggehviten til å lage marengs. Fortsett å lage Baked Alaska i henhold til oppskriften. Dessertene kan gjerne lages i små ildfaste former, én til hver elev. Sørg for at elevene er klare til å spise så snart desserten tas ut av ovnen.

### ANDRE TIME: VARMEISOLERING OG GLOBAL KONTEKST

- 1) Tegn et tverrsnitt av desserten på arbeidsinstruksen (alle lagene skal være med). Diskuter i grupper hvordan det var mulig at iskremen i desserten ikke smeltet i ovnen. Hvilken rolle spilte eggehviten i desserten? Hva fungerer som varmeisolator i denne desserten? Forklar *varmeoverføring i ovnen* med utgangspunkt i denne desserten.
- 2) Søk etter informasjon om Alaska, isfjell og isbreer. Skriv interessante fakta på arbeidsinstruksen (ett historisk faktum, to geografiske fakta og tre fakta som er klimarelaterte).
- 3) Del resultatene med andre grupper.

## Tilpasninger

Be elevene studere historien bak Baked Alaska, og la dem finne frem til flere navn på denne desserten. Bruk eggeplommene til sitronkrem (lemoncurd) for å unngå svinn, eller la elevene finne oppskrifter med eggeplommer og stemme over hvilken som skal tilberedes.

**Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**20 Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid:** lær mer om proteinkjedene i ulike matvarer, i dette tilfellet fisk.

**12 Glutenlab:** for å lære mer om proteinkjedene i ulike matvarer, i dette tilfellet korn.



Figur 19 og 20. Isolasjon av iskrem med marengs.

mat og helse,  
naturfag (biologi, kjemi),  
matematikk,  
kunst og håndverk,  
samfunnsfag  
(geografi)

smak,  
sanser,  
symmetri,  
matkultur

# 7 Smaking av grunnsmakene og sushibowls

Denne læringsaktiviteten fremmer kulturell bærekraft ved at elevene lærer om japansk matkultur og lager sushibowls. Elevene lærer om grunnsmakene og får skjerpet sansene sine. Læringsaktiviteten fremmer kreativitet, problemløsning og estetiske ferdigheter.



## HOVEDPOENG

Mat handler ikke bare om å bli mett, det handler også om estetikk og kulturarv. Vær kreativ og husk estetikken. Lær å smake og identifisere nye smaker.

## NIVÅ

Mellomtrinnet og ungdomsskolen.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende ferdigheter i mat hygiene og matlaging.

## TID

To til tre skoletimer, avhengig av diskusjonsnivået.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging.

## FORBEREDELSE

Scaff diverse ingredienser til sushikombinasjonene, men la elevene selv få tilpasse oppskriften.



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å identifisere og sette ord på grunnsmakene som finnes i ingrediensene benyttet i sushibowls, ved å utforske forskjellige smaskombinasjoner. Ved å kombinere undervisning i grunnsmaker med å lage sushibowls kan man skape en variert læringsopplevelse som fremmer kreativ og estetisk tenkning hos elevene (hvordan man lager en visuelt tiltalende sushibowl, f.eks. farger, former og presentasjon), evne til problemløsning (hvordan man skiller mellom ulike smaker og lager kombinasjoner), forståelse av naturvitenskapelige (f.eks. sanseopplevelsenes biologi) og matematiske aspekter (f.eks. symmetri), og en dypere kulturell forståelse (f.eks. hvordan man bruker spisepinner).

## KREDITERING

Vi takker Pauliina Mäkitalo, Saimi Hynönen og Nina Vinni for ideen til denne læringsaktiviteten.

## Lærerens aktivitet

- 1) Mens risen ligger i bløt, kan du gjøre elevene kjent med japansk matkultur, kulturarv og sushiens rolle i den.
- 2) Mens risen koker, kan dere diskutere 1) ideen om sanseopplevelser og smak, 2) hvordan dette er representert i ulike sushibowloppskrifter, og 3) de viktigste punktene i oppskriftene, f.eks. utskjæring av former, kombinasjon av farger og smaker.
- 3) På slutten av timen diskuterer dere 1) om smakene var vanskelige å identifisere og sette ord på, 2) hvilken rolle sanseopplevelsene ved mat spiller, og 3) hvilke elementer som bidrar til å skape en tiltalende rett som representerer japansk matkultur, matarv og kulturell bærekraft.

## Elevers aktivitet

- 1) Tilbered sushibowls trinnvis: 1) Bløtlegg risen, 2) kok risen i henhold til anvisningene på pakken.
- 2) Lag en plan for hvordan sushibowlene skal tilberedes. Planlegg en sushibowl som du skal spise selv eller dele med gruppen din. Hver ingrediens skal ha en grunnsmak (for eksempel røkelaks som salt, brokkoli som bitter, mango som søt, sitronmarinert gulrot som syrlig og soyasaus som umami).
- 3) Lag sushibowls. Husk å legge vekt på utseende og symmetri, som er sentrale aspekter ved japansk matkultur.
- 4) Mens dere spiser sammen, kan dere diskutere hvordan grunnsmakene og kombinasjonene av dem er representert og oppleves, og hvilke smaker som passer godt sammen.

## Tilpasninger

Læringsaktiviteten kan kobles til Sapere-metoden, for å legge mer vekt på sanseopplevelsene. Ta bilder av sushibowlene, og bruk en bilderedigeringsapp. Samarbeid med kunst og håndverk. Rediger bildene for å gjøre dem enda mer tiltalende. Sammenlign og diskuter hvorfor noen bilder ser finere ut enn andre.

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

11 Bak småkaker: kulturell bærekraft.

20 Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid: smak og sanseopplevelser.

## 8

# Solkraft: Fornybar energi på kjøkkenet

Denne læringsaktiviteten fremmer kreativitet, problemløsning og estetiske ferdigheter hos elevene. Oppgaven gjør dem mer bevisst på fornybar energi og hvordan dette kan brukes i husholdningen. Elevene lærer om solenergi og får praktisk erfaring mens de lager en solovn og eksperimenterer med matlaging. De lærer også om tilknyttede emner innen fysikk, geografi og matematikk.



## HOVEDPOENG

Fornybar energi er et alternativ, også for vanlige husholdninger. Solcellepaneler er ikke det eneste alternativet. Noen måltider trenger kortere tid og lavere temperatur for å tilberedes.

## NIVÅ

Mellomtrinnet, ungdomsskolen og videregående.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende håndverksferdigheter, grunnleggende ferdigheter i datainnsamling og datapresentasjon, kunnskap om vinkler og refleksjon.

## TID

To til tre dobbelttimer, men kan utvides etter ønske.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Klasserom, kunst- og håndverksrom, et solrikt sted på skolen eller hjemme.

## FORBEREDELSE

Ta utgangspunkt i vanskelighetsgraden og klargjør de redskapene og materialene som trengs. Lag instruksjoner til elevene.



## Mål

Elevene lærer om fornybar energi og diskuterer hvordan dette, spesielt solenergi, kan brukes i hjemmet. De diskuterer anvendelighet, relaterte sosiale spørsmål, og relevante spørsmål om vinkler, antall soltimer og diagrammer. De lærer om refleksjon og absorpsjon og samler inn og presenterer data mens de eksperimenterer med ulike farger og speil.

Elevene lager en solovn (A, B eller C) og koker et egg eller lager et annet enkelt måltid og diskuterer de ulike tilberedningstemperaturene ut fra ingrediensene og vinklene. De samler inn, presenterer og analyserer data. Med utgangspunkt i solovnen lærer elevene om volum og overflateareal, kvadratiske funksjoner, parabler, paraboloider og brennpunkt.

A: solovn laget av glassboller eller glasskrukker

B: solovn laget av en skoeske

C: solovn laget av en paraboloid

## Elevens aktivitet

### FYSIKK

#### Verksted 1: fornybar energi og solcelleanlegg (én dobbelttime)

- 1) Finn ut hvor mye energi familien deres bruker i året.
- 2) Finn ut hvor mye energi et velplassert solcellepanel kan generere.
- 3) Finn ut hvordan et solcellepanel fungerer.
- 4) Finn andre fornybare energiresurser som kan brukes i husholdningen.
- 5) Presenter funnene deres.

#### Forslag til søkeord:

*fornybar energi, miljølære for barn (renewable energy, environment for kids)*

## **Verksted 2: absorpsjon og refleksjon avhengig av farge** **(én dobbelttime)**

- 1) Gjør et søk for å finne forskjellen mellom refleksjon og absorpsjon.
- 2) Sett opp et eksperiment for å teste hvordan farge påvirker absorpsjon, slik at dere finner ut hvilke farger som absorberer eller reflekterer mest varme. Samle inn data og lag en passende presentasjon.
- 3) Presenter funnene deres.

### **Forslag til søkeord:**

*hvilke farger absorberer mest varme? (scientific work, what colours absorb more heat?)*

## **Speil**

### **(to dobbelttimer)**

- 1) Undersøk de ulike refleksjonsegenskapene til konvekse, konkave og flate speil. Hvor brukes de?
- 2) Samle, oppsummer og presenter funnene deres.

### **Forslag til søkeord:**

*konkave og konvekse speil (Understanding concave and convex mirrors: a simple guide)*

## **MAT OG HELSE**

### **Verksted 3A (enkel): Lag en solovn ved hjelp av to glassboller** **(20 minutter med forberedelser og 2 timer venting)**

- Pakk inn et egg i svart papir og legg det under to glassboller (en liten og en stor). Alternativt kan dere bruke to glasskrukker. Den ene må få plass i den andre.
- Se følgende video (på tysk) og følg instruksjonene: <https://www.youtube.com/watch?v=vwplHuB6NV0> Søk eventuelt etter andre videoer. Bruk søkeord som solovn, koke egg med solovn (Engelsk: *solar cooker, boiling eggs with solar energy*).
- Gjør deg kjent med instruksjonene og gjør klar solovnen og egget dere skal koke.

- 1) Beregn hvor lang tid det tar å få egget hardkokt. Sett ovnen i solen. Se til egget etter en time, og deretter hvert 30. minutt.
- 2) Finn oppskrifter hvor man bruker hardkokte egg, slik at disse ikke går til spille.

### **Verksted 3B (middels vanskelighetsgrad): Lag solovnen ved hjelp av en eske (én dobbelttime pluss tre vanlige skoletimer)**

Les instruksjonene og gjør klar solovnen. For å bygge solovnen trenger du to pappesker (en stor og en liten), gamle aviser, svart papir, gaffatape, elektrisk tape, plastfolie, aluminiumsfolie, tegnestifter, lim, saks/kniv, blyant og linjal.

- 1) Kutt en U-formet luke i lokket på esken (kutt langs tre sider og la den fjerde siden fungere som hengsle). Dekk innsiden av luken og innsiden av esken fullstendig med aluminiumsfolie (blankest side utover). Dette vil reflektere solens stråler.
- 2) Dekk innsiden av lokket med plastfolie for å lage et lufttett vindu. Dette lar sollys komme inn i ovnen og holder varmen inni. Viss du bruker to esker: Fyll mellomrommet mellom eskene med sammenkrøllet avisepapir for å holde bedre på varmen (å bruke to esker isolerer ovnen bedre).
- 3) Lim svart papir til bunnen av ovnen. Svart absorberer energien best og konverterer den til varme. Plasser ovnen i solen og juster luken for å styre solens stråler rett inn «vinduet». Nå kan du plassere en liten beholder med mat eller vann på det svarte papiret og la det koke eller varmes opp.

