



Forord

Denne masteroppgaven i Industriell matproduksjon er en del av min erfaringsbaserte mastergrad og teller 60 studiepoeng.

Det praktiske arbeidet ble utført ved HiST, Program for matteknologi i Trondheim og i all hovedsak utført våren 2014 og våren 2015. Noen av forbrukertestene krevde at vi oppsøkte forbrukerne der de var, og vi endte med å bruke lokalitetene til treningssenteret 3T-Leangen og kjøpesenteret Sirkus Shopping.

Jeg vil gjerne takke mine veiledere Margrethe Hersleth (NMBU, Nofima AS) og Paula A. Varela Tomasco (NMBU, Nofima AS) for rettleiding og hjelp når det var behov for det.

Oppgaven ble utformet til å passe inn i forskningsrådsprosjektet *Tids- og kostnadseffektiv sensorikk for forbedret produktutvikling i matindustrien*. Mine veiledere er begge tilknyttet dette prosjektet.

Det hadde ikke vært mulig for meg å gjennomføre denne oppgaven uten tilretteleggelse fra min arbeidsgiver HiST, eller uten bruk av det sensoriske dommerpanelet ved Program for matteknologi. Jeg har fått en kjempemulighet til å oppgradere min kunnskap i et av de områdene jeg selv underviser i. Det er jeg veldig takknemlig for.

Sommeren 2014 ble det investert i programvaren EyeQuestion med tilhørende analysedel (EyeOpen®). Dette fikk betydning for testene som ble utført våren 2015. For å være i stand til å bruke dette verktøyet har Asgeir Nikolai Nilsen og Logic8 BV vært til stor hjelp.

Testene som ble gjennomført våren 2015 ble utført i samarbeid med studenter fra HiST, Program for matteknologi. De tre studentene utførte dette som en del av sin Bacheloroppgave med tittel *Sensoriske hurtigmetoder*, og hadde undertegnede som veileder. Deres arbeid gikk blant annet ut på å lage bruksanvisninger på noen av hurtigmetodene slik at de kunne utføres ved bruk av programvaren EyeQuestion, og på den måten gjøre det enklere for studenter og ansatte ved utdanningen å senere benytte seg av disse metodene.

Til slutt vil jeg takke familien min for tålmodighet og ekstra innsats på hjemmebane.

Trondheim, 8. mai 2015



Lene Waldenstrøm

Sammendrag

Ulike metoder innenfor sensorisk analyse har blitt utviklet i takt med endringene i matvareindustrien. Industrien er avhengig av å kunne tilby det forbrukeren ønsker. Faktorer som tilgjengelighet, pris, status og trender påvirker forbrukernes valg og skaper behov for kontinuerlig produktutvikling. Slike produktutviklingsprosesser omfatter ofte ressurskrevende sensoriske analyser. Flere nye sensoriske metoder, ofte kalt hurtigmetoder, har blitt utviklet som en respons på ønsket om hurtigere og mer kostnadseffektive sensoriske metoder.

Hovedmålet i denne oppgaven ble formulert til bruk og vurdering av de beskrivende hurtigmetodene Napping® og CATA samt sammenligning med den etablerte sensoriske metoden profilering (QDA).

Oppgavens første del, **Studie 1**, gikk ut på å sammenligne Global og Partial Napping® med profilering (QDA). 8 ulike sorter jordbæryoghurt på det norske markedet ble testet. Begge metodene ble utført av semitrent panel ved HiST, Program for matteknologi. Napping®, og da spesielt Partial Napping®, viste seg å fungere svært godt. Profilering av de samme produktene ga mindre detaljerte beskrivelser og var mer tidkrevende enn nappingmetodene. I tillegg ble forbrukeraksepten for de 8 yoghurtene undersøkt og vist sammen med profileringsdataene i et *Preference Map*.

Studie 2 gikk ut på å sammenligne CATA og Global Napping® når begge disse ble brukt til forbrukertesting av 5 ulike appelsinjuice. CATA viste seg enklere for forbruker å forstå og lettere å utføre. Fremstillings- og databehandlingsmessig ble også CATA funnet enklere enn nappingen. Mengden ord som ble generert ved bruk av Global Napping® ble så stor at plottet ble vanskelig å tolke.

I **Studie 3** ble CATA og profilering (QDA) sammenlignet. 4 varianter grønnsaksjuice ble testet av forbrukere i en CATA undersøkelse. Juicene ble i tillegg profilert av det samme semitrente panelet som ble benyttet i Studie 1. CATA ga liknende produktbeskrivelser som profilering, i tillegg til informasjon om forbrukeraksept og aktuelle brukssituasjoner.

Profilering krever flere gjennomføringer og bruk av trent sensorisk panel bestående av profesjonelle dommere. Det faktum at Napping® og CATA kan gjennomføres som én enkelt test og av utrente og ulønnede forbrukere, er fordelene med tanke på tids- og ressursbesparelse.

Profilering med trent sensorisk panel vil i noen tilfeller gi informasjon som ikke hurtigmetodene kan gi. Eksempler på dette er hvis små forskjeller i en og samme egenskap skal vurderes, eller ved endringer over tid (holdbarhetsforsøk). Et trent sensorisk panel vil også gi mer nøyaktige og entydige produktbeskrivelser enn et forbrukerpanel.

Abstract

In recent years, the growing demand for cost efficiency within product development in the food industry, have created a need for rapid descriptive sensory methods. Several new rapid methods have subsequently been developed.

The overall aim of this thesis was to compare the two rapid methods Napping® and CATA, and compare them with the established method profiling (QDA). The thesis includes three studies.

Study 1 compared Global and Partial Napping® with traditional profiling (QDA). In this study, the semi-trained panel at Sør-Trøndelag University College, Department of Food Technology, tested eight different types of strawberry yoghurt. Napping®, in particular Partial Napping®, was less time consuming and proved to give a better product description than profiling. In addition, consumer acceptance, of the same strawberry yoghurts, were examined and presented together with the profiling data in a *Preference Map*.

In **Study 2**, CATA and Global Napping® were compared for consumer testing of five different brands of orange juice. CATA turned out to be easier for the consumers to understand and perform. Moreover, processing and interpretation of data and plot was easier using CATA than Napping®. The number of descriptive words created by use of Global Napping® complicated interpretation of the plot.

The final part, **Study 3**, compared CATA with profiling (QDA). In this study, the same semi-trained panel used in Study 1 profiled four varieties of vegetable juice whereas consumers performed CATA. The rapid method CATA provided similar product descriptions as profiling, as well as information about consumer acceptance and preferred usage.

Profiling requires repeated tests and a trained sensory panel of professional assessors. The fact that untrained and unpaid consumers can perform Napping® and CATA as a single test, are advantages compared to traditional profiling.

Profiling with a trained sensory panel, will sometimes give information that the rapid methods cannot provide. For instance, if small differences in one specific attribute is considered, or if shelf life of a product is tested. A trained sensory panel will also provide more precise and unambiguous product descriptions than a consumer panel.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning.....	1
2 Teori.....	3
2.1 Menneskets sanser	3
2.1.1 Syn.....	3
2.1.2 Lukt.....	3
2.1.3 Smak.....	4
2.1.4 Hørsel	6
2.1.5 Berøringssans (tygging).....	6
2.2 Etablering og trening av sensorisk panel.....	7
2.2.1 Test av fargesyn	7
2.2.2 Test av luktesans.....	7
2.2.3 Grunnsmakstest	8
2.2.4 Test for PROP-sensitivitet	8
2.2.5 Test for lukt- og smaksblindhet	8
2.3 Tradisjonelle sensoriske metoder	9
2.3.1 Forskjellstester	9
2.3.2 Beskrivende tester	10
2.3.2.1 Flavour Profile Analysis (FPA).....	13
2.3.2.2 Texture Profile Analysis (TPA)	13
2.3.2.3 Quantitative Descriptive Analysis (QDA).....	14
2.3.2.4 Sensory Spectrum (SS)	14
2.3.2.5 Time-Intensity Sensory Profile	15
2.3.2.6 Temporal Dominance of Sensation (TDS)	15
2.3.2.7 Free Choice Profiling (FCP)	15
2.3.2.8 Repertory Grid Method (RGM)	15
2.3.2.9 Magnitude Estimation (ME)	15
2.3.3 Affektive tester (Forbrukertester)	16
2.3.3.1 Preferansetest	16
2.3.3.2 Aksept-test	16
2.4 Hurtigmetoder	17
2.4.1 Analysemetoder basert på verbal beskrivelse.....	17

2.4.1.1 Flash Profile (FP).....	17
2.4.1.2 Check-All-That-Apply (CATA).....	18
2.4.2 Analysemetoder basert på sammenligning av prøver.....	19
2.4.2.1 Free Sorting Task (FST)	19
2.4.2.2 Projective Mapping (PM)/Napping®	20
2.4.3 Analysemetoder basert på sammenligning av prøver og bruk av referanse	21
2.4.3.1 Polarized Sensory Positioning (PSP)	21
2.4.3.2 Pivot© Profile (PP)	22
2.5 Statistiske analyser	23
2.5.1 Variansanalyse (Analysis of Variance – ANOVA).....	23
2.5.2 Multivariate analyser	23
2.5.2.1 Principal Component Analysis (PCA).....	23
2.5.2.2 Correspondence Analysis (CA)	25
2.5.2.3 Multiple Correspondence Analysis (MCA)	25
2.5.2.4 Multiple Factor Analysis (MFA)	26
3 Materialer og metoder	27
3.1 Produkter	29
3.1.1 Jordbæryoghurt (Studie 1).....	29
3.1.2 Appelsinjuice (Studie 2)	30
3.1.3 Grønnsaksjuice (Studie 3)	30
3.2 Paneler	31
3.2.1 Semitrent panel ved HiST, Program for matteknologi.....	31
3.2.2 Forbrukerpaneler	31
3.3 Metoder Studie 1 (Jordbæryoghurt)	32
3.3.1 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP).....	32
3.3.2 Partial Napping® med Ultra Flash Profiling (PN+UFP)	33
3.3.3 Profilering (QDA).....	33
3.3.4 Forbrukertest	34
3.4 Metoder Studie 2 (Appelsinjuice).....	35
3.4.1 CATA.....	35
3.4.2 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP).....	35
3.5 Metoder Studie 3 (Grønnsaksjuice).....	36

3.5.1 CATA.....	36
3.5.2 Profilering (QDA).....	37
3.6 Databehandling og statistiske analyser	39
4 Resultater	40
4.1 Studie 1 (Jordbæryoghurt)	40
4.1.1 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP).....	40
4.1.2 Partial Napping® med Ultra Flash Profiling (PN+UFP)	42
4.1.2.1 Napping® utført etter produktenes utseende	42
4.1.2.2 Napping® utført etter produktenes lukt og smak.....	43
4.1.2.3 Napping® utført etter produktenes konsistens	44
4.1.3 Profilering (QDA).....	45
4.1.4 Forbrukertest	48
4.2 Studie 2 (Appelsinjuice)	50
4.2.1 CATA.....	50
4.2.2 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP).....	52
4.3 Studie 3 (Grønnsaksjuice)	54
4.3.1 CATA.....	54
4.3.2 Profilering (QDA).....	58
5 Diskusjon	61
5.1 Studie 1 (Jordbæryoghurt)	61
5.1.1 Napping® og profilering (QDA)	61
5.1.2 Forbrukeraksept, Napping® og profilering (QDA).....	66
5.2 Studie 2 (Appelsinjuice) - CATA og Napping®	67
5.3 Studie 3 (Grønnsaksjuice) - CATA og Profilering (QDA).....	70
6 Konklusjon	73
Nytteverdi.....	74
Forslag til videre arbeid.....	75
Referanser	76

Vedlegg

Vedlegg 1: Bedømmelsesskjema – profilering av jordbæryoghurt

Vedlegg 2: Bedømmelsesskjema – forbrukertest av jordbæryoghurt

Vedlegg 3: Bedømmelsesskjema CATA – forbrukertest av appelsinjuice

Vedlegg 4: Bedømmelsesskjema Napping® – forbrukertest av appelsinjuice

Vedlegg 5: Bedømmelsesskjema CATA – forbrukertest av grønnsaksjuice

Vedlegg 6: Bedømmelsesskjema – profilering av grønnsaksjuice

Vedlegg 7: Tucker-1 korrelasjonsplott for alle profilerte egenskaper - jordbæryoghurt

Vedlegg 8: Gjennomsnittsverdier og p-verdier - profilering av jordbæryoghurt

Vedlegg 9: Tucker-1 korrelasjonsplott for alle profilerte egenskaper – grønnsaksjuice

Vedlegg 10: Gjennomsnittsverdier og p-verdier - profilering av grønnsaksjuice

1 Innledning

Sensorisk analyse spiller en avgjørende rolle i de fleste produktutviklings- og forbedringsprosesser i matvareindustrien. Det finnes en rekke tradisjonelle metoder som brukes i produktutvikling og kvalitetskontroll.

