



NTNU - Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for bioteknologi og matvitenskap

BACHELOROPPGAVE 2023

15 studiepoeng

*Kunnskapsformidling, sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster samt undersøkelse av produktinformasjons påvirkning på aksept.*

*Dissemination of Knowledge, Comparison and Description of Hard Regional Cheeses and Investigation of the Influence of Product Information on Acceptance.*

utført av

Malin Eline Vemmestad  
Julia Emilie Prent Berner

Veiledere

Kari Helgetun Langfoss  
Lene Waldenstrøm

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i bachelorutdanningen i Matvitenskap, teknologi og bærekraft ved Institutt for bioteknologi og matvitenskap, NTNU. Bruk av oppgavens innhold skjer på eget ansvar.

## Forord

Arbeidet med denne bacheloroppgaven er utført ved studieprogrammet Matvitenskap, teknologi og bærekraft som tilhører Institutt for bioteknologi og matvitenskap ved NTNU i Trondheim. Bacheloroppgaven teller 15 studiepoeng, og er finansiert av Institutt for bioteknologi og matvitenskap ved NTNU. Det praktiske arbeidet ble utført på NTNU Akkrinn 2. februar og på kjøpesenteret Sirkus Shopping i Trondheim 22. og 23. februar, og 23. og 24. mars.

I forbindelse med at Oste-VM (World Cheese Awards) arrangeres i Trondheim 26.-28. oktober 2023, er det ønskelig å sette fokus på arrangementet og skape engasjement blant befolkningen, hvilket denne oppgaven skulle bidra med.

Vi vil gjerne takke produsentene av ostene vi valgte å ta med i oppgaven for engasjement og godt samarbeid i forbindelse med innledende arbeid og utvikling av produktinformasjon. Produsentene er henholdsvis Hitra Gårdsmat, Galåvolden Gård, TINE Meieriet Elnesvågen (kommunikasjon via TINE Jæren PuF), Elvekanten Ysteri og Orkladal Ysteri. Vi vil også takke Kjersti Monsen fra Oi! Trøndersk mat og drikke og Sigrid Bye-Bakke fra Credo kompetansesenter for innhenting av tilbakemelding og distribusjon av vårt bidrag til undervisningsopplegget for 9. trinn i faget Mat og Helse. I tillegg vil vi takke Ida Melhuus, senter- og markeds konsulent ved Sirkus Shopping, for tilrettelegging av lokasjon for forbrukertesting.

Ikke minst vil vi rette en stor takk til veilederne våre Kari Helgetun Langfoss og Lene Waldenstrøm som har viet sin tid og engasjement til å hjelpe og støtte oss gjennom hele prosjektet.

Trondheim, 21. mai 2023



Malin Eline Vemmestad



Julia Emilie Prent Berner

## Sammendrag

Oste-VM arrangeres i Trondheim Spektrum 26.-28. oktober, og i den sammenheng er det ønskelig å skape engasjement og interesse rundt arrangementet og lokalproduserte oster fra regionen Midt-Norge. Dette ble forsøkt oppnådd gjennom sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster, undersøkning av produktinformasjons påvirkning på aksept, og utvikling av et undervisningsopplegg i Mat og Helse for elever på 9. trinn.

De faste, regionale ostene som ble sammenliknet og beskrevet var Ung Grotteost fra Hitra Gårdsmat, Rausjødalsost fra Galåvolden Gård, Alpeost fra Tine Meieriet Elnesvågen, Gammel Erik Rund fra Elvekanten Ysteri, og Høvding Sverre Ung fra Orkladal Ysteri. For å sammenlikne og beskrive ostene ble det gjennomført Napping® og CATA. Napping® ble gjennomført i et klasserom på NTNU Akkrinn med transportable båser av et semi-trent panel bestående av 24 dommere. Hovedresultatene var en ordliste med 28 egenskaper som ble tatt med videre som forslag til egenskaper i CATA. Det ble likevel også hentet ut resultater i form av et Multiple Factor Analysis (MFA)-plott der produkter og egenskaper kunne ses i sammenheng med hverandre.

CATA ble gjennomført i to runder, begge over to dager og med 63 forbrukere, på kjøpesenteret Sirkus Shopping. Den første runden ble gjennomført uten produktinformasjon, og den andre med produktinformasjon. Resultatene viste at Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ble opplevd som ganske like i begge rundene, selv om de ble beskrevet med ulike egenskaper i hver av dem. De skilte seg kun signifikant fra hverandre for egenskapen syrlig i den første runden, og egenskapen kremet i den andre runden. Alpeosten ble ansett for å være relativt lik de andre ostene i begge rundene, da den ikke skilte seg signifikant fra noen av de andre ostene for noen av egenskapene. Den eneste signifikante forskjellen som var gjennomgående for begge rundene var mellom Rausjødalsost og de andre ostene for egenskapen mye farge, som var logisk da Rausjødalsost er tilsatt safran. Forskjeller i resultatene mellom rundene kan ha vært forårsaket av at det var ulike dommere i de to rundene, påvirkning av produktinformasjon, og som følge av naturlige variasjoner i håndverksost.

For å undersøke produktinformasjons påvirkning på aksept ble aksepttest gjennomført i kombinasjon med CATA i begge rundene, som vi så at det var én runde aksepttest uten produktinformasjon og én runde med. Resultatene fra aksepttestene ble sammenliknet og viste

at alle håndverksostene ble signifikant bedre likt i den andre runden, da det ble gitt produktinformasjon, enn i den første uten. Den eneste osten som ikke ble signifikant bedre likt var Alpeost, som var den eneste industriosten blant de fem. Dette beviste at forbrukerne likte ostene bedre når de visste at de var håndverksoster, og at produktinformasjonen følgelig hadde påvirkning på aksept.

Utvikling av undervisningsopplegget ble gjennomført ved å lage to presentasjoner og to veiledninger. De to presentasjonene handlet om henholdsvis faste hvitoster i tillegg til sanser og sensorikk, mens veiledningene skulle hjelpe lærerne med gjennomføring av grunnsmakstest og gjennomføring av smakstest på faste hvitoster (flervalgstest/forenklet CATA og aksepttest). Undervisningsopplegget ble tilvirket for å engasjere barn og unge i forbindelse med Oste-VM og opparbeide elevenes kunnskap om ost og sensorikk, men også for å lære dem mer om lokal osteproduksjon samt hvordan bruke sansene for å vurdere kvaliteten på ost og bli mer bevisste forbrukere.

## **Abstract**

The World Cheese Awards will take place in Trondheim Spectrum from October 26th to 28th. In this regard, the goal was to generate interest and engagement for the event and locally produced cheeses from the Mid-Norway region. To achieve this, a comparison and description of hard regional cheeses was conducted, as well as an examination of the impact of product information on consumer acceptance. Additionally, a teaching plan was developed for 9th-grade students in Food and Health.

The hard regional cheeses compared and described included Ung Grotteost from Hitra Gårdsmat, Rausjødalsost from Galåvolden Gård, Alpeost from Tine Meieriet Elnesvågen, Gammel Erik Rund from Elvekanten Ysteri, and Høvding Sverre Ung from Orkladal Ysteri. Napping® and CATA were used to compare and describe the cheeses. Napping® involved a semi-trained panel of 24 judges conducting a sensory evaluation using transportable booths in a classroom at NTNU Akkrinn. The results provided a list of 28 attributes as suggestions for CATA, and a Multiple Factor Analysis (MFA)-plot visualizing the relationships between products and attributes.

CATA was conducted in two rounds at Sirkus Shopping shopping centre in Trondheim, each lasting two days and involving 63 consumers. The first round was conducted without product information, while the other included product information. The results showed that Ung Grotteost and Høvding Sverre Ung were perceived as quite similar in both rounds, despite them both being described with different attributes each round. They only differed significantly in the attribute "syrlig" in the first round, and "kremet" in the second round. Alpeost was considered relatively similar to the other cheeses in both rounds, with no significant differences observed for any attribute. The only significant difference that appeared in both rounds was between Rausjødalsost and the rest of the cheeses for the attribute "mye farge", which was logical considering the addition of saffron to this cheese. Differences between the rounds could be caused by different judges in the two rounds, the influence of product information, and natural variations in artisan cheese.

Acceptance tests were conducted in combination with CATA in both rounds to examine the effect of product information on consumer acceptance. The results showed that in the second round with product information, all the artisanal cheeses were significantly better liked compared to the first round. The only exception was Alpeost, the only industrial cheese

among the five. This proved that the consumers liked the cheeses better when they knew they were artisanal cheeses, and that product information consequently had an impact on acceptance.

The teaching program development involved creating two presentations and two guides. The presentations covered topics on hard white cheeses as well as senses and sensorics, while the guides were meant to assist teachers in conducting a basic taste test and a taste test specifically for hard white cheeses (using a multiple-choice/simplified CATA and an acceptance test). The aim of the program was to engage children and young people, providing them with knowledge about cheese and sensory evaluation related to the upcoming World Cheese Awards. Additionally, the program aimed to enhance their understanding of local cheese production, and how to assess cheese quality using their senses to become conscious consumers.

# Innholdsfortegnelse

<b>1 Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Ost</b> .....	<b>3</b>
2.1 Norsk osthistorie .....	3
2.2 Faste og halvfaste oster.....	5
2.3 Ysting av faste og halvfaste oster.....	5
2.4 Modning av ost.....	10
<b>3 Sensorisk analyse</b> .....	<b>13</b>
3.1 Napping®.....	14
3.2 Aksepttest .....	16
3.3 Check-All-That-Apply (CATA).....	17
<b>4 Materialer og metoder</b> .....	<b>19</b>
4.1 Produkter .....	20
4.2 Metode Napping® med Ultra Flash Profiling (UFP) .....	21
4.3 Metode CATA med aksept uten produktinformasjon (CATA 1).....	22
4.4 Metode CATA med aksept med produktinformasjon (CATA 2).....	23
4.5 Resultatbehandling .....	23
4.6 Undervisningsopplegg .....	24
<b>5 Resultater</b> .....	<b>25</b>
5.1 Resultater Napping® med Ultra Flash Profiling (UFP).....	25
5.2 Resultater CATA .....	25
5.3 Resultater aksepttest .....	30
5.4 Aksept før og etter produktinformasjon.....	32
5.5 Resultater undervisningsopplegg.....	33
<b>6 Diskusjon</b> .....	<b>34</b>
6.1 Sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster .....	34
6.2 Undersøkelse av produktinformasjonens påvirkning på aksept .....	39
6.3 Utvikling av undervisningsopplegg .....	41
6.4 Konsekvenser og videre arbeid.....	42
<b>7 Konklusjon</b> .....	<b>43</b>
<b>8 Referanser</b> .....	<b>44</b>

Vedleggsfortegnelse og 11 vedlegg

## 1 Innledning

Ideen om oppgaven kommer av at Oste-VM (World Cheese Awards) skal arrangeres i Trondheim spektrum 26.-28. oktober 2023. Initiativtakeren for konkurransen er Guild of Fine Foods og den arrangeres i høst av HANEN i samarbeid med organisasjonen Norsk Gardsost og Oi! Trøndersk Mat og Drikke som NTNU er blant de største eierne av (Ostelandet, u.å.-b). Dette er et stort arrangement i osteverdenen, som åpnes for allmennheten, og hvor det også legges til rette for barn og unge. Omtrent 4500 oster fra verden rundt samles og vurderes av 250 internasjonale dommere. Ostene stemmes videre i flere delfinaler, hvor en super-jury til slutt kårer vinneren av konkurransen (Ostelandet, u.å.-a). Både håndverksoster og industrioster kan delta, og arrangementet er en viktig arena for å løfte frem lokale produkter. Å vinne en pris i Oste-VM vil være stort for produsenten, men vil også kunne bidra til å sette flere norske oster på kartet. Ved å løfte frem lokale ysterier vil det styrke Norge som matnasjon mot 2030 (Landbruks- og matdepartementet, 2008, s. 4), og bidra til et mer bærekraftig matsystem. Norske forbrukere er i større grad opptatt av historien og bakgrunnen for produktet, og velger i større grad lokalprodusert mat (Regjeringen, 2021, s. 12). Gjennom produktinformasjon vil produktets historie bli mer tilgjengelig for forbruker, og kunne styrke lokalmatens posisjon i markedet.

Det overordnede målet for prosjektet er å skape engasjement og interesse rundt Oste-VM og lokalproduserte oster. Det ble bestemt tre delmål som skulle bygge oppunder hovedmålet. Det første delmålet var sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster gjennom Napping® og CATA. Det andre delmålet var undersøkelse av produktinformasjons påvirkning på aksept gjennom aksepttest med og uten produktinformasjon. CATA og aksepttest ble dermed kombinert i en undersøkelse som ble gjennomført i to runder – én uten produktinformasjon og én med. Produktene som ble undersøkt i disse analysene var 5 faste eller halvfaste regionale hvitoster fra 5 ulike produsenter som ble ansett som aktuelle kandidater for Oste-VM i Trondheim 2023. Det tredje og siste delmålet var utvikling av et undervisningsopplegg for 9. trinn i Mat og Helse, for å lære barn og unge mer om arrangementet Oste-VM og lokal osteproduksjon i tillegg til sanser og sensorikk. Undervisningsopplegget som presenteres i denne oppgaven er en del av et større undervisningsopplegg som formidler kunnskap om melk som råstoff, ferskost og fastost, i tillegg til sanser og sensorikk. Undervisningsopplegget i sin helhet er utviklet i samarbeid med Oi! Trøndersk mat og drikke, HANEN, Credo kompetansesenter og Geitmyra Matkultursenter for barn, og skal etter planen publiseres i en



digital verktøykasse for ansatte i skolen under Matriket Midt og deres prosjekt «Trøndersk mat i skolen» (MatriketMidt, u.å.). I denne verktøykassen finner lærere i Mat og Helse inspirasjon, faglig kunnskap og undervisningsmateriell for å kunne inkludere trøndersk mat i skolen i større grad. Formålet med hele undervisningsopplegget er at elevene skal bli mer kjent med melk som råstoff, ysting av ost, og hvordan bruke sansene til å vurdere kvalitet av ost. Det påpekes at elevene trenger å vite hvor maten kommer fra og hvordan den lages, i tillegg til at de skal tilegne seg kunnskap om egne sanser for å bli mer bevisste forbrukere.

## 2 Ost

### 2.1 Norsk osteproduksjon

Ysteteknikken er svært gammel, og har spilt en viktig rolle for mennesker over hele verden i tusenvis av år. Godt etablerte ostetyper som Parmesan og Roquefort ble produsert i det gamle Romerriket for 2000 år siden, men det antas at det kan ha blitt produsert ost helt tilbake til 7000 å.f.Kr. (Oterholm, 2008, s. 13). Det finnes få skriftlige kilder om gårdslivet i Norge før vikingtiden, men rundt år 800 ble norsk matforsyning i form av melk og melkeprodukter viktig, og smør var vanlig å bruke som betalingsmiddel (Oterholm, 2008, s. 14). Frem mot 1800-tallet ble de gamle norske tradisjonsostene som gammelost, pultost, skjørost og mysost, i tillegg til melka og smøret, viktige for å holde befolkningen mett gjennom hele året (Oterholm, 2008, s. 14). På setrene der kyrne fikk beite om sommeren ble det innhentet store mengder melk, som lett ble ødelagt på grunn av utilstrekkelig kjøling. Da benyttet folk seg av foredlingsmetoder som ysting for å forbedre melkens holdbarhet slik at gårdsfolkene ble holdt i live gjennom lange vintre med lite tilgjengelig mat (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 13).

På midten av 1800-tallet kom det flere sveitsere til Norge for å arbeide, og i 1856 åpnet det første setermeieriet i Rausjødalen på Tolga som på mange måter sådde ideen om norsk meieriproduksjon (Oterholm, 2008, s. 14). Rundt 1900-tallet kom det flere teknologier til, blant annet avkjøling- og separeringsmetoder, som gjorde det mulig å produsere magre oster og smør i tillegg til fete oster som sveitserost (Bryhn & Gram, 2019). På starten av 1900-tallet økte produksjonen og kvaliteten av norske melkeprodukter, og særlig smør ble etter hvert en godt etablert eksportvare (Bryhn & Gram, 2019). På 1990-tallet kom det flere aktører til i tillegg til TINE, deriblant Synnøve Finden og Q-meieriene (Kavli) (Haalien et al., 2019, s. 10). Fra året 1951 var det forbudt å produsere lokalproduserte upasteuriserte oster på gårdene, men for å øke bøndenes inntekt og utvikle foredlingen av ressurser på egne gårder, ble lokal osteproduksjon av pasteurisert melk igjen tillatt i 2001 (Haalien et al., 2019, s. 13). I 1997 startet grasrotinitiativet Norsk Gardsost med formålet om å ta i bruk mulighetene som fantes i lokal foredling av melk på gårdene, og forene gårdsproduksjon rundt om i landet (Sæbjørnsen, 2022). Lokalmat ble etter hvert et etablert begrep, og kan defineres som «mat- og drikkeprodukter med en lokal identitet, særegen opprinnelse eller spesielle kvaliteter knyttet til produksjonsmetode, tradisjon eller produkthistorie.» (Stiftelsen Norsk Mat, 2015). Landbruksmyndighetene og Mattilsynet la utover 2000-tallet i større grad til rette for å øke

produksjonen av lokalmat og -drikke rundt om i landet (Haalien et al., 2019; Sæbjørnsen, 2022).

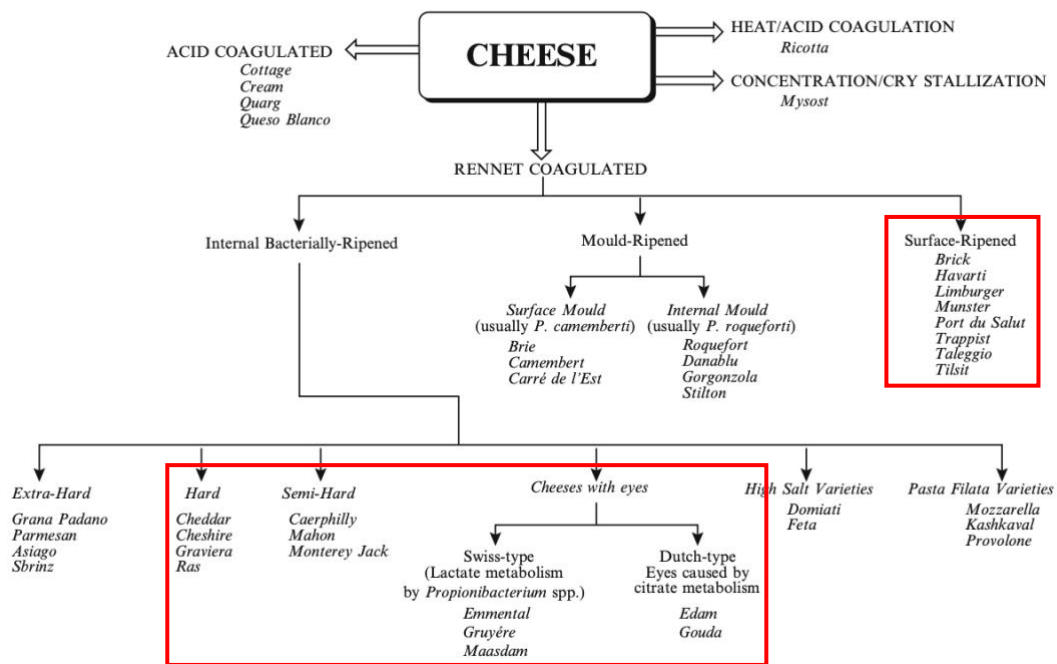
I 2001 førte politiske endringer til bedre vilkår for bøndene og fremvekst av norske håndverksysterier (Norgesgruppen, 2020). Håndverkssystemet kan defineres som osteproduksjon der ost hovedsakelig fremstilles for hånd i mindre batcher, som i større grad tar i bruk tradisjonelle ysteteknikker (American Cheese Society, 2023). Rundt 2000-tallet var det fremdeles utenlandske oster som imponerte på ostefatet, deriblant franske Brie eller tyske Cambonzola, foruten norske Jarlsberg som var godt etablert både i Norge og i utlandet (Norgesgruppen, 2020). Det virkelige gjennombruddet for norsk håndverksost kom i 2016 da osten «Kraftkar» fra Tingvollst utkonkurrerte over 3000 internasjonale oster i Oste-VM (Norgesgruppen, 2020; Sæbjørnsen, 2022). «Kraftkar» ble tildelt de historiske prisene «World Champion» og «Champion of Champions» som tildeles den beste osten gjennom Oste-VMs da 29 år lange historie (Norgesgruppen, 2020). I ettertid har flere norske oster utmerket seg i Oste-VM, deriblant Fanaost fra Ostegården som tok 1. plass i Oste-VM tilbake i 2018. I 2022 var det hele 41 norske oster som i Oste-VM fikk enten bronse, sølv, gull eller supergull (World Cheese Awards, 2022). Fremtiden for norske gårdsoster ser ut til å være lys, og flere bønder fortsetter å vise interesse i å foredle melken de fremstiller på gårdene og skape nye norske ostetradisjoner (Norgesgruppen, 2020).

I en rapport fra 2008 presenterer Landbruks- og miljødepartementet (s. 4) at Norge har «et ansvar for å styrke vår egen matproduksjon og vi må utnytte de ressursene vi har til rådighet fra naturens side», som en del av regjeringens strategi for å styrke Norge som en matnasjon mot 2030. I en annen rapport fra 2021 (Regjeringen, s. 12) trekkes det også frem at 70 prosent av befolkningen er opptatt av matens opprinnelse. 62 prosent av befolkningen sier de alltid velger norsk mat når det er mulig, som er en oppgang fra 45 prosent i 2011 (Regjeringen, 2021, s. 12). Veksten i utvikling i salg av lokalmat generelt gjennom dagligvarehandelen har vokst med 156 prosent fra 2010-2020, og i 2020 var omsetningen på hele 11,8 milliarder kroner (Regjeringen, 2021, s. 12). Dette kan ses i sammenheng med utviklingen og fremveksten av lokale ysterier, og nordmenns økende interesse for lokale oster. Gjennom å fremme norske lokalproduserte oster bidrar det til et bærekraftig norsk matsystem og en rik norsk matkultur som bidrar til mangfold og sysselsetting over hele landet.

Industrielt produsert mat leveres gjerne til dagligvarekjeder gjennom grossisthandel. Lokalmat distribueres derimot gjerne gjennom flere ulike salgsledd. Dette kan eksempelvis være håndverkssystemer som driver salg gjennom egen gårdsbutikk, eller tilknytter seg ulike salgskanaler som Bondens marked, REKO-ringen eller via Ostekompaniet, Oluf Lorentzen eller liknende til dagligvarekjeder (Lokalmat, u.å.).

## 2.2 Faste og halvaste oster

Ost kan defineres som produkter fremstilt av melk, kjernemelk, fløte eller en blanding av disse, ved at mysen fjernes ved koagulering av melkeproteiner – også kalt ostestoffet (Ottesen & Aursnes, 2022). Som vist i figur 2.1 kan løypefelte oster inndeles i internt bakterielt modnede oster, som igjen kan kategoriseres som faste eller halvaste basert på tekstur. Også overflatemodnede oster og oster med hull kan være faste eller halvaste (Fox et al., 2017, s. 30). Neste delkapittel vil beskrive ysteprosessen av faste og halvaste oster nærmere.

