



## VEDLEGG 1

### Teoretisk bakgrunn lærer - Fra melketank til meieriet

#### MELKING PÅ GÅRDEN

Melkeprodusentene har i dag moderne fjøs og annenhver ku blir i dag melket med melkerobot. Norsk landbruk er verdens mest høyteknologiske landbruk og i løpet av de siste ti årene har antall fjøs med melkerobot økt fra 300 til nærmere 1800 (Landbruk.no, 2022). Automatiske melkesystem (AMS) er et robotisert melkingssystem som er tilgjengelig for kua døgnet rundt. Melkeroboten har kapasitet til å melke 70 kyr i døgnet, og henter i snitt ut 10-15 prosent mer melk av hver ku enn andre systemer som konvensjonell metode med melkemaskinen som fortsatt også brukes i mindre fjøs. Den store forskjellen på disse to melkemetodene, er at kua selv bestemmer når den vil gå til roboten og bli melket. Det er føret som tiltrekker kua og ikke at hun ønsker å tømme juret. Kua kan dermed gå oftere til roboten å bli melket, kanskje 2-4 ganger i døgnet til forskjell fra konvensjonell metode hvor bonden melker kyrne morgen og kveld, altså 2 ganger per døgn. Kyrne går fritt, spiser når de vil, melker seg når de vil. Løsdriftsfjøs med melkerobot er veldig positivt for dyrevelferd! (Landbruksnytt, 2020) For begge metoder går melken gjennom lukkede rør til gårdstanken hvor den raskt blir kjølt ned til maksimum 4 °C.

*Noen ord fra bonden;*

<https://www.tine.no/om-tine/vi-er-de-mange-sma-som-blir-en-stor/-jeg-kunne-ikk-e-drevet-gard-uten-tine>

*hvordan har kua det?*

<https://www.tine.no/merkevarer/tinemelk/artikler/norske-kyr-har-verdens-laveste-sykefrav%C3%A6r>

#### Melkebehandling fra mottak på meieriet til ferdig produkt

Melken blir deretter hentet av meieriets tankbil. Hentefrekvensen, dvs. hvor ofte TINE tankbil kommer innom gården og henter melken, er hver andre dag. TINE råvare har henteplikt, noe som betyr at melken skal hentes fra alle gårdsbruk, uavhengig av størrelse og hvor de ligger i landet. Tankbilen frakter melken til nærmeste meieri. Der testes melken for bakterietall, sensorisk kvalitet samt om den inneholder antibiotika. Dette skjer før melken pumpes fra tankbilen. Den



kontrollerte melken pumpes over fra tankbilen til store tanker på meieriet for videre kjøling og siling. Disse silotankene kan romme inntil 100 000 liter. Hele tiden holder melken høyst 4 °C. Omtrent halvparten av all melk brukes til flytende meieriprodukter. Av resten lages det ost, smør, yoghurter, desserter og tørrmelk. På meieriet gjennomgår melken forskjellige behandlinger.

### Separering

Ved separering blir melken skilt til fløte og skummet melk. Dette skjer ved at melken separeres i en separator. Fløten, som er den letteste delen av melken, slynges opp/ut og tappes av. Resten er skummet melk, der bare 0,1 prosent av fettene er igjen.

### Standardisering

Med standardisering menes at man justerer melkens fettinnhold til ønskelig nivå. Det gjøres ved å blande skummetmelken med fløte.

### **Homogenisering**

Fettet i melk består av mange fettkuler i ulike størrelser og veier mindre enn resten av melken. Drikkemelk og flere andre meieriprodukter blir homogenisert for at fettene ikke skal flyte opp, men finfordelles i melka. Ved homogenisering blir melken presset raskt gjennom en smal dyse ved høyt trykk slik at størrelsen på fettkulene reduseres. De mange små fettkulene sørger for at melkefettet finfordelles og holder seg jevnt fordelt i melken.

Homogenisering har vært benyttet siden 1920-tallet. Før man begynte med homogenisering, ville det etter at melken hadde stått en stund, flyte opp et fløtelag på toppen av melken. Næringsinnholdet forandres ikke ved homogenisering.

### Pasteurisering

Til slutt blir melken pasteurisert og tappet på kartonger. Pasteurisering er en varmebehandling der melken varmes opp til 72 °C i 15 sekunder for å drepe eventuelle skadelige bakterier i melken. Noen andre typer produkter blir pasteurisert på andre temperaturer. I Norge er det påbudt å pasteurisere all melk som selges i butikk.

Når melken er tappet på kartonger lagres produktene ved 0 - 4 °C. Emballasjen merkes med produksjonsmeieriets initialer og best-før-dato.



**Lavpasteurisert** - Lavpasteurisering er varmebehandling som foregår ved 72 °C i 15 sekunder for å drepe skadelige bakterier. Søtmelk pasteuriseres på denne måten, for deretter å bli hurtig nedkjølt til 4 °C før den tappes i emballasjen.

**Høypasteurisert** - Høypasteurisering er når melken varmebehandles til temperaturer fra 87 °C i 15 minutter til over 95 °C i opptil 5 minutter. Sure melkeprodukter pasteuriseres på denne måten.