Velg noe å steke (egg, fisk, pølse) eller smelte (sjokolade, smør, ost), og sett det inn i ovnen. Smelting går selvfølgelig raskest, og i en norsk kontekst (lite sol, eller kort periode med sol) vil det fungere best å smelte sjokolade. Sett ovnen i solen. Følg med på maten og finn ut hvor lang tid det tar å steke eller smelte, hva dere kan tilberede på denne måten, og om det er forskjeller i matkvaliteten (smak, konsistens, farge) ved bruk av solovn eller tradisjonelle tilberedningsmetoder.

#### **Forslag til søkeord:**

*Lag enkel solovn med pappeske (simple solar oven from a cardboard box).*

### **Verksted 3C (utfordrende): Lag en solovn ved hjelp av en paraboloid (prosjekt for hele klassen)**

#### **(én dobbelttime pluss tre vanlige skoletimer)**

- 1) Les om ulike modeller, og søk etter solkokere (solar cookers), innretninger og direkte sollys. Velg en modell dere vil bygge.
- 2) Studer instruksjonene: <https://bit.ly/42L0XCt>
- 3) Lag en arbeidsplan. Bygg solovnen. Følg sikkerhetsreglene.
- 4) Bruk solovnen til å lage et lett måltid (pølser, nudler e.l.). Følg sikkerhetsreglene. (Overflaten reflekterer lys, så det er viktig å beskytte øynene. Man kan brenne seg når man lager mat.)

Alternativt kan du lage en **soldrevet pølsekokker** ved hjelp av en reflekterende parabol.

## **Eksperimenter med solovnen: Ulike tilberedningstider og hva som skjer under koking, steking osv.**

### **(tre skoletimer)**

Etter at du har laget ovnen kan du bruke den til eksperimenter med forskjellige retter.

- Hva kan lages med en solovn?
- Hvor lang tid tar det? Mer eller mindre tid enn vanlig?
- Er kvaliteten den samme?

Du kan finne flere ideer om du bruker følgende søkeord:

*Vitenskapen bak koking i solovn, hvordan varme endrer ingredienser (engelsk: The science of cooking: how heat transforms ingredients).*

## **GEOGRAFI**

### **Verksted 4: Antall soltimer**

#### **(én dobbelttime)**

Studer hvordan antall soltimer endrer seg avhengig av geografisk plassering.

- Studer et verdenskart og finn de mest solrike stedene på jorden.
- Finn ut hvor solovner brukes, og hvorfor de brukes.
- Diskuter sosiale og geografiske spørsmål relatert til bruk av solovner.



Figur 21 og 22. Lage solovnen og teste den i aksjon.

Du kan finne flere tips viss du bruker følgende engelske søkeord:

*'sustainable solar oven for rural communities'.*

Du kan søke etter en video ved å bruke følgende engelsk søkeord:

*Restaurant using solar powered ovens + YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=Y-aG6VwQcr5M>*

## MATEMATIKK

### Verksted 5: Parabel og paraboloider

(én dobbeltime)

Finn ut hva en parabel og en paraboloid er.

- Hvor brukes de?
- Hva betyr brennpunkt?
- Hvilke egenskaper har brennpunktet?

Du kan finne mer tips viss du bruker følgende engelske søkeord:

*maths, fun, parabola and paraboloid*

## Tilpasninger

Dere kan designe klær som absorberer varme, og som kanskje passer best om vinteren, eller klær som reflekterer varme og passer best om sommeren.

### Denne aktiviteten kan kombineres med:

**6 Mysteriet med Baked Alaska:** Varmeabsorpsjon og isolering er beslektede temaer og kan diskuteres samtidig.

**19 Sjokoladens hemmeligheter: Utforskning og design:** En solovn er perfekt til å smelte sjokolade, siden den trenger lavere temperaturer.

**18 Termodynamikk på kjøkkenet:** Ulike materialer, akkurat som ulike farger, absorberer og overfører varme forskjellig.

mat og helse,  
naturfag  
(kjemi, biologi),  
samfunnsfag  
(geografi, historie),  
kunst og håndverk,  
matematikk

koke- og frysepunkt,  
miljø og salt,  
konserveringsmiddel

# 9

## Samspillet mellom salt og vann

Denne læringsaktiviteten fremmer problemløsning og eksperimentering. Den kaster lys over de forskjellige rollene som salt har, eller har hatt, fra virkningen salt har på koke- og frysepunktet, til saltets rolle som konserveringsmiddel og betalingsmiddel i oldtiden. Aktivitetene gjør også elevene mer bevisst på de miljømessige aspektene ved saltutvinning.



### HOVEDPOENG

Alle levende vesener trenger salt, men i akkurat passe mengde.

### NIVÅ

Mellomtrinnet, ungdomsskolen og videregående.

### NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende ferdigheter i datainnsamling og -presentasjon.

### TID

To til tre dobbelttimer, men kan utvides etter ønske.

### LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Klasserom, laboratorium, eller et skolekjøkken til å eksperimentere med koking og frysing.

### FORBEREDELSE

Avhengig av hvilken aktivitet dere velger, trenger dere ingrediensene til en matrett, og dere må fryse og koke opp vann.



### Mål

Elevene lærer om salt og hvordan det skapes, finnes, og utvinnes. De lærer om saltets verdi i vår historie og hvilken virkning salt har på fryse- og kokepunktet og på menneskekroppen, dyr og planter. De lærer om saltets rolle som smaksforsterker og konserveringsmiddel, skulpturer laget av salt og hvorfor man har salt på malerier. De studerer krystallstrukturen og bestemmer saltinnholdet når de blander ulike løsninger.

# Elevers aktivitet

## KJEMI

### Verksted 1: Salt som krystall

#### (én dobbelttime)

- 1) Finn ut hvordan saltkrystaller er bygget opp.
- 2) Velg en metode (tegning, datamodellering, håndverk) og lag en modell av saltkrystallen.
- 3) Finn instruksjoner på hvordan dere kan lage saltkrystaller og lag deres egen saltkrystall.

Bruk gjerne søkeord som *salt association + how to grow a salt crystal*

## FYSIKK

### Verksted 2: Saltvann og koking/frysing

#### (én dobbelttime)

Studer koking, frysing og de ulike former av det samme materialet

- 1) Finn ut hvordan salt påvirker vannets koke- og frysepunkt.
- 2) Gjør eksperimenter for å måle hvordan mengden tilsatt salt påvirker koke- og frysepunktet.
- 3) Finn ut hvorfor man flyter bedre i saltvann.
- 4) Presenter data og funn.

Du kan finne flere tips hvis du bruker følgende søkeord i et nettsøk:

*hvorfor tilsetning av salt i vann øker kokepunktet, smelting av snø og is med salt*

## MAT OG HELSE

### Verksted 3: Salt og smaking

#### (én dobbelttime)

- 1) Lag en matrett, for eksempel grøt eller risotto, uten å bruke salt i matlagingen.
- 2) Undersøk hvordan mangelen på salt påvirker smaken på retten.
- 3) Smak på retten igjen og igjen etter at dere har tilsatt litt og litt salt. Hvilke andre smaker kjenner du?

Du kan finne flere tips om hvordan salt påvirker smak hvis du bruker følgende søkeord i et nettsøk:

*vitenskapen om salt + hvordan salt påvirker smaken*

#### **Verksted 4: Salt som konserveringsmiddel** **(én skoletime pluss ventetiden frem til resultatet)**

Undersøk hvordan salt brukes som konserveringsmiddel.

- 1) Finn ut hva som kan konserveres med salt (kjøtt, grønnsaker, frukt?).
- 2) Finn ut hvordan og hvorfor salt fungerer som et konserveringsmiddel.
- 3) Legg en rose eller en annen blomst i en skål full av salt og studer hvordan den forandrer seg. Dekk til skålen for en raskere virkning.

Du kan finne mer informasjon ved å bruke engelske søkeord som:  
*alternative living + ACS + salting food.*

### **BIOLOGI**

#### **Verksted 5: Salt påvirker alle levende vesener** **(én skoletime)**

Studer hvordan salt påvirker livet til mennesker, dyr og planter:

- 1) Finn ut hvordan salt påvirker menneskekroppen.
- 2) Finn ut hvordan salt påvirker planter. Er det salt i alle planter?
- 3) Finn ut hvordan salt påvirker dyr. Trenger alle dyr å få i seg salt? Hvilke trenger mindre salt?

Du kan finne flere tips hvis du bruker følgende søkeord i et nettsøk:

menneskekroppen: *merkelig vitenskap, salt er essensielt (weird science, salt is essential)*

planter: *virkingen av salter på planter (impact of salt on plants)*

dyr: *saltbibliotek, hvorfor dyr trenger salt (salt library, why do animals need salt)*

### **GEOGRAFI**

#### **Verksted 6: Utvinning av salt** **(én dobbelttime)**

Hvor kan man finne og utvinne salt?

- 1) Finn ut hvor det er salt, og hvordan det utvinnes.
- 2) Finn ut hvordan saltutvinning påvirker lokal industri og miljøet.
- 3) Samle data og presenter funnene deres.
- 4) Hvis det lar seg gjøre, så dra på skoletur til en saltgruve eller et saltverk.

## HISTORIE

### Verksted 7: Salt som valuta

#### (én skoletime)

Fordyp dere i historien om kjøp og salg og hvordan folk betalte for varer i gamle dager.

- 1) Finn ut hva folk pleide å betale med (salt, krydder, gull osv.).
- 2) Finn ut når de første myntene og sedlene ble tatt i bruk.

Du kan finne flere tips hvis du bruker følgende søkeord i et nettsøk:

*salt works + saltets historie (the history of salt)*

## MATEMATIKK

### Verksted 8: Studer matematikken bak salt

#### (én dobbelttime)

- 1) Finn ut hvor mye salt som finnes i mennesker, visse planter og dyr.
- 2) Finn ut hvor mye salt vi trenger å få i oss daglig. Illustrer funnene.
- 3) Bland ulike løsninger og finn ut saltinnholdet.

## KUNST

### Verksted 9: Salt i malerier

#### (én dobbelttime)

Ekspesimenter med å tilsette salt i vannfarger.

Du kan finne flere tips hvis du bruker følgende søkeord i et nettsøk:

*saltmaling + eksperimentering med salt i vannmaling*

## Tilpasninger

Dere kan studere de ulike salttypene og fargene de har.

#### Denne aktiviteten kan kombineres med:

**5 Melets superkraft:** saltets innvirkning på smak og heving.

**19 Sjokoladens hemmeligheter:** Utforskning og design: avskoging for å dyrke kakao, og miljøaspektene ved saltutvinning.

**12 Glutenlab:** Glutenallergi og saltets innvirkning på blodtrykket kan diskuteres med en bredere referanse til uttrykket «du er hva du spiser».

mat og helse,  
naturfag  
(biologi, kjemi),  
matematikk,  
samfunnsfag (historie),  
kunst og håndverk

naturlige fargestoffer,  
spiselige blomster,  
bærekraftige materialer,  
plantebaserte pigmenter,  
miljøvennlig kunst

# 10 Naturlige ingredienser i planter som brukes i kunst

Denne aktiviteten oppfordrer elevene til å utforske de kjemiske komponentene som finnes i planter – spesielt sekundære plantemetabolitter som pigmenter og pektiner. Disse stoffene er ofte med på å bestemme fargen, fastheten eller smaken på plantene, og de kan brukes på bærekraftige måter i kunst-, mat- og naturfagsprosjekter. Elevene reflekterer over hvordan disse stoffene brukes tradisjonelt i ulike kulturer, og forstår potensialet de har i miljøvennlig praksis.