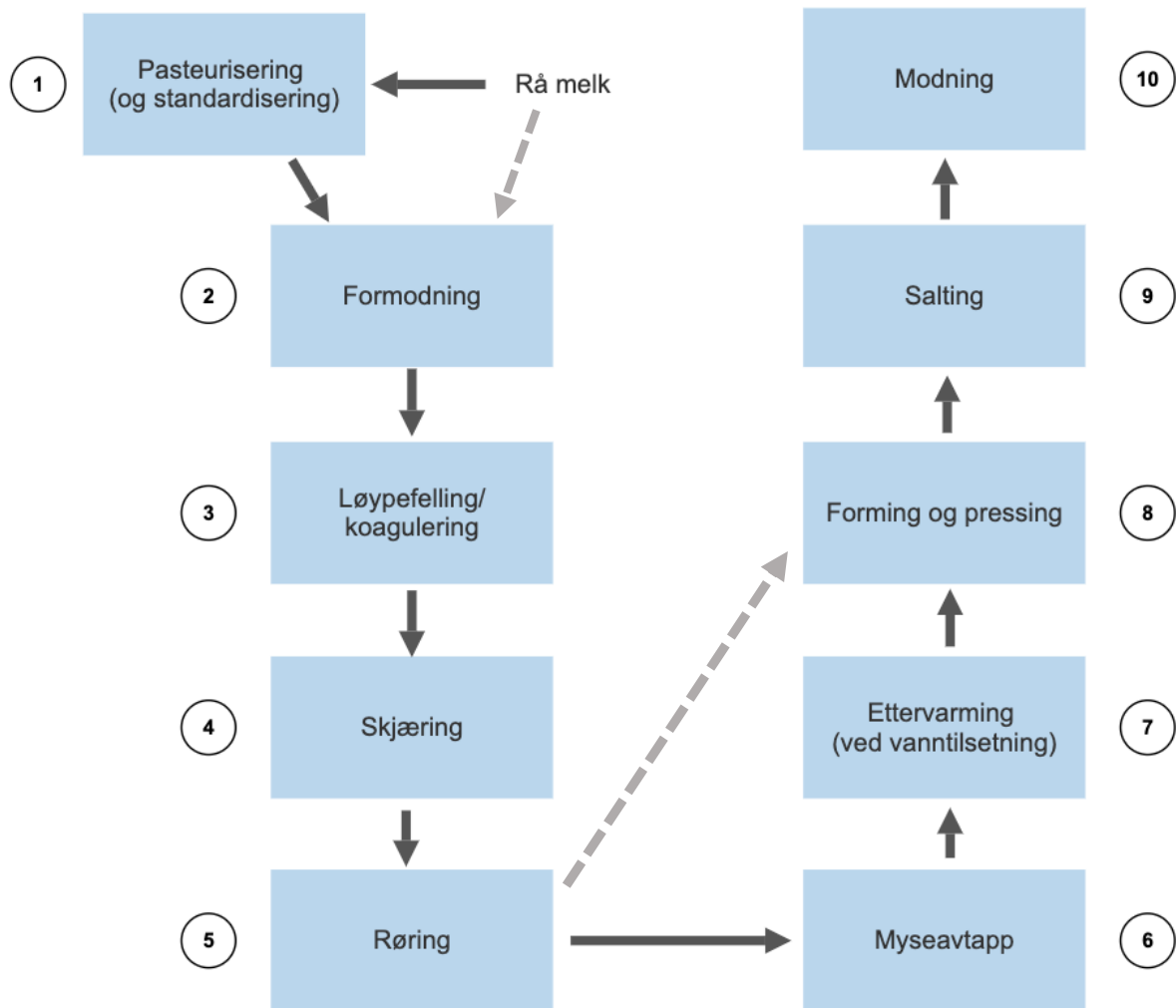


Figur 2.1: Mangfoldet av ost. Ostetyper klassifiseres i «superfamilier» basert på koaguleringsmetode og videre gruppert etter type modningsaktører og/eller karakteristisk teknologi. Modifisering av figur 3.1 som viser forskjellige grupperinger av ost (Fox et al., 2017, s. 30).

## 2.3 Ysting av faste og halvaste oster

Ost er fremstilt av melk, hvor melkens naturlige proteiner oppkonsentreres. Ulike oster kan variere i karakteristikk, smak og utseende, men for faste og halvaste hvitoster er stegene i ysteprosessen svært like. Figur 2.2 skisserer en generell ysteprosess for faste og halvaste oster som i hovedsak kan deles inn i 10 trinn – pasteurisering (og standardisering),

formodning, løypefelling/koagulering, skjæring, røring, myseavtapp, ettervarming (ved vanntilsetning), forming og pressing, salting og modning (Bylund, 2003). Trinn 10, modning, blir nærmere beskrevet i kapittel 2.4.



Figur 1.2: Flytskjema for produksjon av faste og halvfaste hvitoster inndelt i 10 prosessstrinn. Stipletpil illustrerer at for enkelte oster kan trinn 1, 6 og 7 utelates. Modisering av figur 14.1 som viser produksjonstrinn for fast og halvfast ost (Bylund & Tetra Pak Processing Systems AB, 2003, s. 290).

Melkebehandling innebærer som regel pasteurisering og standardisering av rå melk (ubehandlet melk). Hovedbestanddelen av kjente oster er laget av kumelk, men melk fra geit eller sau kan også benyttes. Ved pasteurisering varmebehandles den rå melken for å drepe eventuelle patogene mikroorganismer, inhibere enzymer og legge til rette for vekst av ønskede melkesyrebakterier (Fox et al., 2017, s. 113-114). Normalt sett er pasteuriseringstid og temperatur for håndverksystemer 63 °C i 30 minutter, men det kan også benyttes 72 °C i 15 sekunder. Begge sikrer tilstrekkelig drapeseffekt (Animaliehygieneforskriften, 2009; International Dairy Federation, 2022, s. 8). Det ønskes ikke å benytte høyere pasteuriseringstemperatur enn 72 °C, fordi det kan føre til denaturering av myseproteiner som

kan hindre løypereaksjonen og gi uløselige kalsiumforbindelser som er ugunstig for osteproduksjon (Fox et al., 2017, s. 214). Det er derimot flere osteprodusenter som ikke pasteuriserer melken, for å få med seg den naturlige bakteriefloraen over i osten. Den naturlige bakteriefloraen vil bidra til mer smaksutvikling under modningsprosessen (Fox et al., 2017, s. 115). Dette forutsetter derimot god kontroll på dyrenes helse, fôr og hygiene i fjøset. En ost av rå melk er på mange måter et bilde på det miljøet den kommer fra, men dersom man ikke har god kontroll på råstoffet er pasteurisering nødvendig (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 98-99). Neste steg i melkebehandlingen er standardisering, som innebærer å justere melkens fettinnhold, og i enkelte tilfeller også proteininnhold, for å stabilisere fett og proteininnholdet i melken over tid. Fett- og proteininnhold påvirker graden av lipolytiske (enzymatisk spalting av fett) og proteolytiske (enzymatisk spalting av proteiner) reaksjoner i osten under modning, og standardisering er dermed med på å styre modningsprosessen (Fox et al., 2017, s. 255). Fettstandardisering innebærer bruk av en separator, som ved sentrifugering skiller fettfri melk fra fløten, og fløten vil deretter tilsettes tilbake i den fettfrie melk til ønsket fettprosent (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 178-179). Det er imidlertid få håndverksystemer som benytter fettstandardisering. For at osten skal få en jevn og riktig kvalitet selv om fett og proteininnholdet varierer gjennom året, må håndverksystemene justere ysteteknikken i stedet for å standardisere melken (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 25). Når melken har vært gjennom melkebehandling omtales den vanligvis som ystemelk (Oterholm, 2008, s. 18).

Formodning av ystemelken innebærer tilsats av en melkesyrekultur – primært for å senke pH i ystemelken ned mot løypeenzymenes optimum. Melkesyrekulturen inneholder en unik mikroflora med ønskede melkesyrebakterier som det ønskes at skal vokse frem i melken under formodning (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 230-231). Melkesyrekulturen, også kalt starterkulturen/primærkulturen, kan tilsettes direkte til ystekaret som en DVS (Direct Vat Set) starter eller som en brukssyre. Brukssyre er en fordyrket kultur, der bakteriene blitt inokulert i melk på forhånd, kimtallet er dermed høyere, noe som gir raskere pH-senking. Når den avkjølte brukssyra tilsettes den tempererte ystemelken i karet fortsetter formeringen av bakteriene fra starterkulturen og fermenteringen av laktose til melkesyre slik at pH-verdien senkes (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 51-52). I tillegg til melkesyre danner ulike kulturer ulike forbindelser, som smaks- og aromaprodukter, som gir osten en stor del av sin karakteristikk. Det kan også tilsettes en sekundærkultur i tillegg til primærkulturen for å forsterke disse

karakteristikkene, for eksempel en sekundærkultur med bakterier som danner gass slik at osten utvikler hull under modning (Fox et al., 2017).

Løypefelling, også kalt koagulering, skjer ved at det tilsettes et enzymekstrakt, løype, hvor kaseinproteinene (ostestoffet) koagulerer og skiller ostestoff fra myse. Løype inneholder to proteaser (enzymmer som spalter protein) – kymosin og pepsin (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 19). Løypeenzymene endrer strukturen på kaseinproteinene som er i melken, ved at de spalter av et negativt ladet stykke av kappakaseinet (glykomakropeptidet), og vi får dannet parakasein som bindes i et nettverk (koagel) ved hjelp av kalsiumbroer (Coultate, 2016, s. 183). Etter reaksjonen som endrer de kjemiske ladningene vil kaseinene orientere seg, bindinger blir mer stabile og koagelet trekker seg sammen og bidrar til synerese (utpressing av myse) (Coultate, 2016, s. 183). For faste oster ønskes et høyt tørrstoffinnhold og følgelig lavt vanninnhold, og dermed er det nødvendig med disse enzymatiske reaksjonene som fører til at koagelet trekkes tilstrekkelig sammen og nok myse presses ut. På denne måten er løypefelt ostemasse annerledes enn ostemasse induisert av syrefelling, ved at de har bedre synereseegenskaper, som gjør det mulig å produsere ost med lavt vanninnhold uten at ostemassen blir for hard (Fox et al., 2017, s. 3). Løypefelt ostemasse kan dermed omdannes til mer stabile produkter med lavt vanninnhold og er derfor den viktigste mekanismen for melkekoagulering i produksjonen av halvfaste og faste oster (Fox et al., 2017, s. 3).

Når koagelet har fått stå i ro i en tid og har oppnådd ønsket fasthet, skjæres det i mindre biter enten maskinelt eller manuelt ved hjelp av kniver. Størrelsen på bitene avhenger av hvor fast det ønskes at den ferdige osten skal være – mindre biter med en større overflate fører til mer utpressing av myse fra ostekornene, som vil resultere i en fastere ost med høyere tørrstoff (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 236-239). Etter skjæring røres bitene rundt for å fremme utpressing av myse, og dermed sammentrekning og styrking av kaseinnettverket innad i ostekornene (Fox et al., 2017, s. 317). Røring er også viktig for å holde ostekornene flytende og i bevegelse, slik at utpressingen av myse blir jevn for alle ostekornene i karet. For faste oster røres det med høyere hastighet for å presse ut mer myse, men dreneringsevnen øker også ved lavere pH og høyere temperatur (Fox et al., 2017, s. 238).

For å øke dreneringsevnen til ostekornene utføres det gjerne myseavtapp og ettervarming (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 242). Myseavtapp innebærer å fjerne en del av mysen fra ystekaret enten manuelt eller ved bruk av pumpe. Mindre myse i karet vil føre til at syrekonsentrasjonen i ostekornene øker, slik at de blir mer porøse og drenerer raskere

(Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 242). For å presse ut tilstrekkelig myse fra ostemassen heves gjerne temperaturen etter myseavtapp under røring (ettervarming). Ved ettervarming senkes myseinnholdet i ostemassen ytterligere ved å tilsette varmt vann (mysefortynning), eller varme opp ostemassen direkte i selve ystekaret. Ettervarming ved mysefortynning gir dermed økt drenering, slik at osten blir fastere, mindre sur og mer elastisk (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 244). Det er imidlertid ikke alle håndverksysteri som utfører disse trinnene, men det kan benyttes for å gjøre dreneringsprosessen raskere og styre ostens ettersyrning (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 242). Særlig for oster som ikke skal ha like lav slutt-pH kan det være nyttig å utføre myseavtapp, fordi dette fører til at det ikke er for mye laktose i ostemassen som kan fermenteres til melkesyre senere i prosessen (ettersyrning) (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 242).

Deretter fylles ostemassen i former for å presses, slik at ostekornene trekkes sammen og myse presses ut fra nettverket mellom ostekornene. Det kan også benyttes en forpresse for å samle ostekornene tettere sammen og presse ut mesteparten av mysen før ostemassen plasseres i former. For faste oster ønskes et såpass lavt vanninnhold at bruk av hydrauliske presser er nødvendig for å presse ut nok myse. Trykket i formene økes over tid, og formene har normalt perforerte vegger slik at myse kan sive ut under pressingen. Tilstrekkelig pressing er viktig for å senke vanninnholdet i osten for å oppnå ønsket konsistens og unngå uønsket mikrobiell vekst, i tillegg til at det dannes kryssbindinger mellom ostekornene som gir osten en fast tekstur (Fox et al., 2017, s. 483).

Når pressingen er ferdig, skal osten saltes. Saltingen skjer som regel etter syrningen av osten er ferdig, gjerne dagen etter ystingen (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 251). En av de vanligste saltemetodene for faste oster er lakesalting (Fox et al., 2017, s. 19). Ved lakesalting senkes osten i en saltholdig løsning, og osmotisk trykk gjør at vann (myse) presses ut av osten, mens salt diffunderer jevnt inn i osten. Saltlaken har vanligvis en konsentrasjon på rundt 20 % salt, pH rundt 5,2 og 0,2 % kalsiuminnhold, for å komme opp mot ostens verdier og dermed unngå tap av laktose og kalsium under diffunderingen av salt (Fox et al., 2017, s. 339).

Saltkonsentrasjonen og saltingstiden avhenger av størrelsen på osten, ostens pH og vannaktivitet, samt ønsket sluttkonsentrasjon av salt (Fox et al., 2017, s. 259-262). Salting av osten er viktig både for å fremheve smak, i tillegg til kvalitetsegenskaper som formbestandighet, tekstur og holdbarhet (Fox et al., 2017, s. 251). Riktig saltinnhold legger også til rette for ulike modningsenzymer som utfører biokjemiske reaksjoner som bidrar til smak og tekstur (Fox et al., 2017, s. 251).



## 2.4 Modning av ost

Siste steget for ysteprosessen er modning. Faste og halvfaste oster modnes som regel fra 3 måneder og opptil 2 år eller mer, noe som hovedsakelig bestemmes av ostens vannaktivitet i tillegg til forbrukernes ønsker (Fox et al., 2017, s. 23). Under modning dannes de karakteristiske smaks- og aromakomponentene i osten, gjennom ulike glykolytiske, lipolytiske og proteolytiske reaksjoner i osten (Fox et al., 2017, s. 391). Disse reaksjonene innebærer enzymatiske nedbrytingsprosesser der melkens næringsstoffer (henholdvis laktose, melkefett og parakasein) spaltes i ulik grad og hastighet, avhengig av type modningsorganismer, temperatur, fuktighet og lagringstid (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 67). Enzymene som utfører modningsreaksjoner stammer hovedsakelig fra fire kilder – fra melkesyrekultur og eventuell sekundærkultur, fra melken, fra løypen og fra mikroorganismer som kommer til av seg selv under produksjonen (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 66). Det er flere miljøfaktorer innad og rundt osten under lagring som påvirker hvilke bakterier som får fremvekst og dermed hvilke produkter som dannes (Fox et al., 2017, s. 333). Ut ifra modningsmiljøet vil ulike bakterier dominere mikrofloraen i osten over tid, og når en bakteriestamme dør vil enzymer lekke ut og katalysere reaksjoner for andre bakterier. Ved at mikrofloraen og den dominerende bakteriestammen endres over tid, vil også utviklingen av smaks- og aromautviklingen gå inn i flere faser hvor det dannes mange produkter fra ulike modningsreaksjoner (Fox et al., 2017, s. 391).

Det er under modningen at ostens karakteristikk utvikles. Det kan dermed oppleves at samme type ost får en annen type smak, aroma, tekstur og farge ut ifra hvor lenge den er lagret. Eksempelvis vil sekundær nedbryting av fett og protein, som skjer over lengre tid, kunne gi henholdsvis smak (frie fettsyrer) og krystaller (utfelling av aminosyren tyrosin). Faktorer som påvirker modningsutviklingen er hovedsakelig vannaktivitet, saltkonsentrasjon, reduksjons-/oksidasjonspotensiale, pH og modningstemperatur (Fox et al., 2017, s. 334).

De fleste bakterier krever en vannaktivitet på  $>0,92$  (Fox et al., 2017, s. 335), og derfor pakkes oster ofte inn i en modningsfilm eller voks som tillater gass å slippe ut samtidig som vannet holdes inni osten under modning. Desto lavere vannaktiviteten i osten er, desto lengre holdbarhet får den (Fox et al., 2017, s. 334). Vannaktiviteten påvirkes av saltkonsentrasjonen, og de fleste starterbakterier vokser i en saltkonsentrasjon mellom 3-4% salt (Fox et al., 2017, s. 339). Tilpasning av saltkonsentrasjon, pH, temperatur og tid i saltlaken er viktige faktorer for å sikre riktig saltkonsentrasjon i den ferdig modnede osten (Fox et al., 2017, s. 258-262).

Reduksjons-/oksidasjonspotensiale sier noe om det kjemiske og biokjemiske systemets evne til å redusere og oksidere ioner, og ved fermentering av laktose til laktat under melkesyrefermentering senkes reduksjons-/oksidasjonspotensialet i den ferdige osten (Fox et al., 2017, s. 339-340). Disse nedbrytningsprosessene igangsettes av enzymer fra melkesyrekultur samt melkens naturlige enzymer (som plasmin). Proteaser, peptidaser og lipaser (enzymer som spalter henholdsvis proteiner, peptider og lipider) frigjøres fra celleveggene når bakteriecellen dør, og løses opp etter laktosefermenteringen. Nedbrytingen fører til et mer eller mindre anaerobisk miljø i osten, som gjør at kun anaerobe og fakultativt aerobe mikroorganismer kan leve inne i osten. pH er derfor en avgjørende faktor for hvordan mikrofloraen i osten utvikles. Når melkesyren er brutt videre ned (glykolytiske reaksjoner) og proteiner brytes ned til aminosyrer og ammoniakk (proteolytiske reaksjoner) gjør redusert mengde melkesyre og økende produksjon av ammoniakk at pH stiger. For mange faste oster stiger pH fra 5,1-5,3 i ferskost til 5,7-5,8 under modning (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 66-72). Denne endringen er dermed også med på å påvirke hvilke bakteriestammer som dominerer mikrofloraen utover modningstiden.

Temperatur i modningsrommet påvirker også hvilke bakteriestammer som dominerer og hvor raskt de ulike modningsreaksjonene skjer. Det er dermed essensielt å ha god temperaturstyring i lagringsrommet for å sørge for jevn kvalitet på osten. Lagringsrom for faste og halvfaste oster holder normalt 10-12 °C, men temperaturen kan i kortere perioder heves til 15-25 °C for å fremme hull- eller muggdannelse for enkelte oster (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 257). Temperaturen senkes gjerne utover modningstiden ut ifra hvilke modningsreaksjoner som ønskes. Styring av temperatur i modningsrommet er særlig viktig for modning av oster som lagres uemballert med ønske om en naturlig vasket skorpe eller muggskorpe. Under tidlig modning av overflatemodnede oster som skal ha en slik naturlig muggskorpe er det gunstig med en høyere temperatur for å fremme muggvekst på overflaten, for så å senke temperaturen noe for å starte sekundær nedbryting av protein og fett. Når mugglaget er ferdigutviklet, bør temperaturen senkes ytterligere for ettermodning og videre smaksutvikling (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 258).

Mikrofloraen som utvikles på modningslageret er en svært viktig faktor for å gi vellykket modning, som til slutt gir en smaksrik ost. Hvilke bakterier som finnes i modningsrommet påvirkes av hvordan rommet er utformet, generell hygiene, hvilke oster som lagres der og ikke minst temperatur og luftfuktighet. Enkelte håndverksysterier har spesielle lagringsrom

med en naturlig mikroflora, slik at særegne mugg og gjærstammer i miljøet får vokse til på osten og danne en særegen overflatekultur på osten (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 74-75). Andre oster blir dekket med voks, modningsfilm eller vakuumpakkes, slik at overflatekulturen på osten ikke påvirkes. Ostene kan også vokses eller «coates» i stedet for bruk av vakuumplast først etter modningstiden er passert (Fox et al., 2017, s. 248).

Ostene får ulik lagerbehandling, hvorav noen emballes i vakuum, vokses, kittvaskes eller utvikler en naturlig muggskorpe i lagringsrommet. Det finnes mer enn  $10^9$  cfu/g mikroorganismer i osten, som enten kan finnes inni osten eller som stammer fra en overflatemodningskultur (Fox et al., 2017, s. 24). Enkelte oster, såkalte kittmodnede oster, blir smurt med en rødkittkultur på utsiden av osten på modningslageret. Rødkittkulturen er en saltholdig løsning som inneholder en rekke ulike gjær- og bakteriearter i tillegg til melkesopp, som over tid danner et rødoransje lag over osten (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 83-84). Overflatemikrofloraen vil under modning har en høy enzymaktivitet, og danne mange karakteristiske smaks- og aromaprodukter (Fox et al., 2017, s. 57). Enzymene i seg selv diffunderer ikke gjennom osten, men produktene som dannes vil kunne diffundere inn i osten og påvirke smaken (Fox et al., 2017, s. 57). Denne smaksutviklingen påvirkes av ostens størrelse, fuktighetsinnhold, modningsforhold og sammensetning av mikrofloraen på overflaten (Fox et al., 2017, s. 57). Dette tilsier at desto mykere og/eller mindre osten er, desto raskere og sterkere vil påvirkningen fra overflatemodningskulturen være. For å danne gode vilkår for vekst av overflatetemperaturer bør lagringsrommet også ha riktig luftfuktighet (RH > 90 %) (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 73).

### 3 Sensorisk analyse

Sensorisk analyse kan defineres som en vitenskapelig disiplin brukt til å fremkalle, måle, analysere og tolke reaksjoner som blir oppfattet gjennom syn, lukt, smak, berøring og hørsel (Stone & Sidel, 2004, s. 13). Slike analyser kan blant annet brukes i forbindelse med kvalitetskontroll, produktutvikling og forskning i bedrift og ved forskningsinstitusjoner (Rødbotten et al., 2015, s. 13). En sensorisk analyse gjennomføres av et panel, som består av en samling individer gjerne omtalt som sensoriske dommere. Et panel deles inn i kategorier basert på grad av trening, og det skilles derfor gjerne mellom trente panel og utrente panel (forbrukerpanel) (Rødbotten et al., 2015, s. 47).

Det som er felles for alle sensoriske metoder er at de bør følge *Principles of Good Practice* for å sikre gode og repeterbare resultater (Lawless & Heymann, 2010, s. 57-76). Dette innebærer blant annet retningslinjer i forhold til tilberedning, servering og presentasjon av prøver, i tillegg til retningslinjer for testlokaler (Lawless & Heymann, 2010, s. 58). Metoder for tilberedning av prøvene bør standardiseres, altså være lik for alle. Dette for at dommerne ikke skal kunne skille prøvene på noe annet enn det som er relevant for testen. For eksempel bør samme utstyr/teknikk brukes (Lawless & Heymann, 2010, s. 63; Rødbotten et al., 2015, s. 63). Prøvene bør også serveres så likt som mulig. Dette betyr at prøvene blant annet bør ha lik temperatur og lik størrelse/mengde/form. Temperatur er også viktig med tanke på at prøven bør ha samme temperatur som det den normalt sett inntas ved. Størrelsen/mengden/formen til prøven er også viktig med tanke på tekstur og utseende, og det bør være nok til at dommeren kan fullføre bedømmelsen (Lawless & Heymann, 2010, s. 63,64; Rødbotten et al., 2015, s. 63,65). Beholderen som prøven blir servert i bør ikke avgi noe lukt eller smak til prøven (Rødbotten et al., 2015, s. 65). Når det kommer til selve serveringen av prøvene bør serveringsrekkefølgen være balansert for å redusere feil som oppstår på grunn av denne, og prøvene bør være merket med tilfeldige tresifrede koder for anonymisering. Det bør være muligheter for både å spytte ut prøven og for rensing av munnhule mellom hver prøve med det som egner seg for produktene som skal vurderes, for eksempel med vann og/eller nøytrale matvarer (Lawless & Heymann, 2010, s. 66; Rødbotten et al., 2015, s. 65,66). Lokalet bør ved tester utført av trent panel gi færrest mulig sensoriske inntrykk. Altså bør interiøret være nøytralt, og det skal ikke være forstyrrende lukt eller lyd. Generelle anbefalinger for et slikt bedømmelseslokale finnes i ISO 8589:2007 (Rødbotten et al., 2015, s. 68,69). Ved tester utført av forbrukerpanel kan derimot lokalet også være andre steder som for eksempel en

butikk, i hjemmet eller i transportable båser på et offentlig sted (Meilgaard et al., 1999, s. 238).