En av de vanligste måtene å kartlegge og vurdere produkters sensoriske egenskaper, er ved bruk av beskrivende metoder. Disse gir en beskrivelse av produkters egenskaper og bør utføres av trente dommere som objektivt evaluerer de sensoriske egenskapene i produkter (Stone, Bleibaum, & Thomas, 2012). Bruk av disse metodene krever mye tid og ressurser både når det gjelder rekruttering, utvelgelse, trening, oppfølging og gjennomføring. Det økonomiske og tidkrevende aspektet ved bruk av de beskrivende testene gjør at små og mellomstore bedrifter ofte unngår bruk av denne typen analyser. (Varela & Ares, 2012)

Som et resultat av dette er det i løpet av de senere år blitt utviklet flere nye sensoriske metoder, såkalte hurtigmetoder. Fordelen med disse hurtigmetodene er at de kan utføres uten bruk av trente sensoriske dommere og at de er raske og allsidige i bruk. (Varela & Ares, 2012)

Denne masteroppgaven er tilknyttet forskningsrådsprosjektet *Tids- og kostnadseffektiv sensorikk for forbedret produktutvikling i matindustrien* (Prosjektnummer: 233684). TINE SA er prosjektansvarlig og Nofima AS er tilknyttet prosjektet som forskningsinstitusjon og samarbeidspartner. Begge mine veiledere er tilknyttet prosjektet via sitt arbeid ved Nofima AS. I prosjektbeskrivelsen er blant annet viktigheten av å sammenligne hurtigmetodene med de allerede etablerte sensoriske metodene nevnt. Det samme er videreutvikling og forenkling av metodene. Dette har vært med på å forme målene for denne oppgaven.

Hovedmålet ble formulert til bruk og vurdering av de beskrivende hurtigmetodene Napping® og CATA samt sammenligning med den etablerte sensoriske metoden profilering (QDA).

Delmålene for oppgaven ble definert til:

- Sammenligning av informasjon framkommet ved bruk av Napping® og profilering (QDA) utført av semitrent panel.
- Sammenligning av informasjon framkommet ved bruk av Napping® og CATA utført av forbrukerpanel.
- Sammenligning av informasjon framkommet ved bruk av CATA utført av forbrukerpanel og profilering (QDA) utført av semitrent panel.

HiST, Program for matteknologi anskaffet sommeren 2014 programvaren EyeQuestion med tilhørende analysedel (EyeOpenR®). Dette var etter at den første praktiske delen av oppgaven var utført. Nyanskaffelsen førte til endringer i videre praktisk gjennomføring. Napping® og profilering ble utført med skjema, blyant og tidkrevende innplotting i tillegg til

fullelektronisk. I oppgaven vil begge fremgangsmåter beskrives, noe som kan være verdifullt for senere bruk. Som nevnt i forordet ble det også utført en Bacheloroppgave om sensoriske hurtigmetoder ved HiST, Program for matteknologi, våren 2015. Bruksanvisningene som disse studentene utarbeidet på noen av hurtigmetodene kan være til hjelp for andre som senere ønsker å benytte seg av metodene i EyeQuestion.

2 Teori

Dette kapitlet vil oppsummere relevant teori og bakgrunnsinformasjon om sensorisk analyse med vekt på menneskets sanser, opptrening av sensorisk panel, tradisjonelle sensoriske metoder og hurtigmetoder. Aktuelle statistiske metoder vil også bli beskrevet.

En måte å definere sensorisk analyse på er; en metode som benyttes for å vekke, måle, analysere og tolke de menneskelige sansers respons på objektet/produktet. Bruk av sensoriske analyser har økt kraftig i løpet av andre halvdel av det 20. århundre. På samme tid har ferdigmatproduksjonen økt og folk flest har blitt mer bevisst på smak og matopplevelser. (Harry T. Lawless & Heymann, 2010)

Instrumentet som benyttes ved sensorisk analyse er menneskets sanser. Disse gir oss mulighet til å bedømme egenskaper som utseende, lukt, smak og tekstur. «Tradisjonelt snakker en om fem ulike sanser; syn, lukt, smak, hørsel og berøring (følelse)» (Døving, 1997).

2.1 Menneskets sanser

2.1.1 Syn

Synet er viktig for at vi mennesker skal kunne orientere oss i verden. «Betydningen av synet kommer klart fram når en vet at 10 % av hjernen er med på å tolke de inntrykkene som kommer fra øynene» (Døving, 1997). Med synssansen vurderes næringsmidlets struktur, tekstur, gjennomskinnelighet, glans og mulige mønstre i tillegg til matens farge (Hersleth & Rødbotten, 2009). Størrelse, form og eventuelt kullsyreinnhold i drikke er også noe vi kan observere ved hjelp av synssansen (Meilgaard, Civille, & Carr, 1999). Det er viktig for vår appetitt og totalopplevelse at måltidet vi skal innta ser innbydende ut. I noen tilfeller vil utseende gi oss forventninger til den sensoriske opplevelsen som kommer. De fleste vil anta at en fargesterk saft vil smake mer enn en fargesvak saft, eller at hermetiske erter med frisk grønn farge vil smake mer enn gulbrune erter.

2.1.2 Lukt

«Lukt oppstår fra kjemiske komponenter som blir fraktet med luften inn i nesen og oppfattes av luktreseptorer. Vi har luktreseptorer både inni nesen og i nesehulen» (Hersleth & Rødbotten, 2009). Hvor lukttintensiteten oppfattes er avhengig av temperatur fordi luktkomponenter i større grad går over i gassform ved økt temperatur. Luktkomponenter i gassform er enklere for oss mennesker å oppfatte. Det er for eksempel mer intens lukt av varm te enn av iste, selv om tekonsentrasjonen er den samme (Choi, 2014). Mye av det vi normalt omtaler som smak, er egentlig lukt. Vår sensoriske oppfattelse av en sitron består ikke bare av grunnsmakene sur, søt og bitter, men også av aromakomponenter som frigjøres både utenfor og i munnen, og føres til hulrommet i nesen (Harry T. Lawless & Heymann, 2010). «Luktnervene har forbindelse til mange forskjellige områder i hjernen, noen av dem har forbindelse til hukommelse og sinnsbevegelse. Denne nære forbindelsen til hukommelse gjør at spesielle lukter kan gi oss minner tilbake til tidlig barndom» (Hersleth & Rødbotten, 2009).

Reseptormolekylene som kjenner igjen luktstoffene i membranene på sansecellene, kodes av gener (Døving, 1997). Sammenlignet med andre dyr er menneskets luktesans overraskende god med tanke på det antall reseptorer vi har for gjenkjennelse av luktstoffer. For eksempel kan mennesker trene seg opp til å gjenkjenne lukten av etylmerkaptan, som tilsettes propangass, i så små mengder som 0,2 parts per billion (ppb). (Armony & Vuilleumier, 2013) Det er ofte det å komme på de riktige ordene for å beskrive våre sanseopplevelser som er vanskelig. Denne ferdigheten er det mulig å trene opp.

Det at sansefølsomheten reduseres under konstant påvirkning av ett stoff, kalles *adaptasjon* (tilvenning) og gjelder alle sanser (Meilgaard et al., 1999). Blanding av forskjellige lukter og smaker vil påvirke vår oppfattelse av hvert enkelt stoff. Blandingen kan virke hemmende eller maskerende. Dette kommer av en *interaksjon* (samhandling eller gjensidig påvirkning) (Harry T. Lawless & Heymann, 2010).

Noen mennesker klarer ikke å kjenne enkelte luktkomponenter selv om de ellers har normal luktesans. Dette kalles spesifikk luktblindhet (specific anosmia). Dette i motsetning til total luktblindhet der all luktesans er borte. Spesifikk luktblindhet er blant annet beskrevet for Cineole, Diacetyl, Trimethylamin, Carvone og Androstenone. Cineole er et terpen som finnes i mange ulike urter og som også kalles eukalyptol. Diacetyl er et avfallsprodukt etter melkesyrebakterieaktivitet. Trimethylamin er et nedbrytningsprodukt i fisk. Carvone finnes i karve, dill og mint og Androstenone er rånelukt. (Harry T. Lawless & Heymann, 2010)

De stikkende luktefølelsene som utløses av stoffer som mentol, klor, ammoniakk og salpetersyre oppfattes ikke av luktesansen, men skyldes irritasjon av de smerteførende nerveendene fra ansiktsnerven (nervus trigeminus), som munner ut overalt i neselinhinnen (Winther, 2009). Denne nerven er også aktiv i registrering av andre sanseopplevelser som den brusende følelse fra karbondioksid, den avkjølende effekten av mentol og eukalyptus, den brennende/skarpe opplevelse av sterk pepper, ingefær og sennep samt ubehaget vi føler ved kutting av løk. Felles for disse sanseopplevelsene er altså nerven som registrerer sanseinntrykkene og at de ofte vekker forsvarsreflekser i kroppen som svette og tårer. Sanseopplevelses som registreres av denne nerven hører til trigeminalsansen. (Jelen, 2011)

2.1.3 Smak

«Smak oppstår når maten puttes i munnen og kommer i kontakt med sanseorganer som inneholder reseptorer for smak» (Hersleth & Rødbotten, 2009).

For at et næringsmiddel skal komme i kontakt med reseptorene må det være løst i vann, olje eller spytt. Smaksreseptorene ligger i cellemembraner i grupper på ca. 30-50 celler. Disse kalles smaksløker og ligger på tungen, i ganen og i svelget (Hersleth & Rødbotten, 2009). Vi mennesker har i gjennomsnitt 2000-8000 smaksløker som ligger samlet i papiller. Antall smaksløker er individuelt og avtar med alder. Det er vanlig å foretrekke saltene, søtere og mer krydret mat etter hvert som man blir eldre. (Choi, 2014)

Vår menneskelige tunge og gane er i stand til å oppfatte de fem grunnsmakene søtt, salt, surt, bittert og umami. Vi har smaksreseptorer for alle grunnsmakene spredt rundt. Den gamle teorien om at forskjellige smaker registreres i forskjellige områder, stemmer ikke. Det er også store individuelle forskjeller i hvordan vi opplever grunnsmakene. (Chandrashekar, Hoon, Ryba, & Zuker, 2006)

Når det gjelder bitterhet så er det funnet store individuelle forskjeller i smakssensitivitet, og det er bevist at dette er genetisk betinget. Det er spesielt variasjoner i opplevelsen av bitre komponenter slik som PTC (phenylthiocarbamide) og PROP (6-n-propylthiouracil) som er undersøkt. Da PTC viste seg å være giftig, og også avgi en viss lukt, er det nå vanlig å bruke PROP som er sterkt korrelert til PTC respons. PROP-sensitivitet kan bidra til å kartlegge hvem som har uvanlig høyt eller lavt antall smaksløker av typen fungiformede papiller. Omtrent en fjerdedel av befolkningen (caucasians) synes å ha et genetisk betinget markant høyt antall slike smaksløker (supersmakere), omtrent halvparten har middels antall (smakere) og den gjenværende fjerdeparten har relativt få (ikke-smakere). (Harry T. Lawless & Heymann, 2010)

Flere studier viser at supersmakere er spesielt følsomme for andre smaksopplevelser enn de bitre, slik som astringens eller snerpefølelse, syre, søt smak, fett og den brennende fornemmelsen man får av høyt alkoholinnhold og meget krydret mat. (Drewnowski, Henderson, Shore, & Barratt-Fornell, 1998; Gent & Bartoshuk, 1983; Green & Hayes, 2004; Keller, Steinmann, Nurse, & Tepper, 2002; Kobue-Lekalake, Taylor, & de Kock, 2009) Det er flere kvinner enn menn som er supersmakere. Det er også forskjeller mellom ulike folkegrupper, spesielt når det gjelder antall ikke-smakere. Når det gjelder Afrikanere er det bare 5 % av befolkningen som er ikke-smakere. Asiater har en noe høyere andel ikke-smakere med 10 % av befolkningen (Drewnowski, Henderson, Shore, & Barratt-Fornell, 1997). (Bartoshuk, Duffy, & Miller, 1994)

Våre preferanser og aversjoner når det gjelder smak er en kombinasjon av arv og miljø. Det er funnet at mennesket er født med preferanser for det søte, og aversjon mot bittert og surt (Birch, 1999). Noen medfødte preferanser og aversjoner har vært viktigere for vår overlevelse som art enn andre. Siden morsmelken er søt er det veldig viktig at vi er født med preferanse for denne grunnsmaken. Dette var spesielt viktig i de tider da det ikke var tilgang på erstatningsprodukter, eller behandling ved dårlig appetitt. Giftige vekster er ofte bitre på smak, noe som gjør det til en fordel av vi er født med aversjon mot de bitre smakene. Vi er også født med aversjon mot det sure. Det kan komme av at umoden frukt er mer syrlig enn moden frukt. Da moden frukt er lettere fordøyelig for oss mennesker vil det være en fordel at vi venter med å spise frukten til den er moden. (Hersleth & Rødbotten, 2009). I vår del av verden har vi mer enn nok mat. Slik har det ikke alltid vært. Hvis tilgangen på mat er dårlig, er det viktig at vi foretrekker den maten som gir oss mest næring. Dette kan være med på å forklare at vi liker karbohydratrik og fet mat.