## HOVEDPOENG

Naturlige ingredienser kan skape kraftfulle og vakre resultater. Ved å bruke blomster og planter til kunst, mat eller medisiner lærer vi å sette pris på hvor allsidige de er, vi lærer å reflektere over bærekraftige, kulturelle og miljømessige praksiser, og vi lærer å skille det spiselige fra det som ikke er spiselig.

## NIVÅ

Mellomtrinnet, ungdomsskole og videregående.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende kunnskap om plantebiologi og sikker laboratoriepraksis.

## TID

To til tre skoletimer (f.eks. som aktivitetsdag).

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Klasserom, skolekjøkken eller laboratorium, med vann- og varmekilde, selvplukkede planter, utstyr til maling.

## FORBEREDELSE

- 1) Legg plantene i bløt eller tørk dem. Det gjør det enklere å utvinne pigmentene.
- 2) Kontroller at plantene som skal brukes, er spiselige og trygge.
- 3) Sett opp stasjoner med instruksjoner (f.eks. for farging, telaging, maling).



## Mål

Aktiviteten oppmuntrer elevene til å lære om naturressurser og hvordan man kan bruke dem til kunst, mat og medisinske formål. Gjennom praktisk arbeid med naturlige pigmenter, spiselige blomster og urteingredienser lærer elevene om sammenhenger mellom plantebiologi, kjemi, kulturelle tradisjoner og bærekraft. De kan reflektere over miljøpåvirkningen fra syntetiske materialer og fordelene og utfordringene ved å bruke naturlige alternativer.

## Lærerens aktivitet

Elevene kan oppdage sammenhenger mellom biologi, kultur, tradisjoner og bærekraft gjennom naturlige pigmenter, spiselige blomster og urteingredienser. De reflekterer over miljøpåvirkningen fra syntetiske materialer og fordelene og ulempene ved å bruke naturlige alternativer.

### Innledning

- Forklar målene: utvinning av farge fra naturlige ingredienser til bruk i kunst eller mat. Forklar også sammenhengen mellom fargeutvinning og hverdagsmaterialer: blomster, grønnsaker, matrester osv. Du kan for eksempel bruke rester av paprikapulver eller samle blomsterblader og helle varmt vann over dem.
- Forklar hva sekundære plantemetabolitter er. Hvor finner vi dem, og hva har de med farge å gjøre? Hvilken betydning har farger i naturen og i kulturen?
- Hvor kan vi finne lokale planter som kan brukes til farging?

Hjelp til med prosessen med å skaffe/plukke materialer.

**Alternativt:** La elevene ta med materiale hjemmefra eller samle inn materiale i løpet av økten.

Styr en diskusjon om resultatene i plenum.

## Elevers aktivitet

### Introduksjon og forskning

Undersøk hvordan planter brukes i kunst, mat eller kulturelle sammenhenger, for eksempel på internett. Finn ut hvordan man ekstraherer pigment fra planter eller matrester.

### Samle inn eller velg ut materialer

Velg planter, blomster, blader eller matrester som egner seg til farging. Et eksempel er geitrams, som kan brukes som fargestoff og spises.

**Valgfritt:** Elevene tar med seg materialer hjemmefra eller samler inn i undervisningstiden.

### Utvinn pigmenter / lag farger

- Bruk enkle hjelpemidler, som morter og støter, vann eller varme for å ekstrahere pigmenter.
- Observer: Hva slags farger kan utvinnes? Hvor sterke er de?

### Bruk fargene

Mal på papir, farg tekstiler, lag dekorasjoner.

### Dokumenter prosessen (bilder, merking, resultater)

Del resultatene med medelever (lag f.eks. en blomsteroppskriftsbok, en kunstutstilling eller en pigmentsamling).

### Refleksjon

- Hva er de kulturelle, historiske eller estetiske årsakene til fargebruk i mat eller klær, og hvordan påvirker det oppfatningen av hva som er «vakkert» eller «godt»?
- Hva gjør en farge spiselig eller ikke-spiselig? Kan en farge være «naturlig» og ikke-spiselig?
- Hvordan har farging blitt gjort opp gjennom historien, hvordan produseres industrielle fargestoffer og pigmenter i dag, og hva er konsekvensene for miljøet (f.eks. vannforurensning, energiforbruk)?



Figur 23 og 24. Laging og testing av de naturlige fargestoffene.

- Hvordan påvirker planteforbindelser farge, smak og tekstur, og hvordan oppfører de seg under ulike forhold (f.eks. varme, pH, oksidasjon)?
- Hva er sekundære plantemetabolitter, og hvor finner vi dem (f.eks. pektin i syltetøy, antocyaniner i fargede grønnsaker, eteriske oljer i parfymerte produkter)?

## Tilpasninger

Bruk lokale planter og matrester til å gjøre aktiviteten regionalt tilpasset.

Legg til et kulturelt perspektiv (utforsk f.eks. batik, urtemedisin eller tradisjonelle fargestoffer), og sammenlign farging opp gjennom historien: Hvilke farger ble brukt i middelalderen, hvorfor var noen av dem så dyre, og kan vi gjenskape dem?

Gjør det til en kulinarisk utfordring: Bruk matvarer med sterke farger (spinat, rødbeter, gurkemeie, rødkål osv.) til å lage regnbuepasta og fargelegge bakverk eller egg.

Medisinsk bruk kan nevnes som en del av kulturhistorien.

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**2 Plastelina og trolldeig-lab!:** Utforsk naturlige materialer gjennom berøring og form, og koble sammen kjemi, kreativitet og bærekraftig tenkning på en håndgripelig måte.

**15 Mystiske rengjøringsmidler: Lag en pH-indikator av rødkål:** Undersøk naturlige pigmenter og hvilke kjemiske egenskaper de har, vekke nysgjerrighet gjennom visuell omforming, og koble mat og helse til miljøbevissthet.

**9 Sjokoladens hemmeligheter: Utforskning og design:** Bruk et populært produkt til å flette sammen vitenskapelig forståelse og estetisk utforskning, og oppfordre elevene til å tenke nytt om mat som både medium og budskap.

## 11

## Bak småkaker

Denne aktiviteten fremmer kulturell bærekraft ved at elevene baker småkaker som er typiske for lokalområdet eller den matkulturen som elevene er kjent med. Eksperimentene gir en dypere forståelse av mekanismene til ulike kjemiske hevemidler og virkemåten i kakebakst. Elevene lærer vitenskapelig nøyaktighet og eksperimentelle metoder som en del av aktiviteten.

**HOVEDPOENG**

Nøyaktige målinger er avgjørende for å lykkes med baking. Å forstå de kjemiske reaksjonene som skjer under baking, gjør det mulig å vurdere om en oppskrift fungerer som den skal.

**NIVÅ**

Mellomtrinnet og ungdomsskolen.

**NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER**

Grunnleggende ferdigheter i hygiene og kjøkkensikkerhet.

**TID**

Eksperiment 1: én skoletime,  
eksperiment 2: to skoletimer.

**LÆRINGSARENA OG UTSTYR**

Skolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging.

**FORBEREDELSE**

- 1) Skaff ingrediensene til kakene. I tillegg trengs natron, bakepulver, eddik, glass, målebeger og spiseskjeer.
- 2) Velg en eller flere småkakeoppskrifter, eller la elevene få velge. Oppskriften bør gjenspeile den lokale matkulturen eller mattradisjoner fra elevenes familiekultur.

Eksperiment 1 og 2 kan gjøres hver for seg, eller i samme undervisningsøkt.

**KREDITERING**

Vi takker Satu Eiranto, Hilma Peltonen og Venla Ruohonen for ideen til denne læringsaktiviteten.



## Mål

I denne aktiviteten får baking av tradisjonelle småkaker (typiske for familie-, lokal- eller regional matkultur) et nytt perspektiv ved å utforske reaksjonene til heve-midlene i oppskriften. Først skal elevene gjøre seg kjent med naturvitenskapelige arbeidsmetoder ved å observere og rapportere kjemiske reaksjonene i grunnleggende eksperimenter der natron og bakepulver utsettes for ulike temperaturer og pH-verdier. Ut fra valgtfri kakeoppskrift skal elevene stille opp en hypotese om hvorfor og hvordan hevemiddelet reagerer i oppskriften. Ved å bake småkakene tester de hypotesen. Tenk bærekraftig med hensyn på matsvinn ved å begrense antall uspiselige småkaker.

## Elevers aktivitet

### Eksperiment 1:

#### Eksperimentering med hevemidler i ulike væsker og under ulike forhold

- 1) I mindre grupper skal elevene gjennomføre eksperimenter for å undersøke reaksjonene til natron og bakepulver i ulike væsker (vann/eddik) og temperaturer (varmt/kaldt).
- 2) Ta frem seks identiske gjennomsiktige drikkeglass eller målebeger, natron, bakepulver, eddik og skjeer
  - a) Overfør 1 spiseskje med **bakepulver** til tre glass og 1 spiseskje **natron** til de tre andre glassene. Merk glassene med tape.
  - b) Tilsett ½ dl **kaldt vann** i det første glasset med **bakepulver**. Observer og noter ned endringene.
  - c) Tilsett ½ dl **varmt vann** i det andre glasset med **bakepulver**. Observer og noter ned endringene.
  - d) Tilsett ½ dl **eddik** i det tredje glasset med **bakepulver**. Observer og noter ned endringene.
  - e) Gjenta samme prosedyre (b, c og d) i de tre glassene som inneholder **natron**.
- 3) Bruk sansene (syn, lukt, lyd) til å observere reaksjonene. Noter resultatene på en digital plattform (f.eks. Padlet) som gjør det mulig å gjennomgå observasjonene med hele klassen.
- 4) Klassediskusjon rundt likhetene og forskjellene mellom observasjonene, samt viktigheten av presis språkbruk: Er observasjonene like eller forskjellige? Hvorfor? Hva slags formuleringer er brukt, og er de lette å forstå?

- 5) Hver gruppe velger to oppskrifter på småkaker, en med bakepulver og en med natron. Reduser oppskriften til passende størrelse med hensyn på matsvinn.
- 6) Diskuter hvorfor og hvordan de valgte kakeoppskriftene er typisk for den aktuelle matkulturen (enten lokal eller internasjonal). Beskriv også næringsinnholdet i kaken.

## **Eksperiment 2:**

### **Kakebaking med varianter av hevemiddel**

- 1) Endre hevemiddelet i valgt kakeoppskrift:
  - a) Lag en deig der det er **for mye** hevemiddel (bruk dobbel eller trippel mengde).
  - b) Lag den andre deigen helt uten hevemiddel.
  - c) Den tredje deigen skal ha feil hevemiddel, f.eks. natron uten noe ekstra syre tilsatt.
  - d) Den siste deigen skal fungere som kontroll og lages etter opprinnelig oppskrift.
- 2) Hver gruppe eller hvert elevpar skal formulere en hypotese om hva som vil skje med småkakene, for eksempel hvordan størrelsen og konsistensen vil variere. Bruk gjerne erfaringene fra eksperiment 1.
- 3) Bak kakene etter oppskriftene i eksperiment 2.
- 4) Når kakene er ferdige, skal hele gruppen se, lukte og smake på kakene. Vurder om hypotesen stemmer, og beskriv forskjellene i smak og utseende på en så tydelig og presis måte som mulig.
- 5) Diskuter viktigheten av å følge oppskriften og å gjøre nøyaktige målinger.