Det finnes flere ulike metoder for gjennomføring av sensoriske analyser avhengig av hva som skal undersøkes. De tradisjonelle metodene som har vært lengst i bruk omfatter analytiske tester og affektive tester. De analytiske testene gjennomføres som oftest av et trent panel, mens de affektive testene gjennomføres av et utrent panel bestående av forbrukere. De analytiske testene består av både forskjellstester og beskrivende tester (Lawless & Heymann, 2010, s. 5). Hensikten med forskjellstester er å undersøke om det finnes en generell eller spesifikk forskjell (forskjell i enkelttegenskaper som for eksempel sødme) mellom produktene (Meilgaard et al., 1999, s. 59). Hensikten med beskrivende tester derimot er å få produktbeskrivelser (Stone & Sidel, 2004, s. 201). Affektive tester benyttes på sin side for å undersøke forbrukerens preferanse eller aksept (Lawless & Heymann, 2010, s. 5).

I senere tid har det, i tillegg til de tradisjonelle metodene, blitt vanlig med såkalte hurtigmetoder. Disse metodene er hovedsakelig utviklet som et raskere og billigere alternativ til de beskrivende testene som ofte krever mye tid og ressurser hovedsakelig på grunn av panelopptrening. Hurtigmetodene derimot gjennomføres vanligvis av forbrukerpanel eller semi-trente panel (kun grunnleggende trening i metode og produkt). Ikke alle hurtigmetodene er nye – noen er tilpasninger og kombinasjoner av kjente metoder. Den stadig økende bruken av disse metodene har likevel bidratt til at beskrivende sensoriske analyser nå kan brukes i situasjoner der det tidligere ikke har vært mulig. Noen av hurtigmetodene kan for eksempel benyttes til å innhente produktbeskrivelser direkte fra et forbrukerpanel og samtidig koble dette til forbrukeraksept eller preferanse (Delarue & Lawlor, 2015, s. 3,4,7). Ifølge Valentin (2012, s. 1564) kan hurtigmetodene deles inn ut ifra om metodene baseres på måling av likhet og forskjeller mellom produkter, verbale beskrivelser av produkter, eller sammenlikning av individuelle produkter med en eller flere referanseprøver.

### 3.1 Napping®

Napping® er en form for hurtigtest som baserer seg på måling av likhet og forskjeller mellom produkter, hvilket representeres av avstanden mellom produktene eller produktgruppene i et todimensjonalt «kart» (Delarue & Lawlor, 2015, s. 4; Pineau et al., 2022, s. 2). Kartet synes visuelt som en duk (navnet på metoden stammer fra det franske ordet «nappe», som betyr

duk), og det benyttes et ark eller et digitalt verktøy for å gjennomføre testen (Delarue & Lawlor, 2015, s. 198; Waldenstrøm, 2015, s. 21). Både trent og utrent panel kan benyttes ved bruk av denne testen (Rødbotten et al., 2015, s. 128). Dommerne blir instruert til å plassere prøvene ut ifra likheter og forskjeller. Prøvene som oppleves som like plasseres nært hverandre, og de som oppleves som ulike plasseres lenger fra hverandre (Delarue & Lawlor, 2015, s. 198). Metoden ble først tatt i bruk av Einar Risvik fra Nofima under navnet Projective Mapping på midten av 90-tallet (Risvik et al., 1994, s. 263). I nyere tid er metoden altså kjent som Napping® (Perrin et al., 2008, s. 1). Projective Mapping og Napping® ble likevel ikke tatt i bruk med samme hensikt, og de kan også skilles ved at sistnevnte ofte brukes i kombinasjon med Ultra Flash Profiling (UFP) (Dehlholm et al., 2012, s. 268; Delarue & Lawlor, 2015, s. 198). UFP er en metode der dommerne blir bedt om å gi de enkelte prøvene eller prøvegruppene som oppleves som like en beskrivelse i form av ett eller flere ord (Santos et al., 2013, s. 1706). Det er to hovedvarianter av Napping®, nemlig Global og Partial Napping. Førstnevnte tar for seg forskjeller i alle modaliteter samtidig (utseende, lukt, smak og tekstur) mens Partial Napping bare tar for seg forskjeller i én modalitet av gangen (Waldenstrøm, 2015, s. 21).

For å analysere resultatene fra Napping® kan Multiple Factor Analysis (MFA) brukes (Delarue & Lawlor, 2015, s. 199). Dette er en statistisk analysemetode som kommer til nytte i tabellstudier, da flere tabeller med variabler kan analyseres samtidig (Waldenstrøm, 2015, s. 26; XLSTAT, u.å.-d). Tabellene kan, men må ikke, inneholde ulike typer variabler så lenge typen variabel er lik innad i hver tabell (XLSTAT, u.å.-d). For eksempel kan én tabell inneholde kvalitative variabler, mens en annen inneholder kvantitative variabler. Ved analyse av resultater fra Napping® er det snakk om to tabeller med kvalitative variabler der den ene tabellen inneholder koordinater på hvordan hver av dommerne har plassert hver av prøvene, mens den andre tabellen inneholder tall på hvor mange ganger en egenskap er nevnt for hver prøve (Waldenstrøm, 2015, s. 26). Ved bruk av MFA på kvantitative variabler, slik som ved Napping®, baserer analysemetoden seg på en annen analysemetode ved navn Principal Component Analysis (PCA). Det som skiller disse to metodene fra hverandre er at ved bruk av MFA vil alle variablene vektlegges likt, mens ved bruk av PCA vil noen grupper av produkter kunne vektlegges mer enn andre sett med variabler. Resultatene fra MFA fremstilles gjerne i form av en graf (XLSTAT, u.å.-d).

### 3.2 Aksepttest

En aksepttest er en affektiv test som skal utføres av forbrukere. I en aksepttest blir forbrukerne spurt om å rangere hvor godt de liker hver prøve, vanligvis på en hedonisk skala. Den mest brukte hedoniske skalaen går fra 1 (liker ikke i det hele tatt) via 5 (verken liker eller misliker) til 9 (liker veldig godt). Grunnen til 9-punkts skalaens popularitet er at den gir reproduserbare resultater, og at den med tiden har blitt ansett som en slags industristandard (Lawless & Heymann, 2010, s. 325-327). I tillegg er det en godt balansert skala som har like mange negative som positive kategorier, og uten ujevne «hopp» mellom disse (Meilgaard et al., 1999, s. 242). Det anbefales generelt sett å ikke gå ned til kortere skalaer på 5 eller 7 punkt, da dommerne ofte unngår ytterpunktene og de i praksis da får kun 3-5 punkter å velge mellom. Aksepttest brukes ofte i sluttfasen av en produktutviklingsprosess, og er viktig for å undersøke om produktet har mulighet til å lykkes på markedet, da hvor godt forbrukerne liker produktet regnes som den viktigste faktoren for suksess (Lawless & Heymann, 2010, s. 303,327,344).

For å behandle resultatene fra en aksepttest kan det for eksempel brukes variansanalyse (ANOVA) og t-test (Bower, 2009, s. 180,182). Ved bruk av ANOVA vil det fremkomme et resultat som viser om det finnes en generell signifikant forskjell, men analysen forteller ikke noe om hvor denne forskjellen ligger. For å finne ut av dette kan t-test brukes (Bower, 2009, s. 181; XLSTAT, u.å.-c). ANOVA omfatter flere typer statistiske analyser som alle har som fellestrekk at de undersøker forskjeller eller likheter mellom flere forskjellige utvalg, og der det samtidig er enten én eller flere faktorer som spiller inn på samme tid. Grovt sett kan analysene deles inn i to hovedgrupper ut ifra om det er én eller to faktorer som varierer, og disse gruppene kalles henholdsvis for enveis- og toveis variansanalyse (Næs et al., 2010, s. 193; Waldenstrøm, 2015, s. 23). T-test brukes til å undersøke om det foreligger en signifikant forskjell mellom to utvalg/prøver ved å sammenlikne middelerverdiene (O'Mahony, 2017, s. 111). Et eksempel på to typer t-test som er vanlig brukt er paret og uparet t-test (Lawless & Heymann, 2010, s. 482; O'Mahony, 2017, s. 111). Paret t-test brukes når observasjonene er paret. Et eksempel på en slik situasjon kan være dersom hver av dommerne i et panel vurderer to produkter hver. Dette vil gi to poengsummer fra samme person som da vil være assosierte med hverandre. Uparet t-test derimot brukes når observasjonene er uparet. Et eksempel på dette kan være når to ulike dommere vurderer de to produktene (Lawless & Heymann, 2010, s. 482).

### 3.3 Check-All-That-Apply (CATA)

Ved ønske om verbale beskrivelser av produkter kan en hurtigmetode kalt Check-All-That-Apply (CATA) brukes (Delarue & Lawlor, 2015, s. 4). Ved gjennomføring av denne metoden vil panelet få en liste med beskrivelser (ord, fraser eller påstander), der de skal krysse av for alle de mener gjelder for produktet/prøven de vurderer (Varela & Ares, 2012, s. 900; Waldenstrøm, 2015, s. 18). Beskrivelsene brukt i undersøkelsen kan være hentet fra et trent panel, tidligere kvalitative forbrukerundersøkelser, slik som for eksempel en Napping® undersøkelse, eller publisert litteratur (Delarue & Lawlor, 2015, s. 229). Før ble metoden vanligvis gjennomført av et trent panel, men i nyere tid brukes det som oftest forbrukerpanel (Delarue & Lawlor, 2015, s. 227; Varela & Ares, 2012, s. 900). Hvis metoden benyttes til forbrukerundersøkelser bør panelstørrelse være mellom 50 og 100 dommere for å få statistisk holdbare resultater. Antall beskrivende ord som dommerne kan velge mellom bør ikke overstige 40 (Delarue & Lawlor, 2015, s. 229; Varela & Ares, 2012, s. 900). Det er viktig at beskrivelsene er enkle nok til at forbrukeren kan forstå dem, og at rekkefølgen randomiseres mellom prøver og dommere for å redusere bias (systematiske feil). Rekkefølgen produktene vurderes i bør også balanseres av samme grunn (Delarue & Lawlor, 2015, s. 229,230). CATA kan også kombineres med aksepttest. I et slikt tilfelle er vanligst å spørre om aksept først, for så å presentere listen med beskrivelser (Delarue & Lawlor, 2015, s. 231).

For å analysere data fra en CATA-undersøkelse kan det for eksempel benyttes Cochran's Q test og McNemar i kombinasjon med korrespondansanalyse (CA) (XLSTAT, u.å.-a). Cochran's Q test brukes til å undersøke om det finnes en signifikant forskjell mellom produktene for en bestemt egenskap (XLSTAT, u.å.-b). Cochran's Q test forteller dermed kun om det finnes en forskjell, men ikke mellom hvilke produkter forskjellen ligger. Dersom Cochran's Q test gir en p-verdi som er lik eller lavere enn signifikansnivået som er satt som grense, kan McNemar benyttes for å finne ut mellom hvilke produkter forskjellen ligger for den enkelte egenskap. Korrespondansanalyse (CA) bruker de kji-kvadrerte avstandene i en krysstabell til å lage et plott som sier noe om forholdet mellom variablene i tabellen (Waldenstrøm, 2015, s. 25). For en CATA-undersøkelse vil plottet da vise forholdet mellom produktene i testen og egenskapene. Produkter som oppfattes som like vil være plassert nærmere hverandre, mens ulike produkter vil ha en større avstand. Egenskaper som ligger nært produktene er gjerne viktige eller fremtredende egenskaper. Dermed kan CA-plottet fungere som en visuell fremstilling av hvor like eller ulike produktene oppfattes som, og hvordan egenskapene tilknyttes produktene. Egenskaper/produkter som ligger nær midten av

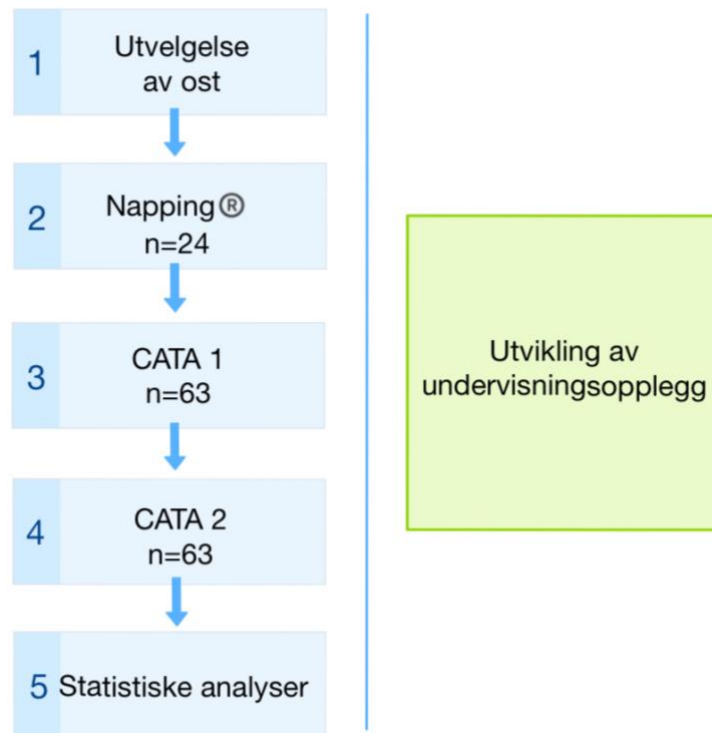


plottet har mindre varians enn de som ligger lengre unna. I et CA-plott er det alltid oppført prosenter på hver av aksene som viser hvor mye av variansen i det opprinnelige datasettet som kan forklares av aksene/dimensjonene som er valgt. I dimensjon 1 og 2 forklares vanligvis mesteparten av variansen (Waldenstrøm, 2015, s. 40). Når 60 % eller mer av variansen kan forklares i første og andre dimensjon av det opprinnelige datasettet, er det vanligvis ansett som tilstrekkelig (Hair et al., 2010, s. 108).

## 4 Materialer og metoder

NTNU har inngått en avtale med Sikt for å sørge for at behandling av personopplysninger for undersøkelsene i forbindelse med bacheloroppgaver er lovlig etter personvernregelverket. Dette innebærer at deltakerne i de ulike sensoriske undersøkelsene har krav på informasjon om behandling av personopplysninger, hvorav denne informasjonen skal presenteres i forkant av undersøkelsen i form av et informasjonsskriv. Det innledende informasjonsskrivet hadde som hensikt å informere deltakerne om forsøket, behandling av personopplysninger, og nødvendig informasjon om produktene som allergener og, i dette tilfellet, at noen av ostene er upasteuriserte. For å komme videre til selve analysen måtte deltakerne krysse av for at de var informert og enige om det som stod i skrivet, og at de ville delta. Det ble søkt om vurdering av behandling av personopplysninger på forhånd, og prosjektene tilhørende bacheloremnet for Matvitenskap, teknologi og bærekraft fikk utdelt et referansenummer (608035) for godkjent informasjonsskriv fra Sikt. Informasjonsskrivet ble tilpasset Napping® og CATA, og malen for informasjonsskrivet vises i *vedlegg 1*.

Forsøkets fremgangsmåte er beskrevet i *figur 4.1*. Kort sagt gikk forsøket ut på å gjennomføre sensoriske analyser for sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster, og undersøking av produktinformasjonens påvirkning på aksept, i tillegg til en gjennomgående utvikling av undervisningsopplegget. Forsøket startet med utvelgelse av fem faste regionale oster, og Napping® med formål om å samle inn forslag til ord i CATA. Videre ble det gjennomført en runde CATA med aksept og anonymt kodede produkter (CATA 1), før et skjema med produktinformasjon ble utviklet for hver av ostene og en ny CATA med aksept ble gjennomført, men denne gangen med produktinformasjon og navngitte prøver (CATA 2). Parallelt med forsøket ble det også utviklet et undervisningsopplegg om ost og sensorikk. Videre beskrivelse av trinnene følger etter flytskjema.



Figur 4.1: Flytskjema over sensorisk metode i 5 trinn, og parallelt med dette et trinn for utvikling av undervisningsopplegg.

Alle analyser ble utført som beskrevet i teori, og etter retningslinjer for *Principles of Good Practice* (Lawless & Heymann, 2010, s. 57-76). Ostene ble på forhånd temperert og kuttet opp i terninger på omtrent 1 cm<sup>3</sup>, og deretter ble ostebitene oppbevart i plastbokser i en kjølebag med kjøleelementer frem til testens start. Alle prøvene ble servert i identiske plastsåler, og hver dommer fikk servert to ostebiter hver. Napping® ble gjennomført med anonymiserte tresifrede koder. Også ved gjennomføring av CATA 1 var prøvene merket med anonymiserte tresifrede koder, mens i CATA 2 var prøvene merket med gjenkjennbare navnekoder. For begge CATA-undersøkelsene var serveringsrekkefølgen balansert, og listen med ord for avkrysning var randomisert. Under begge testene var romtemperert vann tilgjengelig for rensing av munnhulen.

#### 4.1 Produkter

Det første steget i prosessen var å kontakte ulike regionale produsenter for å undersøke hvilke oster de hadde planer om å sende til Oste-VM 2023. Kravet til ostene som ble vurdert i forsøket var at de skulle være produsert i region Midt-Norge, ha en modningstid på rundt 3-6 måneder, i tillegg til å tilhøre produktkategorien faste eller halvfaste oster. På dette grunnlaget ble det valgt ut 5 oster fra 5 ulike produsenter. Det ble deretter gjennomført en sensorisk vurdering av ostene (av studenter og veiledere) for å sjekke ostenes egnethet for prosjektet.

Sensoriske egenskaper ble også notert for hver av produktene, og dette ville sammen med Napping® og relevant litteratur (Jo et al., 2018, s. 1986; Van Leuven et al., 2008, s. 792) utgjøre utvalget av egenskaper som senere skulle brukes i CATA. For produktene brukt i dette forsøket, og tilhørende produsenter, se *tabell 4.1*. Ytterligere informasjon om hver av ostene finnes i skjema med produktinformasjon i *vedlegg 2*.

*Tabell 4.1: Oversikt over ostene som ble undersøkt i analysene, og deres tilhørende produsent.*

Produkt	Produsent
Ung Grotteost	Hitra Gårdsmat
Rausjødalsost	Galåvolden Gård
Alpeost	TINE Meieriet Elnesvågen
Gammel Erik Rund	Elvekanten Ysteri
Høvding Sverre Ung	Orkladal Ysteri

#### 4.2 Metode Napping® med Ultra Flash Profiling (UFP)

Napping® ble gjennomført i én omgang med et semi-trent panel bestående av 24 dommere. Dommerne ble innhentet ved å publisere et påmeldingsskjema internt for studenter ved studieprogrammet Matvitenskap, teknologi og bærekraft, og via e-post til aktuelle forelesere ved studieprogrammet. Det ble gjennomført 3 runder med 8 dommere i hver runde, og testen foregikk i et klasserom på NTNU Akrinn med transportable båser for å unngå kontakt mellom dommerne (figur 4.2). Analysen ble gjennomført i softwaren EyeQuestion (EyeQuestion®, Version 4.11.61, Gelderland, Elst, The Netherlands), og dommerne ble bedt om å plassere prøvene i forhold til hverandre basert på likheter og ulikheter, og deretter beskrive produktet eller produktgruppene med én eller flere egenskaper (UFP). Resultatene ble kun brukt som forslag til egenskaper som kunne brukes i CATA, og ikke som hovedresultater i seg selv. Oppsett av analysen i EyeQuestion vises i *vedlegg 3*. De fem ostene som ble vurdert i denne undersøkelsen var de samme som er listet opp i *tabell 4.1*, med unntak av at Lagret Grotteost ble brukt i stedet for Rausjødalsost.



Figur 4.2: Napping® i klasserom på NTNU Akrinn med transportable båser. Demonstrasjon ble vist før start (Foto: Eget).

### 4.3 Metode CATA med aksept uten produktinformasjon (CATA 1)

Som tidligere nevnt ble beskrivelsene (egenskapene) til CATA valgt ut på grunnlag av forslag fra sensorisk vurdering (studenter og veiledere), Napping® og relevant litteratur. CATA 1 ble gjennomført på kjøpesenteret Sirkus Shopping over to dager (22. og 23. februar), og det ble samlet inn svar fra 63 forbrukere (figur 4.3). Undersøkelsen ble gjennomført i EyeQuestion på forbrukernes egne smarttelefoner, og bestod av et innledende informasjonsskriv (vedlegg 1), 9-punkts akseptskala, 32 egenskaper for avkrysning og et frivillig kommentarfelt helt til slutt. For hvert produkt som skulle vurderes ble det først spurt om aksept på en skala fra 1 til 9, og deretter ble forbrukeren bedt om å krysse av for hvilke av de 32 egenskapene de mente passet for å beskrive det enkelte produktet. Eksempel på oppsett av undersøkelsen i EyeQuestion vises i vedlegg 4.



Figur 4.3: Bilder fra klargjøring til CATA 1 på kjøpesenteret Sirkus Shopping (Foto: Eget).

#### 4.4 Metode CATA med aksept med produktinformasjon (CATA 2)

CATA 2 ble gjennomført på samme vis som CATA 1 (23. og 24. mars), med unntak av at forbrukerne fikk utdelt produktinformasjon (vedlegg 2) og produktene ble merket med navnekoder i stedet for anonymiserte koder. Eksempel på oppsett av undersøkelsen vises i *vedlegg 4*, og det var også her nødvendig å fylle ut samtykke i informasjonsskrivet (vedlegg 1). Produktinformasjonen ble utarbeidet ved å ta utgangspunkt i beskrivelsene av ostene på Oste-VM 2023 sin informasjonsside (Ostelandet.no) og de utvalgte produsentenes egne hjemmesider. Det ble deretter sendt et forslag for produktinformasjon for hver av ostene til deres tilhørende produsent på e-post for å bekrefte at de var enige med beskrivelsen, eller om det var noe som de ville legge til, fjerne eller endre. Når alle produsentene hadde godkjent forslaget, ble produktinformasjonen for alle ostene samlet i til felles produktinformasjonsskriv. Et viktig moment var at produktinformasjonsskrivet burde inneholde informasjon om de samme elementene, og i samme rekkefølge. Elementene som til slutt ble inkludert var navn på ost og produsent, type ost og lagringstid, pasteurisert/upasteurisert, hvor kyrne holder til, stil/opphav, egenskaper og tildelte priser.

#### 4.5 Resultatbehandling

For alle de statistiske analysene ble signifikansnivået satt til 5% ( $p \leq 0,05$ ). Resultatene fra Napping® ble analysert ved bruk av Multiple Factor Analysis (MFA) i programmet EyeOpenR® (analyseverktøyet til softwaren EyeQuestion). Grafene fra MFA ble hentet direkte ut fra EyeOpenR® sammen med en ordliste over de egenskapene som ble nevnt minst 3 ganger av dommerne.

Også for CATA-undersøkelsene ble resultatene behandlet i EyeOpenR®. De statistiske analysene som ble gjennomført her var Cochran's Q test, McNemar og korrespondansanalyse (CA). Resultatene ble overført videre til Microsoft®Excel, der egenskapene og de tilhørende p-verdiene (Cochran's Q test) ble kombinert i en tabell med antall avkrysninger og signifikansmerking (McNemar). Resultatene fra CA ble også overført til Microsoft® Excel der grafen ble gjort mer oversiktlig ved å utheve produktnavn og flytte tekstplasseringen slik at egenskapene ikke lå over hverandre.

Resultatene fra aksepttestene ble også behandlet i EyeOpenR®. Stolpediagram over middelverdier (Bar Chart of Means) ble hentet ut i Microsoft®Excel der beskrivelse og

lengde på aksene ble endret, slik at stolpediagrammet skulle være representativt for de faktiske resultatene. For å finne signifikante forskjeller i aksept mellom de ulike produktene ble det først gjennomført ANOVA for å finne ut om det var noen signifikante forskjeller mellom noen av produktene, og deretter t-test for å finne ut mellom hvilke produkter forskjellene befant seg. Både ANOVA og t-test ble utført i EyeOpenR®. Resultatene fra t-testen i form av p-verdier ble brukt til å kategorisere stolpene i form av bokstavgrupper for å vise mellom hvilke produkter den signifikante forskjellen lå. I dette tilfellet ble det utført en paret t-test for å bestemme grupperingene. Like bokstaver betyr at produktene inngår i samme gruppe, og at det dermed ikke er signifikante forskjeller mellom prøvene for den angitte egenskapen eller beskrivelsen.