2.1.4 Hørsel

«Alt som vibrerer i et medium, er lydkilder. Det kan være strenger, stemmebånd eller høyttalere» (Døving, 1997).

Hørselssansen er ofte en viktig del av opplevelsen ved det å spise og drikke. Vi kan høre lyden av champagne eller brus som blir fylt i glass, noe som gir oss forventninger om det som skal komme. Vi hører knaselyden fra knekkebrødet, knekken i wienerpølsen og sprøheten i eplet. I tillegg til lyden som avgis forteller dette oss noe om matens konsistens (Hersleth & Rødbotten, 2009). Det oppstår også lyder i vårt eget sanseorgan når vi tygger og svelger. Det er gjort flere studier der man undersøker dette med mat og lyd. En studie ser på sammenhengen mellom tyggelyd og konsistensegenskapen sprøhet i epler (De Belie, Harker, & De Baerdemaeker, 2002), en annen på hvor behagelig vi oppfatter ulike tyggelyder (Vickers, 1983) og en tredje studie ser på hvordan hørselsstimuli i form av musikk påvirker vår appetitt (Stroebele & de Castro, 2006).

2.1.5 Berøringssans (tygging)

Sanseorganene i huden vår er svært følsomme. Vi kan merke små endringer i vindstyrke og retning, og lese blindeskrift eller kjenne forskjeller på de fineste sandpapir. Vi har flest sanseorganer i huden på fingertuppene og i ansiktet. Sanseorganene er ikke likt fordelt på huden vår. «Noen områder har høy følsomhet for varme, andre for kulde og andre for trykk». (Døving, 1997) Med berøringssansen kan vi også vurdere hvorvidt en frukt er moden eller om kjøttstykket er ferdig stekt.

Det er flere sanser og sensoriske egenskaper som er knyttet til tekstur eller konsistens. Som nevnt over kan vi bruke berøringssansen til å vurdere for eksempel modenhet i frukt. Det vi kjenner etter da vil være om frukten er hard eller myk, noe som er teksturegenskaper. Tekstur kan også oppleves ved hjelp av lyd slik som sprøhet i knekkebrød eller knekken i Wienerpølsene. Hvis konsistensen i en drikkeyoghurt skal vurderes, må vi bruke berøringssansen i munnhulen og tungen samtidig som vi bruker musklene i kjeven for å vurdere motstand. Synssansen vil også være involvert hvis vi for eksempel skal vurdere glans eller fuktighet i overflaten til fisk eller kjøtt som vi relaterer til teksturegenskaper.

Det er nok mest vanlig å tenke på tekstur i forbindelse med muskelbruk ved tygging. «Med tyggemusklene kan vi registrere om en matvare er hard eller mye, grynete, glatt, seig, saftig, mør eller klissete» . (Hersleth & Rødbotten, 2009)

2.2 Etablering og trening av sensorisk panel

Mange av de ulike sensoriske metodene som er i bruk i dag krever bruk av et trent sensorisk panel. Hvor trent panelet må være, avhenger av hvilke type(r) produkter panelet skal vurdere, samt metode (Harry T. Lawless & Heymann, 2010). Et panel som vurderer alle slags næringsmidler krever annen trening enn et panel som kun vurderer en type vare (for eksempel vinpanel). Det finnes i dag en rekke internasjonale standarder innenfor området sensorikk. Ved å gå inn på nettportalen ISO.org, med søkeord *sensory*, får man 48 treff på standarder som blant annet beskriver utvelgelse og trening av dommere til sensoriske panel, sensoriske metoder, nomenklatur (sensorisk vokabular), forbehandling og koding av prøver til sensorisk analyse, resultatbehandling, prøveuttak og omgivende faktorer og lokalitet.

Ved etablering av et sensorisk panel er det svært viktig at de rette personene velges. Man må ta stilling til om man ønsker å benytte et eksternt eller internt panel, og helst intervju kandidatene for å finne ut om de egner seg til jobben. I denne innledende intervjufasen kan man få informasjon om personens motivasjon for å delta, helsetilstand, tilgjengelighet og personlighet. Hvis man ikke finner kandidaten egnet bør man ikke ta vedkommende med i videre testing og trening. Det vil være unødig bruk av ressurser. Flere av testene som nevnes i dette kapitlet kan brukes både for å teste dommerkandidaters evner og trene et eksisterende panel.

2.2.1 Test av fargesyn

Hvis farge skal vurderes ved sensorisk analyse, er det viktig at dommerne har normalt fargesyn. «Å være fargeblind betyr at man har nedsatt evne til å skille mellom fargenyanser, oftest mellom rødt og grønt» (Johannessen, 2013). Det kan for eksempel være vanskelig å vurdere fargetoner i rødvin eller modenhet i frukt hvis man er rødgrønn fargeblind.

Nedsatt fargesyn er vanligvis medfødt da dette er et arvelig fenomen. Noen medisiner og enkelte øyensykdommer kan også påvirke fargesynet (Johannessen, 2013).

Ishihara's test for colour blindness (ISO, 1993) kan benyttes for å kontrollere fargesyn. Hvis panelleder får mistanke om fargeblindhet etter å ha gjennomført testen, bør dommeren sendes videre til optiker eller lege før det kan konkluderes med eventuell fargeblindhet.

2.2.2 Test av luktesans

Det er flere måter å teste luktesansen på. Man kan for eksempel benytte næringsmidler eller andre luktstoffer kamuflert i prøvebeger. Dommeren må fortelle hva han eller hun lukter. Det er også vanlig å teste dommerens evne til å skille ulike luktkonsentrasjoner. Man kan teste om dommeren klarer å sortere prøver av et og samme luktstoff etter intensitet. Prøvene vil da være det enkelte luktstoffet i ulike konsentrasjoner. I enkelt tilfeller er det satt krav til hvor lave konsentrasjoner av et bestemt stoff som skal kunne gjenkjennes. (Meilgaard et al., 1999) Det er ikke lett å finne de rette ordene til å beskrive hva vi lukter. Trening og erfaring kan øke det antall stoffer som gjenkjennes og navngis.

2.2.3 Grunnsmakstest

Når man skal velge ut dommere eller trene et sensorisk panel, må man velge ut hvilke stoffer man ønsker å bestemme terskelverdier for. Det vanligste er å kartlegge dommerens terskelverdier for grunnsmakene. I en grunnsmakstest serveres vandige løsninger med ulike konsentrasjoner av grunnsmakene. Dommerens oppgave er å finne ut om løsningen er vann, sur, salt, søt, bitter eller umami. Man tester vanligvis dommerne i flere omganger og over flere dager da vårt sanseapparat ikke er statisk. Det er store individuelle forskjeller når det gjelder terskelverdier. Noe er medfødt, men trening kan forbedre vår evne til å identifisere grunnsmakene. Det er vanlig å dele inn i tre typer terskelverdier. *Sensitivitetsterskel* kan defineres som den minste konsentrasjonen som er nødvendig for å aktivere smaksreseptorene (kjenner at det ikke er vann, men ikke hvilken grunnsmak). *Gjenkjennelsesterskel* er den laveste konsentrasjonen av et stoff som skal til for at dommeren kan identifiseres riktig grunnsmak. *Absolutt terskelverdi* brukes om det konsentrasjonsnivået der 50 % av svarene er riktige. (ISO, 2011; Kjeilen, 1997)

2.2.4 Test for PROP-sensitivitet

I et trent panel kan PROP-status sammen med dommerens grunnsmaksbedømmelser gi informasjon som kan brukes i behandling og vurdering av den enkelte dommerens bedømmelser. Hvis en dommer er supersmaker og finner et produkt svært bittert er det antagelig mer relevant enn hvis en ikke-smaker, som ikke kjenner lave konsentrasjoner av bittert i grunnsmaksløsninger, hevder det samme. Testen kan også benyttes i utvelgelse av dommere til et sensorisk panel. Hvis man ønsker et trent sensorisk panel bør man velge supersmakere og smakere. Disse vil etter all sannsynlighet ha flere "rette" i grunnsmakstester og forskjellstester. De vil antageligvis også i større grad beherske beskrivende tester. Dette må naturligvis undersøkes i hvert enkelt tilfelle.

2.2.5 Test for lukt- og smaksblindhet

Man kan ha nedsatt førlighet i alle sanser. Ofte er det nervetrådene mellom hjernen og sanseapparatet som er svekket og ikke sanseapparatet i seg selv. Luktblindhet oppstår oftere hos menn enn kvinner. Det er viktig å kartlegge om dommerkandidater er "blinde" eller svekket i sine sensoriske sanser før man velger eller ikke velger, å trene videre.

En panelleder må ta hensyn til både adaptasjon og interaksjon når han eller hun bestemmer vurderingstid og pausetiden mellom hver prøve.

2.3 Tradisjonelle sensoriske metoder

For å avgjøre hvilken metode som skal benyttes må man vite hvilke metoder som kan gi svar på den aktuelle problemstillingen. Tradisjonelt deler man inn de ulike metodene i forskjellstester, beskrivende tester og affektive tester (forbrukertester). Tabell 1 viser en oppsummering av de ulike metodegruppene. (Harry T. Lawless & Heymann, 2010)

Tabell 1: Inndeling og kort beskrivelse av de tre tradisjonelle gruppene av sensoriske metoder^a.

Metode	Problemstilling	Type test	Paneltype
Forskjellstester		Analytisk	Trent
Generelle	Er produktene ulike?		
Spesifikke	Er produktene ulike når det kommer til en bestemt sensorisk egenskap?		
Beskrivende tester	Hvordan er produktene ulike når det gjelder de samme sensoriske egenskaper?	Analytisk	Trent
Affektive tester	Hvilke produkter foretrekkes? (preferanse)	Hedonisk	Utrent
	Hvor godt likt er produkter? (aksept)		Forbrukere i målgruppen

^a Tabell inspirert av tabell 1.1 (Harry T. Lawless & Heymann, 2010)

De siste årene har det blitt mer vanlig å benytte sensoriske hurtigmetoder, istedenfor de mer tidkrevende beskrivende testene. Det utvikles stadig nye metoder som kombinerer elementer fra de tradisjonelle metodene. Samtidig har det kommet enklere og mer skreddersydde programvarer som behandler og fremstiller sensoriske data på en enklere måte. Etter hvert som statistiske hjelpemidler utvikles blir det også mulig å kombinere data fra tradisjonelle metoder på nye måter. Et eksempel er kombinasjonen av forbrukeraksept og profileringsdata i *Preference Mapping* (H. MacFie & Thomson, 1988; Mcewan, Moore, & Colwill, 1989).

2.3.1 Forskjellstester

Forskjellstestene eller differansetestene kan deles inn i to grupper.

De generelle forskjellstestene stiller spørsmålet: Eksisterer det en forskjell? De vanligste metodene er *Triangeltest*, *Duo-trio-test*, *To-ut-av-fem-test* og *A – ikke A- test*. Disse gir bare et generelt svar på om det er sensorisk forskjell mellom prøvene. Ved mindre endringer i ingredienser eller produksjonsmetoder er disse testene gode å bruke. Man vet at det for

eksempel er en teknologisk eller kjemisk forskjell mellom to prøver, men lurer på om forskjellen kan smakes, luktes, sees eller føles (ISO, 1993).

De spesifikke forskjellstestene spør konkret om graden av forskjell i én egenskap, eller preferanse. Metoder som brukes er *Partest og Rangering*. Disse testene gir oss bare svar på forskjeller i én angitt egenskap, eller preferanse. (Jelen, 2011; Rødbotten, 1997)

Forskjellstestene bygger på tre felles prinsipper; balansert servering, hypotesetesting og statistisk signifikans. I de fleste tester benyttes også tvunget valg.