Hvis eksperiment 2 gjennomføres uten at eksperiment 1 er gjort først, diskuter de kulturelle aspektene ved kakene, f.eks. hvorfor og hvordan den valgte kakeoppskriften er vanlig i familien, regionen eller den internasjonale matkulturen.

## Tilpasninger

Ved å ha fire smågrupper som dekker fire ulike matkulturer, blir diskusjonen om matkulturene mer variert.

For å styrke kulturell bærekraft og gjøre læringen mer meningsfull, kan elevene reflektere over opprinnelse, utvikling og symbolikk i kakeoppskriftene de har valgt. Dere kan for eksempel diskutere følgende: Hvordan kom oppskriften til familien eller regionen? Har den endret seg gjennom generasjoner? Er oppskriften knyttet til bestemte hendelser, ritualer eller identiteter?

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

16 Ikke bare et smørbrød?: for å diskutere næringsverdien i mat.

13 Realfaglige pepperkakeformer: for å lære optimal bruk og utstikking av kakene.



Figur 25. Bruk av ulike kakeoppskrifter for å vise kulturelle variasjoner.

mat og helse,  
naturfag  
(biologi, kjemi),  
samfunnsfag  
(geografi, historie),  
kunstfag

korndyrking,  
glutendannelse,  
elastisitet i deigen,  
tradisjonelle brødtyper

# 12 Glutenlab

I denne aktiviteten utforsker elevene glutendannelse i diverse meltyper. Gjennom vitenskapelig og kritisk tenkning finner de ut hva som fører til glutendannelse, og bruker denne kunnskapen til å lage deig. Aktiviteten utvides ved å studere dyrking og bruk av korn i Europa, samt de tilhørende bærekraftsutfordringene.



## HOVEDPOENG

Tradisjonelt sett er europeiske brødtyper basert på hvete, men ved å bruke kornsorter som rug, bygg, spelt og bokhvete støtter man opp om biologisk mangfold, bærekraft og kulturell variasjon.

## NIVÅ

Mellomtrinnet og ungdomsskolen.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Nødvendige forkunnskaper: erfaring med bruk av stekeovn.

## TID

Fire skoletimer.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging.

## FORBEREDELSE

### Første time

- 1) Skaff ingredienser til eksperimentet, og sørg for å ha ark hvor elevene kan gjøre notater under analysen.

- 2) Gjør deg kjent med prosessen rundt dannelsen av gluten i deigen og hva som er potensialet for glutendannelse i ulike kornsorter, i hvilke deiger vi trenger glutennettverket, og i hvilke det ikke er nødvendig. Husk å forklare cøliaki på en respektfull og forståelig måte.

### Andre time

- 1) Forbered oppskrifter og sørg for at ingrediensene er tilgjengelige. Velg en enkel pastaoppskrift (f.eks. carbonara) som også gir rom for diskusjon.
- 2) Gi elevene et kart over Europa, enten i papirformat eller digitalt, som elevene kan fylle ut med funnene sine. Vær forberedt på å veilede dem til relevante nettsider for å finne aktuell informasjon.
- 3) Avslutningsvis, led diskusjonen inn på temaer knyttet til bærekraft.



## Mål

Denne læringsaktiviteten knytter naturvitenskapelige arbeidsmetoder sammen med kulturelle og miljømessige kontekster ved å undersøke hvordan hvete dyrkes og hvordan gluten fungerer i matlagingen.

Eksperimentene engasjerer elevene og fremmer forståelse av de naturvitenskapelige aspektene (f.eks. kjemi i glutendannelse, geografiske og biologiske forskjeller i hvetedyrking) og det matematiske innholdet (f.eks. forståelse av statistiske resultater). Aktivitetene fremmer estetisk tenkning (f.eks. i presentasjon av resultatene på et kart) og bidrar til kulturell forståelse (f.eks. av brødtradisjoner i ulike kulturer).

## Elevers aktivitet

### **Eksperiment 1:**

#### **Hvordan dannes gluten i deigen?**

I grupper på fire, eksperimenterer med fire meltyper (f.eks. vanlig hvetemel, pastamel, byggmel, rugmel eller risemel).

- 1) Bland 3 dl mel og tilsett 1 dl vann, kna deigen i minst 3–5 minutter.
- 2) Skyll deigen under rennende kaldt vann over en sil til det ikke kommer mer hvit væske (stivelse) ut av deigen.
- 3) Undersøk de gjenværende deigbitene og sammenlign innholdet av gluten med de andre gruppene. Hvilket mel dannet mest gluten?
- 4) Bruk et sugerør og prøv å blåse luft inn i deigen. Hva skjer da?
- 5) Stek deigbitene i ovnen på 200 grader i ca. 15 minutter. Undersøk resultatene og trekk konklusjoner.
- 6) Diskuter hvilke betingelser som var nødvendige for at gluten skulle dannes (altså: hva gjorde dere med melet før dere skylte det?). Hva er gluten, og hvilken rolle spiller det i deigen (proteiner som gir elastisitet i deigen)?

## **Eksperiment 2:**

### **Bruk av glutenkunnskap i pastaproduksjon**

- 1) Gå sammen i grupper på fire og lag pastadeigen etter oppskriften. Vær oppmerksom på teknikken dere bruker til å lage deigen.
- 2) Mens deigen hviler, kan dere skaffe dere informasjon om korndyrking i Europa (hva er de viktigste kornsortene, hva slags brød er typisk i ulike land). Se på statistikker. Øv dere på kritisk tenkning ved å oppsummere funnene. Plott resultatene på et kart.
- 3) Rull ut pastadeigen til ønsket pastatype og lag pastaretten. Tenk over resultatene fra glutentesten i forrige time. Hva er de nødvendige betingelsene for glutendannelse? Hvilken rolle spiller gluten i pastadeig?
- 4) Diskuter resultatene på kartet basert på bærekraft (monokulturer, vannforbruk, plantevernmidler osv.).

## **Tilpasninger**

Les om cøliaki (glutenintoleranse) og diskuter sykdommen.

For å redusere svinn kan hver elevgruppe velge én meltype å eksperimentere med, slik at det ikke blir én meltype per enkeltelev.

Eksperiment 1 kan også brukes til å lage seitan, i stedet for, eller i tillegg til, å bake i ovnen.

I den andre timen kan elevene også eksperimentere med diverse deiger. Hva skjer hvis man ikke elter pastadeig, og hva skjer når man elter kakedeig?

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**20 Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid:** for å lære mer om protein i fisk.

**6 Mysteriet med Baked Alaska:** for å lære mer om protein i egg.

**5 Melets superkraft:** for å se sammenhengene med det å lage deig.



Figur 26. Vasking av deig.

# 13 Realfaglige pepperkakeformer

Denne læringsaktiviteten kobler sammen geometri, bærekraft og matlaging og går ut på å utforme og bruke kakeformer. Elevene lærer om tesselering, omkrets og areal samtidig som de reflekterer over matsvinn og ansvarlig materialbruk. Aktiviteten fremmer kreativitet og problemløsning ved å integrere 3D-design, kulturell refleksjon og praktisk baking.



## HOVEDPOENG

Matematikk og bærekraft er til stede i hverdagslige oppgaver. Å redusere svinn krever at man planlegger og tenker på utforming. Verktøy som 3D-printing kan bidra til bærekraftige løsninger – men bare hvis de brukes med omtanke.

## NIVÅ

Mellomtrinnet og ungdomsskolen.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende bakeferdigheter, grunnleggende kunnskap om geometri, tidligere erfaring med eller innføring i 3D-modelleringsplattformer som CookieCAD.

## TID

2 x 2 dobbeltimer – én time til å designe/ lage kakeformer, en pause for å printe ut kakeformene, og en ny dobbeltimer for å ferdigstille kakeformene (hvis nødvendig) og for å bake/dekorere kakene.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et annet rom med matlagingsmuligheter og et klasserom eller informatikkrom, sakser, papir, fargestifter eller penner, datamaskiner, 3D-printere, bakeingredienser.

## FORBEREDELSE

- 1) Læreren forteller om tesselering, faste stoffer, 3D-printing, matsvinn og vanskelige dilemmaer.
- 2) Sørg for tilgang til 3D-printere og et modelleringsprogram (valgfritt).
- 3) Finn frem en oppskrift på pepperkakedeig, ingredienser, papir, rutepapir, blyanter, stekebrett osv.



## Mål

Utforske geometriske begreper som areal, omkrets og tesselering ved å designe og bruke tilpassede pepperkakeformer (bruk bioplast, f.eks. PLA, og en ren printer av hensyn til mattryggheten). Elevene lærer å lage en form som er optimal for å redusere materialbruken, og de lærer å reflektere over bærekraft i hverdagen ved å prøve å utnytte papir, deig, printemateriale og printetid best mulig. Gjennom praktiske aktiviteter og kritiske diskusjoner kobler elevene matematisk tenkning til ressursbruk, materialbruk, svinn og bærekraft, samtidig som de får utvikle sine praktiske og kreative ferdigheter.

## Lærerens aktivitet

Elevene skal lage kakeformer og begrense deigsvinn, printetid og printemateriale til et minimum:

- **Del 1: Design og modellering:** Fortell om oppgaven: Dere skal lage kakeformer som gjør at det blir minimalt med deig til overs.
- **Del 2: Baking og testing.** Diskuter hvordan matrester kan reduseres ved valg av form og plassering.
- **Del 3: Refleksjon i plenum.** Legg til rette for en refleksjonsøkt og introduserer elevene for begrepet «komplisert problem» (engelsk: *wicked problem*).

## Elevens aktivitet

### Del 1: Design og modellering

- 1) Idémyldring om former: Hvilke former kan brukes til tesselering? Hvilke former gjør at det blir minimalt med deig til overs?
- 2) Skisser to til tre former på rutepapir, beregn arealer og omkretser.
- 3) Sammenlign former: Hvilke former er fine, kan brukes til tesselering og gjør at det blir lite deig og papir til overs?
- 4) **Enten:** Last opp formene i programmet CookieCAD, generer STL-filer, og print ut egenkomponerte kakeformer.
- 5) **Eller:** Ta med kakeformer hjemmefra, eller klipp ut maler i papir.

## Del 2: Baking og testing

- 1) Klargjør arbeidsområdet og deigen.
- 2) Bruk kakeformene til å stikke ut pepperkakene på en mest mulig arealeffektiv måte.
- 3) **Utfordring:** Ikke kjevl ut deigrester på nytt, men finn i stedet kreative bruksområder for restene.
- 4) Stek pepperkakene og la dem kjøle.
- 5) Elevene pynter kakene (valgfritt, men anbefales av hensyn til personalisering, smak og estetikk).