For å undersøke om produktinformasjon hadde påvirkning på aksept ble resultatene fra aksepttest med og uten produktinformasjon testet mot hverandre. Rådata fra de to undersøkelsene ble eksportert og kombinert i ett felles datasett i Microsoft®Excel, før datasettet igjen ble lastet opp i EyeOpenR® hvor det ble utført ANOVA og t-test på resultatene. Resultatene fra t-testen ble igjen lastet ned i Microsoft®Excel, og ble presentert i form av en tabell med p-verdiene som viste om det var signifikant forskjell mellom de samme produktene før og etter produktinformasjon.

Mer inngående beskrivelser av de statistiske analysemetodene finnes i teoridel 3.1-3.3.

#### 4.6 Undervisningsopplegg

Bidraget til undervisningsopplegget om ost og sensorikk for 9. klasse Mat og Helse bestod av to presentasjoner og to veiledningsskriv. Én presentasjon omhandlet faste hvitoster, mens den andre handlet om sanser og sensorikk. Veiledningsskrivene skulle fungere som støtte og hjelp til læreren for gjennomføring av grunnsmakstest og gjennomføring av flervalgstest/forenklet CATA og aksepttest på ost. Det ble først innsendt et utkast, slik at lærere på ungdomstrinnet kunne komme med kommentarer og forbedringsforslag. Deretter ble det avholdt et møte med samarbeidspartnere for hele undervisningsopplegget der tilbakemeldingene ble diskutert, og etter revidering ut ifra lærernes kommentarer skulle undervisningsopplegget i sin helhet publiseres i verktøykassen tilhørende Matriket Midt.

## 5 Resultater

I dette kapittelet presenteres resultatene fra de sensoriske analysene og undervisningsopplegget. Det var 63 forbrukere som deltok i hver av rundene av CATA med aksept, men det er viktig å presisere at det ikke var de samme som deltok i begge rundene. Signifikansnivået for alle de statistiske analysene ble bestemt til å være ved 5% ( $p \leq 0,05$ ).

### 5.1 Resultater Napping® med Ultra Flash Profiling (UFP)

Dataene fra Napping® med UFP ble analysert ved hjelp av MFA (vedlegg 5). Ung Grotteost ble oppfattet som tørr og krystallisert, samtidig som den var smooth, hadde mild lukt og var hullete. Lagret Grotteost (senere erstattet med Rausjødalsost i CATA) ble karakterisert med stikkende smak, men ble også opplevd som bitter. Alpeosten ble oppfattet som kraftig og aromatisk, og ble beskrevet med umami. Gammel Erik Rund ble opplevd som syrlig og kornete, mens Høvding Sverre Ung ble ansett for å være rund, myk og mild.

De viktigste resultatene fra Napping® i dette tilfellet var listen med beskrivende ord for ostene som skulle fungere som forslag til egenskaper i CATA. Listen viste egenskaper som var blitt nevnt minst 3 ganger, og bestod av 28 ord (tabell 5.1). Flere av ordene var av lik karakter; deriblant mild/mild lukt, fast/hard, søt/søtlig. Listen bestod likevel i sin helhet av et bredt spekter av egenskaper.

Tabell 5.1: Tabell med ord som ble nevnt minst 3 ganger ved Napping® med semi-trent panel på 24 dommere.

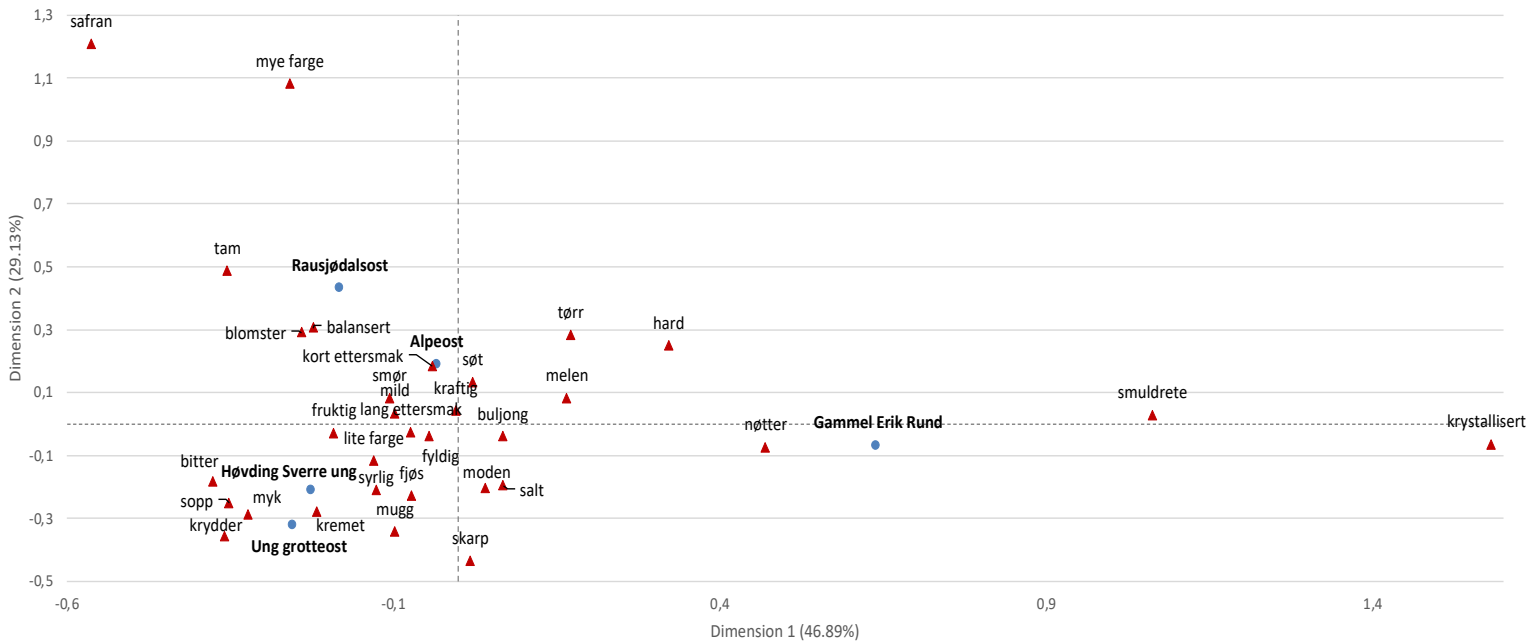
aromatisk	bitter	fast	fyldig	hard	hull	kornete
kraftig	kraftig smak	kremete	krystaller	mild	mild lukt	modnet
mye smak	myk	nøtter	rund	søt	søtlig	salt
skarp	smakfull	smooth	stikkende smak	syrlig	tørr	umami

### 5.2 Resultater CATA

CATA-undersøkelsene ble gjennomført i to runder, CATA 1 og CATA 2. I CATA 1 ble ostene vurdert anonymt, mens i CATA 2 fikk forbrukerne vite hvilke oster de smakte på i tillegg til informasjon om hver av dem. Resultatene fra CATA 1 og CATA 2 er vises henholdsvis i CA-plot i figur 5.1 og figur 5.2, og i tabeller i tabell 5.1 og tabell 5.2. CA-plottene og tabellene kan brukes i kombinasjon for å sammenlikne og beskrive hver av ostene.



## CA-plott



Figur 5.1: Resultater i form av CA-plott fra CATA 1 utført med 63 forbrukere uten produktinformasjon, der forholdet mellom produktene og egenskapene vises. Den første dimensjonen forklarer 46,89 % av variansen i det opprinnelige datasettet, mens den andre dimensjonen forklarer 29,13 % av variansen. Dette gir en sum på totalt 76,02 %.

Tabell 5.2: Oversikt over egenskaper i CATA 1 (uten produktinformasjon) med tilhørende p-verdi (signifikansnivå 5% el.  $p \leq 0,05$ ) og antall avkryssinger (63 forbrukere) for hvert produkt. Produkter som har felles bokstav er ikke signifikant ulike for gitt egenskap.

Egenskap	p-verdi	Ung Grotteost	Rausjødalsost	Alpeost	Gammel Erik Rund	Høvding Sverre Ung
syrlig	0,001	21(a)	13(ab)	4(c)	12(b)	11(bc)
hard	<0,001	6(c)	14(bc)	24(a)	24(ab)	9(c)
salt	0,316	13(a)	8(a)	7(a)	14(a)	12(a)
bitter	0,208	7(a)	5(a)	2(a)	2(a)	6(a)
nøtter	0,144	2(a)	2(a)	4(a)	8(a)	4(a)
krystallisert	<0,001	0(b)	2(b)	2(b)	26(a)	0(b)
smuldrete	<0,001	0(b)	3(b)	4(b)	18(a)	3(b)
krydder	0,113	2(a)	1(a)	2(a)	1(a)	6(a)
sopp	0,046	4(ab)	4(ab)	0(b)	2(ab)	7(a)
smør	0,523	7(a)	10(a)	12(a)	8(a)	13(a)
søt	0,328	4(a)	5(a)	10(a)	6(a)	6(a)
buljong	0,856	4(a)	4(a)	5(a)	6(a)	6(a)
skarp	0,045	9(a)	3(ab)	2(b)	8(ab)	9(a)
melen	0,736	2(a)	3(a)	5(a)	5(a)	4(a)
fjøs	0,387	11(a)	6(a)	5(a)	8(a)	9(a)
moden	0,054	21(a)	10(a)	12(a)	18(a)	13(a)
safran	<0,001	1(ab)	6(a)	0(b)	0(b)	0(b)
mye farge	<0,001	0(b)	15(a)	4(b)	2(b)	2(b)
lite farge	0,008	8(ab)	2(b)	11(a)	4(b)	5(ab)

mugg	0,369	8(a)	3(a)	3(a)	5(a)	6(a)
myk	0,001	22(a)	9(b)	13(ab)	7(b)	21(a)
kremet	0,078	14(a)	7(a)	6(a)	7(a)	13(a)
fruktig	0,318	3(a)	2(a)	6(a)	2(a)	5(a)
blomster	0,463	3(a)	6(a)	2(a)	2(a)	3(a)
kraftig	0,15	11(a)	14(a)	5(a)	12(a)	10(a)
mild	0,058	12(a)	12(a)	22(a)	12(a)	19(a)
kort ettersmak	0,495	10(a)	14(a)	16(a)	11(a)	10(a)
lang ettersmak	0,725	14(a)	12(a)	17(a)	13(a)	17(a)
tørr	0,037	8(ab)	13(a)	15(a)	14(a)	4(b)
fyldig	0,887	19(a)	15(a)	19(a)	17(a)	18(a)
balansert	0,075	9(a)	17(a)	14(a)	6(a)	10(a)
tam	0,013	3(ab)	10(a)	10(a)	1(b)	6(ab)

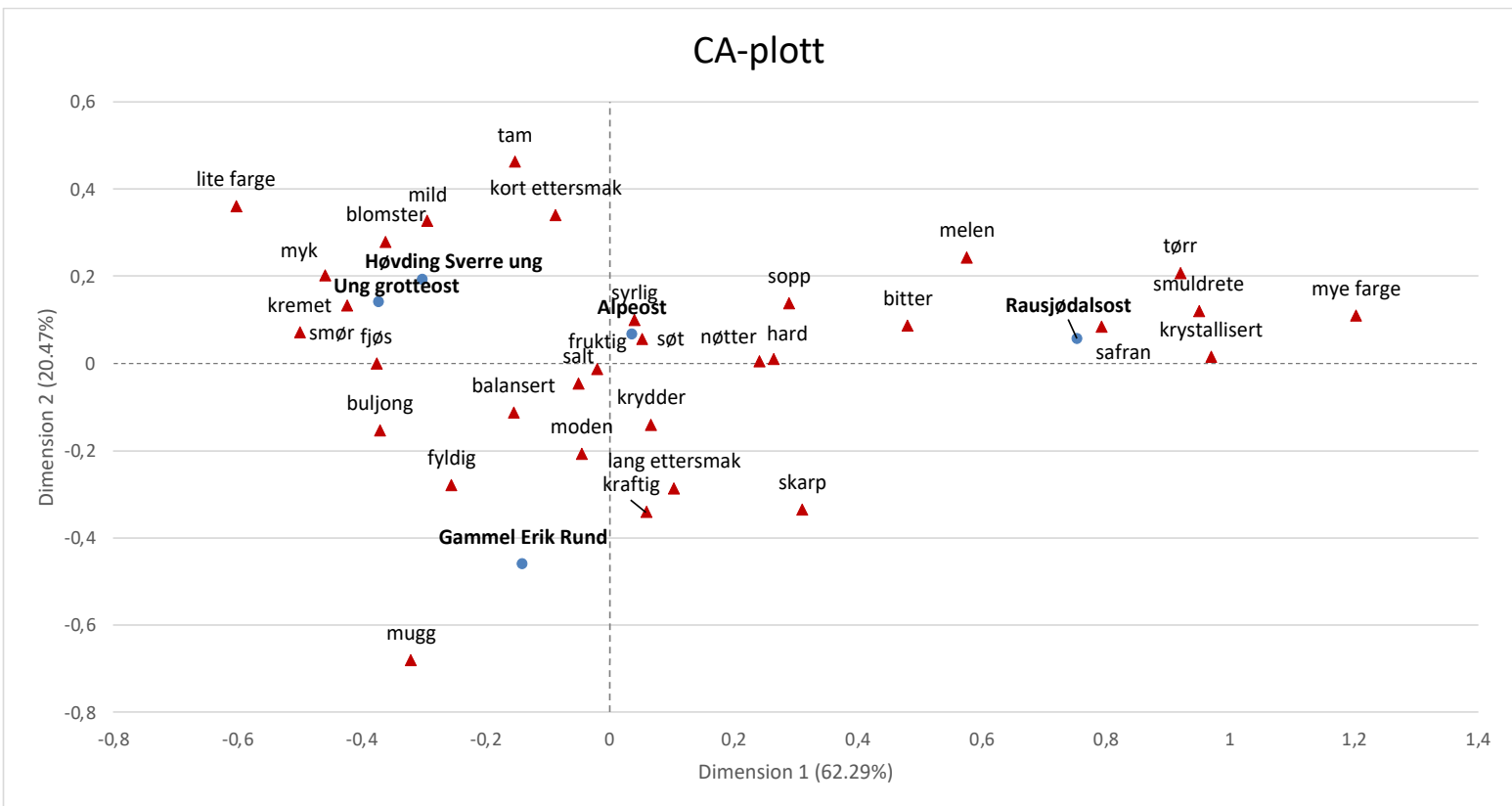
Ung Grotteost ble ansett av forbrukerne som ganske lik Høvding Sverre Ung ifølge CA-plottet, og de kan begge beskrives av egenskapene kremet, myk, sopp, krydder og bitter (figur 5.1). Dette vises også i *tabell 5.2* der begge skiller seg signifikant fra både Rausjødalsost og Gammel Erik Rund ved at de oppleves som mykere, og for egenskapen skarp skiller de seg begge fra Alpeost ved å oppleves som skarpere. Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung skiller seg kun signifikant fra hverandre i én egenskap, nemlig syrlighet, hvorav Ung Grotteost oppleves som mer syrlig.

Rausjødalsost kan beskrives med egenskapene safran, mye farge, tam, blomster og balansert (figur 5.1). I *tabell 5.2* er det mulig å se at Rausjødalsost skiller seg signifikant fra de andre ostene ved å ansees for å minne mer om safran (foruten Ung Grotteost) og ha mye farge. For egenskapen tam skiller Rausjødalsost seg signifikant fra Gammel Erik Rund ved å oppleves som mer tam.

Alpeost oppleves ikke som veldig ulik Rausjødalsost ifølge plottet, og kan beskrives med egenskapene kort ettersmak, søt, kraftig og smør (figur 5.1). I CA-plottet ligger både osten og egenskapene nært sentrum av plottet, hvilket betyr at de har liten varians. *Tabell 5.2* bekrefter at Alpeost ikke skiller seg signifikant fra noen av de andre ostene for noen av egenskapene.

Gammel Erik Rund ligger langt unna de andre ostene i CA-plottet og kan beskrives med egenskapene krystallisert, smuldrete, nøtter og hard (figur 5.1). Avstanden indikerer at osten oppleves som ulik fra de andre, og *tabell 5.2* kan videre bekrefte at osten skiller seg

signifikant fra resten ved å oppleves som mer krystallisert og smuldrete. I tillegg oppfattes Gammel Erik Rund som signifikant hardere enn Ung Grotteost og Høvdning Sverre Ung.



Figur 5.2: Resultater i form av CA-plott fra CATA 2 utført med 63 forbrukere med produktinformasjon, der forholdet mellom produktene og egenskapene vises. Den første dimensjonen kan forklare 62,29 % av variansen, mens den andre dimensjonen forklarer 20,47 % av variansen. Dette gir en sum på totalt 82,76 %.

Tabell 5.3: Oversikt over egenskaper i CATA 2 (med produktinformasjon) med tilhørende p-verdi (signifikansnivå 5 % el.  $p \leq 0,05$ ) og antall avkryssninger (63 forbrukere) for hvert produkt. Produkter som har felles bokstav er ikke signifikant ulike for gitt egenskap.

Egenskap	p-verdi	Ung Grotteost	Rausjødalsost	Alpeost	Gammel Erik Rund	Høvdning Sverre Ung
syrlig	0,615	5(a)	8(a)	8(a)	6(a)	10(a)
hard	0,008	6(b)	21(a)	18(a)	13(a)	15(a)
salt	0,135	5(a)	8(a)	7(a)	10(a)	13(a)
bitter	0,166	3(a)	9(a)	5(a)	3(a)	3(a)
nøtter	0,420	2(a)	6(a)	7(a)	4(a)	4(a)
krystallisert	0,003	0(b)	9(a)	4(ab)	2(ab)	1(b)
smuldrete	<0,001	2(b)	19(a)	5(b)	3(b)	3(b)
krydder	0,910	2(a)	2(a)	1(a)	2(a)	1(a)
sopp	0,141	2(a)	5(a)	0(a)	2(a)	4(a)
smør	0,006	15(a)	3(b)	7(ab)	8(ab)	12(a)
søt	0,104	6(a)	8(a)	14(a)	7(a)	8(a)
buljong	0,493	4(a)	1(a)	2(a)	4(a)	3(a)
skarp	0,098	3(a)	9(a)	5(a)	9(a)	3(a)
melen	0,030	4(ab)	8(a)	4(ab)	1(b)	1(b)

fjøs	0,240	3(a)	1(a)	3(a)	4(a)	6(a)
moden	0,094	18(a)	19(a)	18(a)	30(a)	20(a)
safran	0,055	2(a)	5(a)	1(a)	1(a)	0(a)
mye farge	<0,001	2(b)	23(a)	0(b)	3(b)	3(b)
lite farge	0,012	5(ab)	0(b)	3(ab)	2(ab)	8(a)
mugg	0,042	2(ab)	1(b)	1(b)	7(a)	3(ab)
myk	<0,001	32(a)	6(c)	10(c)	13(bc)	23(ab)
kremet	<0,001	23(a)	2(c)	10(b)	12(b)	13(b)
fruktig	0,960	5(a)	4(a)	4(a)	4(a)	3(a)
blomster	0,446	2(a)	1(a)	0(a)	1(a)	3(a)
kraftig	0,049	8(b)	12(ab)	11(ab)	19(a)	8(b)
mild	<0,001	31(a)	11(b)	22(a)	9(b)	28(a)
kort ettersmak	0,021	13(a)	10(ab)	16(a)	4(b)	16(a)
lang ettersmak	0,005	16(ab)	20(a)	17(ab)	26(a)	8(b)
tørr	<0,001	4(c)	26(a)	15(b)	2(c)	1(c)
fyldig	<0,001	30(ab)	12(d)	22(bc)	40(a)	20(cd)
balansert	0,105	17(a)	13(a)	20(a)	25(a)	23(a)
tam	0,029	7(ab)	5(ab)	8(a)	1(b)	11(a)

I CA-plottet ligger Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung veldig nærme hverandre, og oppfattes dermed som veldig like (figur 5.2). Begge ostene kan beskrives med egenskapene lite farge, kremet, blomster, myk, mild og smør. *Tabell 5.3* viser at ostene skiller seg signifikant fra Rausjødalsost ved å minne mer om smør, og signifikant fra både Rausjødalsost og Gammel Erik Rund ved å oppleves som mildere. Likevel skiller Ung Grotteost seg signifikant fra Høvding Sverre Ung ved å oppleves som mer kremet, og dette er den eneste egenskapen som skiller de to ostene.

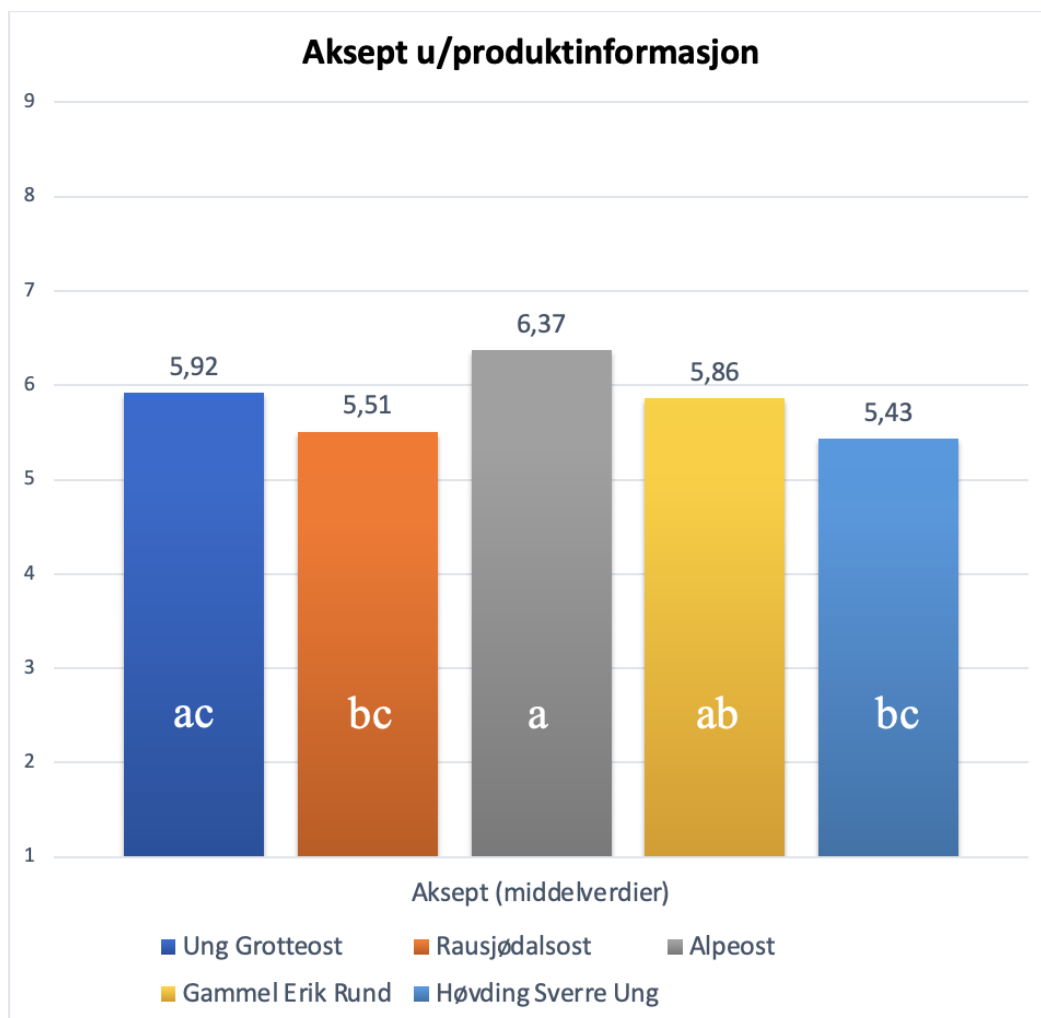
Alpeost ligger svært nærme sentrum i CA-plottet, noe som indikerer at den ikke skiller seg mye fra de andre ostene (figur 5.2). Ved å studere *tabell 5.3* og CA-plottet i sammenheng er det mulig å se at egenskapene søt, syrlig og nøtter kan brukes for å beskrive osten. Likevel skiller ikke Alpeost seg signifikant fra noen av de andre ostene for noen av egenskapene.

CA-plottet (figur 5.2) og *tabell 5.3* viser at Gammel Erik Rund kan beskrives med egenskapene mugg, fyldig, moden, kraftig og lang ettersmak. Tabellen viser også at osten skiller seg signifikant fra alle utenom Ung Grotteost ved å oppleves som fyldigere, fra Høvding Sverre Ung ved ansees for å ha lengre ettersmak, og fra både Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ved å oppfattes som mer kraftig.