Med balansert servering menes det å følge en serveringsplan der prøverekkefølgen er balansert og variert. Hvordan dette gjøres, avhenger av type test (H. J. MacFie, Bratchell, Greenhoff, & Vallis, 1989).

Alle metoder baserer seg på hypotesetesting. Ved fastsettelse av nullhypotesen, skal man gå ut fra at panelet ikke klarer å skille prøvene fra hverandre, generelt eller for en angitt egenskap. Resultatet av testen vil gi oss svar på om nullhypotesen skal forkastes eller ikke (Lea, 1997).

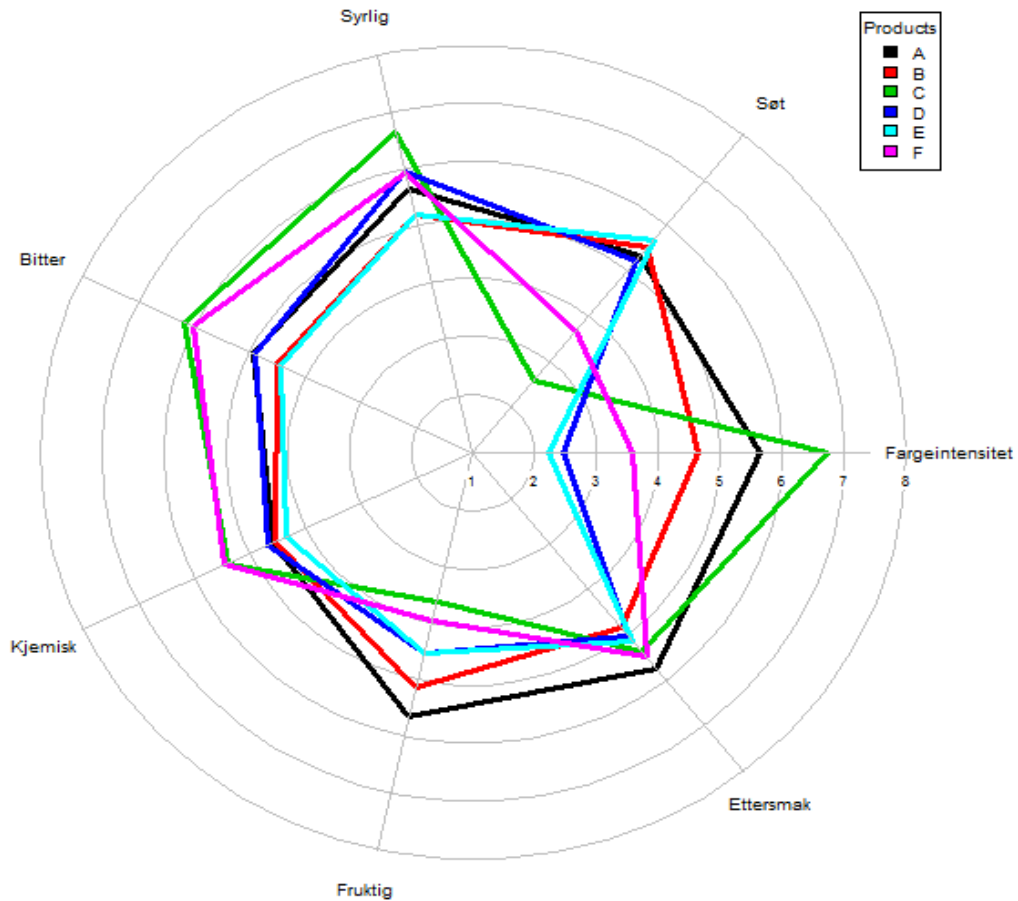
Et signifikansnivå gir uttrykk for hvor stor sjanse man ønsker å ta for feilaktig å forkaste nullhypotesen. Vanligvis brukes 5 %, 1 % eller 0,1 % signifikansnivå. Ved signifikansnivå 5 % kan vi være 95 % sikre på at vi ikke forkaster nullhypotesen på feil grunnlag. Hvis vi ikke får forkastet nullhypotesen, betyr ikke det at nullhypotesen er sann.

Med tvunget valg menes det at dommeren *må* avgi svar. Det er ikke lov å svare "kjenner ikke forskjell". På denne måten vil selv forskjeller som er så små at dommeren nesten ikke registrerer det selv, bli fanget opp.

2.3.2 Beskrivende tester

Hvis det er forventet at det kan avsløres en forskjell, vil det ofte være hensiktsmessig å bruke en beskrivende metode istedenfor en forskjellsmetode. Som tabell 1 viser kan de beskrivende testene gi svar på hvordan produktene er ulike når det gjelder en eller flere sensoriske egenskaper. Testene kan også brukes for å utarbeide sensoriske karakteristikker av produkter, og til å finne hvilke sensoriske egenskaper som er viktige for aksept.

Når beskrivende tester utføres, er det vanlig å benytte 8 til 12 trente dommere. Bruk av skala, standarder og felles forståelse av egenskaper er ofte en forutsetning. Et sensorisk panel bestående av trente dommere skal ikke vurdere om de liker eller ikke liker produktene de blir servert. De skal kun gi en objektiv bedømmelse av produktene. Figur 1 viser et spindelveddiagram som er svært vanlig å benytte for å framstille resultater fra profilering. Diagrammet viser forskjeller og likheter mellom prøvene for valgte egenskaper. Ulike profileringsmetoder er det man vanligvis forbinder med beskrivende tester.



Figur 1: Spindelveddiagram som viser bedømmelsen av seks typer nypevin (A-F) utført av 11 semitrente dommere ved HiST, Program for matteknologi. 7 ulike egenskaper ble profilert på en skala fra 1 (lite av egenskapen) til 9 (mye av egenskapen).

Det finnes i dag en rekke beskrivende metoder med ulik fremgangsmåte og ulikt innhold. Det skjer stadig utvikling på området. Noen av hurtigmetodene som skal omtales senere, har elementer fra flere av de beskrivende testene. Tabell 2 gir en oversikt over de vanligste beskrivende testene, og vil være utgangspunkt for resten av underkapitlet om beskrivende tester. (Choi, 2014; Harry T. Lawless & Heymann, 2010; Rødbotten, 2011)

Tabell 2: Oversikt over de vanligste beskrivende testene (Rødbotten, 2011).

Metode	Kort beskrivelse
Flavour Profile Analysis® (FPA)	Panel bestående av 4 til 6 dommere som profilerer egenskaper som beskriver lukt, smak, munnfølelse og ettersmak. Det er vanlig å servere prøvene mest mulig likt slik de serveres forbruker. Panelleder deltar aktivt i bedømmelsen og dommerpanelet er selv med på å bestemme hvilke egenskaper som skal profileres.
Texture Profile Analysis® (TPA)	Trent panel som profilerer fysiske og sensoriske teksturegenskaper. I tillegg til å trenes i skalabruk og produkter må de læres opp til å bite, tygge og svelge på en standardisert måte.
Quantitative Descriptive Analysis® (QDA)	Metoden skiller seg fra FPA ved at panelleder ikke deltar i bedømmelsen og i større grad styrer hvilke egenskaper som velges. 10 til 12 dommere er vanlig panelstørrelse. Prøvene serveres som enkeltkomponenter eksempelvis bare fyllet i kjeksen.
Sensory Spectrum® (SS)	Metoden ble skapt med basis i TPA men videreutviklet til å omfatte andre egenskaper enn tekstur. Referanseprøver og grundig trening av dommerne er en forutsetning. Dommerne forholder seg til innlærte egenskaper med tilhørende eksempler på ulike skalaverdier for den enkelte egenskap.
Time-Intensity Sensory Profile	Denne metoden måler intensiteten av én egenskap over tid. Det finnes flere liknende metoder (Time-Intensity Methods) og det utvikles stadig nye.
Temporal Dominance of Sensation (TDS)	Ny metode for å se på sensoriske endringer over tid (2009). Krever spesialisert dataverktøy der dommeren velger fra en liste sensoriske egenskaper på en skjerm for å registrere det mest dominerende sanseintrykket til enhver tid.
Free Choice Profiling (FCP)	Metoden skiller seg fra de andre profileringsmetodene ved at hver paneldeltaker bruker sin egen liste med egenskaper. Resultatene presenteres som et sensorisk kart med grupperinger av egenskaper.
Repertory Grid Method (RGM)	Personlig intervjueteknikk som vanligvis benyttes til forbrukertester. Det er to faser i denne metoden. I første fase bes forbruker om å ta stilling til hvilke av tre prøver som er mest like og hvilken som er mest ulik for deretter å beskrive hvordan prøvene er like eller ulike. I fase to skaleres egenskapene som ble valgt ut i forrige fase etter intensitet.
Magnitude Estimation (ME)	Metoden benytter referanseverdier som de kommende prøvene sammenlignes med. Referanseverdien kan være en tallverdi eller en strek på en skala. Dommerens oppgave er å bedømme prøvene i forhold til referanseproduktets verdi eller skalaplassering for egenskapene som er listet opp.

2.3.2.1 Flavour Profile Analysis (FPA)

Dommerens oppgave er å bedømme intensiteten av de valgte sensoriske egenskapene på en skala fra lite til mye.

Dommerpanelet er med på å bestemme hvilke egenskaper som skal profileres. Dette gjøres ved å vurdere så mange relevante prøver som mulig, og i etterkant diskutere seg frem til hvilke egenskaper de synes bør være med. Panelleder deltar i utvelgelsesprosessen og må sikre at de etterfølgende treningsprøvene gir godt nok spenn, innenfor hver egenskap. Det skal altså ikke dukke opp en prøve som innehar helt andre egenskaper eller er utenfor skalaen, sammenlignet med treningsprøvene.

Det er svært viktig at dommerne i panelet er enige om hva egenskapene betyr. Dette sikres ved å utarbeide en felles egenskapsforklaring, og trene på nomenklaturen. Dommerne bør også kalibreres ved å trene på å bruke skalaen så likt som mulig for den enkelte egenskap. Bruk av referanseprøver er vanlig når man benytter denne metoden.

Vanlig antall dommere er 4 til 6, og man må regne med 2 til 3 uker med trening. Panelet profilerer egenskaper som beskriver lukt, smak, munnfølelse og ettersmak. Prøvene blir servert slik de blir servert forbruker. Hvis man skal teste kjeksfyll så serveres hele kjeksen med fyll, og ikke bare fyllet. (Harry T. Lawless & Heymann, 2010)

2.3.2.2 Texture Profile Analysis (TPA)

Dette er en sensorisk delprofil, som bare konsentrerer seg om egenskaper knyttet til produktenes tekstur. Eksempler på andre delprofiler er luktprofil og smaksprofil (Rødbotten, 1997). Det er viktig at dommerne i panelet er enige om hva egenskapene betyr også ved denne typen profil. Det er laget ulike referanseskalaer, slik som vist i tabell 3, som kan være nyttige ved trening og kalibrering av panelet. Dommerne som skal sitte i et slikt panel må trenes daglig i flere uker. (Choi, 2014)

Tabell 3: Eksempel på en referanseskala for hardhet (Muñoz & Civille, 1998; Rødbotten, 2011).

Skalaverdi	Produkt	Serveringstemperatur	Spesifikasjoner (Produsent)
1.0	Kremost	40-45°C	Philadelphia kremost (Kraft)
2.5	Eggehvite	Romtemperatur	Kokt i 5 minutter
6.0	Oliven	Romtemperatur	Spanske oliven (Goya)
7.0	Frankfurter	Romtemperatur	Storfe, kokt i 5 minutter
9.5	Peanøtt	Romtemperatur	(Planters, Nabisco)
11	Mandel	Romtemperatur	Mandler uten skall (Nabisco)
14.5	Sukkertøy	Romtemperatur	(Life Savers, Nabisco)

Hardhet: Kraft som kreves for å bite helt gjennom prøven med jekslene.

2.3.2.3 Quantitative Descriptive Analysis (QDA)

Panelet blir presentert for et stort antall prøver i produktgruppen og velger ut egenskaper de synes er viktige, for å beskrive forskjellene eller gi sensoriske karakteristikker. QDA skiller seg fra FPA ved at panelleder ikke deltar i bedømmelsen, og i større grad styrer hvilke egenskaper som til slutt velges for profilering. Etter dette utarbeides en egenskapsforklaring og panelet må trenes i egenskaper og skalabruk. QDA er den mest brukte beskrivende metoden.