## Del 3: Refleksjon i plenum

- **Matematikk:** Hvilke former fungerte best, ga minimalt med rester og de fineste resultatene (papirmalene, de 3D-printede formene eller de gamle kakeformene hjemme fra)? Hvor mye deig gikk med ved bruk av de forskjellige formene?
- **Matematikk + Mat og helse:** smak, tekstur, utstikkspresisjon, samarbeid. Hvor høy må kakeformen være? Hvor mange pepperkaker kan vi få ut av deigen?
- **Bærekraft/dilemmaer/svinn:**
  - Hva gjør 3D-printing bærekraftig (eller ikke bærekraftig)?
  - Hvilke problemer kan man løse ved å lage smarte former?
  - Hvordan behandler vi ikke perfekte resultater – både på kjøkkenet og i andre sammenhenger?
  - Hva er et dilemma? Hvordan henger det sammen med matsvinn?
  - Hvordan kan små valg i hverdagen få store konsekvenser?

## Tilpasninger

Bruk kniver eller gamle pepperkakeformer i stedet for 3D-printing.

Overfør konseptet til design av tekstiler: Bruk utskjæringsformer som stempel.

Trekk inn det kunstneriske ved å utforske farger og symmetri.

### Denne aktiviteten kan kombineres med:

**17 Restene på tallerkenen:** for å gå dypere inn på svinn og gjenbruk, reflekter over ting vi ser på som stygge og som avfall.

**11 Bak småkaker:** for å knytte kjente og kjære bakverk til lokale ingredienser, noe som gir økt forståelse av mat og kultur.



Figur 27. Lage kakeformer med 3D-skiver.

# 14 Eddikens underverker

I denne aktiviteten utforsker elevene hvordan et vanlig husholdningsstoff - klar eddik - kan brukes i ulike sammenhenger, for eksempel til matlaging, rengjøring og klesvask. Elevene undersøker prinsippene som ligger til grunn for eddikens effektivitet, og lærer om syrer og surhetsgrad.

**HOVEDPOENG**

Å forstå egenskapene til et stoff er nøkkelen til å bruke det målrettet og effektivt.

**NIVÅ**

Ungdomsskolen.

**NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER**

Grunnleggende forståelse av pH (se for eksempel læringsaktiviteten «Lag en pH-indikator av rødkål»). Grunnleggende ferdigheter innen rengjøring, klesvask og matlaging.

**TID**

To til tre skoletimer.

**LÆRINGSARENA OG UTSTYR**

Skolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging.

**FORBEREDELSE**

- 1) Skaff de nødvendige ingrediensene.
- 2) I tillegg kan du legge et egg i eddik én til to dager i forveien.

**KREDITERING**

Vi takker Evellina Keinänen, Jessika Kulonen og Helena Mäntylä for ideen til denne læringsaktiviteten.



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å undersøke forskjellige måter å bruke klar eddik på i husholdningen for å fremme elevenes forståelse av de grunnleggende prinsippene for hvordan syrer fungerer, samt forskjellene mellom svake og sterke syrer. Aktiviteten omfatter tre verksteder der elevene arbeider i små grupper for å undersøke hvilken rolle klar eddik spiller i ulike sammenhenger: matlaging (posjering av egg, der eddikens surhetsgrad påvirker proteinkoaguleringen), klesvask (bruk av eddik som tøymykner) og rengjøring av overflater (der eddikens surhetsgrad bidrar til å fjerne kalkavleiringer). Målet er å gi elevene en dypere forståelse av hvor viktig det er å kjenne til de naturvitenskapelige prinsippene bak praktiske oppgaver.

## Lærerens aktivitet

I begynnelsen av timen kan du gi elevene to læringsspørsmål som de skal svare på etter å ha gjennomført verkstedene:

- 1) Hvilke funksjoner har klar eddik som syre, og hvorfor?
- 2) Hvorfor er det mer verdifullt å forstå hvordan et stoff fungerer, enn bare å følge en bruksanvisning?

Læringsaktiviteten består av tre verksteder, og på hvert av dem legges det vekt på ulike bruksområder for eddik i husholdningen. Hvert verksted varer i omtrent 20 minutter. Elevene jobber i små grupper som går gjennom verkstedene i samme rekkefølge, fra én til tre. Sørg for at det er nok tid til en reflekterende diskusjon på slutten.

## Elevens aktivitet

### Verksted 1: Eddik til klesvask

Først skal dere utforske hva slags stoff klar eddik er (vanlig, usmaksatt husholdningseddik uten tilsatt krydder). Forklar deretter hvorfor det kan brukes som et alternativ til tøymykner i klesvasken. Søk etter informasjon og svar på følgende spørsmål:

#### 1) Hva slags stoff er klar eddik?

- a) Sammenlign klar eddik med smaksatte eddiker (f.eks. rødvinseddik) når det gjelder bruk i mat.
- b) Sammenlign klar eddik som kjemisk forbindelse med andre syrer som finnes naturlig i frukt og bær, samt med vanlige industrielt produserte sterke syrer, som fosforsyre og saltsyre.

2) Hvordan fungerer eddik som tøymykner, og hva bør man tenke på når man bruker det?

*(For eksempel: Syrer nøytraliserer statisk elektrisitet som oppstår under vask, den hjelper til med å skylle bort kjemikalierester fra tekstiler og kalk fra vaskemaskinen, den nøytraliserer lukt; vurder dosering og passende tekstiltyper).*

3) Sammenlign hjemmelaget eller innkjøpt eddikbasert tøymykner med kunstige tøymykner. Argumenter for hvilket alternativ man skal velge, når og hvorfor.

*(Ta i betraktning faktorer som miljømerking på emballasjen, bruk av fargestoffer, duftstoffer og konserveringsmidler.)*

## Verksted 2: Eksperiment med eddik og eggeskall

1) Undersøk hva som har skjedd med egget som læreren la i eddik én til to dager tidligere, og prøv å forklare hvorfor. Diskuter om det samme vil skje med egg som legges i andre sure løsninger, for eksempel sitronsaft eller cola.

*(Eddiksyren har løst opp kalsiumkarbonatlaget i eggeskallet, mens den underliggende proteinmembranen holder seg intakt, slik at egget beholder sin form. Andre syrer fungerer på samme måte).*

2) Tenk over hvordan dette fenomenet kan anvendes i praksis, og reflekter over hva man må ta hensyn til, eller hvilke konsekvenser det kan få, i følgende situasjoner:

- Kan man tilsette eddik i vannet når man farger egg?

*(Kjemi, kunst: Eddiksyren reagerer med kalsiumkarbonatet i skallet, slik at et tynt lag fjernes og fargestoffet kan feste seg mer effektivt.)*

- Kan man bruke sure rengjøringsmidler til å fjerne kalk?

*(Kjemi / mat og helse: Det tar tid å fjerne hard kalk, og det samme gjør det å løse opp eggeskallet. Lengre eksponeringstid gir bedre resultater. Etter rengjøring kan det være nødvendig å skylle eller nøytralisere overflaten for å forhindre at reaksjonen fortsetter, f.eks. i flisefuger).*

- Drikk dere syrlig brus i hvert eneste friminutt?

*(Mat og helse og tannhelse: Syrlige leskedrikker tærer på tannemaljen).*

- Havforsuring: Hvorfor det skjer, hvem som rammes, og hvorfor?

*(Biologi og geografi: Havforsuring er et resultat av økt karbondioksid i atmosfæren, sur nedbør og avrenning. Når havet blir surere, vil organismer med skall eller skjelett av kalsiumkarbonat, som koraller, bløtdyr og enkelte alger, ikke få harde nok skall eller skjelett, og det kan være skadelig for dem. Dette påvirker næringsnettet og fører til nedgang av fisk som er avhengig av disse artene for å finne mat eller ly.)*

**Tilleggsspørsmål:**

Hvorfor er det usannsynlig at bruk av sure tøymyknere vil bidra til havforsuring i områder der avløpsvann blir renset?



Figur 28. Eksperimentering med egg og eddik.

### Verksted 3: Eddik i matlaging

Utforsk hvordan syren i eddik påvirker proteinene i et posjert egg.

*(Syren får proteinene i egget til å koagulere, noe som bidrar til at det posjerte egget holder den runde formen.)*

- 1) Først skal dere finne ut hva et posjert egg er, og hvilken rolle eddik spiller i tilberedningen – hvor og hvorfor vi bruker eddik.
- 2) Deretter lager dere et posjert egg med hjelp av læreren og spiser det på ristet brød.

### Reflekterende diskusjon

Etter å ha gjennomført de tre verkstedene skal dere samarbeide i grupper om å besvare de innledende læringsspørsmålene. Diskuter svarene i hele klassen.



Figur 29. Eksperimentering med eddik i matlaging.

## Tilpasninger

Utvid gjerne eksperimentet ved å legge en tann eller et kyllingbein i eddik eller brus for å se hvordan syrer påvirker kalsiumrike materialer som emalje eller bein. (Cola gir også flekker på tannen.)

Utforsk hvordan man lager eddik med smak, og prøv å lage det selv.

Lær hvordan dere lager duftgivende tøyemykner, og eksperimenter med å lage flere varianter som kan brukes i mat og helse eller gis bort som gaver.

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**15. Mystiske rengjøringsmidler: Lag en pH-indikator av rødkål.** Denne aktiviteten gir elevene en dypere forståelse av hvilken rolle pH-verdi spiller i ulike matvarer og rengjøring.

**20. Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid.** Denne aktiviteten utforsker hvilken rolle pH-verdi spiller i proteinkoagulering når man tilbereder laks.

# 15 Mystiske rengjøringsmidler: Lag en pH-indikator av rødkål

Aktiviteten handler om økologisk bærekraft og sikkerhet i rengjøringen. Elevene lærer om pH både teoretisk og praktisk ved at de lager en pH-skala med kjente hverdagsmaterialer, og bruker en egenprodusert pH-indikator til å bestemme pH-verdien i tre mystiske rengjøringsmidler. Dette bidrar til å knytte pH-begrepet til rengjøringsmidler og daglig rengjøringspraksis. Aktiviteten skjerper evnen til problemløsning, analytisk og kritisk tenkning og samarbeid.



## HOVEDPOENG

Det er pH-verdien i rengjøringsmidler som avgjør hva de brukes til: 1) hvilken type smuss rengjøringsmiddelet kan brukes til, og 2) både høy og lav pH-verdi kan utgjøre en sikkerhetsrisiko og være skadelig for miljøet, og bør derfor bare brukes av og til.

## NIVÅ

Ungdomsskolen.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende kunnskap om sikker bruk av kjemikalier.

## TIME

To skoletimer.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Et klasserom, skolekjøkken eller laboratorium (det må være tilgang til vask/et sted å vaske opp), pH-indikatorstrips (for eksempel fra apoteket) og utstyr til å lage rødkålløsning (kniv, skjærebrett, sil og bolle).

## FORBEREDELSE

Skaff materialene til å teste pH-verdien og lage en pH-indikatorskala av rødkål, og velg ut tre rengjøringsmidler (helst et surt, et nøytralt og et basisk).



## Mål

I denne aktiviteten samarbeider elevene i små grupper og skal bli kjent med begrepet pH. De tester pH-verdien i kjente hverdagsmaterialer og lager en pH-skala med dem. Elevene analyserer og kategoriserer rengjøringsmidlene som er plassert på skalaen, og konsentrerer seg om faremerking og bruksområder. Kritisk tenkning er nødvendig for å lage retningslinjer for trygg hverdagsrengjøring i hjemmet, med tanke på både brukeren og miljøet. Elevene utvikler problemløsningsferdigheter ved å lage en pH-skala med rødkål, med mål om å prøve å finne ut hvilken pH-verdi tre rengjøringsmidler har, og hva de brukes til.