Rausjødalsost er den som ligger lengst unna de andre i CA-plottet og dermed oppleves mest ulik de andre (figur 5.2). Osten kan beskrives av egenskapene mye farge, tørr, smuldrete, krystallisert og safran. *Tabell 5.3* viser at Rausjødalsost skiller seg signifikant fra alle de andre ved å ansees for å ha mye farge, i tillegg til å oppleves som tørrest og mest smuldrete. Osten skiller seg også signifikant fra både Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ved å oppleves som mer krystallisert.

### 5.3 Resultater aksepttest

Aksepttest ble gjennomført sammen med CATA både med og uten produktinformasjon. Resultatene er her fremstilt som Bar Chart of Means, og er merket med bokstaver for å vise signifikante forskjeller ved 5 % signifikansnivå ( $p \leq 0,05$ ). *Figur 5.3* viser resultatene fra aksepttest uten produktinformasjon, og *figur 5.4* viser resultatene fra aksepttest med produktinformasjon.

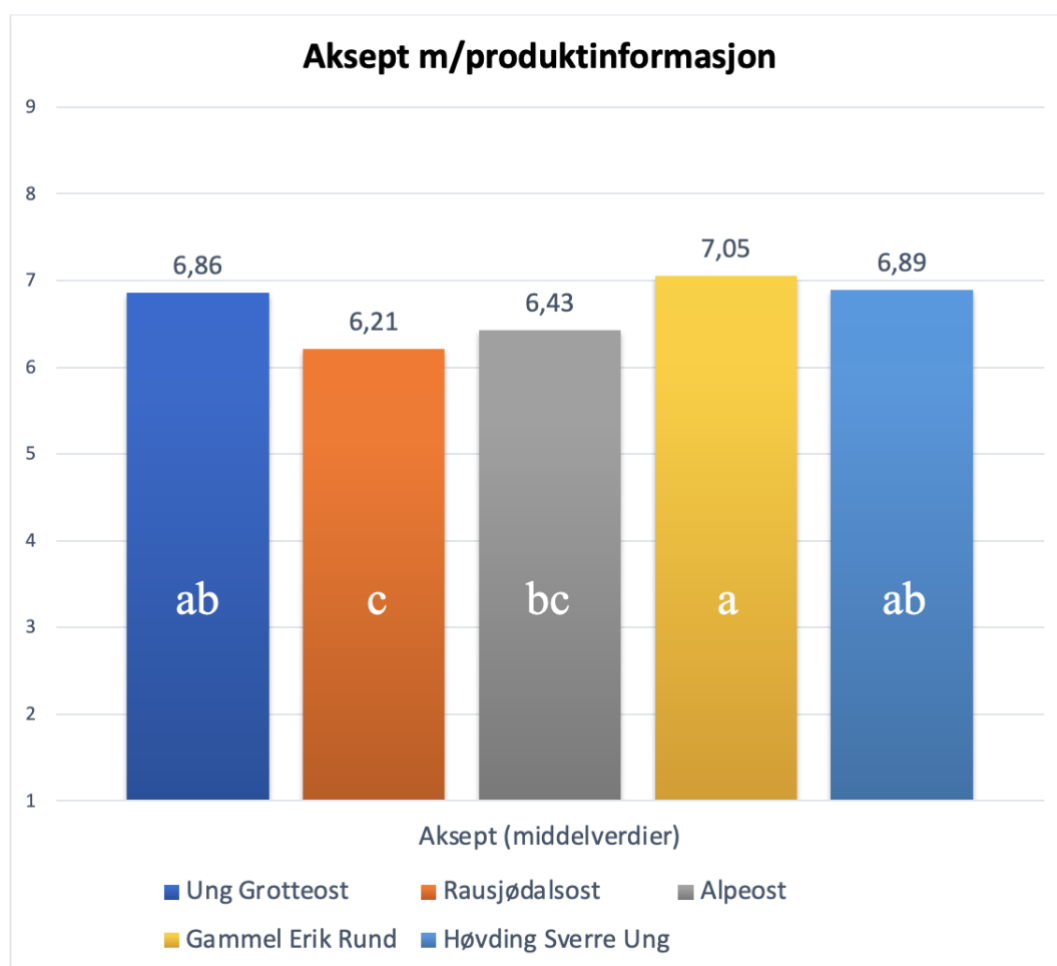


*Figur 5.3: Stolpediagram over middelverdier fra aksepttest med 63 forbrukere uten produktinformasjon, der det ble brukt 9-punkts akseptskala. Produkter som har felles bokstav er ikke signifikant ulike hverandre (signifikansnivå 5 % el.  $p \leq 0,05$ ).*

Tabell 5.3: Minimum og maksimum verdi gitt for aksept i aksepttest uten produktinformasjon, der det ble brukt 9-punkts akseptskala (63 forbrukere).

Ost	Min. verdi	Max. verdi
Ung Grotteost	1	9
Rausjødalsost	1	9
Alpeost	1	9
Gammel Erik Rund	1	9
Høvding Sverre Ung	1	9

Resultatene fra den første aksepttesten gjennomført uten produktinformasjon viser at Alpeost, som har den høyeste middelerdien, ble signifikant bedre likt enn Rausjødalsost og Høvding Sverre Ung (figur 5.3). Verken Ung Grotteost eller Gammel Erik Rund skiller seg signifikant fra noen av de andre ostene (figur 5.3). For alle ostene var laveste verdi gitt 1 og den høyeste 9, altså ble hele skalaen brukt på alle ostene (tabell 5.3).



Figur 5.4: Stolpediagram over middelerdien fra aksepttest med 63 forbrukere med produktinformasjon, der det ble brukt 9-punkts akseptskala. Produkter som har felles bokstav er ikke signifikant ulike hverandre (signifikansnivå 5 % el.  $p \leq 0,05$ ).

Tabell 5.4: Minimum og maksimum verdi gitt for aksept i aksepttest med produktinformasjon, der det ble brukt 9-punkts akseptskala (63 forbrukere).

Ost	Min. verdi	Max. verdi
Ung Grotteost	3	9
Rausjødalsost	3	9
Alpeost	1	9
Gammel Erik Rund	2	9
Høvding Sverre Ung	1	9

Resultatene fra den andre aksepttesten gjennomført med produktinformasjon viser at Gammel Erik Rund, som har den høyeste middelveien, er signifikant bedre likt enn Rausjødalsost og Alpeost (figur 5.4). Både Høvding Sverre Ung og Ung Grotteost ble signifikant bedre likt enn Rausjødalsost (figur 5.4). Hele akseptskalaen ble kun brukt for Alpeost og Høvding Sverre Ung (tabell 5.4). For Gammel Erik Rund var laveste skalering 2 og høyeste 9, mens for Ung Grotteost og Rausjødalsost var laveste skalering 3 og høyeste 9 (tabell 5.4).

#### 5.4 Aksept før og etter produktinformasjon

Et samlet datasett med resultatene fra aksepttestene med og uten produktinformasjon ble analysert med ANOVA og t-test (vedlegg 6). Dette ble gjort for å undersøke om det fantes en signifikant endring i aksept for den enkelte osten før og etter gitt produktinformasjon, og derfor ble p-verdiene som gjaldt for den enkelte osten i hver av testene trukket ut og satt i en tabell, *tabell 5.5*. Av tabellen er det tydelig at det for alle ostene, foruten Alpeost, var en signifikant endring (signifikansnivå 5 % el.  $p \leq 0,05$ ) i aksept før og etter produktinformasjon. Av *tabell 5.3* og *tabell 5.4* vises det også at hele akseptskalaen er brukt ved aksept uten produktinformasjon, mens i andre runde med produktinformasjon er ikke den helt nederste delen av skalaen (1) brukt for noen av håndverksostene utenom Høvding Sverre Ung.

Tabell 5.5: Oversikt over produktene, den tilhørende p-verdien (signifikansnivå 5% el.  $p \leq 0,05$ ) for forskjellen i aksept og endring av middelveien mellom aksepttesten uten produktinformasjon og aksepttesten med produktinformasjon (63 forbrukere).

Produkter	p-verdi	Endring middelveien
Ung Grotteost	0,008	0,94
Rausjødalsost	0,049	0,70
Alpeost	0,845	0,06
Gammel Erik Rund	0,005	1,19
Høvding Sverre Ung	<0,001	1,46

Å undersøke signifikante forskjeller i forbrukernes beskrivelse av produktene med produktinformasjon var ikke en del av prosjektets mål. Beskrivelser ble likevel innhentet i begge gjennomføringene av CATA med aksept, og noen likheter og ulikheter er mulig å studere ut ifra informasjonen i CA-plottene i *figur 5.1* og *figur 5.2*, og tabellene *tabell 5.2* og *tabell 5.3*. I *vedlegg 7* presenteres det også en tabell der p-verdiene fra begge CATA-undersøkelsene er satt opp mot hverandre. Det som samsvarer ganske godt i begge undersøkelsene er at Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ansees som ganske like hverandre. I tillegg ligger Alpeost nærmere sentrum i begge rundene og skiller seg derfor mindre fra de andre ostene. Det er også flere av de samme egenskapene der det foreligger signifikante forskjeller mellom ostene i begge undersøkelsene. Disse egenskapene er hard, krystallisert, smuldrete, mye farge, lite farge, myk, tørr og tam. Det er likevel ulikt mellom hvilke produkter forskjellen ligger for de fleste av disse egenskapene.

For eksempel i den første CATA-undersøkelsen uten produktinformasjon skiller Gammel Erik Rund seg signifikant fra alle ostene for egenskapen smuldrete, mens i den andre CATA-undersøkelsen med produktinformasjon er det Rausjødalsost som skiller seg signifikant fra de andre for denne egenskapen. Enkelte produkter har også hatt en stor endring i totalt antall avkryssninger. Et eksempel er Rausjødalsost der antall avkryssninger for egenskapen tørr ble fordoblet fra 13 i den første til 26 i den andre CATA-undersøkelsen med produktinformasjon. Det er kun én signifikant forskjell som forekommer i begge rundene, nemlig for egenskapen mye farge mellom Rausjødalsost og alle de andre ostene.

## 5.5 Resultater undervisningsopplegg

Utviklingen av undervisningsopplegget resulterte til slutt i én presentasjon om faste hvitoster (vedlegg 8), én presentasjon om sanser og sensorikk (vedlegg 9), et veiledningsskriv for gjennomføring av grunnsmakstest (vedlegg 10), og et veiledningsskriv for gjennomføring av smakstest på faste hvitoster (flervalgstest/forenklet CATA og aksepttest) (vedlegg 11).



## 6 Diskusjon

Denne delen av oppgaven er inndelt etter delmålene nevnt i kapittel 1: sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster, undersøkelse av produktinformasjons påvirkning på aksept, og utvikling av undervisningsopplegg. Dette er for å gi kapittelet en logisk og ryddig oppbygning, slik at det skal være lettere å følge diskusjonen. I slutten av kapittelet vil også eventuelle konsekvenser av resultatene og videre arbeid diskuteres. Det bør nevnes at det ikke ble undersøkt om beskrivelsene av produktene endret seg signifikant fra CATA 1 til CATA 2, da dette ikke var del av prosjektets mål. Grunnen til at CATA likevel ble gjennomført i begge rundene var for å kunne sammenligne beskrivelsene i en eventuell videreføring av prosjektet. For begge CA-plottene (figur 5.1 og figur 5.2) er over 60% av variansen forklart i første og andre dimensjon, som vanligvis er ansett som tilstrekkelig (Hair et al., 2010, s. 108).

Når det gjelder prøveforberedelse for analysene ble det forsøkt å kutte ostebitene like store (1 cm<sup>3</sup>). Det ble også forsøkt å kutte vekk de hardeste delene av osten ut mot skorpen, men hvordan hardheten endret seg gjennom ostestykket varierte i stor grad. Eksempelvis hadde Gammel Erik Rund, hvor skorpen er dekket med en coating, en større variasjon av hardhet gjennom ostestykket. I og med at vi kjøpte inn relativt små og ofte butikkpakkede ostebiter, førte dette til at en del av den hardere kanten på osten også ble kuttet til prøvebiter. Dette kan føre til at enkelte dommere kan ha fått biter fra hardere deler av osten enn andre, som vil kunne påvirke resultatet. I og med at ostebitene ble kuttet relativt små, kan det også være forskjeller mellom bitene, for eksempel med hensyn på krystaller som ofte er ujevnt fordelt i ostestykket. I forbindelse med de statistiske analysene som ble utført på resultatene var signifikansnivået satt til 5 % ( $p \leq 0,05$ ), da dette er vanligst (Rødbotten et al., 2015, s. 176).

### 6.1 Sammenlikning og beskrivelse av faste regionale oster

Napping® ble utført for å samle inn ord til CATA, men enkelte av ordene i listen ble også hentet fra relevant litteratur og sensorisk vurdering (av semi-trent panel bestående av studenter og veiledere). Ifølge Delarue & Lawlor (2015, s. 229) kunne alle disse metodene brukes for å hente inn ord til CATA, men i stedet for Napping® direkte ble "kvalitative forbrukerundersøkelser" nevnt. I dette tilfellet ble det ikke brukt et forbrukerpanel til Napping®, men et semi-trent panel, da dette ble ansett som et tilsvarende godt alternativ for innhenting av ord. Det gjorde det også enklere å samle et panel i løpet av kort tid. Kemp et al. (2021, s. 369-370) brukte også trente dommere i sitt forsøk, i form av et ekspertpanel, til

gjennomføring av Napping® for å samle ord til CATA. Alternative metoder som også kunne ha blitt brukt for innhenting av ord til CATA er bruk av fokusgruppe, eller ved å stille et forbrukerpanel åpne spørsmål om produktene (Valentin et al., 2012, s. 1565-1566).

Resultatene fra Napping® var en ordliste på 28 egenskaper som ble nevnt minst 3 ganger (figur 5.1). Det ble presentert som et alternativ å redigere dataene for å slå sammen ord med samme betydning (for eksempel søt/sødme, fast/hard) for å få et mer presist resultat for hvor mange ganger ord av samme betydning ble nevnt. På en annen side ble ordlisten ansett som tilstrekkelig for tiltenkt bruk, da ordlisten bestod av et bredt spekter med relevante egenskaper. De fleste ordene fra Napping® ble tatt med videre som egenskaper i CATA. Lagret Grotteost, som ble brukt ved Napping®, ble erstattet med Rausjødalsost for videre analyser. Grunnen til dette var en samtale med veiledere der det ble bestemt at Rausjødalsost var bedre egnet, da den til tross for tilsetning av safran hadde mer til felles med de andre ostene enn det Lagret Grotteost hadde.

Begge CATA-undersøkelsene med aksept ble gjennomført på kjøpesenteret Sirkus Shopping i Trondheim. Formålet med denne lokasjonen var å være i nærheten av en butikk (i dette tilfellet Coop Mega) som tilbyr et utvalg lokale oster, for å forhåpentligvis treffe målgruppen for produktene. Begge undersøkelsene ble også avholdt på ulike tidspunkt de to dagene – formiddag den ene dagen og ettermiddag den andre. Dette ble gjort for å forsøke å treffe ulike aldersgrupper. Det var mange eldre forbrukere som deltok i undersøkelsen da denne aldersgruppen gjerne hadde bedre tid, samtidig som det opplevdes vanskeligere å motivere de yngste forbrukerne til å delta. Likevel er det ofte den eldre aldersgruppen som har størst kjøpekraft, og dermed også større evne til å kunne velge lokale håndversoster fremfor industrioster som ofte har en lavere pris. I tillegg virket de eldre mer interessert i å smake på ost enn de yngre, og utgjør derfor muligens også en større andel av målgruppen for produktene enn de yngre.

Det var totalt 32 egenskaper i den endelige ordlisten som ble brukt i CATA-undersøkelsene. Dette ble vurdert til å være tilstrekkelig for å kunne beskrive ostene (smak, lukt, tekstur og utseende) og samtidig være under den anbefalte maksimumsgrensen på 40 egenskaper (Delarue & Lawlor, 2015, s. 229). Rekkefølgen på egenskapene ble randomisert for hver prøve og hver dommer. Dette var for å redusere bias (systematiske feil), som for eksempel kan forekomme ved at dommerne kun krysser av for de øverste ordene på listen (Delarue & Lawlor, 2015, s. 229). Listen med ord kunne oppfattes som relativt lang, og dette kunne føre til at dommerne

raskere ville miste konsentrasjonen da det er mye informasjon å ta inn (Waldenstrøm, 2015, s. 72). Likevel kan en lang liste, sammenliknet med en kort liste, bidra med å skille bedre mellom prøvene (Delarue & Lawlor, 2015, s. 229-230). Resultatene i *tabell 5.1* og *tabell 5.2* viser at det har blitt skilt mellom alle prøvene utenom Alpeosten som ikke skiller seg signifikant fra noen. Løsningen her kunne vært å la dommerne få legge inn egne egenskaper, da dette muligens ville fanget opp Alpeostens særegenheter bedre. For å også gjøre bedømmelsen både tydeligere og mindre trettende for dommerne kunne ordene i listen vært inndelt i kategorier som smak, lukt og tekstur (Waldenstrøm, 2015, s. 72). På denne måten vil dommerne kunne fokusere eksplisitt på egenskaper innenfor én og én kategori mens de smaker, og gjennomføre testen mer effektivt. For eksempel ordnet Pramudya & Seo (2018, s. 726) egenskapene etter kategoriene utseende, aroma, smak og tekstur i sin undersøkelse. For å redusere bias i sammenheng med serveringsrekkefølge ble denne følgelig balansert. Slikt bias kan for eksempel forekomme av at alle dommerne får servert de mest smakssterke ostene først og blir raskere smakstrette, slik at de ikke klarer å skille like godt mellom egenskaper utover i testen (Rødbotten et al., 2015, s. 71). Det ble videre bestemt at egenskapene skulle være motsetninger, slik som hard/myk og mye farge/lite farge. Avgjørelsen ble tatt for at resultatene skulle kunne tolkes direkte, for eksempel at mange avkryssninger på egenskapen myk skulle bety at osten var myk, i stedet for at få avkryssninger på egenskapen hard skulle bety det samme. Pramudya & Seo (2018, s. 726) brukte også motsetninger i sin undersøkelse, deriblant "firm" og "soft". Ordene i testen ble valgt med omhu for å sikre at forbrukeren skulle forstå dem, og ikke misforstå noen, da misforståelser vil kunne påvirke resultatenes sikkerhet. For å unngå misforståelser ble det i enkelte tilfeller presentert ytterligere ordforklaring i parentes, for eksempel krystallisert (kornete) eller skarp (stikkende). Det ble presisert både skriftlig og muntlig i undersøkelsen at dommerne måtte spørre dersom det var noe de ikke forstod, men under testene var det ingen av forbrukerne som spurte om ytterligere forklaring av egenskapene. Det kan dermed antas, men ikke garanteres, at dommerne forstod alle ordene og at de ikke har misforstått egenskapene de har krysset av for.

Resultatene fra CATA 1 viste at Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ble oppfattet som like. Dette er et logisk resultat, da dette er de eneste overflatemodnede ostene i undersøkelsen. Den eneste signifikante forskjellen mellom ostene var egenskapen syrlig, der Ung Grotteost ble oppfattet som syrligere, noe som også stemmer overens med produktinformasjonen. Økt syrlighet kan skyldes at Ung Grotteost er lagret i minst 2,5 måneder, mens Høvding Sverre Ung er lagret i 3-6 måneder. Ystedato for ostene brukt i CATA 1 ble ikke notert, altså er det

vanskelig å si noe om Ung Grotteost hadde kortere lagringstid enn Høvding Sverre Ung eller ikke. Det faktum av at det ikke kan garanteres for hvor lenge Ung Grotteost er lagret kan underbygge dommernes oppfatning av økt syrlighet. Unge oster som har vært lagret i kortere tid vil ofte ha en syrligere smak, fordi melkesyren som ble dannet av starterkulturen ikke har blitt brutt videre ned enda. Utover lagringstiden vil melkesyren brytes ned til aromatiske komponenter av andre bakteriestammer, og av mugg og gjær som vokser til på den overflatemodnede ostens skorpe. Hvilken mugg og gjær som får vokse på osten i lagringsrommet vil også påvirke nedbrytingsgraden. Råstoffet kan også ha hatt en innvirkning med tanke på at Ung Grotteost er ystet på upasteurisert melk, samt lagringsbetingelsene der Ung Grotteost lagres i en grotte med en etablert muggflora både i miljøet og på modningsfjølene (Hitra Gårdsmat, u.å.). Ysting av upasteurisert melk vil kunne forårsake en unik mikroflora i hver enkelt batch. Dette vil igjen påvirke hvilke og hvor raskt modningsreaksjoner skjer i lagringsrommet, og dermed gi en kompleks utvikling av aroma og tekstur. Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ble igjen oppfattet som relativt like i CATA 2. Denne gangen var det kun egenskapen kremet som skilte de, hvor Ung Grotteost ble opplevd som mer kremet. Grunnen til dette kan være at Ung Grotteost har mer vekst av mugg på skorpen og/eller på grunn av ulik ysteteknikk. Ung Grotteost blir ikke vasket slik som kittmodnede Høvding Sverre Ung blir. Denne forskjellen i lagerbehandling av ostene kan gi dem ulike egenskaper. Det er også trolig blitt brukt ulike starterkulturer, som vil påvirke modningen og dermed utviklingen av smak og konsistens. Ifølge Nordbø og Ballhaus (2018, s. 73) bør luftfuktigheten være over 90 % på ostelageret for at overflatefloraen som kitt, hvitmugg, blåmugg, gråmugg og "villmugg" skal trives og gi en smaksrik ost med god konsistens. En av faktorene som kan forklare at Ung Grotteost er mer kremet kan derfor også være at luftfuktigheten i «Grotta» på Hitra gir en høyere grad av overflatemodning enn lagringsrommet for Høvding Sverre Ung.

Rausjødalsost ble ansett for å minne mer om safran enn alle ostene utenom Ung Grotteost i CATA 1. Dette er logisk fordi Rausjødalsost er den eneste som er tilsatt krydderet safran. Det var flere oster med avkrysning for egenskapen safran som derimot ikke inneholdt dette krydderet, som kan tyde på at ikke alle dommerne var kjent med krydderets karakter. I CATA 2 ble Rausjødalsost opplevd som mest ulik de andre ostene, og den ble oppfattet som tørrest og mest smuldrete. Den ble også opplevd som mer krystallisert enn Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung. Disse resultatene var noe overraskende, da de ikke stemmer overens med resultatene fra CATA 1, og heller ikke særlig godt med produktinformasjonen. Grunnen

til at Rausjødalsost ble tildelt andre egenskaper i CATA 2 enn i CATA 1 kan tenkes å være at lagringstiden var noe lenger. Ystedato for ostene ble heller ikke notert for CATA 2, og det ble dermed åpenbart at det ville vært en god idé dersom forsøket skulle ha blitt gjennomført på nytt. I tillegg til variasjoner i lagringstid kan ulikhetene også forklares av individuelle forskjeller som gjerne finnes i håndverksost. Håndverksoster karakteriseres blant annet ved at de produseres i mindre batcher, og det benyttes i større grad tradisjonelle ysteteknikker. Det kan også antas at de fleste håndverksostene ikke er standardisert, som gir ostene en naturlig variasjon i fett- og proteininnhold (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 229). Ulikt fett- og proteininnhold i melken vil styre i hvilken grad sekundær nedbryting av disse næringsstoffene skjer, og kan gi ulike karakteristikk som smak (frie fettsyrer) og krystallisering (tryosin-krystaller som felles ut etter lang og/eller tørr lagring). Økt innhold av protein og fett i melken gir høyere andel tørrstoff i osten. Desto høyere tørrstoffprosenten er, desto lavere er vanninnholdet, som vil føre til at osten blir hardere og kan oppleves som tørrere og mer smuldrete. I både CATA 1 og 2 ble Rausjødalsost karakterisert ved å ha mer farge enn de andre ostene, hvilket er logisk da osten er tilsatt safran som bidrar til en sterkere gulfarge. Dette var den eneste signifikante forskjellen blant alle ostene som forekom i begge rundene med CATA.

Alpeost skilte seg ikke signifikant fra de andre ostene når det gjaldt egenskaper i verken CATA 1 eller 2. Dette kan skyldes at den er industrielt produsert, der prosessen som oftest er mer kontrollert og standardisert. Industrioster blir vanligvis produsert i større kvanta, og er ofte tiltenkt en bredere målgruppe. Håndverksostenes variasjoner i modningsresultat er helt naturlig og en del av sjarmen, ifølge Nordbø og Ballhaus (2018, s. 67). Dersom dette er kjent blant befolkningen, og forbrukerne forventer denne variasjonen, kan det også virke som variasjon i håndverksoster i større grad aksepteres enn i industrioster. En håndverksost vil dermed ofte ha et større karakteristisk særpreg, som gjør at den enklere vil kunne skille seg ut i en CATA-undersøkelse.