Vanlig panelstørrelse er 10 til 12 dommere som kan profilere utseende-, lukt-, smak-, tekstur-, lyd- og berøringsegenskaper i separate båser. Prøvene serveres som enkeltkomponenter, eksempelvis bare fyllet i kjeks, i motsetning til ved FPA. Det er mest vanlig å benytte en ustrukturert skala, da dette fører til at dommerne i større grad bruker hele skalaen. (Choi, 2014; Harry T. Lawless & Heymann, 2010; Meilgaard et al., 1999)

2.3.2.4 Sensory Spectrum (SS)

Metoden er basert på TPA, men er videreutviklet til å favne flere sensoriske egenskaper enn tekstur. Metoden krever lang og grundig trening av dommerne og det benyttes en 15-trinns skala. Verdiskalaer med referanseprodukter med gitte intensiteter brukes i treningen (Harry T. Lawless & Heymann, 2010).

Tabell 4 og tabell 5 viser verdiskalaer for henholdsvis søthet og surhet. Slike referanseskalaer finnes for alle egenskaper og verdier som benyttes.

Tabell 4: Eksempel på referanseskala for søthet (Rødbotten, 2011).

Skalaverdi	Løsning/Produkt (Produsent)
2.0	2 % sukroseløsning
4.0	Ritz kjeks (Nabosco)
7.0	Limonade (Country Time)
9.0	Coca-Cola®
12.5	Kjeks (Bordeaux cookies (Pepperidge Farm))
15.0	16 % sukroseløsning

Tabell 5: Eksempel på referanseskala for surhet (Rødbotten, 2011).

Skalaverdi	Løsning/Produkt (Produsent)
2.0	0.05 % sitronsyreløsning
4.0	Eplesaus (Natural apple sauce (Motts))
7.0	Appelsinjuice (Reconstituted frozen oransje juice (Minute Maid))
9.0	Sylteagurk (Sweet pickle (Vlasic))
12.5	Sylteagurk (Kosher dill pickle (Vlasic))
15.0	0.2 % sitronsyreløsning

Metoden krever bruk av et ekspertpanel som gjør sin bedømmelse i separate båser. Det spesielle med SS er at resultatene fra ulike panel kan sammenlignes. De bruker alle det samme vokabularet og de samme skalaverdiene på referanseprøvene, noe man kan kalle lik kalibrering (Choi, 2014). Panelet "plukker" gjerne fra hverandre produktene for å profilere enkeltingrediensene. I en havrekjeks kan man for eksempel ende opp med å profilere egenskaper som mel, stekt mel, melk, rått egg, kokt egg, margarin, smør, rått havremel, kokt havregrøt, bakepulver, rå deig og stekt kjeks. (Rødbotten, 2011)

2.3.2.5 Time-Intensity Sensory Profile

Dette er en profil som beskriver den intensiteten som kan registreres over en bestemt tidsperiode for en angitt egenskap. Denne metoden kan gi viktig informasjon om for eksempel smeltetiden på sjokolade eller hvor lenge sjokoladens søt smak beholdes. (Rødbotten, 1997)

2.3.2.6 Temporal Dominance of Sensation (TDS)

TDS er en av flere metoder for å registrere intensitet av sanseintrykk over tid (Time-Intensity Methods). Metoden ble først beskrevet i 2009 (Pineau et al., 2009). Prinsippet er at den enkelte dommer velger hvilken sensorisk egenskap som er mest «dominerende» til enhver tid, innenfor en bestemt tidsramme. «Dominerende» smak er blitt beskrevet som den mest fremtredende, den mest intense, smaken som fanger ens oppmerksomhet eller som en ny smak som plutselig dukker opp (Harry T. Lawless & Heymann, 2010). Det er mest vanlig å bruke TDS til å registrere smaks- og teksturintrykk. Det er vanlig å bruke en 10 punkts eller en 10 cm lang skala.

2.3.2.7 Free Choice Profiling (FCP)

Hver dommer velger selv de egenskapene han eller hun vil bruke for å beskrive prøvene. De egenskapene de er enige om å bruke, gir grunnlag for den statistiske beregningen. Fordelen med denne metoden er at panelet ikke trenger tid til å trene på egenskapene for å oppnå enighet med resten av dommerne. Dommerne i panelet må likevel testes og trenes som før beskrevet (Rødbotten, 1997).

2.3.2.8 Repertory Grid Method (RGM)

Denne metoden baserer seg på personlige intervjuer, og benyttes fortrinnsvis til forbrukertester. Metoden har likhetstrekk med FCP i det at dommerne velger egne ord for å beskrive forskjeller og likheter. Det er to faser i denne metoden. I fase 1 får dommeren servert 3 prøver som alle må vurderes. Etter å ha tatt stilling til hvilke 2 prøver som er mest like, blir dommeren bedt om å beskrive hvordan prøvene er like eller ulike. I fase 2 skal egenskapene som ble valgt i fase 1 bedømmes etter intensitet (Gains, 1994).

2.3.2.9 Magnitude Estimation (ME)

Metoden ble beskrevet første gang på 1950-tallet og er siden modifisert og tatt i bruk i en rekke forsøk som er beskrevet i artikler (Lim, 2011). Veldig enkelt beskrevet benyttes

referanseverdier som prøver sammenlignes med. Det er tatt utgangspunkt i intensitetsforholdet. En prøve med 12 i verdi vil ha dobbelt så mye av en egenskap som en prøve som bedømmes til 6, for samme egenskap. Referanseverdien kan være en tallverdi eller en anmerkning på en skala. Dommerens oppgave er å bedømme prøvene i forhold til referanseproduktets verdi eller skalaplassering, for egenskapene som er listet opp (Meilgaard et al., 1999).

2.3.3 Affektive tester (Forbrukertester)

For at et produkt skal velges fremfor et annet, må det prefereres fremfor konkurrerende produkt. Kjøperens preferanse styres ikke bare av de sensoriske aspektene ved produktet, men også av faktorer som behov, tilgjengelighet, pris, status og trender. Det er her valgt å omtale noen få affektive tester før kapitlet om hurtigmetoder (2.4). Dette fordi det er vanlig å bruke elementer fra disse affektive testene i en del hurtigmetoder. De affektive testene blir ofte kalt forbrukertester, og finnes i mange ulike former. Noen forbrukertester har som mål å finne ut hvor godt forbrukerne i målgruppen liker et eller flere produkt, mens andre undersøker preferanse i forhold til et eller flere andre produkt.

2.3.3.1 Preferansetest

Preferansetesten benyttes når man ønsker å finne ut om forbrukere i målgruppen foretrekker en eller flere produkter fremfor andre. Partest kan brukes for å undersøke om det er forskjeller i preferanse mellom to prøver, innenfor en gitt egenskap eller generelt. Ranging kan benyttes når man har flere enn to prøver. Både partest og ranging er spesifikke forskjellstester (2.3.1 Forskjellstester), og benyttes også til å undersøke andre egenskaper enn preferanse (Choi, 2014).

2.3.3.2 Aksept-test

Som navnet tilsier er dette tester som benyttes for å finne ut i hvilken grad produkter kan aksepteres av forbruker. Det er ikke nødvendigvis slik at forbrukeren ønsker å kjøpe et produkt, selv om man ved hjelp av en preferansetest har funnet ut at produktet foretrekkes, fremfor et eller flere liknende produkter. Man kan spørre om han eller hun aksepterer produktet ved å gi forbrukeren mulighet til å svare ja eller nei. Skalaer eller kategorier kan også benyttes (Harry T. Lawless & Heymann, 2010; Rødbotten, 1997).

2.4 Hurtigmatoder

Beskrivende tester er tid- og ressurskrevende, og bør utføres av trente dommere som objektivt evaluerer de sensoriske egenskapene i produkter (Stone et al., 2012).

De nye sensoriske hurtigmatodene kombinerer nye elementer med deler fra de tradisjonelle metodene på en måte som gjør dem raske og allsidige i bruk. En annen fordel er at de kan utføres av både forbrukere og alle typer sensoriske panel. (Varela & Ares, 2012)

Utviklingen av nye, raskere sensoriske metoder startet allerede på 80-tallet og kan plasseres i tre hovedkategorier som vist i tabell 6. (Valentin, Chollet, Lelievre, & Abdi, 2012)

Tabell 6: Inndeling av sensoriske hurtigmatoder i hovedkategorier.

Hovedkategori	Metoder
Analysemetoder basert på verbal beskrivelse	Flash Profile (FP) Check-All-That-Apply (CATA)
Analysemetoder basert på sammenligning av prøver	Free Sorting Task (FST) Projective Mapping (PM)/Napping®
Analysemetoder basert på sammenligning av prøver og bruk av referanse	Polarized Sensory Positioning (PSP) Pivot© Profile (PP)

2.4.1 Analysemetoder basert på verbal beskrivelse

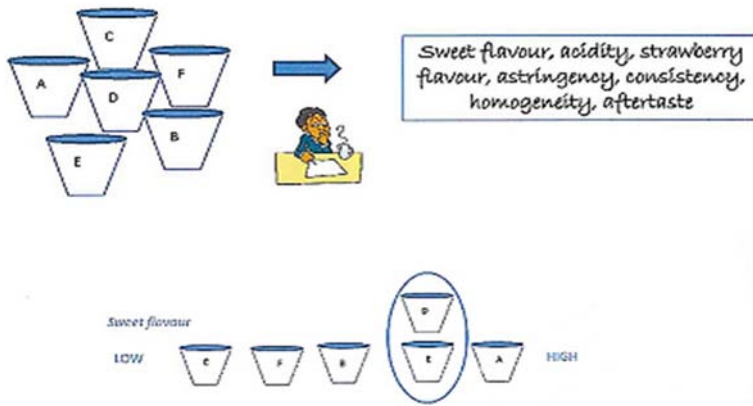
De to metodene i denne kategorien er begge utviklet etter idéen om Free Choice Profiling (kapittel 2.3.2.7).

2.4.1.1 Flash Profile (FP)

Flash Profile ble utviklet av Schlich og Siffermann tidlig på 2000-tallet (Delarue & Sieffermann, 2004), og kombinerer Free Choice Profiling med sammenligning av prøver. Metoden kan derfor sies å ha elementer fra Repertory Grid Method (Delarue, 2014).

Metoden tar utgangspunkt i at det ofte er enklere og mer naturlig å sammenligne produkter, enn å evaluere dem alene på en skala.

FP har i utgangspunktet to faser der det i noen tilfeller er en slags evaluering etter første fase. Den praktiske gjennomføringen er skissert i figur 2.



Figur 2: Praktisk gjennomføring av Flash Profiling (Varela-Tomasco, 2014).

I første fase blir alle prøvene som inngår i forsøket presentert for dommeren, som vurderer disse sensorisk og kommer opp med et sett objektive egenskaper, som tillater en rangering av produktene.

Ved bruk av trent eller semitrent panel er det ofte hensiktsmessig å opprette en liste med egenskaper samlet fra alle dommerne. Panellederen utarbeider en liste med egenskaper, etter at første fase er gjennomført. Egenskapslisten er ment som hjelp til dommerne, og de kan fritt legge til eller erstatte egenskaper. Målet er ikke enighet om egenskaper (Varela & Ares, 2014b).

Denne metoden kan også benyttes med forbrukere som dommere. Det er det mindre aktuelt å utarbeide en egenskapsliste etter første fase. Det er mulig å sette opp en liste med egenskaper i forkant av testen som dommerne kan velge fra, men da mister de muligheten til å velge egenskapene de selv ønsker (Varela & Ares, 2014b).

Den siste fasen går ut på å rangere prøvene i rekkefølge for de egenskapene den enkelte dommer har på sin liste (Valentin et al., 2012).

2.4.1.2 Check-All-That-Apply (CATA)

Denne avkrysningsmetoden ble først benyttet i markedsundersøkelser der man ønsket å studere forbrukernes oppfatning av kjente merkevarer. Til sensorisk analyse er metoden først tatt i bruk de senere år for å tolke eller forstå forbrukerpreferanse, og slik optimalisere næringsmiddelprodukter (Adams, Williams, Lancaster, & Foley, 2007; Lancaster & Foley, 2007).

Forbrukerne som skal utføre en CATA analyse vil få en avkrysningsliste (ord, fraser eller påstander) de skal velge fra. Et eksempel på en slik liste vises i figur 3. Deltagernes oppgave vil være å krysse av alternativene de synes passer til det produktet de vurderer. En og en prøve vil bli servert, og både objektive og affektive egenskaper kan vurderes i tillegg til egenskaper knyttet til bruksområde og konsept (Dooley, Lee, & Meullenet, 2010; Varela & Ares, 2014a). Alternativene på listen kan for eksempel være valgt ut av et trent panel eller en fokusgruppe (Valentin et al., 2012).