## Elevers aktivitet

- 1) Diskuter kunnskapen dere har om pH i små grupper. Bruk bøker og digitale læringsverktøy til å skrive en definisjon av pH.
- 2) Test pH-verdien i kjente matvarer (for eksempel melk, sitron, eddik, vann, egg, brus, frukt, grønnsaker osv.) og ulike rengjøringsmidler ved hjelp av pH-indikatorstrips. Plasser materialene på en linje som beskriver pH-verdien fra 0–14. Alle gruppene lager en felles skala.
- 3) Studer rengjøringsmidlene i begge endene (lav og høy pH-verdi) og i midten (pH-verdi 6–8) av skalaen. Prøv å kategorisere rengjøringsmidlene i hver gruppe ved å svare på følgende spørsmål:
  - Hvilken type smuss bør rengjøringsmidlene i denne gruppen fjerne?
  - Hva slags faremerking har rengjøringsmidlene? Hva sier merkingen om sikkerheten for brukeren og miljøet?
- 4) Skriv korte og enkle retningslinjer for valg av miljø- og brukervennlige rengjøringsmidler til hverdagslig rengjøring, basert på egne observasjoner og eventuelle nettsøk.

### Lag en pH-indikator med rødkål.

- 1) Finsnitt rødkål. La den finsnittede rødkålen ligge i 5 dl varmt vann i 15–30 minutter. Sil ut kålen (den kan brukes til mat). Dette er standardløsningen.
- 2) Hell litt av standardløsningen i fire gjennomsiktige glass (ca. 25–50 ml per glass). Tilsett følgende ingredienser i hvert sitt glass: 1 ts sitronsaft (syre), 1 ts natron (bikarbonat, mildt basisk) og 1 ts vaskepulver eller flytende vaskemiddel (basisk). I det siste glasset skal det ikke tilsettes noe (tilnærmet nøytralt).
- 3) Still glassene på rekke basert på pH-verdi fra lav til høy.
- 4) Lag en visuell pH-skala ved å male fargene på hvitt papir eller ta bilde av skalaen. Beskriv også fargene med ord.

Bruk pH-indikatoren laget med rødkål til å finne ut hvilken pH-verdi tre rengjøringsmidler har, og hvor de kan brukes.

- 1) Hell litt av standardløsningen i tre glass, og tilsett 1 ts eller 1 ss av rengjøringsmidlene i hvert sitt glass. Les av pH-verdien for hvert rengjøringsmiddel.
- 2) Diskuter hvor disse rengjøringsmidlene kan brukes, og hva de brukes til (sure til å fjerne kalk, nøytrale til daglig bruk, basiske til å fjerne fett eller flekker). Hvilken av dem er mest brukervennlig, og hvorfor?

Mot slutten av oppgaven kan dere også svare på disse spørsmålene:

- Hvilken rolle spiller pH-verdien i rengjøringsmidler? (Hva slags smuss det fjerner, og hva slags farer det kan utgjøre)
- Hva skjer hvis man prøver å fjerne fett med et rengjøringsmiddel med lav pH-verdi, eller fjerne kalk med et rengjøringsmiddel med høy pH-verdi? (Det går ikke)
- Rengjøringsmidler brukes vanligvis ikke rett fra flasken. Hva skjer med pH-verdien når rengjøringsmiddelet fortynnes, og hvorfor brukes rengjøringsmidler noen ganger ufortynnet?



Figurene 30 og 31. pH-skala laget med rødkål.

## Tilpasninger

Andre pH-relaterte eksperimenter er å lage en trelags blåbærdessert (blåbær kan også brukes som en naturlig pH-indikator).

Diskuter pH i fordøyelsen: test pH-verdien i spytt, diskuter magesyre osv.

Lag såpe i kjemitimen og test pH-verdien.

Test produkter som ikke er rengjøringsmidler (men som kan brukes til smarte rengjøringstriks). Test for eksempel surheten i brus, sitron, eddik og ketchup, eller nøytral eller svakt basisk tannkrem, som har skurende egenskaper og kan rengjøre metaller. Diskuter hvorfor de kan fungere til rengjøring, men hvorfor de kanskje ikke anbefales.

Finn ut hvilke andre ting enn kjemiske rengjøringsmidler som brukes til rengjøring, og hvorfor de fungerer: sand eller såpenøtter til klesvask.

Lag en kampanje: Kjøp vaskemidler i påfyllbutikker!

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**10 Naturlige ingredienser i planter som brukes i kunst:** rødkål kan også brukes for å farge tekstiler

**14 Eddikens underverker:** for å gi elevene en dypere forståelse av hva man kan bruke syre til (i form av klar eddik) i husholdningen.

# 16 Ikke bare et smørbrød?

Denne læringsaktiviteten kombinerer kritisk tenkning og argumentasjonsferdigheter med bærekraftige og sunne matvalg når man lager smørbrød. Ved å planlegge og tilberede et smørbrød og begrunne valgene i fellesskap får elevene en bedre forståelse av bærekraftdimensjonene i valgene i dagliglivet.



## HOVEDPOENG

En bærekraftig og sunn livsstil består av små, men betydningsfulle valg. Ingen enkeltstående valg avgjør helheten, men det er viktig å forstå elementene i valgene.

## NIVÅ

Ungdomsskolen.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende ferdigheter i matlaging, grunnleggende kunnskap om bærekraftdimensjoner (økologiske, økonomiske, sosiale og kulturelle) og ernæringsmessige aspekter (f.eks. kostrådene, næringsstoffer).

## TID

To skoletimer, som kan fordeles over flere dager eller uker.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Første time – et klasserom med PC, laptop eller chromebook,

Andre time – kolekjøkkenet eller et annet rom med muligheter for matlaging.

## FORBEREDELSE

### Første time

Ha følgende klart på forhånd, avhengig av nivået på elevgruppen:

- en liste over nettsider hvor man kan søke etter informasjon om sunne og bærekraftige matvalg
- reflekterende spørsmål som støtte for elevenes informasjonssøk og felles diskusjoner

### Andre time

Skaff ingredienser til å lage smørbrødene.

## KREDITERING

Vi takker Emma Kontkanen, Varpu Sirén og Salla Toivonen for ideer til denne læringsaktiviteten.



## Mål

Denne læringsaktiviteten har som mål å øke forståelsen for bærekraftige og sunne matvalg når elevene lager et smørbrød. Elevene utforsker i fellesskap valgmulighetene fra ulike synsvinkler ved å søke etter informasjon og legge frem argumenter. Felles diskusjon og refleksjon styrker evnen til logisk resonnering, kritisk tenkning og argumentasjon, og utvider perspektivene på bærekraftdimensjonene i valgene i dagliglivet.

## Lærerens aktivitet

I begynnelsen av timen deles elevene inn i små grupper (tre til fire elever) og får lærings-spørsmålene: Hvordan lager man et smørbrød som støtter bærekraftige og sunne matvalg? Hvilken betydning har beslutningene vi tar til daglig?

## Elevers aktivitet

### Første time:

- 1) Først skal dere tenke ut et bærekraftig og sunt smørbrød. Begynn med å søke etter informasjon om bærekraft på internett (bruk eventuelt nettsider som læreren har gitt dere).
- 2) Diskuter sammen i grupper og argumenter for de helsemessige og bærekraftige aspektene ved valgene deres. Ta bærekraftdimensjoner i betraktning (økologisk, økonomisk, sosialt, kulturelt) og helseaspekter (f.eks. bruk av en kostrådene og kostsirkelen fra Helsedirektoratet), og underbygg argumentene deres med hensyn til alle bestanddelene i smørbrødet (brød, pålegg, grønnsaker, proteinkilde).
- 3) Oppsummer all informasjonen i et dokument eller en tabell.

### Andre time:

- 1) Basert på deres valg, lag det ideelle smørbrødet sammen i gruppen (dere kan lage hvert deres smørbrød).
- 2) Presenterer smørbrødet deres for de andre gruppene og forklarer og begrunner argumentene for de valgte ingrediensene med tanke på bærekraftig og sunn mat.
- 3) Reflekter og diskuter sammen i hele klassen og med læreren.
- 4) Spis sammen på slutten av timen.

## Tilpasninger

Hvis elevene ikke har forkunnskaper om bærekraft, anbefales det å legge inn en undervisningstime om dette først. På samme måte bør næringsverdi diskuteres med tanke på elevenes trinn og forkunnskaper (f.eks. hva sunne matvalg betyr for elevene, og hva man bør ta hensyn til for å sikre et sunt kosthold).

Gå videre fra hva- og hvordan-spørsmål til hvorfor-spørsmål, avhengig av alderen på elevene.

Elevene kan forbedre sine regneferdigheter, kreativitet og visuelle fremstillingsevne ved å lage en plakat av et bærekraftig smørbrød med bilder og argumenter.

Elevene lager en podkast som gruppe for å fremme bærekraftige og sunne selvlagde smørbrød.

Arranger en debatt i klasserommet. Elevene kan argumentere for valgene sine og

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**5 Melets superkraft:** for å diskutere hvordan ulike meltyper påvirker næringsverdien i brødet som brukes

**17 Restene på tallerkenen:** for å diskutere hvordan måltidsrester kan brukes som pålegg på smørbrødene.

Eksempel på en tabell som kan brukes til å samle informasjon og begrunne avgjørelser.

Tabell 1: Planleggingsark for tilberedning av smørbrød

|                                                                                  | Brød | Pålegg | Grønnsaker | Proteinkilde | Konklusjon |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|--------|------------|--------------|------------|
| Sunt +                                                                           |      |        |            |              |            |
| Sunt -                                                                           |      |        |            |              |            |
| Økologisk bærekraft<br>(f.eks. matvarekjeder,<br>karbonavtrykk)<br>+/-           |      |        |            |              |            |
| Økonomisk bærekraft<br>(f.eks. rettferdig handel)<br>+/-                         |      |        |            |              |            |
| Sosial bærekraft<br>(f.eks. matetikk, rettferdighet for mennesker og dyr)<br>+/- |      |        |            |              |            |
| Kulturell bærekraft<br>(f.eks. kulturell smak)<br>+/-                            |      |        |            |              |            |

# 17 Restene på tallerkenen

Denne læringsaktiviteten stimulerer elevenes kritiske tenkning rundt mengden avfall som genereres i forbindelse med matlaging. Elevene systematiserer kunnskapen sin om avfallshåndtering ved å trekke konklusjoner og presentere resultatene sine. Aktiviteten fører til en diskusjon om problemene som er forbundet med avfallshåndtering, og får elevene til å ta mer bærekraftige valg som forbrukere. Aktiviteten fremmer kritisk tenkning, kreativitet og estetiske ferdigheter hos elevene.



## HOVEDPOENG

Avfallsmengden vi produserer daglig er et problem. Alle kan redusere avfallsmengden ved å ta egne valg (f.eks. ved å velge gjenbrukbare materialer). Det er imidlertid viktig å huske på at det noen ganger er helt nødvendig å pakke inn mat.

## NIVÅ

Ungdomsskole.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende matlagingsferdigheter.

## TID

To dobbelttimer.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

**Eksperiment 1** – skolekjøkkenet eller et annet rom med matlagingsmuligheter

**Eksperiment 2** – et klasserom med presentasjonsmuligheter.

## FORBEREDELSE

### Eksperiment 1

Velg en meny i mat og helse basert på emballasjen til ingrediensene, slik at elevene får forskjellige typer avfall (plast, metall, papp, glass og matavfall). Eksempler: biff à la Lindström, gulrot- og ananassalat, kokte poteter, melk eller kefir.