Gammel Erik Rund skilte seg signifikant fra de andre ostene som mer krystallisert og smuldrete i CATA 1. Dette er naturlig da osten er lagret i minst 7 måneder, og osten kan da ha fått dannet proteinkrystaller i løpet av modningstiden. At osten i tillegg skiller seg ut som smuldrete kan skyldes at den kan ha vært tidvis kraftig syrnet, som vil si at på et tidspunkt under ysteprosessen har pH blitt for lav slik at nettverket i ostens struktur endres. Når pH er lav er  $H^+$  konsentrasjonen høy, og  $H^+$  vil erstatte  $Ca^{2+}$  som lekker ut av strukturen, slik at

nettverket blir svakere og mindre vann «fanges» i nettverket (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 249). På denne måten blir osten tørrere og mer porøs, og den ferdig modnede osten kan dermed oppleves som smuldrete. Dette kan forekomme som følge av at myseavtapp og vanntilsetning har blitt utelatt, som gjør at det er mye laktose og melkesyre i ostemassen som fører til at slutt-pH i osten blir lav (Nordbø & Ballhaus, 2018, s. 250). Samtidig er smuldrete en egenskap som kan tolkes på ulike måter, og kan for eksempel både relateres til utseende, tekstur (for eksempel når osten gnis mellom fingrene) og munnfølelse. I CATA 2 oppleves Gammel Erik Rund som fyldigere enn alle ostene utenom Ung Grotteost, den ansees for å ha lengre ettersmak enn Høvding Sverre Ung, og for å være kraftigere enn begge disse. At osten blir oppfattet som fyldig kan virke logisk ettersom dette er en egenskap som utvikles gjennom lengre lagringstid. Osten er likevel ikke opplevd som fyldigere enn Ung Grotteost, men dette kan også komme av at egenskapen fyldig er nevnt i produktinformasjonen til Ung Grotteost. Produktinformasjonen kan dermed ha påvirket forbrukerne til å krysse av for denne egenskapen. At Gammel Erik Rund har lengre ettersmak enn Høvding Sverre Ung vil være naturlig da den også har lengre lagringstid, og dette er sannsynligvis også grunnen til at Gammel Erik Rund oppfattes som kraftigere enn både Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung.

At visse trekk går igjen i CATA 1 og 2 er med på å underbygge resultatene, men forskjellene kan være vel så interessante. Håndverksystemer yster vanligvis med melken «som den er», og erfarne ystere kan gjøre justeringer i ysteprosessen ved å tilpasse prosessen etter råstoffet og ikke omvendt. Derimot er det ikke alltid at justeringene gir ønsket resultat, i tillegg til at det kan oppleves små særegenheter for hver enkelt håndverksost – også for oster innad i samme batch. Et kjennetegn for håndverksoster er at de varierer i karakteristikk, mye på grunn av at det benyttes tradisjonelle ysteteknikker som fører til en mindre standardisert ysteprosess som vanligvis foretrekkes av industriprodusenter. Dette viser til at også ysteteknikk kan ha en påvirkning på hvordan egenskaper kan variere – særlig blant håndverksostene. I tillegg til dette kan variasjoner i resultater fra CATA 1 og 2 skyldes at dommerne ikke var de samme i begge rundene. I CATA 2 vil dommerne også kunne la seg påvirke av egenskapene som var nevnt for hver av ostene i produktinformasjonen.

## 6.2 Undersøkelse av produktinformasjonens påvirkning på aksept

Aksepttest ble gjennomført i to runder, én uten og én med produktinformasjon, for å undersøke produktinformasjonens påvirkning på aksept. Aksept ble rangert av forbrukerne på

en 9-punkts skala. Grunnen til at nettopp 9-punkts skalaen ble valgt var at det er den vanligste å bruke, på grunn av sikkerheten den gir i form av reproduserbare resultater og fordi den har en jevn fordeling mellom høyeste og laveste verdi (Lawless & Heymann, 2010, s. 325-327; Meilgaard et al., 1999, s. 242). Det ble først presentert spørsmål om aksept og deretter CATA for hver ost, slik det som oftest gjøres i denne typen studier (Delarue & Lawlor, 2015, s. 231).

Resultatene viste at alle middelveidene hadde steget med rundt 1 når produktinformasjon ble gitt, med unntak av Alpeost som kun steg med 0,06 (tabell 5.5). I den andre runden hadde ingen av dommerne tatt i bruk den helt nederste delen av skalaen (1) for noen av ostene, utenom Høvding Sverre Ung og Alpeost (tabell 5.4). Alle disse resultatene som viser til endring i aksept er interessante å se nærmere på, fordi Alpeost er den eneste industriproduserte osten, mens resten er håndverksoster, og alle håndverksostene hadde en signifikant økning i aksept. Dette betyr at dommerne likte osten bedre dersom de fikk vite at den var fra et håndverksysteri. Dette beviser altså at produktinformasjonen har hatt påvirkning på aksept, tatt i betraktning at det ikke var de samme dommerne som vurderte ostene i første og andre runde.

Nordmenn har en økende interesse for lokale produkter, og kjøper i større grad håndverksprodukter nå enn før. Dette kan ha forekommet som en konsekvens av tiltak Regjeringen har satt til verks, med hensyn til Matnasjonen Norge mot 2030 som presenteres i kapittel 2.1. I en studie fra Forskningsinstituttet SIFO forteller hele 82 prosent av deltakerne at de var helt eller delvis enig i utsagnet om at vi bør spise mer lokalprodusert mat (Bugge & Schjøll, 2021, s. 56). Det var 84 prosent som mente at norsk meieriproduksjon burde opprettholdes eller økes (Bugge & Schjøll, 2021, s. 71). Studien peker til at koronapandemien har fått forbrukerne til å tenke annerledes rundt mat, særlig i forbindelse med selvforsyning og beredskap, og forbrukerne ga uttrykk for at de hadde mest tillit til norsk mat. Den økende opptattheten handlet i stor grad om å støtte norske arbeidsplasser og lokalsamfunn (Bugge & Schjøll, 2021, s. 77). En annen rapport som analyserer tall fra koronaåret 2020 viser også til at det for 39 prosent av nordmenn ble viktigere å kjøpe matvarer produsert i Norge og for 31 prosent ble det også viktigere å støtte matvareprodusenter i nærområdet (Keldsen, 2020). Dette viser til at norske forbrukere har større fokus på hvor maten kommer fra og dermed også antagelig har større aksept for lokalproduserte produkter som håndverksoster.

Det fremkommer dermed at regional og lokal tilknytning til produktene er viktig for forbrukerne. At Alpeost fikk en mindre økning i aksept mellom CATA 1 og 2 derfor også være forårsaket av at den produseres i Elnesvågen i Møre og Romsdal, som folk i Trondheim by muligens ikke føler samme tilhørighet til som de mer lokale produsentene i undersøkelsen. Møre og Romsdal kan derimot regnes med i regionen Midt-Norge, og Alpeost ble derfor inkludert i dette prosjektet.

### 6.3 Utvikling av undervisningsopplegg

Bidraget til undervisningsopplegget bestod av to presentasjoner om faste oster i tillegg til sanser og sensorikk, og to veiledninger for gjennomføring av grunnsmakstest i tillegg til flervalgstest/forenklet CATA og aksepttest (henholdsvis vedlegg 8, 9, 10 og 11).

Presentasjonene kan vises direkte til elevene i en undervisningssammenheng eller tilpasses den enkelte lærerens plan for klassen. Veiledningene var tiltenkt å være til støtte og hjelp for faglærerne for forberedelse og gjennomføring av testene. Ved å ha et praktisk opplegg kan lærerne forhåpentligvis øke interessen og gjøre undervisningen mer aktiv og gøy for elevene. Praktiske oppgaver samsvarer også godt med læringsutbyttet i faget – å bli bedre kjent med og smake på mat. Gjennom de to testene får elevene bli bedre kjent med grunnsmakene for å lettere kunne gjenkjenne dem når de smaker på ulike mat, og de får trene på å bli bevisst på egne sanseopplevelser når de smaker på osten. Formålet med undervisningsopplegget var å opplyse og skape engasjement blant barn og unge i forbindelse med Oste-VM og hvordan bruke sansene for å vurdere kvalitet på ost. Ved å knytte sammen ost og sensorikk får elevene både kunnskap om ulike oster og deres karakteristikk, lokal osteproduksjon, og hvordan bruke sanser for å bli bevisste forbrukere.

Tilbakemeldingene fra lærerne gikk i hovedsak ut på at hele opplegget var for omfattende. Det ble også påpekt at enkelte av begrepene som ble benyttet i presentasjonene krevde en forklaring eller forenkling med hensyn til elevene. Presentasjonene ble dermed rettet opp med hensyn på tilbakemeldingene, med blant annet notater under lysbildene som forklarte begreper nærmere for lærerne som ikke nødvendigvis hadde erfaring med hverken ysting eller sensorikk fra før.

I og med at arrangementet Oste-VM i Trondheim også er tilpasset barn og unge, vil et undervisningsopplegg som skaper engasjement rundt ost bidra til interesse for Oste-VM også



blant denne aldersgruppen. Håndverksoster kan virke som en ukjent, muligens også skummel, produktgruppe for elevene, men ved å gi dem muligheten til å smake på disse vil det trolig senke terskelen for å bli kjent med nye matvarer, og spesielt lokalprodusert mat og ost.

Dermed kan elevene forhåpentligvis inspireres til å benytte og utforske sansene mer aktivt og være mer villige til å utforske ulike matvarer som lokale håndverksoster.

#### 6.4 Konsekvenser og videre arbeid

Beskrivelser og sammenlikning av de 5 ostene gjennom Napping®, men særlig CATA, vil kunne gi verdifull informasjon til produsentene med tanke på hvilke egenskaper forbrukere forbinder med deres produkt. Det vil også kunne være mulig for de å se hvordan oppfatningen av ostene varierer fra batch til batch, i og med at denne variasjonen ofte er å forvente når det kommer til håndverksprodukter. Resultatene fra prosjektet beviser at produktinformasjon påvirker forbrukernes aksept av produktet. Dette er en viktig opplysning for produsentene, da de vil innse hvor verdifull produktinformasjonen som tilegnes produktet faktisk kan være.

Videre arbeid kan være å sammenlikne resultatene fra CATA 1 og 2 for å undersøke om det finnes en signifikant forskjell i hvordan produktene beskrives av forbrukerne. På denne måten er det mulig å finne ut av hvordan produktinformasjon påvirker hvilke egenskaper forbrukerne tilegner produktene. Ved å bruke en såkalt "penalty"-analyse på resultatene fra CATA kan det også undersøkes hvilke egenskapers tilstedeværelse som førte til en økning eller senking av aksept. Et annet moment som kan være en naturlig forlengelse av prosjektet er å undersøke pris og tilgjengelighet som en faktor når det kommer til forbrukerens foretrukne valg mellom håndverksoster og industrioster. Det kunne også vært interessant å undersøke hvordan forbrukeren stiller seg med tanke på produktvariasjon i håndverksost.

I forbindelse med at Alpeost fikk en mindre økning i aksept med produktinformasjon, og at osten er produsert i Elnesvågen i Møre og Romsdal, kunne det i tillegg vært interessant å undersøke hvordan geografi påvirker aksept. Dette kunne for eksempel testes ved at forbrukere fra ulike steder i landet utførte en aksepttest på oster (både industri- og håndverksoster) fra ulike regioner – både nært og fjernt fra steder forbrukerne har en tilknytning til. På denne måten kan det undersøkes om geografi har en større påvirkning enn det faktum at osten er industriprodusert eller ikke.

## 7 Konklusjon

Resultatene som ble videreført fra Napping® var en ordliste på 28 egenskaper som ga et godt utgangspunkt for den endelige ordlisten i CATA med 32 egenskaper. I både CATA 1 og 2 ble Ung Grotteost og Høvding Sverre Ung ansett som ganske like av forbrukerne, men de kunne begge beskrives med ulike egenskaper i hver runde. I begge rundene var det likevel kun én av egenskapene som skilte ostene signifikant fra hverandre, nemlig syrlig i første runde og kremet i andre runde. Alpeost ble ansett av forbrukerne for å være relativt lik de andre ostene, og skilte seg ikke signifikant fra noen av de andre ostene i noen av rundene. Det var kun én signifikant forskjell som viste seg både i CATA 1 og CATA 2, nemlig at Rausjødalsost skilte seg fra de andre ostene ved å ha mye farge, noe som var logisk da den er tilsatt safran. Det var flere forskjeller mellom CATA 1 og 2, hvilket blant annet kan skyldes påvirkning av produktinformasjon, naturlige variasjoner hos håndverksost, og at det var ulike dommere i de to rundene. Resultatene fra aksepttestene viste at alle ostene utenom Alpeost ble signifikant bedre likt ved gitt produktinformasjon. Alpeosten skiller seg ut ved å være den eneste industriosten, mens resten er håndverksoster. Altså likte forbrukerne ostene bedre dersom de visste at de var fra håndverksysterier, og det kan dermed konkluderes med at produktinformasjon hadde en påvirkning på aksept.

Bidraget til undervisningsopplegget i form av to presentasjoner og to veiledninger ble ferdigstilt etter én runde med tilbakemeldinger fra faglærere i Mat og Helse for ungdomstrinnet. Formålet var å opplyse og engasjere barn og unge i forbindelse med Oste-VM. Dette skulle gjøres gjennom å gi elevene kunnskap om faste regionale hvitoster, og hvordan bruke sansene for å vurdere kvaliteten på ost og bli bevisste forbrukere.

## 8 Referanser

- American Cheese Society. (2023). *Cheese definitions*. <https://www.cheesesociety.org/events-education/cheese-definitions/>
- Animaliehygieneforskriften. (2009). *Forskrift om særlige hygieneregler for næringsmidler av animalsk opprinnelse [FOR-2008-12-22-1624]* Lovdata. [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-12-22-1624/\\*#KAPITTEL\\_6](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-12-22-1624/*#KAPITTEL_6)
- Bower, J. A. (2009). *Statistical methods for food science : introductory procedures for the food practitioner*. Blackwell Pub. <https://doi.org/10.1002/9781444320947>
- Bryhn, R. & Gram, T. (2019). *TINE - næringsmiddelkonsern*. Store Norske Leksikon. [https://snl.no/Tine\\_-\\_n%C3%A6ringsmiddelkonsern](https://snl.no/Tine_-_n%C3%A6ringsmiddelkonsern)
- Bugge, A. B. & Schjøll, A. (2021). *Miljø- og dyrevelferdsspørsmål knyttet til produksjon og forbruk av fisk og kjøtt - hva er forbrukernes betraktninger og betenkeligheter?* Forskningsinstituttet SIFO. <https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/11250/2758790/SIFO-Rapport%206-2021%20Milj%C3%B8-%20og%20dyrevelferdssp%C3%B8rsm%C3%A5l.pdf?sequence=5>
- Bylund, G. (2003). *Dairy processing handbook* (2. utg.). Tetra Pak Processing Systems.
- Coulter, T. P. (2016). *Food : the chemistry of its components* (6. utg.). Royal Society of Chemistry.
- Dehlholm, C., Brockhoff, P. B., Meinert, L., Aaslyng, M. D. & Bredie, W. L. P. (2012). Rapid descriptive sensory methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling and conventional profiling. *Food quality and preference*, 26(2), 267-277. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.02.012>
- Delarue, J. & Lawlor, J. B. (2015). *Rapid sensory profiling techniques: Applications in new product development and consumer research*. Woodhead Publishing.
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M. & McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of Cheese Science* (2. utg.). Springer US : Imprint: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4899-7681-9>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7. utg.). Prentice Hall. <https://www.drnishikantjha.com/papersCollection/Multivariate%20Data%20Analysis.pdf>
- Hitra Gårdsmat. (u.å.). *Ung Grotteost*. <https://hitragardsmat.no/vare-oster/ung-grotteost>
- Haalien, E., Bucher-Johannessen, B. & Taugbøl, H. (2019). *Osteglad : et norsk smakseventyr* (1. utg.). Forlaget Aase & Wiig.
- International Dairy Federation. (2022). *Heat treatment of milk (Bulletin of the IDF n° 516/2022)*. <https://doi.org/10.56169/XMDR7579>
- Jo, Y., Benoist, D. M., Ameerally, A. & Drake, M. A. (2018). Sensory and chemical properties of Gouda cheese. *J Dairy Sci*, 101(3), 1967-1989. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13637>
- Keldsen, T. (2020). *Koronakrisen har fått oss til å kjøpe mer norske produkter*. <https://business.yougov.com/content/29792-koronakrisen-har-fatt-oss-til-kjope-mer-norske-pro>
- Kemp, O., Hofmann, S., Braumann, I., Jensen, S., Fenton, A. & Oladokun, O. (2021). Changes in key hop-derived compounds and their impact on perceived dry-hop flavour in beers after storage at cold and ambient temperature. *Journal of the Institute of Brewing*, 127(4), 367-384. <https://doi.org/10.1002/jib.667>
- Landbruks- og matdepartementet. (2008). *Landbruks- og matdepartementets miljøstrategi 2008-2015*. Landbruks- og matdepartementet.

- [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/lmd/vedlegg/brosjyrer\\_veiledere\\_rapporter/miljostrategi\\_2008\\_2015\\_m\\_0739\\_b.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/lmd/vedlegg/brosjyrer_veiledere_rapporter/miljostrategi_2008_2015_m_0739_b.pdf)
- Lawless, H. T. & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (2. utg.). Springer New York.
- Lokalmat. (u.å.). Distributører. <https://www.lokalmat.no/no/distributoerer>
- MatriketMidt. (u.å.). *Trøndersk mat i skole*.  
<https://www.matriketmidt.no/prosjekter/troendersk-mat-i-skolen-verktoeykasse/>
- Meilgaard, M., Civille, G. V. & Carr, B. T. (1999). *Sensory evaluation techniques* (3. utg.). CRC Press.
- Nordbø, R. & Ballhaus, M. (2018). *Ysting*. Fagbokforl.
- Norgesgruppen. (2020). *Det norske osteeventyret*. Norgesgruppen.  
<https://www.norgesgruppen.no/om-oss/om-oss-hjem/ambisjonene-i-praksis/det-norske-osteventyret2/>
- Næs, T., Brockhoff, P. B. & Tomic, O. (2010). *Statistics for Sensory and Consumer Science*. Hoboken: John Wiley & Sons, Incorporated. <https://doi.org/10.1002/9780470669181>
- O'Mahony, M. (2017). *Sensory evaluation of food: statistical methods and procedures*. Routledge.
- Ostelandet. (u.å.-a). *Hva er Oste-VM*. <https://ostelandet.no/hva-er-oste-vm/>
- Ostelandet. (u.å.-b). *Presse*. <https://ostelandet.no/presse/>
- Oterholm, A. (2008). *Norsk ost - fra ystekar til ostebord*. Tun Forlag AS.
- Ottesen, P. S. & Aursnes, J. P. (2022, 30. juni). *Ost*. Store Norske Leksikon. [www.snl.no/ost](http://www.snl.no/ost)
- Perrin, L., Symoneaux, R., Maître, I., Asselin, C., Jourjon, F. & Pagès, J. (2008). Comparison of three sensory methods for use with the Napping® procedure: Case of ten wines from Loire valley. *Food quality and preference*, 19(1), 1-11.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.06.005>
- Pineau, N., Girardi, A., Lacoste Gregorutti, C., Fillion, L. & Labbe, D. (2022). Comparison of RATA, CATA, sorting and Napping® as rapid alternatives to sensory profiling in a food industry environment. *Food Research International*, 158, 111467.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111467>
- Pramudya, R. C. & Seo, H.-S. (2018). Using Check-All-That-Apply (CATA) method for determining product temperature-dependent sensory-attribute variations: A case study of cooked rice. *Food Res Int*, 105, 724-732.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.075>
- Regjeringen. (2021). *Matnasjonen Norge* Landbruks- og matdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet. Regjeringen.  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/4934157014d94e3986b2219111bdf806/matnasjonen-norge\\_strategi\\_uu.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/4934157014d94e3986b2219111bdf806/matnasjonen-norge_strategi_uu.pdf)
- Risvik, E., McEwan, J. A., Colwill, J. S., Rogers, R. & Lyon, D. H. (1994). Projective mapping: A tool for sensory analysis and consumer research. *Food quality and preference*, 5(4), 263-269. [https://doi.org/10.1016/0950-3293\(94\)90051-5](https://doi.org/10.1016/0950-3293(94)90051-5)
- Rødbotten, M., Strandos, L. B. U. & Nyvold, T. E. (2015). *Sensorikk : måling med menneskelige sanser* (3. utg.). Kopinor pensum.
- Santos, B. A., Pollonio, M. A. R., Cruz, A. G., Messias, V. C., Monteiro, R. A., Oliveira, T. L. C., Faria, J. A. F., Freitas, M. Q. & Bolini, H. M. A. (2013). Ultra-flash profile and projective mapping for describing sensory attributes of prebiotic mortadellas. *Food research international*, 54(2), 1705-1711.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.09.022>
- Stiftelsen Norsk Mat. (2015). *Kraftig økning i salg av lokalmat*.  
<https://stiftelsenorskmat.no/no/aktuelt/kraftig-oekning-i-salg-av-lokalmat>

- Stone, H. & Sidel, J. L. (2004). *Sensory Evaluation Practices* (3. utg.). Elsevier academic press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-672690-9.X5000-8>
- Sæbjørnsen, C. (2022). *Norsk gardsost fyller 25 år*. Ren Mat. <https://www.renmat.no/artikler/2022/norsk-gardsost-feirer-25-ar>
- Valentin, D., Chollet, S., Lelièvre, M. & Abdi, H. (2012). Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International journal of food science & technology*, 47(8), 1563-1578. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03022.x>
- Van Leuven, I., Van Caelenberg, T. & Dirinck, P. (2008). Aroma characterisation of Gouda-type cheeses. *International dairy journal*, 18(8), 790-800. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.01.001>
- Varela, P. & Ares, G. (2012). Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food research international*, 48(2), 893-908. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>
- Waldenstrøm, L. (2015). *Beskrivende sensoriske metoder* [Masteroppgave, NMBU]. Trondheim. <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/294414/Waldenstr%c3%b8m2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- World Cheese Awards. (2022). *2022 winners*. [https://worldcheeseawards.com/wca-results?token=AIH99WVBM2IMG2817XhvMe5oWzdb3L4kOR0JXHOx&sort\\_options\\_limit=50&sort\\_options\\_sort\\_direction=desc&sort\\_options\\_sort\\_by=rating&Keyword=&mg\\_rating\\_id=&mg\\_category\\_id=&country\\_id=165&county\\_id=&filter=Search](https://worldcheeseawards.com/wca-results?token=AIH99WVBM2IMG2817XhvMe5oWzdb3L4kOR0JXHOx&sort_options_limit=50&sort_options_sort_direction=desc&sort_options_sort_by=rating&Keyword=&mg_rating_id=&mg_category_id=&country_id=165&county_id=&filter=Search)
- XLSTAT. (u.å.-a). *CATA DATA ANALYSIS*. <https://www.xlstat.com/en/solutions/features/cata>
- XLSTAT. (u.å.-b). *COCHRAN'S Q TEST*. <https://www.xlstat.com/en/solutions/features/cochran-s-q-test>
- XLSTAT. (u.å.-c). *LIKING DATA ANALYSIS*. <https://www.xlstat.com/en/solutions/features/liking-data-analysis>
- XLSTAT. (u.å.-d). *MULTIPLE FACTOR ANALYSIS (MFA)*. <https://www.xlstat.com/en/solutions/features/multiple-factor-analysis-mfa>

## **Vedleggsfortegnelse**

Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Vedlegg 2: Produktinformasjonsskjema

Vedlegg 3: Oppsett av Napping® i EyeQuestion

Vedlegg 4: Oppsett av CATA i EyeQuestion

Vedlegg 5: Multiple Factor Analysis (MFA) Napping®

Vedlegg 6: p-verdier fra t-test utført på sammenslått datasett for aksept

Vedlegg 7: p-verdier fra CATA 1 og 2 sammenliknet

Vedlegg 8: Presentasjon om faste hvitoster

Vedlegg 9: Presentasjon om sanser og sensorikk

Vedlegg 10: Veiledning for gjennomføring av grunnsmakstest

Vedlegg 11: Veiledning for gjennomføring av smakstest på faste hvitoster

Utgangspunkt for informasjonsskriv brukt som innledning for de sensoriske undersøkelsene i EyeQuestion. Skrivet inneholder hovedsakelig informasjon om undersøkelsen, personvern og aktuelle allergener. For å delta i undersøkelsen måtte alle dommerne krysse av for alle de nederste punktene i skrivet som kort sagt innebar at de godtok det de hadde lest. Referansenummeret for godkjent informasjonsskriv fra Sikt som ble tildelt prosjektene tilhørende bacheloremnet for Matvitenskap, teknologi og bærekraft var 608035.