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Very sweet | <input checked="" type="checkbox"/> High-calory |
| <input checked="" type="checkbox"/> Creamy | <input type="checkbox"/> Home-made |
| <input checked="" type="checkbox"/> Tasty | <input type="checkbox"/> Low-fat |
| <input type="checkbox"/> Very sour | <input type="checkbox"/> Firm |
| <input type="checkbox"/> Not very creamy | <input type="checkbox"/> Does not taste strawberry |
| <input type="checkbox"/> Fluid | <input type="checkbox"/> Low-calory |
| <input checked="" type="checkbox"/> Satiating | <input type="checkbox"/> Natural |
| <input type="checkbox"/> Not very acid | <input checked="" type="checkbox"/> For children |
| <input type="checkbox"/> Not very sweet | <input checked="" type="checkbox"/> To eat as dessert |

Figur 3: Eksempel på en avkrysningsliste ved bruk av CATA (Varela-Tomasco, 2014).

2.4.2 Analysemetoder basert på sammenligning av prøver

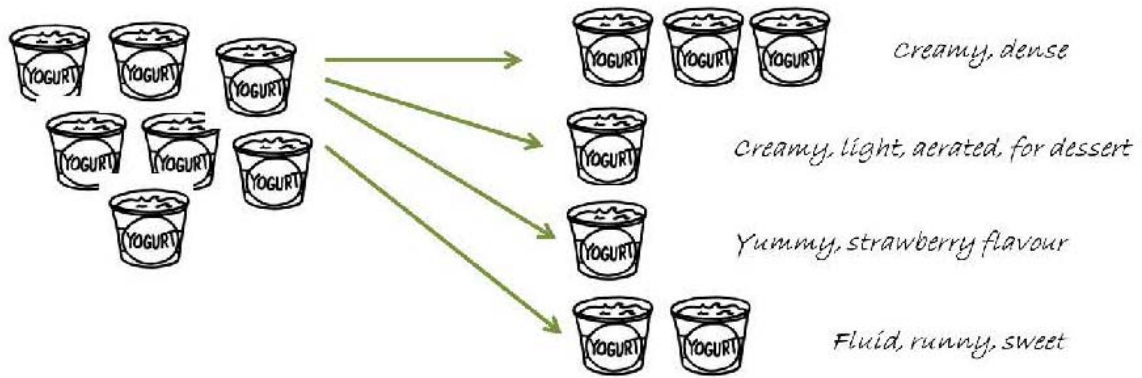
Metodene som krever verbal beskrivelse, er basert på at den som utfører analysen er i stand til å oversette sensoriske opplevelser til tale eller skrift. Da dette ikke alltid er like enkelt, spesielt ikke for utrente dommere, kan en sammenligningsmetode i mange tilfeller være bedre egnet.

2.4.2.1 Free Sorting Task (FST)

FST er i utgangspunktet en metode som ble benyttet innenfor psykologien. Det var først på midten av 90-tallet at metoden ble tatt i bruk til bedømmelse av næringsmidler (Harry T Lawless, Sheng, & Knoop, 1995).

Når FST utføres, blir alle prøver servert samtidig og satt opp i randomisert rekkefølge. Den enkelte dommers oppgave blir å sortere disse prøvene i kategorier etter likhet. Metoden kan benyttes til vurdering av alle modaliteter som utseende, lukt, smak, tekstur og ettersmak. Den som utfører testen kan sortere i så mange grupper han eller hun ønsker, og bruke hvilke kriterier for sortering de vil (Valentin et al., 2012).

Dommerne kan også bli spurt om å notere egenskaper de har sortert etter, slik som vist i figur 4. Dette blir av noen referert til som *Labeled Sorting* (Bécue Bertaut & Lê, 2011; Valentin et al., 2012). For at testen skal bli enklere å utføre for dommerne er det også noen som benytter en ferdig liste med egenskaper, som dommerne kan velge fra når de beskriver de ulike kategoriene (Lelièvre, Chollet, Abdi, & Valentin, 2008).

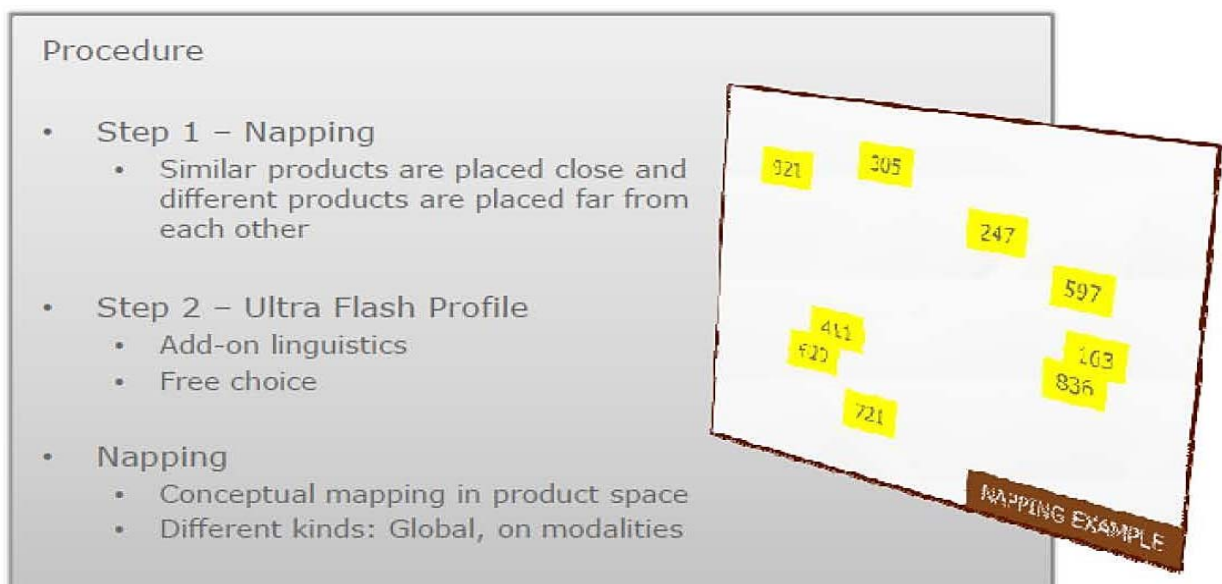


Figur 4: Praktisk gjennomføring av Labeled Sorting (Varela-Tomasco, 2014).

2.4.2.2 Projective Mapping (PM)/Napping®

Denne sorteringsmetoden går ut på å kategorisere liknende prøver todimensjonalt på en slik måte at forskjeller og likheter kan registreres. Metoden ble først benyttet til innhenting av sensoriske data på midten av 90-tallet (Risvik, McEwan, Colwill, Rogers, & Lyon, 1994; Risvik, McEwan, & Rødbotten, 1997), under navnet Projective Mapping (PM). Metoden blir senere referert til som Napping® (Pagès, 2005).

Dehlholm et. al (Dehlholm, Brockhoff, Meinert, Aaslyng, & Bredie, 2012) hevder imidlertid at det er forskjeller mellom disse to metodene da Napping® normalt er koblet til *Ultra Flash Profiling* (UFP) (Bécue Bertaut & Pagès, 2011; Santos et al., 2013). UFP koblet til Napping® betyr at dommeren etter nappingen/sorteringen må velge ord som beskriver de ulike kategoriene. Den praktiske gjennomføringen er beskrevet i figur 5.



Figur 5: Den praktiske gjennomføringen av Napping® og Ultra Flash Profiling (UFP) (Varela-Tomasco, 2014).

Når analysen utføres, blir alle prøver servert samtidig og satt opp i randomisert rekkefølge. Den enkelte dommers oppgave blir å sortere disse prøvene i kategorier etter likhet og ulikhet. Ulike prøver skal ha mest mulig avstand, mens like prøver skal samles.

Ved PM/Napping® kategoriseres prøvene på et ark eller en PC, slik at koordinatene (X,Y) senere kan leses av. Den som utfører testen kan sortere i så mange grupper og etter hvilke kriterier han eller hun ønsker (Valentin et al., 2012).

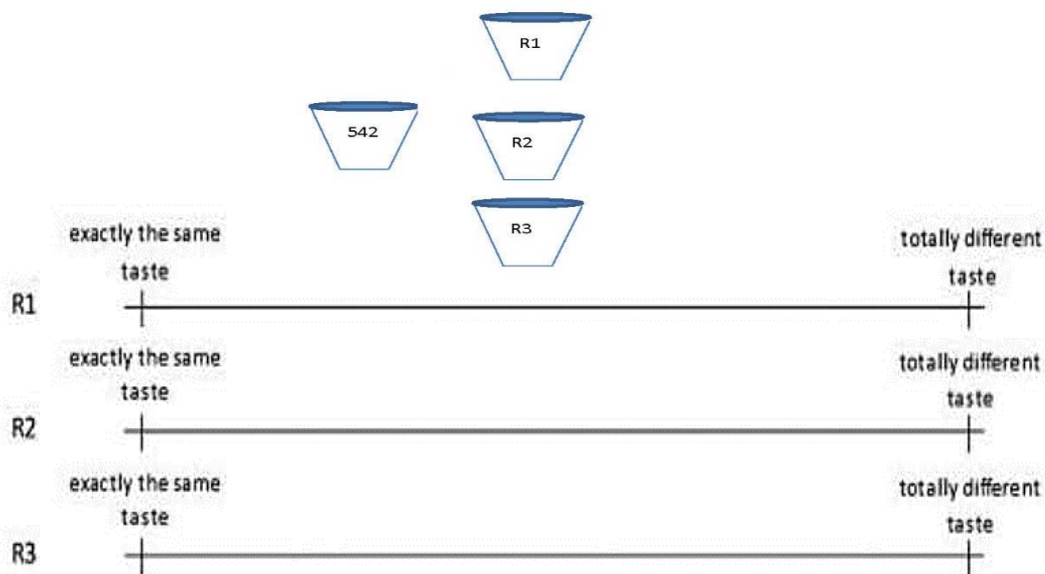
Denne metoden kan, som FST, benyttes til vurdering av alle områder som utseende, lukt, smak, tekstur og ettersmak. Dehlholm et. al (Dehlholm et al., 2012) introduserer begrepene *Global Napping*® (GN) for vurdering som omfatter alle områder, og *Partial Napping*® (PN) hvis man velger å fokusere på delområder som for eksempel lukt eller tekstur.

2.4.3 Analysemetoder basert på sammenligning av prøver og bruk av referanse

Hurtigmetodene som er nevnt til nå, krever flere prøver og servering til samme tid. I noen tilfeller kan dette være problematisk. Ved kvalitetskontroll og evaluering av nye produkt lar det seg ikke gjøre da man gjerne har svært få produkter, ofte bare ett. Det kan også være en utfordring hvis det er for mange prøver til at det er forsvarlig å teste alle på samme dag. De to metodene som beskrives i det følgende unngår dette problemet, ved å basere seg på sammenligning med referanse (Valentin et al., 2012).

2.4.3.1 Polarized Sensory Positioning (PSP)

Metoden ble utviklet for å kunne beskrive sensoriske egenskaper i vann med forbrukere som instrument (Teillet, Schlich, Urbano, Cordelle, & Guichard, 2010), og går i korte trekk ut på å sammenligne prøven med referanseprøver slik figur 6 viser.



Figur 6: Praktisk gjennomføring av Polarized Sensory Positioning der en og en prøve sammenlignes med referanseprøver (Varela-Tomasco, 2014).

Dommeren sammenligner en og en prøve med tre referanseprøver, for så å anmerke på en skala hvor lik eller ulik prøven er. Utfordringen er å finne referanseprøver som er ulike nok, og dekker spekteret av prøvene som skal vurderes (Valentin et al., 2012).

2.4.3.2 Pivot© Profile (PP)

Denne metoden ble utviklet omtrent på samme tid som PSP for å kunne beskrive viner, i sammenligning med en referansevin. Dommeren skal ta stilling til om prøven har mer eller mindre av den enkelte egenskap enn referanseprøven. Hvilke egenskaper som vurderes, velger dommerne selv (Valentin et al., 2012). Figur 7 viser et eksempel på et svarskjema.

	Less	More
Visual appearance	Orange, bright	Red
Smell	Fruity, spicy, alcohol	Floral, honey
Taste	Sweet	Bitter
Texture	Tanin, palate weight	Springy
After taste	Short	

Figur 7: Eksempel på et Pivot© Profile svarskjema (Valentin et al., 2012).