### Eksperiment 2

Finn en video og statistisk materiale om avfallsgenerering og avfallshåndtering.

### Tenk over gruppeinndelingen

Elevene kan deles inn i de samme gruppene som i den praktiske mat- og helsetimen, eller de kan deles inn i grupper basert på avfallstype (materialene i avfallet – plast, metall, papir/papp osv.).



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å systematisere kunnskapen om avfallshåndtering og få elevene som forbrukere til å ta mer bærekraftige valg i hverdagen.

Ved å vise hvordan det oppstår avfall når man lager mat, og ved å undersøke emballasje kan man kombinere praktisk handling med analytisk tenkning. Det styrker elevenes matematiske evner (måle avfall, studere statistiske resultater, gjøre sammenligninger), kritisk tenkning (endringer i forbrukervalg), vitenskapelig tenkning (utvikle en metode for måling, systematisere materialene) og kreativ og estetisk tenkning (visualisere avfallsgenerering som et måltid, presentere resultatene visuelt).

## Elevers aktivitet

### Eksperiment 1

#### Tilberede et måltid for å visualisere mengden avfall som genereres

- 1) Følg en oppskrift og tilbered et måltid i grupper på omtrent fire.
- 2) Samle opp alt mulig avfall som blir til overs når dere lager måltidet (vask emballasjen ved behov og spar på all emballasje til eksperiment 2). Matavfallet skal ikke spares på, men skal veies før det kastes.
- 3) I tillegg til å servere maten, skal dere også legge avfallet pent ut på bordet. Server det på en kreativ måte (f.eks. på tallerkenen som et måltid), og ta bilder.

### Eksperiment 2

#### Undersøke emballasjen og hvilket materiale den er laget av

- 1) Finn en relevant video om avfallsgenerering eller avfallshåndtering for å bli kjent med problematikken og statistikken.
- 2) La gruppene finne en måte å måle avfallet på (f.eks. vekt i gram eller antall), slik at de ser hvor mye avfall det har blitt etter timen.
- 3) Studer materialene og merkingen på emballasjen fra eksperiment 1.
- 4) Vurder hvilken emballasje som kan gjenbrukes eller resirkuleres. Beregn prosentandelen resirkulerbart og ikke-resirkulerbart avfall og emballasje. Inkluder også mengde bioavfall fra Eksperiment 1.

- 5) Analyser hvilke av materialene som kan unngås gjennom ulike valg i butikken. Gå eventuelt til en nettbutikk for å se nærmere på utvalget av ferdigpakkede matvarer. Beregn hvilken effekt de forskjellige valgene vil ha (lag grafiske illustrasjoner).
- 6) Tegn en vekt som viser hvor mye matavfallet, fra eksperiment 1, veier.
- 7) Presenter resultatene på en visuell måte (ved hjelp av tilgjengelige digitale verktøy), sammen med bilder for å få frem bærekraftsaspektene.
- 8) Delta i diskusjonen om avfallshåndtering (f.eks. avfall som kilde til næringsvirksomhet, mattrygghet, import/eksport av avfall, bruk av enkle eller sammensatte materialer).



Figur 32. Observer mengden avfall ved tilbereding av et måltid.

## Tilpasninger

Som et etterarbeid hjemme kan elevene tenke over hvordan de kan hjelpe til med å redusere avfallsproduksjonen hjemme, på skolen osv. Resultatpresentasjonene kan utformes som en samarbeidsoppgave som omfatter mer enn én gruppe, slik at resultatene blir enda mer illustrative. Dere kan fortsette å eksperimentere med materialer (f.eks. pakkesammensetning) eller lage alternative materialer. Det kan også legges inn en ekskursjon til en gjenvinningsstasjon for å lære mer om regional avfallsbehandling og -teknologi.

Det er også mulig å diskutere forskjellen i avfallsmengde (emballasje) mellom matpakker som tas med hjemmefra og mat som kjøpes i kantinen eller nærbutikken. Da trengs det ingen matlaging, men diskusjonene er de samme.

I stedet for å gi elevene oppskrifter til et bestemt måltid kan man la elevene velge mellom to eller tre måltidsalternativer med ulike emballasjetyper. Dette kan sette i gang samtaler om matvarevalg (basert på emballasje) før matlagingen starter.

### **Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**16 Ikke bare et smørbrød?:** Ved å kombinere disse oppgavene kan man vurdere ulike dimensjoner av bærekraft (økologisk, økonomisk, sosial, kulturell), med utgangspunkt i både maten og emballasjen.

# 18 Termodynamikk på kjøkkenet

Denne læringsaktiviteten utforsker termodynamikk ved å la elevene måle og kartlegge temperaturer på kjøkkenet. Gjennom utforskning og diskusjoner under veiledning kobler elevene vitenskapelige prinsipper for varmeoverføring med matlaging og sikkerhet. Aktiviteten oppmuntrer til å bruke naturvitenskapelige metoder og tenkemåter i dagligdagse miljøer, og gir dermed en dypere praktisk forståelse av termodynamikk.



## HOVEDPOENG

Å forstå termodynamikken på kjøkkenet er ikke bare avgjørende for trygg og effektiv matlaging, men også for å fremme energieffektivitet og bærekraftige vaner.

## NIVÅ

Ungdomsskolen og første trinn på videregående. Kan også tilpasses lavere trinn.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende forståelse av kjøkkenapparater, måleteknikker og sikkerhetsrutiner.

## TID

En til tre skoletimer (kan justeres etter hvor mye i dybden diskusjonen går).

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et annet rom med matlagingsmuligheter, et laboratorium eller hjemmekjøkken; sørg for at det finnes kjøkkentermometre, infrarøde målere (hvis mulig), notatbøker/nettbrett, digital eller vanlig tavle og sikkerhetsutstyr.

## FORBEREDELSE

- 1) Sørg for at alle termometre (infrarøde og vanlige), varmekameraer (hvis tilgjengelig) og kjøkkenapparater fungerer.
- 2) Kontroller at sikkerhetsutstyret (f.eks. brannslukningsapparat, førstehjelpsutstyr) fungerer som det skal.
- 3) Pek ut spesifikke kjøkkenområder for datainnsamling.
- 4) Klargjør verktøy for dataregistrering, enten det er papirark eller digitale regneark, og sett opp en temperaturkartleggingstavle eller et digitalt verktøy (f.eks. Thinglink for photo tagging).
- 5) Gå gjennom sikkerhetsrutinene og måleprosedyrene med elevene.



## Mål

Målet med denne læringsaktiviteten er å gjøre elevene i stand til å undersøke og forstå varme og temperatur på kjøkkenet. Elevene skal måle ulike temperaturer og varmekilder (samt kjøleapparater) og utforske varmeoverføringsprinsipper. Dette skal lære dem hvordan disse faktorene påvirker matlagingsprosesser og mattrygghet, for eksempel ufarliggjøre uønskede mikrober, og energiforbruk. Til sist oppmuntrer aktiviteten elevene til å bruke vitenskapelige resonnementer i den daglige matlagingen for å få bærekraftige vaner, for eksempel å spare strøm.

## Elevens aktivitet

### Utforskning og måling

Før dere begynner med utforskningen, bør dere tenke over hva dere tror er de varmeste og kaldeste stedene på kjøkkenet.

- 1) Bruk termometre (infrarøde og vanlige) til å måle temperaturen på apparater (komfyr, stekeovn, kjøleskap) og stoffer (kokende vann, varm olje) i tildelte kjøkkenområder.
- 2) Registrer data på papirark eller digitale regneark.



Figur 33 og 34. Måling av temperaturer på kjøkkenet.

### **Kartlegging av data**

Lag et temperaturkart over kjøkkenet ved hjelp av enten digitale verktøy (f.eks. ThingLink) eller en fysisk tavle der hvert målepunkt er merket av.

### **Gruppediskusjon**

- 1) Analyser resultatene ved å diskutere de temperaturgradientene dere har observert. Dere skal identifisere varmekilder og forstå metoder for varmeoverføring.
- 2) Tenk over hvorfor ulike apparater og områder, for eksempel en kokesone kontra et kjøleområde, har ulike temperaturområder, og diskuter hvordan disse forskjellene påvirker mattryggheten og energieffektiviteten.

### **Fokus på sikkerhet og bærekraft**

- 1) Diskuter risikoen forbundet med høye temperaturer (f.eks. brannskader fra varm olje), og gå gjennom sikkerhetsrutinene på kjøkkenet.
- 2) Ta også opp energibruk ved å sammenligne kostnadene ved oppvarming og kjøling ved bruk av kjøkkenapparater.
- 3) Presenter resultatene dine visuelt ved å bruke tilgjengelige digitale verktøy og bilder, slik at du kan diskutere bærekraft i relasjon til måltidsforberedelse og matemballasje.
- 4) Delta i diskusjonen om avfallshåndtering (f.eks. diskuter avfall som en ressurs for industri, matsikkerhet, import/eksport av avfall, bruk av mono- og polymaterialer).

## Tilpasninger

Læringaktiviteten kan brukes på ulike trinn ved å tilpasse innholdet etter elevens nivå.

Viderekomne elever kan bruke termografisk analyse ved hjelp av infrarøde kameraer og mer kompleks datainnsamling, datalogging og dataanalyse.

Tilpass måleaktiviteter eller diskusjonstemaer for elever med særskilte behov, med vekt på sikkerhet og universell utforming.

Ha tverrfaglige diskusjoner om hvordan ulike kulturer håndterer varme og energiforbruk i matlagingen, og legg vekt på vitenskapelige, økonomiske og kulturelle aspekter.

Reflekter over spørsmål som:

- Hvordan tilpasser ulike matlagingstradisjoner seg tilgjengelige energikilder eller lokale klimaforhold?
- Hvilke termodynamiske egenskaper har tradisjonelle varmebehandlingsmetoder (f.eks. tandoor, leirovn, solovn) sammenlignet med de moderne?

**Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**8 Solkraft: Fornybar energi på kjøkkenet:** for å videreføre diskusjonen om varmeoverføring og bærekraftige energikilder.

mat og helse,  
samfunnsfag  
(geografi),  
naturfag  
(biologi, kjemi),  
kunst

sjokoladens egenskaper,  
sjokoladens opprinnelse,  
sjokoladeproduksjon,  
merking av matvarer,  
3D-former

# 19 Sjokoladens hemmeligheter: Utforskning og design

I denne læringsaktiviteten utforsker elevene sjokolade som materiale ved å se nærmere på ingredienser, opprinnelse og næringsinnhold, med spesiell vekt på fett og fettets funksjoner. De lærer om matvaremerking og bruk av vannbad, og de forstår hvilke matvarer som krever vannbad, og hvorfor. Elevene designer og lager tredimensjonale figurer av smeltet sjokolade, analyserer om ideene deres er gjennomførbare, og planlegger hvordan de skal gjøre flytende sjokolade om til fast form.



## HOVEDPOENG

Sjokolade er et interessant produkt som krever kunnskap og varsomhet ved tilberedning. Når man spiser sjokolade, må man huske på at det er et luksusprodukt som har en rekke bærekraftige og etiske aspekter.

## NIVÅ

Ungdomsskolen og første trinn på videregående.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende begreper om ernæring og matproduksjon; grunnleggende kunnskap om tilberedning av mat og mattrygghet.