---

## Har du lyst til å delta i en forbrukerundersøkelse?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et prosjekt der vi blant annet skal undersøke forbrukernes oppfatninger av ulike hvite faste oster.

### Formål

Formålet med dette prosjektet er å undersøke forbrukernes oppfatning av (vi setter inn produktkategori etter hvilken av de tre oppgavene det gjelder hvite faste oster og er en del av vårt bachelorgradsprosjekt ved NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet) ved studieprogram Matvitenskap, teknologi og bærekraft.

### Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU

### Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta i undersøkelsen fordi du er en forbruker over 18 år/20 år (må være over 20 i vodkaundersøkelsen, over 18 år på de andre).

### Hva innebærer det for deg å delta?

Deltagelse innebærer utfylling av et elektronisk spørreskjema. Det vi ta deg ca. 10 min. Datamaterialet vil være anonymisert gjennom hele prosjektperioden, og du vil ikke være identifiserbar.

Husk at du må trykke send inn helt i slutten av undersøkelsen for at vi skal få tilgang til svarene dine.

### Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i undersøkelsen og du kan når som helst trekke deg uten å måtte oppgi grunn. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Involverte veiledere og studenter ved NTNU vil, etter anonymisering, kun ha tilgang til anonymiserte data (kun tallverdier).

### Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 31 august 2023. Etter prosjektslutt vil det anonymiserte datamaterialet lagres (passordbelagt) for mulig videre forskning ved NTNU.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler kun opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag NTNU har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Veileder ved NTNU: (vi setter inn de aktuelle veilederne med kontaktinfo på de ulike oppgavene)
- Student ved NTNU: (vi setter inn de aktuelle studentene med kontaktinfo på de ulike oppgavene)
- Personvernombud ved NTNU: Thomas Helgesen ([thomas.helgesen@ntnu.no](mailto:thomas.helgesen@ntnu.no)), tlf: 93079038

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via: Epost: [personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig

Student

(veileder)

---

## **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om forbrukerundersøkelsen, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i en elektronisk spørreundersøkelse
- at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet



Skjema med produktinformasjon for hver av de fem ostene brukt i analysen, med tilhørende navnekoder. Produktinformasjonen ble utviklet med utgangspunkt i informasjon om ostene på nett og i samarbeid med produsenter.

Ung Grotteost (**kode: GROTTE**) fra Hitra Gårdsmat er en ung fastost (lagret minst 2,5 måneder) laget av upasteurisert økologisk melk fra kyr som beiter på Helgebostad. Den er ystet som en nederlandsk gouda, og modnes i «Grotta» som holder 12 grader året rundt. Osten er myk, fyldig og mild i smaken, og har syrlige toner med hint av grottelagret smak og lukt. I 2021 ble osten kåret til årets ost av Det Norske Måltid.



Alpeost (**kode: ALPE**) fra TINE Elnesvågen er en vellagret fastost (lagret minst 7 måneder) laget av pasteurisert melk fra kyr som beiter mellom fjord og fjell rundt Romsdalsalpene. Den er modnet på sør-europeisk vis for å få optimal smaksbalanse og en rund, aromatisk sødme. Under modning har osten naturlig utviklet krystaller, som er et kvalitetstegn for vellagret ost. Osten ble tildelt bronsemedalje under oste-VM samme år den ble lansert.



Høvding Sverre Ung (**kode: HØVDING**) fra Orkladal ysteri er en ung halvfast kittost (lagret i 3-6 måneder) laget av pasteurisert melk fra kyrne til Meland/Skjenald samdrift i Orkland kommune. Den ystes som en sveitsisk Tilsiter, men er litt fastere enn Tilsiteren TINE produserte frem til 1992. Osten beskrives som en mild ost som kan brukes til alt – skivet, raspet eller gratinert, og gjerne med en gele eller honning. Osten ble tildelt gullmedalje i oste-NM i 2016 og 2017.



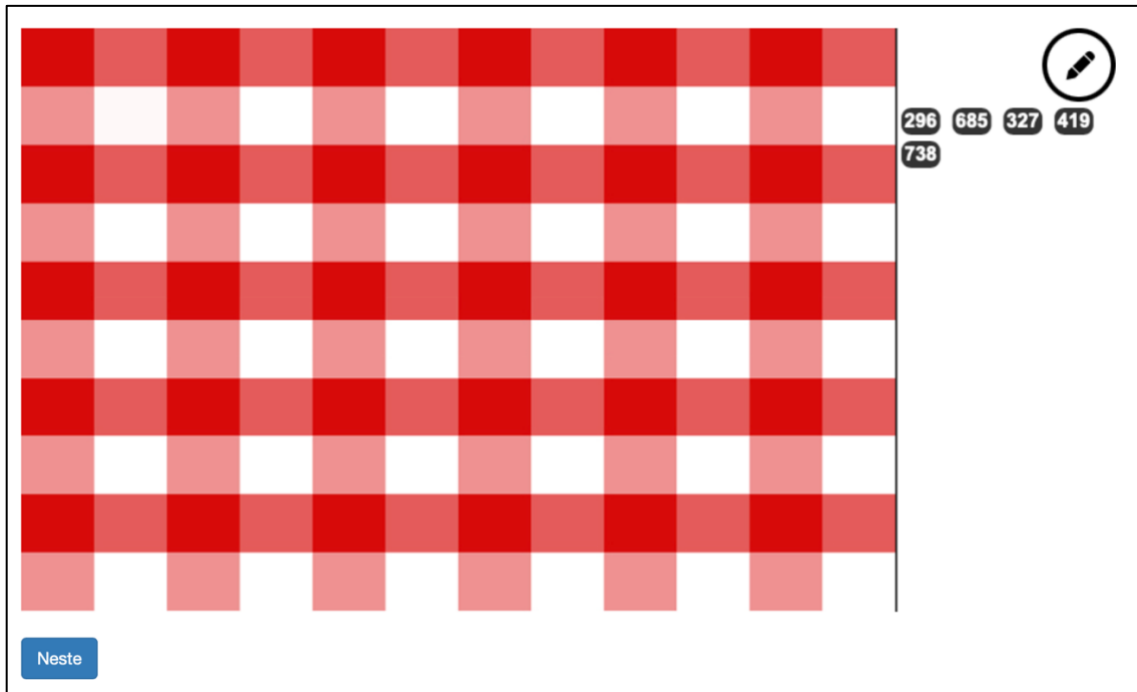
Gammel Erik Rund (**kode: G-ERIK**) fra Elvekanten Ysteri er en mellomlagret fastost (lagret minst 5 måneder) laget av pasteurisert melk fra kyr i lokalområdet. Den er en håndverksost med utgangspunkt i gouda, med inspirasjon fra Nederland og Frankrike, samt flere års videreutvikling lokalt. Osten er balansert, smakfull og aromatisk. Kortere lagringstid gjør den mildere i smaken og litt mykere enn den vellagrede Gammel Erik, som har vunnet priser og utmerkelse i både oste-NM og oste-VM.



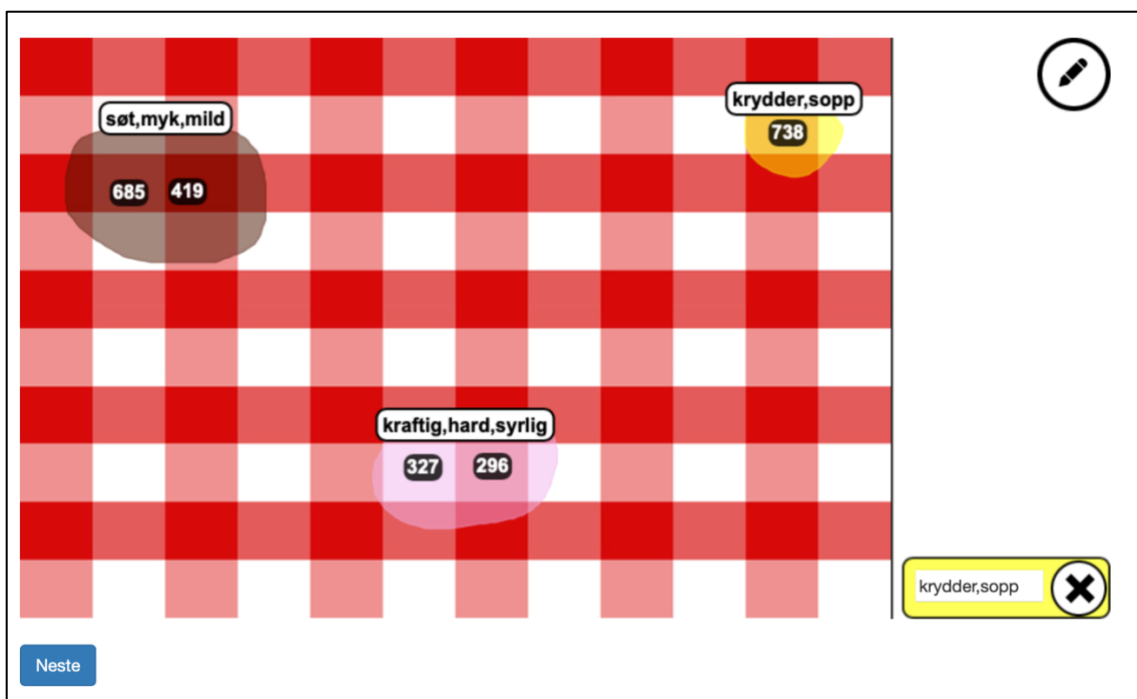
Rausjødalsost (**kode: RAUSJØ**) fra Galåvolden Gård på Røros er en fastost (lagret minst 5 måneder) laget av pasteurisert melk fra kyrne på gården. Den ystes håndverksmessig og har blitt til i samarbeid med Rausjødalen Setermeieri og TINE. Osten er å anse som en type seterost fra Sveits – laget med utgangspunkt i den originale oppskrifta fra Norges første meieri, Rausjødalen meieri, i 1856. Som i den originale oppskrifta fra 1856 brukes safran som gir osten smakspreget og farge. Osten har en fyldig og rund smak. Flere av ostene fra Galåvolden Gård har vunnet priser og utmerkelse i både oste-NM og oste-VM.



Skjermbilder nedenfor viser oppsettet til Napping® i EyeQuestion. *Figur 3.1* viser hvordan det så ut før dommerne avga besvarelsen sin, mens *figur 3.2* viser et eksempel på hvordan det kunne sett ut etter en dommer hadde fullført sin bedømmelse.



*Figur 3.1:* Skjermbilde fra oppsett av Napping® i EyeQuestion før bedømmelse. Til høyre vises de tresifrede kodene som skal plasseres på "duken" til venstre. Pennen i høyre hjørne kan brukes til å gi et eller flere produkter egenskaper.



*Figur 3.2:* Skjermbilde fra oppsett av Napping® i EyeQuestion etter bedømmelse. De tresifrede kodene er plassert på "duken" og tildelt egenskaper.

Oppsett av CATA i EyeQuestion, her fra CATA 1 med tresifrede koder. Eneste endring i CATA 2 er at tallkodene er byttet ut med navnekoder.

Skjermbilde 2/13

Velkommen!

**Hver prøve du får utlevert er merket med en tresifret kode. Det er viktig at du sjekker at den prøven du vurderer har samme kode som den du får opp på skjermen.**

Hvis det er noe du lurer på er det bare å ta kontakt med en av oss, så hjelper vi deg.  
Lykke til!

Neste

Skjermbilde 3/13

**Kode 738**

**Hvor godt liker du produktet med denne koden. Fra 1 (liker ikke i det hele tatt) til 9 (liker veldig godt)?**

Liker ikke i det hele tatt (1)

(2)

(3)

(4)

Verken liker eller misliker (5)

(6)

(7)

(8)

Liker veldig godt (9)

Neste

**Kode 738**

Du skal nå vurdere (se, lukt og smak) og krysse av for alle egenskaper og påstander du synes passer for produktet med denne koden.

<input type="checkbox"/> melen	<input type="checkbox"/> smør
<input type="checkbox"/> safran	<input type="checkbox"/> hard (fast)
<input type="checkbox"/> lite farge	<input type="checkbox"/> buljong (umami)
<input type="checkbox"/> smuldrete (porøs)	<input type="checkbox"/> kraftig (intens)
<input type="checkbox"/> fjøs	<input type="checkbox"/> mugg
<input type="checkbox"/> nøtter	<input type="checkbox"/> skarp (stikkende)
<input type="checkbox"/> kort ettersmak	<input type="checkbox"/> sopp
<input type="checkbox"/> krydder	<input type="checkbox"/> balansert
<input type="checkbox"/> syrlig	<input type="checkbox"/> krystallisert (kornete)
<input type="checkbox"/> mye farge	<input type="checkbox"/> kremet
<input type="checkbox"/> tørr	<input type="checkbox"/> fruktig
<input type="checkbox"/> salt	<input type="checkbox"/> myk
<input type="checkbox"/> mild	<input type="checkbox"/> bitter
<input type="checkbox"/> lang ettersmak	<input type="checkbox"/> blomster (floral)
<input type="checkbox"/> tam	<input type="checkbox"/> fyldig
<input type="checkbox"/> søt	<input type="checkbox"/> moden

[Neste](#)

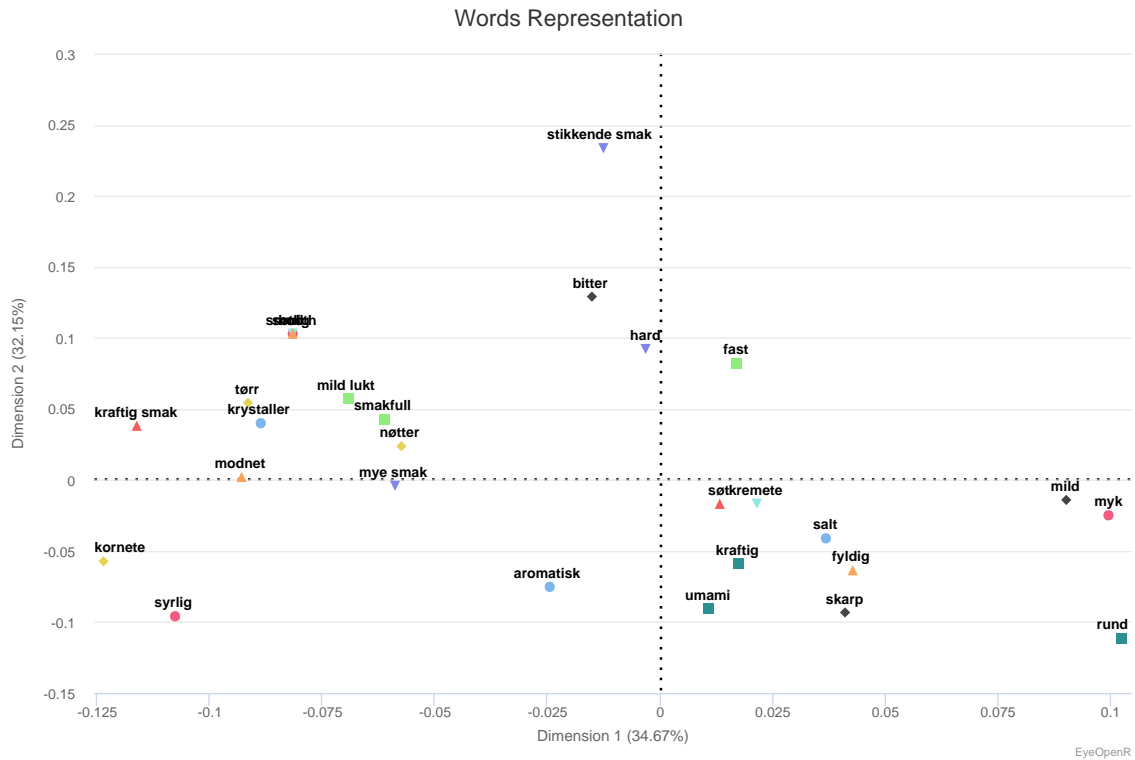
Du er ferdig med alle spørsmålene. Trykk *send inn* for å avslutte.

**Takk for deltakelsen!**

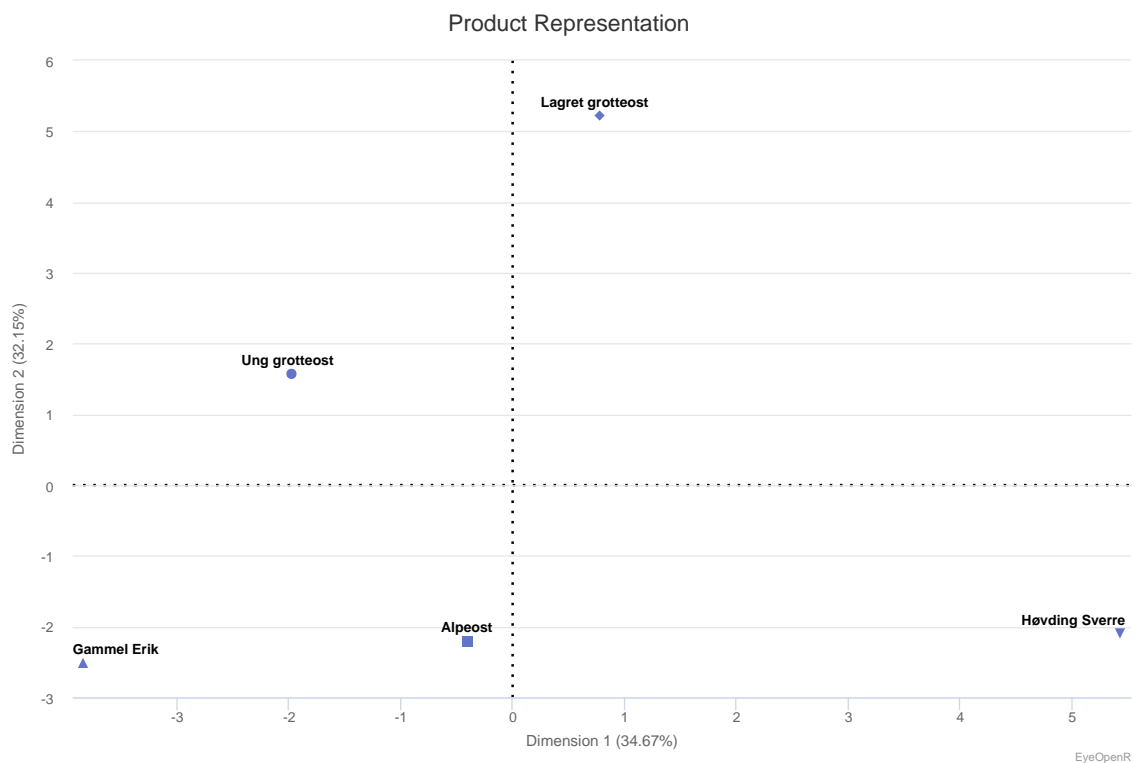
Har du noe mer å tilføye?

[Send inn](#)

Nedenfor vises to skjermbilder av MFA-plott, der *figur 5.1* viser egenskapene dommerne hadde nevnt minst 3 ganger, mens *figur 5.2* viser produktene. Sammen viser plottene sammenhengen mellom egenskapene og produktene.



Figur 5.1: MFA-plot fra Napping® som viser forholdet mellom egenskaper som er nevnt minst 3 ganger.



Figur 5.2: MFA-plot fra Napping® som viser forholdet mellom produktene som var med i testen.

Tabell 6.1 viser resultatene fra t-test, i form av p-verdier, utført på et samlet datasett som inkluderte resultater fra aksepttest både med og uten produktinformasjon. Analysen ble, for enkelhets skyld, utført som om det skulle vært en aksepttest med 10 ulike oster som ble vurdert av de samme 63 dommerne. Ostene merket med 1 skal representere de som ble vurdert i den første aksepttesten uten produktinformasjon, mens ostene merket med 2 skal representere de som ble vurdert i den andre aksepttesten med produktinformasjon.

Tabell 6.1: p-verdier fra t-test utført på sammenslått datasett for aksept både uten og med produktinformasjon utført med 63 forbrukere hver. Ostene merket med 1 representerer de fra aksepttest uten produktinformasjon, mens oster merket med 2 representerer de fra aksepttest med produktinformasjon. Signifikansnivå er 5% ( $p \leq 0,05$ ).

	<b>Grotte 1</b>	<b>Rausjø 1</b>	<b>Alpe 1</b>	<b>G-Erik 1</b>	<b>Høvding 1</b>	<b>Grotte 2</b>	<b>Rausjø 2</b>	<b>Alpe 2</b>	<b>G-Erik 2</b>	<b>Høvding 2</b>
<b>Grotte 1</b>	1,000	0,177	0,192	0,855	0,106	0,008	0,361	0,124	0,001	0,007
<b>Rausjø 1</b>	0,177	1,000	0,005	0,335	0,789	<0,001	0,049	0,018	<0,001	0,001
<b>Alpe 1</b>	0,192	0,005	1,000	0,135	0,005	0,105	0,620	0,845	0,044	0,156
<b>G-Erik 1</b>	0,855	0,335	0,135	1,000	0,187	0,007	0,341	0,138	0,005	0,020
<b>Høvding 1</b>	0,106	0,789	0,005	0,187	1,000	<0,001	0,006	0,001	<0,001	<0,001
<b>Grotte 2</b>	0,008	<0,001	0,105	0,007	<0,001	1,000	0,011	0,068	0,439	0,906
<b>Rausjø 2</b>	0,361	0,049	0,620	0,341	0,006	0,011	1,000	0,400	0,001	0,015
<b>Alpe 2</b>	0,124	0,018	0,845	0,138	0,001	0,068	0,400	1,000	0,011	0,110
<b>G-Erik 2</b>	0,001	<0,001	0,044	0,005	<0,001	0,439	0,001	0,011	1,000	0,551
<b>Høvding 2</b>	0,007	0,001	0,156	0,020	<0,001	0,906	0,015	0,110	0,551	1,000

## Sammenlikning av p-verdier fra CATA 1 og 2

Vedlegg 7

Sammenlikning av p-verdier fra CATA 1 og 2 med 63 forbrukere hver. *Tabell 7.1* nedenfor viser egenskapene og de tilhørende p-verdiene (Cochrans Q test), med signifikansnivå på 5% ( $p \leq 0,05$ ), fra både CATA 1 og 2.

*Tabell 7.1: p-verdier fra CATA 1 og 2 (uten og med produktinformasjon) utført med 63 forbrukere hver, sammenliknet i henhold til hver av egenskapene i testen. Signifikansnivå er 5% ( $p \leq 0,05$ ).*

<b>Egenskap</b>	<b>p-verdi (CATA 1)</b>	<b>p-verdi (CATA 2)</b>
syrlig	0,001	0,615
hard	<0,001	0,008
salt	0,316	0,135
bitter	0,208	0,166
nøtter	0,144	0,420
krystallisert	<0,001	0,003
smuldrete	<0,001	<0,001
krydder	0,113	0,910
sopp	0,046	0,141
smør	0,523	0,006
søt	0,328	0,104
buljong	0,856	0,493
skarp	0,045	0,098
melen	0,736	0,030
fjøs	0,387	0,240
moden	0,054	0,094
safran	<0,001	0,055
mye farge	<0,001	<0,001
lite farge	0,008	0,012
mugg	0,369	0,042
myk	0,001	<0,001
kremet	0,078	<0,001
fruktig	0,318	0,960
blomster	0,463	0,446
kraftig	0,15	0,049
mild	0,058	<0,001
kort ettersmak	0,495	0,021
lang ettersmak	0,725	0,005
tørr	0,037	<0,001
fyldig	0,887	<0,001
balansert	0,075	0,105
tam	0,013	0,029

Nedenfor vises presentasjonen, med notater, om faste hvitoster som ble laget i forbindelse med utvikling av undervisningsopplegg for 9. trinn i Mat og Helse. Notatene er ment for å gi innspill til aktiviteter som kan gjennomføres under økten. Informasjon er i hovedsak hentet fra Ostelandet.no (en informasjonsside for Oste-VM 2023).