2.5 Statistiske analyser

I sensorikk benyttes variansanalyse til å behandle data fra beskrivende tester og forbrukertester. Multivariate analyser er en gren av statistikken som observerer og analyserer tilfeller der flere variabler opptrer samtidig, og omdanner dette til tolkbar informasjon (Næs, Brockhoff, & Tomic, 2010).

2.5.1 Variansanalyse (Analysis of Variance – ANOVA)

Variansanalyse (ANOVA) er en fellesbetegnelse for en rekke statistiske metoder. Disse tester likheter eller ulikheter mellom to eller flere utvalg, der én eller flere faktorer gjør seg gjeldende samtidig. De to grunnleggende formene for variansanalyse beskrives gjerne som enveis og toveis variansanalyse. Enveis variansanalyse brukes når det kun er én faktor som varierer systematisk, mens toveis benyttes når det er to uavhengige faktorer som varierer i et datasett. Det er også mulig å benytte variansanalyse når det er flere enn to faktorer som varierer (Næs et al., 2010).

2.5.2 Multivariate analyser

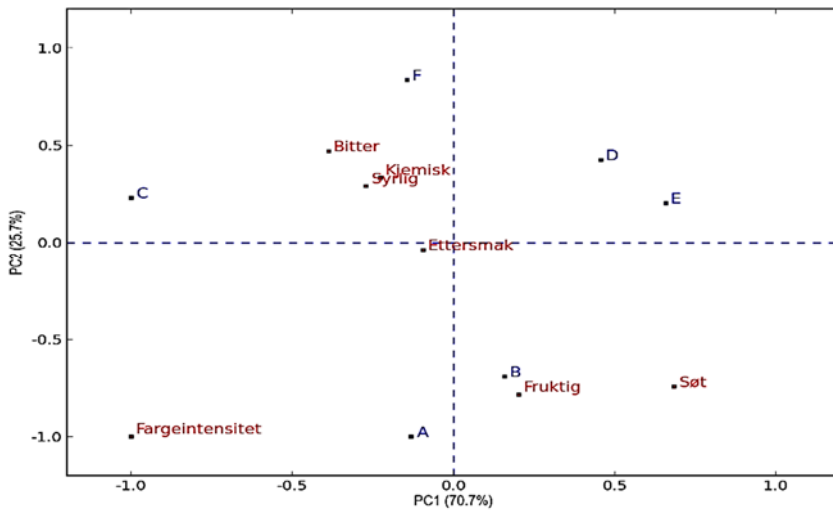
Multivariate statistiske metoder oppsummerer komplekse datamatriser i todimensjonale plott ved å benytte seg av korrelasjoner mellom variablene (Næs et al., 2010). Det er med andre ord en metode for fremstilling av komplekse datasett (Lê, 2014). Siden komponentene er valgt i henhold til størrelsen på variansen, antas det at man kan beholde mye av informasjonen i dataene, selv om man kun bruker de komponentene som representerer størsteparten av variansen. Dataprogrammer som PanelCheck, The Unscrambler®, R, XLSTAT og EyeQuestion kan brukes til å velge ut de komponentene i datasettet som gir størst varians. Videre kan programmene analysere og fremstille dataene ved bruk av ulike analysemetoder som for eksempel *Principal Component Analysis (PCA)*, *Correspondence Analysis (CA)*, *Multiple Correspondence Analysis (MCA)* og *Multiple Factor Analysis (MFA)*. De ulike dataprogrammene har litt ulike krav til oppbygging av datasettene.

2.5.2.1 Principal Component Analysis (PCA)

PCA er et eksempel på en analysemetode som er mye benyttet når sensoriske profileringsdata skal vurderes. I PCA reduseres all data til et datasett x , med p variabler og n prøver, til en "struktur"-del og en "støy"-del, såkalte *Principal Components*.

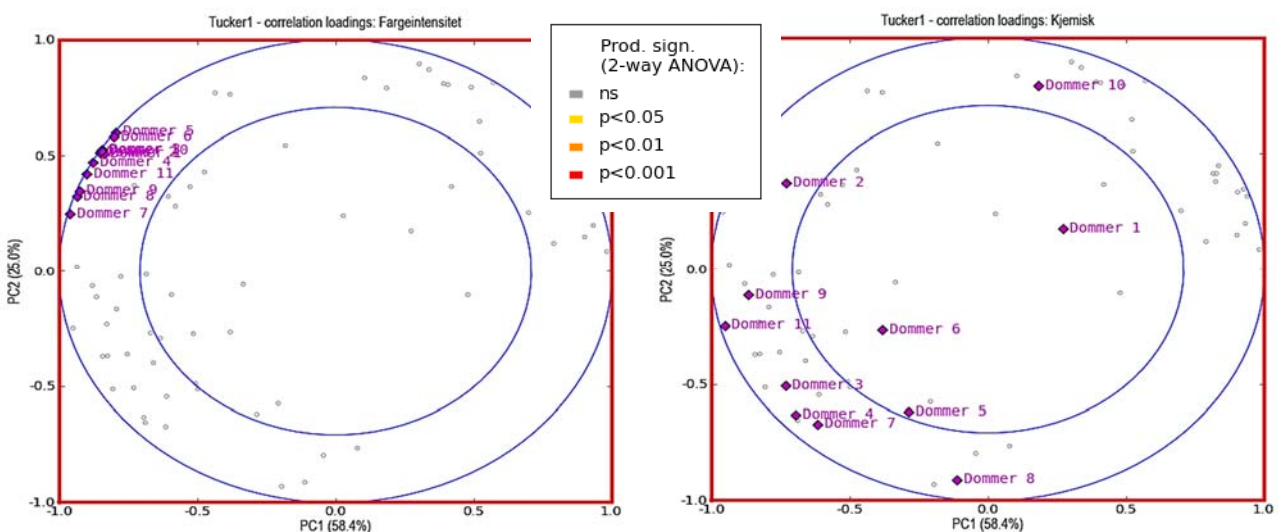
Et PCA-plot forklarer varians mellom prøver ved å angi, i prosent, hvor mye av variansen som kan forklares av den enkelte *Principal Component* eller aksene i plottet. Komponentene fremstår i form av to eller tre akser (PC1, PC2 og PC3) hvor sammenhengen mellom variablene fremgår. Hvis produktene og forbrukeraksepten er illustrert samtidig kalles det, som før nevnt, *Preference Mapping* (Harry T. Lawless & Heymann, 2010).

PCA-plot brukes blant annet for å framstille resultater fra sensorisk profilering. En forutsetning er at det er funnet signifikante forskjeller mellom produktene når det gjelder alle egenskaper som tas med. Figur 8 viser et PCA-biplot der både produkter og egenskaper er fremstilt.



Figur 8: Profileringsresultater fremstilt i PCA-plot. Seks typer nypevin (A-F) ble profilert av 11 semitrente dommere ved HiST, Program for matteknologi. 7 ulike egenskaper ble profilert på en skala fra 1 (lite av egenskapen) til 9 (mye av egenskapen).

Correlation Loading Plot orienterer prøver og egenskaper i henhold til komponentene, og fremstiller dette på en måte som viser om det finnes ukjente kilder til støy eller mønster som bør undersøkes. Plottet viser to ellipser, og når data for en sensorisk egenskap befinner seg mellom disse to ellipsene, betyr det at mer enn 50 prosent av variasjonen i den enkelte egenskap kan beskrives av de to komponentene i modellen (Harry T. Lawless & Heymann, 2010). Tucker1- Correlation Loading Plot kan brukes for å se på dommernes prestasjoner ved profilering. Figur 9 viser dette for to egenskaper. Hvert dommersymbol (dommer 1, 2, 3 osv.) representerer den enkelte dommers bedømmelser for valgt egenskap. Hver grå sirkel eller prikk viser hver dommers bedømmelser av alle undersøkte egenskaper. Bedømmelsene kan enten samle seg i én gruppe (cluster) og vise enighet om en egenskap, slik plottet til venstre i figur 9 viser, eller de kan spre seg over plottet og vise uenighet, slik plottet til høyre viser for egenskapen kjemisk. Fargen på rammen viser p-verdi.



Figur 9: Panelets enighet om egenskapene fargeintensitet og kjemisk. Seks typer nypevin (A-F) ble profilert av 11 semitrente dommere ved HiST, Program for matteknologi. 7 ulike egenskaper ble profilert på en skala fra 1 (lite av egenskapen) til 9 (mye av egenskapen).

2.5.2.2 Correspondence Analysis (CA)

CA er en teknikk for å analysere forholdet mellom variablene i en krysstabell. Metoden består i å regne ut kji-kvadrerte avstander mellom kolonne- og radprofilene, slik at kategoriene kan representeres som punkter i et plan (Lê, 2014). I sensorisk sammenheng benyttes analysen blant annet til å behandle data framkommet ved bruk av CATA. Datasettet vil da være organisert i en krysstabell der egenskaper, påstander eller termer settes opp i enten rad eller kolonne, som vist i tabell 7. Verdiene som settes inn i tabellen, er det antall dommere som har beskrevet den enkelte prøven med egenskapen, påstanden eller termen (Varela & Ares, 2014a).

Tabell 7: Mulig oppsett av resultater fra en CATA undersøkelse med 3 ulike prøver, 5 egenskaper eller påstander og 60 dommere. Verdiene som settes inn i tabellen er det antall dommere som har beskrevet (krysset av) den enkelte prøven, med egenskapen.

Egenskap/Påstand	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Søt	43	22	12
Sur	12	34	50
Bitter	52	34	2
God	55	36	12
Ikke god	2	20	40

2.5.2.3 Multiple Correspondence Analysis (MCA)

MCA kan sies å være en blanding av PCA og CA. Metoden åpner for analyse av en stor mengde variabler, når disse er satt opp i et bestemt format. Figur 10 viser et mulig dataoppsett der MCA kan benyttes. I sensorisk sammenheng vil denne typen analyse benyttes der det er hensiktsmessig å sette den enkelte dommer eller individ opp i rader mens variablene settes opp i kolonner. (Lê, 2014; Wikipedia, 2013)

TABLE 3.7
Extract of the Complete Disjunctive Data Table: How Do You Use Makeup on Your Skin? Your Eyes?

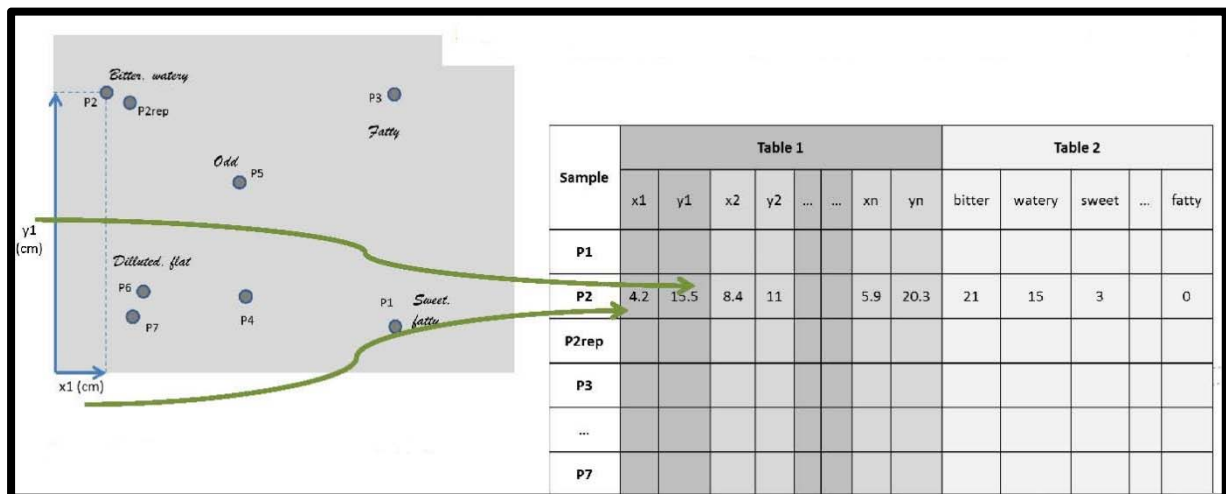
Individuals	On Skin					On Eyes				
	Not At All	Very Slightly	Slightly	Medium	A Lot	Not at All	Very Slightly	Slightly	Medium	A Lot
75	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
73	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
55	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
53	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Figur 10: Eksempel på et dataoppsett der MCA kan benyttes (Lê, 2014).

2.5.2.4 Multiple Factor Analysis (MFA)

MFA benyttes ved tabellstudier der en gruppe individer eller prøver er beskrevet av et sett variabler. Variablene kan være både kvalitative og kvantitative, og gjerne strukturert i grupper. MFA er basert på PCA når variablene er kvantitative, og MCA når variablene er kvalitative (Greenacre & Blasius, 2006; Lê, 2014).