## TID

To skoletimer, avhengig av innhold og instruksjoner for emnene som skal studeres.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Et vanlig klasserom og skolekjøkken, eller et annet rom med muligheter for matlaging. Til praktisk matlaging med denne metoden er det fint å ha tilgang på et ordentlig vannbad til sjokoladesmeltingen, eller en tilsvarende løsning, og termometre.

## FORBEREDELSE

Tenk over hvordan elevene kan finne egnet materiale for å utforske følgende temaer:

- **historie og kultur:**  
sjokoladens opprinnelse og kulturelle betydning
- **sjokoladens reise fra plantasje til fabrikk:**  
fra kakaoplantagen til det endelige produktet, inkludert innhøsting, fermentering og tidlige prosesseringstrinn
- **behandling og temperering av sjokolade:**  
sjokoladens struktur og hva som skjer med den på fabrikken, med vekt på temperering og forskjeller mellom sjokoladetyper
- **bærekrafttemaer:**  
rettferdig handel, avskoging og etisk kakaodyrking
- **helse og vitenskap:**  
fordeler og ulemper ved å spise sjokolade



## Mål

Målet med denne aktiviteten er å utforske sjokolade som både et globalt produkt og et materiale for kreativt arbeid ved å undersøke sjokoladens opprinnelse og bærekraft, forstå hvordan den fungerer fysisk og kjemisk, og anvende denne kunnskapen gjennom praktiske (prinsippene for å smelte sjokolade) og estetiske aktiviteter, som å forme og evaluere tredimensjonale sjokolademodeller.

### Muligheter for å finne frem til informasjon:

- tilby et utvalg av lenker til materiell (opprett aktuelle søkeord basert på hva dere ønsker å undersøke)
- få elevene til å finne materiell på nettet
- finn egnet videomateriell. Velg hvilket format gruppene skal presentere arbeidet sitt i (presentasjon, infografikk, video osv.).

Avgjør hvor mye sjokolade hver gruppe kan bruke i løpet av oppgaven.

3D-sjokolademodellene kan utformes med et bestemt tema, for eksempel geometriske former, arkitektur, natur osv. Tenk over når og hvor disse sjokoladekreasjonene kan brukes (f.eks. til kakepynt, matkunstprosjekter osv.).

## Lærers aktivitet

Elevene skal jobbe i små grupper for å utforske ett av fem aspekter ved håndtering av sjokolade. Hver gruppe velger et tema, samler informasjon fra det utdelte materialet og/eller pålitelige kilder på nettet og holder en kort presentasjon for klassen. Målet er å utdype forståelsen og dele funnene med andre. Læreren fastsetter presentasjonskriteriene og gir instruksjoner om hvordan presentasjonen skal legges opp (f.eks. format, verktøy eller omgivelser).

- I den praktiske delen kan det være fint å vise elevene hvordan vannbad fungerer.
- I de praktiske oppgavene bør man ha fokus på bærekraftsprinsippene (f.eks. ikke noe svinn ved bruk av former) og sikkerhet (vannbad).

## Elevens aktivitet

Velg et tema fra listen nedenfor, samle informasjon fra det utdelte materialet og/eller pålitelige kilder på nettet og forbered en kort presentasjon for klassen. Dette er temaene:

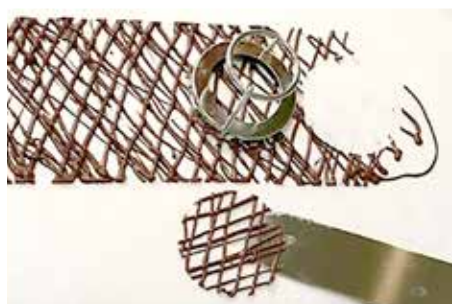
- **historie og kultur:** sjokoladens opprinnelse og kulturelle betydning
- **sjokoladens reise fra plantasje til fabrikk:** fra kakaoplantasjonen til det endelige produktet, inkludert innhøsting, fermentering og tidlige prosesseringstrinn
- **behandling og temperering av sjokolade:** sjokoladens struktur og hva som skjer med den på fabrikken, med vekt på temperering og forskjeller mellom sjokoladetyper
- **bærekrafttemaer:** rettferdig handel, avskoging og etisk kakaodyrking
- **helse og vitenskap:** fordeler og ulemper ved å spise sjokolade

### Praktisk oppgave:

Velg en metode for å smelte sjokoladen og bruk den tempererte sjokoladen til å lage 3D-figurer.

### Reflekter over det dere har lært, ved hjelp av følgende spørsmål:

- Hva har dere lært om sjokolade som overrasket dere?
- Hvordan kan vi kose oss med sjokolade på en ansvarlig måte? (Sjokoladens kostnader – miljømessige, økonomiske og etiske aspekter.)
- Hvilke former skilte seg ut, og hvorfor?
- Hvordan kan dere forbedre designet neste gang?



Figur 35, 36, og 37. Designe mønster med smeltet sjokolade.

## Tilpasninger

**Smakstest:** Arranger en blindtest med små biter av mørk sjokolade, hvit sjokolade og melkesjokolade – diskuter tekstur, smak og etiske eller miljømessige konsekvenser.

**Sammenligningstest:** Gjennomfør en liten test for å se hva som skjer med mørk sjokolade, melkesjokolade og hvit sjokolade når de smeltes, og diskuter forskjellene i smeltepunkt, tekstur og oppførsel.

**Denne aktiviteten kan kombineres med:**

**18 Termodynamikk på kjøkkenet:** for å skape et grunnlag for å forstå varmeoverføring i kjøkkensammenheng, noe som er nødvendig ettersom arbeid med sjokolade er svært temperaturfølsomt.

# 20 Utforsk vitenskapen bak denaturering av proteiner ved å lage et laksemåltid

Denne læringsaktiviteten fremmer vitenskapelig forståelse og kulinariske ferdigheter ved at elevene ser på denaturering av proteiner i laks. Elevene lærer om hvordan varme og syre påvirker fisk, og de får styrket ferdighetene i observasjon og analyse. Aktiviteten kan introdusere bærekraftkonsepter ved å ta opp spørsmål som effekten av oppdrettslaks kontra vill-laks og styrke kompetanser for det 21. århundret gjennom kreativitet, problemløsning og vitenskapelige undersøkelser.



## HOVEDPOENG

Ulike tilberedningsmetoder kan endre matens tekstur og smak betydelig, selv om man bruker samme ingrediens.

## NIVÅ

Mellomtrinn, ungdomsskole og første trinn på videregående.

## NØDVENDIGE FORKUNNSKAPER

Grunnleggende forståelse av sikkerhet og hygiene på kjøkkenet.

## TID

To skoletimer.

## LÆRINGSARENA OG UTSTYR

Skolekjøkkenet eller et klasserom med innlagt vann.

## FORBEREDELSE

- 1) Skaff ingredienser og utstyr:
  - laks (nok til at alle elevene får smake på hver av de to tilberedningsmetodene)
  - sitron-/limejuice
  - små skåler
  - små kjeler til hver gruppe.
- 2) Gjør klar to laksestykker til hver gruppe: ett til koking og ett til syrebehandling.
- 3) Under aktiviteten kan en introdusere konseptet med protein denaturering og dens relevans i matlagingen.

## KREDITERING

Bilde av Kaja Aasvold Minothi



## Mål

Målet med aktiviteten er å undersøke hvordan proteiner i laks forandrer seg under ulike tilberedningsprosesser gjennom å utforske effekten av varme og syre. Ved å kombinere undervisning om proteindenaturering med tilberedning av laks får elevene en variert læringsopplevelse som fremmer vitenskapelig tenkning (forståelse av kjemiske reaksjoner), naturvitenskapelige ferdigheter (observere og analysere endringer) og kulinariske ferdigheter (tilberede og smake på fisk tilberedt ved hjelp av ulike metoder).

## Elevers aktivitet

- 1) Skjær det første laksestykket i tynne skiver og mariner skivene i sitron- eller limesaft i ca. 20–30 minutter.
- 2) Varm opp vann og la det andre laksestykket trekke (=ligge rundt kokepunktet) i 5-10 minutter i en liten kjele.
- 3) Gjennom hele prosessen kan dere observere og skrive ned hvordan laksen skifter utseende, tekstur og lukt.
- 4) Etter tilberedningen og marineringen sammenligner dere de to laksestykkene. Legg merke til forskjeller i tekstur, farge og utseende generelt.
- 5) Smak på både syremarinert og varmebehandlet laks, og diskuter forskjellene i smak og munnfølelse.
- 6) Mens dere spiser, kan dere diskutere hvordan varme og syre har ulik effekt på proteinets denatureringsprosess.

*Bruk gjerne fisken som ingrediens i et måltid, for eksempel en pokebolle.*

### Diskuter følgende spørsmål mot slutten av timen:

- Hvilke forskjeller merket dere mellom den laksen som var varmebehandlet, og den som var marinert i syre?
- Hva forårsaket disse forskjellene? Hvilke vitenskapelige prosesser var involvert?
- Hvordan kan dere bruke denne kunnskapen når dere tilbereder andre matvarer, eller prøver nye tilberedningsmetoder?

#### Mulighet for videre diskusjon:

- Hvordan kan disse tilberedningsmetodene påvirke laksens næringsverdi?
- Kan dere tenke dere tradisjonelle retter fra ulike kulturer som bruker varme eller syre for å tilberede fisk?
- Hvordan kan de være like eller forskjellige fra det vi gjorde i dag?
- Hvordan tror dere profesjonelle kokker bruker denne vitenskapelige kunnskapen i matlagingen?
- Hvis dere skulle komponere en ny lakserett, hvordan ville dere brukt det dere har lært om tilberedningsmetoder med varme og syre?

## Tilpasninger

Læringaktiviteten kan brukes på ulike trinn ved å tilpasse innholdet etter elevens nivå.

Elevene kan utforske proteindenaturering ved hjelp av ulike proteinrike matvarer, som egg, kylling (MÅ varmebehandles) eller forskjellige typer fisk. På den måten kan de observere hvordan varme og syre påvirker teksturen og utseendet på diverse råvarer. I tillegg kan elevene undersøke virkningen av ulike syrlige marinader, som eddik, sitrusjuice og til og med yoghurt. Dere oppfordres også til å prøve andre tilberedningsmetoder, som steking, baking i ovn eller sous vide (en tilberedningsteknikk der maten vakuumforsegles i plast og varmebehandles i emballasjen) ved ulike temperaturer.

Å introdusere kjøtt kan åpne for diskusjoner om hvorfor vi for eksempel ikke spiser kaldmarinert kylling, mens fisk som er tilberedt på samme måte, er greit.

Ved å sammenligne hvordan laks eller andre proteiner reagerer på disse ulike syrekildene, kan vi få en dypere forståelse av de kjemiske prosessene som er involvert i denaturering. Disse tilpasningene gir elevene mulighet til å bruke den nye kunnskapen på en bredere og mer kreativ måte.

#### Denne aktiviteten kan kombineres med:

**7 Smaking av grunnsmaker og sushiboller:** for å utforske smak og smaksopplevelser

**14 Eddikens underverker:** for å utforske ulike aspekter ved pH

**15 Mystiske rengjøringsmidler: Lag en pH-indikator av rødkål:** for å gi elevene en dypere forståelse av hvilken rolle pH-verdi spiller i væsker og rengjøringsmidler



Figur 38. Undersøkelse av hvordan proteiner i laks endres under ulike tilberedningsprosesser.

# Notater