**Ultra pasteurisert** –Ultra pasteurisering er når melken oppvarmes i to trinn, først til ca. 75 °C og deretter under trykk til 140 °C i 2-4 sek. Hvorefter nedkjøles den hurtig til 4 °C eller under. Ultra pasteurisering innebærer at alle melkens bakterier destrueres, og melken vil få en ekstra lang holdbarhet. Denne metoden brukes til melkeprodukter som er holdbare i flere måneder, eks. Smaksatt melk, iskaffe, desserter, vaniljesaus, matfløte.

## Faktaboks

Ei ku produserer cirka 8000 liter melk i året.

I mars 2022 hadde vi 211 400 melkekyr i Norge (Melk.no)

Ved melkeproteinallergi må en utelate alle meieriprodukter fra kostholdet. Ved laktoseintoleranse kan en ha noen meieriprodukter i kostholdet. Hvitost, syrnede produkter, laktosefrie og laktose reduserte produkter tåles ofte godt av personer med laktoseintoleranse. Ved melkeproteinintoleranse kan en tåle noen meieriprodukter.



# Teoretisk bakgrunn

## OSTEPRODUKSJON = YSTING

### YSTING AV OST

Det er mange måter å lage ost på, avhengig av hvilket resultat man ønsker. Under kan du lese litt om to av disse metodene

### LITT OM PROTEINER I MELK

Melkeproteiner deles inn i kaseiner og myseproteiner. Kaseinene utgjør 80 % av kumelkens proteiner og det er kaseinene som kalles ostestoffet og som vi bruker når vi skal lage ost. Kaseinene finnes som store partikler (kaseinmiceller) i melken. Ved melkens pH er disse partiklene negativt ladet. Dette gjør at partiklene frastøter hverandre. For å lage ost må imidlertid partiklene klumpe seg sammen, vi sier at kaseinet felles ut, eller at melka koagulerer ([melk.no](http://melk.no)). Utfelling av kasein fra melk kan gjøres på to ulike måter, avhengig av hvilken ost vi skal lage. For at melk skal bli til ost, må mesteparten av melkeproteinene danne det vi kaller en ostemasse. Dette oppnår vi ved å tilsette ulike kulturer av melkesyrebakterier, og enzymblandingen løype, avhengig av hvilken ost vi skal lage [Melk.no](http://Melk.no).

### LØYPEFELLING

Ved fremstilling av løypefelte oster brukes løype, en blanding av enzymene chymosin og pepsin tradisjonelt utvunnet fra kalvemage. I dag kan løype også produseres på andre måter, blant annet ved hjelp av mikroorganismer. Når løypen tilsettes melken, vil enzymene klippe vekk de ytre negativt ladde «hårene» på kaseinmicellene. Dermed vil ikke kaseinmicellene frastøte hverandre, men heller klumpe seg sammen og danne et koagel (en ostemasse). Inne i ostemassen er det også fett og vann. Vi sier gjerne at proteinene (kaseinene) i osten er «felt ut», det vil si at de er skilt fra væsken (myse).

Eksempel på løypefelte oster er: Norvegia, Jarlsberg Ost, cheddar, camembert, mozzarella, fetaost og parmesan. For å lese mer om ost og ysting (osteproduksjon), ta gjerne en titt innom [melk.no](http://melk.no), [den lille osteskolen](http://den lille osteskolen).



## **SYREFELLING**

Ved fremstilling av syrefelte oster, felles proteinene/kaseinene (ostestoffet) ut ved hjelp av syre. Ved å tilsette melken syre (eddik, sitronsyre eller melkesyre), vil melkens pH senkes. Kaseinmicellenes negative ladning ved melkens naturlige pH (ca. pH 6,6), vil dermed nøytraliseres (pH 4,6).

PH-verdien kan sjekkes med et pH-papir eller med et pH-meter. Kaseinet felles ut og klumper seg sammen til et koagel/ostemasse.

Vanligvis tilsettes ikke syre direkte, men isteden en syrekultur, et utvalg melkesyrebakterier, som danner melkesyre ved å spalte melkesukkeret (laktosen) i melken. Disse bakteriene lager også en rekke andre stoffer som påvirker smaken og konsistensen på osten.

Eksempel på syrefelte oster: Kvarg (f.eks. Kesam, Cottage cheese, kremost).  
(Melk.no, ferskost)

**Myse** er den delen av melka som skilles ut når vi lager ost. Mysa inneholder mye vann, litt fett, mineraler som kalsium og det meste av melkens myseproteiner. Fargen er litt gul-grønnaktig og den skal være fin og klar uten ostepartikler. Myse kan brukes til brunost, prim og ricotta. En del av mysen fra hvitost produksjonen i Norge blir oppkonsentrert og tørket til mysepulver (WPC) og permeatpulver (laktose). Myse kan være sur (under pH 5, fra ferskost) eller søt (over pH 5, fra goudaost) avhengig av hvilken type osteproduksjon den kommer fra.