## Faste hvitoster

Presentasjonen er laget av bachelorstudenter ved matvitenskap, teknologi og bærekraft v/NTNU



## Hvem arrangerer Oste-VM?

- Oste-VM går av stabelen i Trondheim 26.-28.oktober 2023, og arrangeres av HANEN i samarbeid med Oi! Trøndersk Mat og Drikke og Norsk Gardsost.
- Over 4000 oster fra hele verden kjemper om tittelen, 250 dommere avgjør!
- Ostene som kjemper om tittelen kommer fra hele verden, og vi har flere representanter fra Norge og Trøndelag

### Arrangører



### Hoved-samarbeidspartnere



### Sponsorer/samarbeidspartnere





## Noen aktuelle produsenter av faste hvitoster

### Hindrum Gårdsysteri

- Hindrum på Fosen
- Økologisk
- Hovedsakelig fastoster, men vasket med ulike typer øl



### Orkladal ysteri

- Gjølme i Orkland
- Høvding Sverre ung (3-6 mnd), lagret (6-12 mnd) eller XO (over 1 år)



### Galåvolden Gård

- Røros
- RørosOst Kvitost ung (3-9 mnd), vellagret (over 1 år) eller ekstra lagret (over 2 år)



## Noen aktuelle produsenter av faste hvitoster

### Elvekanten ysteri

- Namdalen
- Fire forskjellige oster i Gammel-Erik rund (minst 5 mnd) eller vellagret (minst 10 mnd).



### Hitra gårdsysteri

- Hitra, Helgebostadøya
- Økologisk og upasteurisert melk
- Grotteost ung, lagret (8 mnd), og Ekstra lagret (minst 1 år)



### TINE

- Elnesvågen i Møre og Romsdal
- Alpeost eller Sveitserost vellagret



## Modning av ost

Visste du at alle oster er modnet i en viss tid?

- Faste hvitoster, slik de vi har sett på her, produseres nesten på helt lik måte
- Forskjellene i smaken kommer hovedsakelig fra modning, det vil si lagring under kontrollerte luft- og temperaturomgivelser (vanligvis mellom 6 – 12 grader)
- I ost finner vi flere gode bakterier (de fleste er melkesyrebakterier) som over tid lager smak, lukt, hull og tekstur i osten
- Vanligvis vil dette føre til at desto lengre modningstiden er, desto mer smak, lukt og aroma vil osten få



Vanlig Norvegia  
3 måneder

Vellagret Norvegia  
9 måneder



Ekstra vellagret  
Norvegia  
15 måneder

Her kan man ha en aktivitet der elevene får sammenligne smaken av vanlig Norvegia, og vellagret Norvegia. Dette for å demonstrere hvor forskjellig en ost kan være ut ifra modningstid, og sammenligne med en ost de kjenner fra før. Utstyr: noen biter/skiver av hver ost.

## Hva skjer under modning av ost?

### Kjemiske reaksjoner

En rekke kjemiske reaksjoner skjer av bakterier under modning

### Hull

Når bakteriene spiser klossene, avgir de gass, som vil fange gassbobler inni osten som vi ser som små eller store hull



### Legoklosser

Man kan tenke at osten er bygget opp av legoklosser, så når osten lagres spiser bakteriene opp noen legoklosser og fører til at osten blir mykere og mer kremaktig

### Smak og lukt

Kjemiske endringer fører også til at bakteriene produserer smak og luktstoffer

# Flervalgstest

- Brukes for å kunne sette ord på hva osten smaker/lukter/utseende
- Får et skjema med beskrivende ord/egenskaper, og skal krysse av for alle man synes gjelder for produktet man smaker på

*Kryss av for alle egenskaper du mener gjelder for prøven med denne koden.*

fyldig	myk	smuldrete	kraftig (intens)
hard (fast)	lang ettersmak	mild	tørr

# Aksepttest

*Hvor godt liker du produktet med denne koden?*

Liker ikke i det hele tatt			Verken liker eller misliker			Liker veldig godt
1	2	3	4	5	6	7

- Aksepttest er et mål på hvor godt man liker det man smaker
- Det er vanlig å bruke en skala fra 1-5, 1-7 eller 1-9

Nedenfor vises presentasjonen, med notater, om sanser og sensorikk som ble laget i forbindelse med utvikling av undervisningsopplegg for 9. trinn i Mat og Helse. Notatene er ment for å være faglig støtte til lærer. Informasjonen er hentet fra Norsk Helseinformatikk, Store Norske Leksikon og tidligere forelesningsnotater.



### Hvilke sanser er involvert i vår opplevelse av mat og drikke?



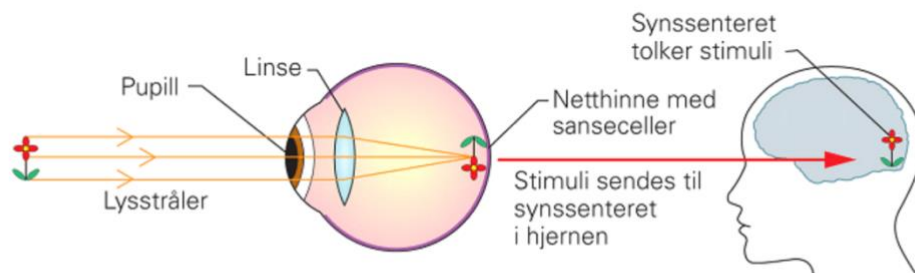
- Inntrykk via muskler
- Trigeminal sansen
  - Løk og kullsyre (tårer)
  - Chili og ingefær (svette)



Hvilke sanser er involvert når vi vurderer mat og drikke? Vi kjenner disse fem. Vi ser, vi lukter, vi smaker, vi hører og vi berører/tar på maten. Jeg skal si litt mer om lukt og smak. I tillegg kommer dette med inntrykk via muskler, altså tyggemotstand/konsistens samt sanseopplevelser som registreres i trigeminalnerven. Trigeminalsanser er aktiv i matopplevelser som fører til utskillelse av tårer og svette slik som sterk mat, kutting av løk eller prikkingen på tunga som vi opplever av kullsyre.

## Syn

Hva er det som gjør at vi kan se?  
Hvordan bruker vi synet i forbindelse med mat?



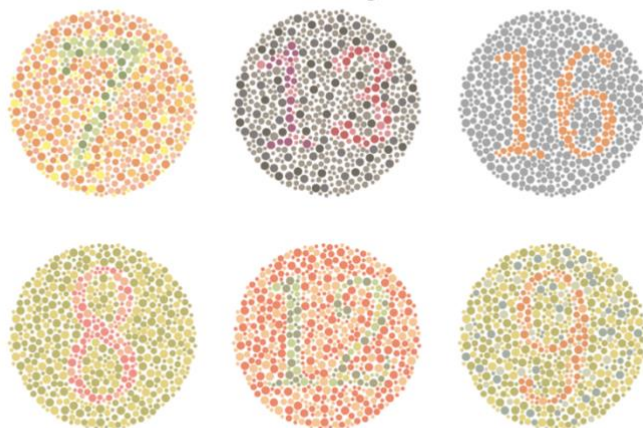
Lysstråler treffer netthinnen og det sendes elektriske impulser til hjernen der impulsene blir tolket og vi oppfatter bilder. Denne sansen brukes i forbindelse med mat ved at vi bedømmer maten med øynene før vi spiser den. Dere har kanskje hørt uttrykket “spise med øynene”. Hvordan maten ser ut påvirker også vår helhetlige opplevelse og hvordan vi videre oppfatter smaken.

## Syn

Ser du alle tallene?

I følge Store Norske Leksikon har omtrent 8% av menn og 1% av kvinner en form for fargeblindhet.

Ishiharas test for fargeblindhet



Men ikke alle ser like godt. Noen ser dårlig og trenger briller, mens andre kan være fargeblinde. Det finnes flere måter å være fargeblind på, for eksempel kan man ha rød/grønn fargeblindhet og da for eksempel ha problemer med å se røde tyttebær i en grønn skog.



Vi lukter ved at molekyler fra luften binder seg til lukteceller bakerst i nesen og sender elektriske impulser som tolkes i hjernen.

I forbindelse med mat skiller vi gjerne mellom det som kalles ortonasal og retronasal lukt.

- Ortonasal er den lukten som registreres av sansesenteret for lukt når vi lukter på noe gjennom nesen. På engelsk kalles dette gjerne aroma.
- Retronasal er den lukten som frigis når vi har mat i munnhulen, altså det som går bakveien til sansesenteret for lukt. På engelsk kalles dette, sammen med grunnsmakene, for «flavor» (se figur).

Dere har kanskje hørt at mennesker har dårlig luktesans (i forhold til for eksempel hunder). Enkelte forskere og leger mener nå at vi har veldig god luktesans, men at vi må vite hvilken lukt vi leter etter for å koble dette til ord og beskrivelser. Vi må tenke gjennom alt vi noensinne har luktet, så det er ikke rart det tar tid. Det er derfor det er lurt å lære seg et fagspråk som begrenser hvilke beskrivelser/ord man skal bruke. Det er dette man trener på når man skal trene opp dommere til smakstester.

## Lukt

- Normal luktesans: 15-65 år
- Ulik følsomhet, fra overfølsomme til luktblinde
- Tilvenning – 70% svakere etter kun ett minutt
- Følelser og lukt er knyttet tett sammen

Husker du noen lukter fra du var liten?

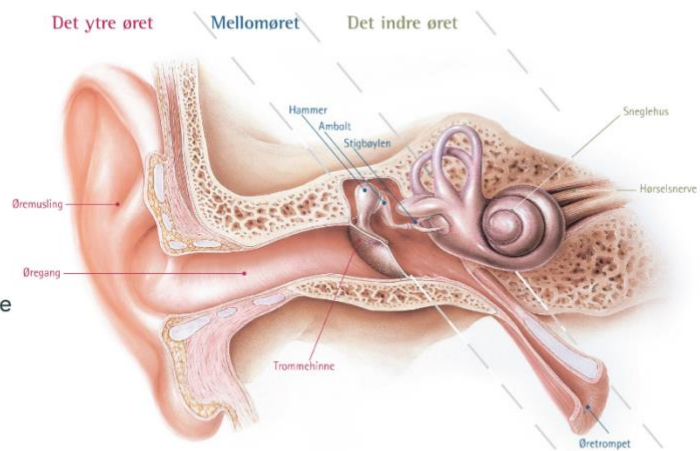
Hva slags følelse gir det deg å tenke på den lukten nå?

Man har normal, god luktesans omtrent fra man er 15 til man er 65 år. Likevel så har alle ulik luktfølsomhet. Noen lukter ting som ikke andre kjenner like godt eller i det hele tatt (overfølsomme), mens andre kjenner kanskje ikke lukta i det hele tatt eller kjenner den veldig dårlig (luktblinde). Man kan også tilpasse seg en lukt over tid, og dermed kjenne den mindre. En lukt er faktisk 70 % svakere etter KUN ett minutt! Dersom du gikk inn i et lukket rom med masse kaffepulver ville du først ha kjent sterk kaffelukt, men etter svært kort tid så hadde du ikke klart å kjenne den like godt. Følelser og lukt er knyttet sterkt sammen, og ofte kan en spesiell lukt vekke et helt spesielt minne og dermed gi en helt spesiell følelse. For eksempel kan lukten av boller minne deg om da du fikk boller hos besteforeldrene dine som liten, og dermed gjøre deg glad.

## Hørsel

Hva er det som gjør at vi kan høre lyd?

Hvordan bruker vi hørselen i forbindelse med mat?



- Lydbølgen blir oppfattet av trommehinnen.
- Deretter blir den overført gjennom mellomørets benkjede (hammeren, ambolten og stigbøylen).
- Svingningene overføres videre til det indre øret der de påvirker sanseceller som sender signalene videre til hjernen, og vi oppfatter da lyd.

I forbindelse med mat så kan til og med hørselen spille en viktig rolle! Lyden av en sprø pizzabunn eller en sprudlende brus kan gi oss forventninger og påvirke hva vi synes om hele opplevelsen av maten. I tillegg vil vi også høre lyd fra munnen idet vi spiser, og dette kan også påvirke vår oppfatning av maten. Se for eksempel for deg at du spiser en sprø og nystekt croissant eller et sprøtt eple.



## Berøring/hudsans

- Huden er kroppens største sanseorgan
- Registrerer temperatur, trykk og vibrasjoner
- Munn, lepper, hender og ansikt er mest følsomt

Kan du gjette den minst følsomme kroppsdelen?

Hælen er den minst følsomme kroppsdelen.

I forbindelse med mat brukes berøringssansen for eksempel idet vi tygger. Vi kjenner konsistensen på matvaren, noe som kan oppleves som viktig for eksempel i forbindelse med sprøhet av pizzabunn og mørhet av kjøtt. Vi kan også bruke berøring til å kjenne modenheten på frukt eller om et kjøttstykke er ferdig stekt. Vi kjenner også temperaturen fra maten.

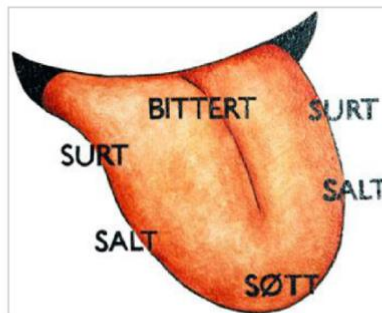
## Smak

- 5 grunnsmaker:
  - Salt
  - Søtt
  - Surt
  - Bittert
  - Umami

Vi har 5 kjente grunnsmaker.

## Smak (grunnsmaker)

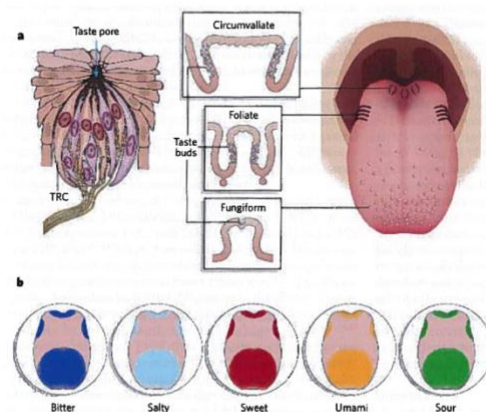
Før trodde man det fungerte slik:



Man trodde det var slik at hver enkelt grunnsmak kunne oppdages kun på bestemte områder av tunga og at dette var likt for alle. Nyere forskning viser at det slett ikke er slik det fungerer.

## Smak (grunnsmaker)

Nå vet man at det er slik det egentlig fungerer!



Det er nemlig slik at vi kan kjenne alle grunnsmakene på hele tunga!

## Umami (den femte grunnsmaken)

- Ordet betyr godt eller ferskt på Japansk
- Smaksløker (reseptorer) ble identifisert i 2002.
- MSG (Natriumglutamat)



Umami er altså den femte grunnsmaken og betyr godt eller ferskt på japansk. Grunnsmaken var den siste som ble oppdaget, og ble funnet i 1908 av en japansk kjemiprofessor. Likevel ble den ikke globalt ansett som en grunnsmak før det ble funnet smaksløker for denne så sent som i år 2002. Natriumglutamat (MSG) er hovedingrediensen i umami. Dette stoffet brukes som tilsetningsstoff i mange av matvarene i butikkhyllene våre den dag i dag da det fungerer som en smaksforsterker.

Soyasaus og parmesan er to matvarer som inneholder mye av denne smaken. Umami er også viktig for vår opplevelse av sjømat og finnes naturlig i: makrell, torsk, laks, reker og kamskjell.

## Sensorisk analyse

- Bedømmelse av mat/drikke ved hjelp av sansene
- Kan utføres av både trente og utrente dommere (forbrukere)
- Brukes for eksempel ved produktutvikling i bedrifter
  
- Det finnes mange ulike typer!
  - Forbrukertester
  - Forskjellstester
  - Beskrivende tester
  - Grunnsmakstest

En sensorisk analyse er en bedømmelse av mat eller drikke ved hjelp av sansene. En slik analyse kan utføres av trente dommere (for eksempel i en bedrift som Tine der det for eksempel kan være dommere som er spesialiserte på ost og vet hva de skal smake etter), eller utrente dommere (vanlige forbrukere som deg og meg). Ved produktutvikling i bedrifter kan en bruke både trente dommere og utrente dommere for å komme frem til nye produkter.

Det finnes mange ulike typer tester basert på hva man vil teste og hvilken informasjon man er ute etter:

- Forbrukertester: forbrukere vurderer produktene, enkle tester som f.eks. flervalg på egenskaper man synes passer, eller akseptskala).
- (Forskjellstester: er det forskjell mellom prøvene? For eksempel kan du få utdelt tre glass saft og bli spurt om å kjenne etter om en av de oppleves som annerledes enn de andre (trente dommere)).
- (Beskrivende tester: kan for eksempel brukes for å lage en beskrivelse av produktet vha at dommerne beskriver produktene (trente dommere)).
- Grunnsmakstest: se neste slide.

## Grunnsmakstest

- Kartlegger den enkeltes terskelverdi for grunnsmakene:
  - Søtt
  - Salt
  - Surt
  - Bittert
  - Umami
- Dersom du ikke gjenkjenner en eller flere av smakene, eller tar feil av de, kan du være det vi kaller smaksblind

En grunnsmakstest brukes for å kartlegge den enkeltes terskelverdi for grunnsmakene. Enklere sagt så prøver man å finne ut hvor sensitive smaksløker hver og en av dommerne har, ved hjelp av å se om de klarer å gjenkjenne grunnsmakene ved lave konsentrasjoner. Dette kan for eksempel brukes til å teste om dommeren har sensitive smaksløker nok til å kunne trenes, og dermed bli del av en gruppe trente dommere (kalles ofte panel).

Nedenfor vises veiledning for gjennomføring av grunnsmakstest som ble laget i forbindelse med utvikling av undervisningsopplegg for 9. trinn i Mat og Helse.

## GRUNNSMAKSTEST

Formålet med denne testen er å lære elevene mer om de 5 grunnsmakene, og smake på dem isolert. God evne til å identifisere grunnsmakene er viktig når man bidrar til og arbeider med sensorikk. Gjennom denne testen får elevene smake på isolerte grunnsmaker, i en høy nok konsentrasjon til at de fleste skal kunne gjenkjenne dem.

*En forenklet versjon kan gjennomføres hvis ønskelig. Da kan en for eksempel velge ut to eller tre av grunnsmakene.*

### 1. Forberedelse (for lærer)

Før testen kan gjennomføres skal det tillages en standardløsning av alle grunnsmakene som velges å ta med i testen. Dette bør helst gjøres samme dag, evt. flere dager i forveien dersom løsningene blir oppbevart tildekket og kaldt frem til dagen testen skal foregå. Når testen gjennomføres skal løsningene være romtempererte, så man bør da sette dem på benken noen timer i forveien.

*Tabell 1: Tabell for tillaging av 1 liter standardløsning for 5 grunnsmaker samt kodenavn og foreslåtte assosiasjoner.*

Rekkefølge	Referansemateriale	Konsentrasjon i gram per liter	Merking	Foreslåtte assosiasjoner
1	Sukrose/sukker	11,52 g/L	SØT	godteri, frukt, godt
2	Natriumklorid/salt	2,38 g/L	SALT	potetgull, sjøvann
3	Sitronsyre	0,86 g/L	SUR	sitron, kiler i munnen
4	Natriumglutamat	1,19 g/L	UMAMI	soyasaus, kjøtt, buljong
5	Koffein	0,39 g/L	BITTER	hummen munn, kaffe, cola

### Hvor kan referansematerialet kjøpes?

Koffein: <https://no.vwr.com/store/product/20268796/koffein-vannfri-pulver>

Sitronsyre: <https://no.vwr.com/store/product/725047/sitronsyre-vannfri-99-ren>

Natriumglutamat: <https://no.vwr.com/store/product/2995314/natrium-l-glutamatmonohydrat-99-technical>

Det kan også være mulig å få tak i disse produktene på helsekost, apotek eller i internasjonale butikker, men tilse at de ikke er fortynnet (de skal være tilnærmet 100% av det enkelte stoffet).

Natriumklorid og sukrose kan man også kjøpe fra nettsiden nevnt ovenfor, men man kan også bruke vanlig bordsalt og sukker. Sukker har litt vanskeligere for å løse seg opp, så det kan være lurt å løse det opp i kokende vann (ca. 1 dl) før de resterende 9 dl vann tilsettes.

### **Utstyr:**

- Standardløsninger
- Mugger med romtemperert vann – skal ha samme temperatur som løsningene (kan stå tildekket på benken over natten)
- Kopper med romtemperert vann for å skylle munnen
- Egne kopper til spyting
- 5 små beger per elev (ca. 5 cl) merket med navn på grunnsmakene i rekkefølge SØT, SALT, SUR, UMAMI og BITTER

## **2. Gjennomføring selve testdagen (for klassen)**

Sett koppene foran eleven (fortrinnsvis på et brett) i rekkefølgen, fra venstre; SØT, SALT, SUR, UMAMI og BITTER. Minn klassen på at man skal skylle munnen med romtemperert vann både før og mellom hver prøve. Elevene smaker så på én og én prøve sammen. Ved hver prøvesmaking kan klassen diskutere hvilke produkter/matvarer de assosierer med smakene, og hva de føler når de smaker. Minn på å skylle munnen med vann mellom hver prøve.

## **3. Etterarbeid (for lærer)**

Dersom det er ønskelig, kan man gjennomføre en registrering av ord gjennom grunnsmakstesten. Dette kan for eksempel være at elevene noterer hvilke matvarer de assosierer med de ulike grunnsmakene, for så at lærer lager en ordsky av disse ordene og presenterer neste time.

Dersom man mangler tid er det tilstrekkelig å snakke sammen i plenum om assosiasjoner til det elevene smaker, og det kreves ikke noe etterarbeid.

Nedenfor vises veiledning for gjennomføring av smakstest på faste hvitoster som ble laget i forbindelse med utvikling av undervisningsopplegg for 9. trinn i Mat og Helse.

---

## SMAKSTEST PÅ FASTE HVITOSTER

Formålet med smakstesten på faste hvitoster er at elevene skal bli kjent med ulike oster, og smake på dem isolert. Det finnes utrolig mange spennende oster, og en mulighet for å utvide elevenes kunnskap om smaker og kjennetegn hos ulike oster.

### Eksempler på hvilke oster kan man kjøpe inn til testen (velg 2-5):

- Alpeost
- Norvegia (evt. vellagret)
- Jarlsberg (evt. vellagret)
- Evt. noen lokale oster fra Trøndelag: Raudsjødalsost, Rørosost Kvitost, Gammel Erik...

#### 1. Forberedelse før smakingen (for lærer):

- Kutt opp ost på forhånd og legg det i skåler merket med tresifrede koder (for eksempel 291, 487, 839, 762, 803).
  - Det er en fordel å kutte opp osten samme dag som smakingen, for å unngå at den blir svett. Hold ostene kaldt så lenge som mulig før smakingen starter.
- Husk å noter hvilken kode som hører til hvilken ost.

#### 2. Gjennomføring (for klassen)

Del ut én skål om gangen og la elevene smake. Det er en fordel at elevene ikke får vite hvilken ost det er før etter alle ostene er smakt på.

#### Tester som kan brukes:

- Flervalgstest  
Lag et skjema med ordene i tabellen nedenfor, enten digitalt eller på ark (ett skjema for hver kode/ost) så elevene kan krysse av for de egenskapene de synes passer. Hvis det gjøres digitalt så kan man automatisk få opp en ordschy eller stolpediagram med resultatene.



Kryss av for alle egenskaper du mener gjelder for prøven med denne koden.

fyldig	myk	smuldrete	kraftig (intens)
hard (fast)	lang ettersmak	mild	tørr

- Aksepttest (hvor godt liker de hver av ostene fra 1-7)  
Lag en skala som den nedenfor for hver ost, som deles ut til hver elev. Da kan de krysse av for hvor godt de liker osten fra 1-7.

Hvor godt liker du produktet med denne koden?

Liker ikke i det hele tatt			Verken liker eller misliker			Liker veldig godt
1	2	3	4	5	6	7

### 3. Etterarbeid/resultatbehandling (ordsky)

Samle ord i Excel, [Mentimeter](#) eller [Forms](#) for hver ost slik at man kan se hvilke egenskaper som stikker seg ut.

Beskrivelse av hvordan man lager en ordsky i Forms finnes på denne linken: <https://oneminuteofficemagic.com/2021/08/02/word-clouds-in-microsoft-forms/>