I sensorisk sammenheng benyttes analysen blant annet til å behandle data framkommet ved bruk av Projective Mapping (PM)/Napping®. Datasettet kan da være organisert som vist i figur 11. Første sett med resultater vil være x og y koordinatene (dommer 1: x1, y1) slik den enkelte dommer har plassert hver prøve (P1, P2...). Andre sett med resultater, vil være det antall ganger de ulike egenskapene er nevnt for hver enkelt prøve.



Figur 11: Eksempel på et dataoppsett der MFA kan benyttes (Varela-Tomasco, 2014).

3 Materialer og metoder

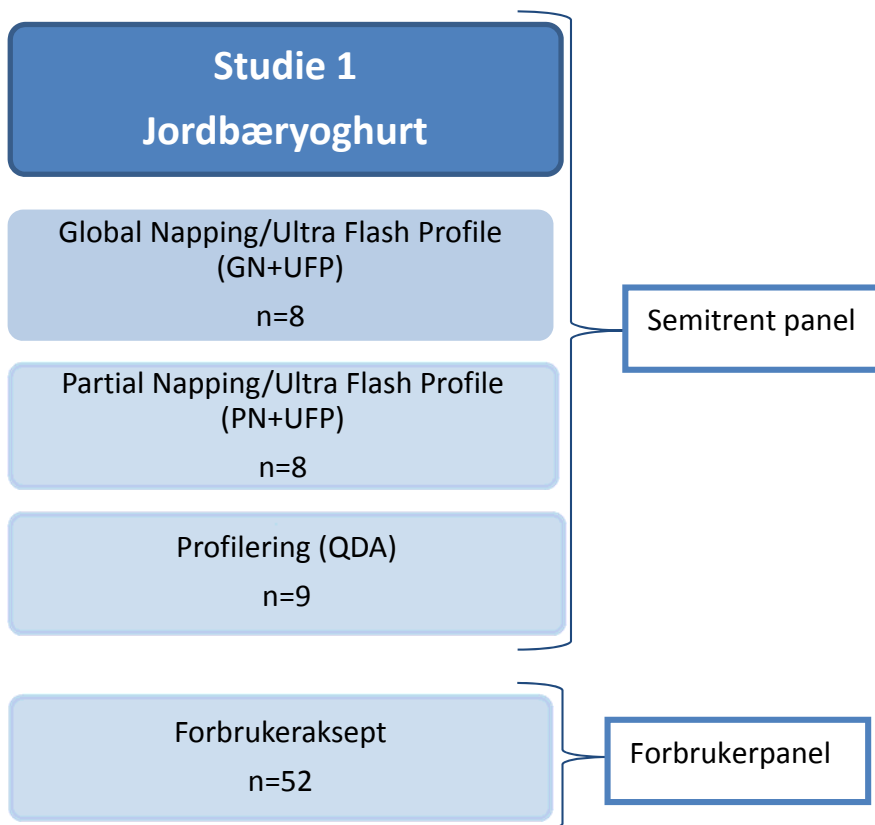
I dette kapitlet beskrives prøver, metoder og prosedyrer som er benyttet til den praktiske gjennomføringen av oppgaven. Valg av produkter er underordnet da oppgavens fokus er bruk og sammenligning av utvalgte hurtigmetoder, og sammenligning med mer tradisjonelle og tidkrevende metoder.

Studie 1 ble utført våren 2014, og gikk ut på å sammenligne Global og Partial Napping® med tradisjonell profilering (QDA), som vist i figur 12. Figuren viser i tillegg produkt og paneltype. Forbrukeraksept for de samme prøvene ble også testet.

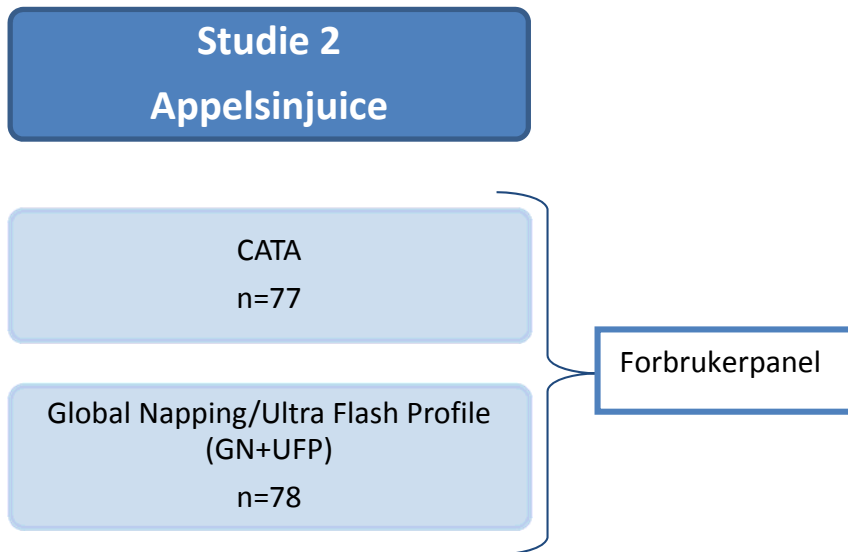
Studie 2 gikk ut på å sammenligne hurtigmetodene CATA og Napping®, når disse ble benyttet til forbrukertesting. Forsøksdesign for studiet kan ses i figur 13.

I Studie 3 ble CATA utført av forbrukere sammenlignet med tradisjonell profilering (QDA). Forsøksdesign for studiet kan ses i figur 14.

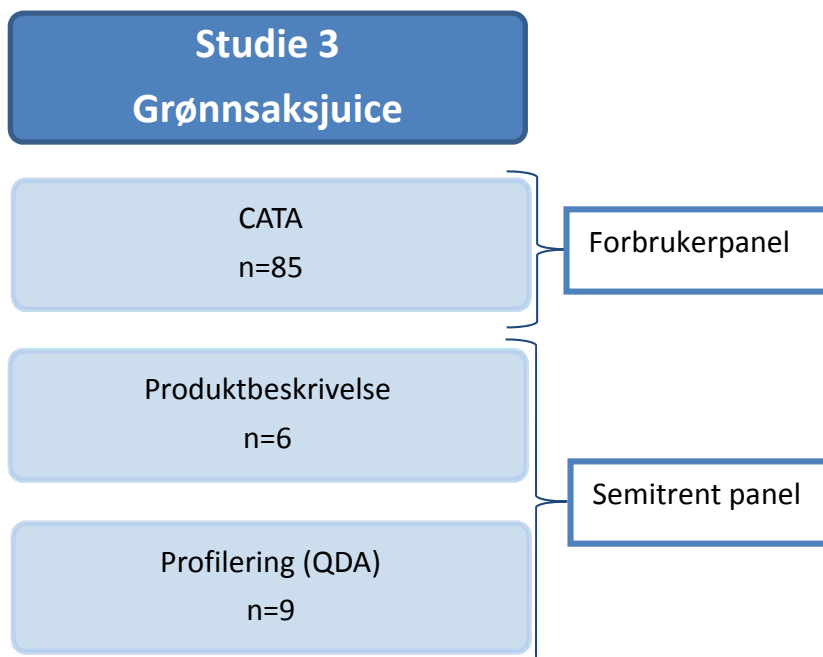
Noe av det praktiske arbeidet som ble utført våren 2015 ble gjennomført i samarbeid med studenter ved HiST, Program for matteknologi.



Figur 12: Forsøksdesign Studie 1.



Figur 13: Forsøksdesign Studie 2.



Figur 14: Forsøksdesign Studie 3.

3.1 Produkter

Denne oppgaven er som før nevnt knyttet til forskningsrådsprosjektet «Tids- og kostnadseffektiv sensorikk for forbedret produktutvikling i matindustrien». Det ble, i samarbeid med veiledere og deltagere i prosjektet, besluttet at produktene skulle være jordbæryoghurt, appelsinjuice og grønnsaksjuice.

3.1.1 Jordbæryoghurt (Studie 1)

8 ulike sorter på det norske markedet ble valgt ut. Tabell 8 viser "bruksnavn" og bilde av de 8 jordbæryoghurtene.

Tabell 8: Bruksnavn og bilde av de 8 jordbæryoghurtene som ble testet i Studie 1 (foto: Eget).

Bruksnavn	Bilde
Go` morgen	
Tine	
Yoplait	
Sprett	
Activia	
Alpro	
Gresk	
First Price	

3.1.2 Appelsinjuice (Studie 2)

5 sorter appelsinjuice ble valgt ut ved å vurdere 10 appelsinjuicer. Utvelgelsen ble foretatt av studenter ved HiST og kriteriet var variasjon. Tabell 9 viser bilder av produktene som ble valgt ut samt bruksnavn og informasjon.

Tabell 9: Informasjon, bruksnavn og bilde av de 5 appelsinjuicene som ble testet i Studie 2 (foto: Eget).

Informasjon	Bruksnavn	Bilde
Lerums appelsinjuice. Fra konsentrat og uten fruktkjøtt.	Lerum	
Sunniva Premium appelsinjuice. Ikke fra konsentrat og med fruktkjøtt.	Sunniva	
Coop appelsinjuice. Fra konsentrat og med fruktkjøtt.	COOP	
Xtra appelsinjuice. Fra konsentrat og uten fruktkjøtt.	Xtra	
Coop Smak forskjellen Appelsin. Ikke fra konsentrat og uten fruktkjøtt.	COOPSF	

3.1.3 Grønnsaksjuice (Studie 3)

4 sorter grønnsaksjuice ble valgt ut. Produsenten ønsket konfidensialitet noe som gjør at de fire juicene vil bli omtalt som grønnsaksjuice 1-4.

3.2 Paneler

I denne oppgaven er både semitrent panel og forbrukerpanel benyttet. I det følgende vil de benyttede panelene beskrives kort.

3.2.1 Semitrent panel ved HiST, Program for matteknologi

Panelet ved HiST består av 9 ansatte som har deltatt i opptrening og sensorisk vurdering siden våren 2011. Panelet består av 6 kvinner og 3 menn i alderen 32 til 65.

Aldersgjennomsnittet er rundt 45 år.

Dommerne er trent slik det står i kapittel 2.2, med unntak av annen smaksblindhet enn grunnsmaker, og bare i et utvalg lukter.

I Studie 1 ble panelet benyttet til all Napping® og profilering slik figur 12 viser. I Studie 3 ble panelet benyttet til produktbeskrivelse og profilering slik figur 14 viser.

3.2.2 Forbrukerpaneler

Det ble benyttet ulike forbrukerpanel, noe som gjør en inndeling nødvendig. Tabell 10 viser hvilke forbrukertester som ble utført i de tre studiene. Tabellen viser i tillegg dato for gjennomføring, antall dommere, teststed og eventuelle kriterier for å kunne delta som dommer. Alle dommere ble spurt om eventuelle allergier, og ble avvist hvis de hadde relevante allergier.

Tabell 10: Oversikt over metode, produkt, antall dommere, teststed, dato og dommerkriterier for Studie 1-3.

Studie-nummer	Metode og Produkt	Antall dommere	Teststed	Dato	Kriterier
1	QDA Jordbæryoghurt	52	HiST	25.04.14	Ingen
2	CATA Appelsinjuice	77	Sirkus Shopping	23.03.15 24.03.15	Bruker av appelsinjuice
2	Napping® Appelsinjuice	78	Sirkus Shopping	25.03.15 26.03.15	Bruker av appelsinjuice
3	CATA Grønnsaksjuice	85	3T-Leangen	10.02.15 13.02.15	*

*Lokalitet ble valgt i samråd med produsent da antatt målgruppe var folk som var opptatt av helse og kosthold.

3.3 Metoder Studie 1 (Jordbæryoghurt)

3.3.1 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP)

8 dommere utførte nappingen i én omgang. Figur 15 viser hva den enkelte dommer hadde tilgjengelig i sin bås. Nappingen ble utført i samsvar med det som er beskrevet i kapittel 2. Dommerne fikk beskjed om å sortere prøvene etter likhet og ulikhet, og etterpå skrive ned egenskaper som beskrev de ulike gruppene eller prøvene. De åtte yoghurtene ble servert kodet. Dette var dommernes første vurdering av prøvene. Figur 16 viser en dommer i arbeid.



Figur 15: Oppsettet i en av båsene på HiST Program for matteknologi (foto: Eget).



Figur 16: Dommer i ferd med å utføre Global Napping® (foto: Eget).

3.3.2 Partial Napping® med Ultra Flash Profiling (PN+UFP)

Det ble utført Partial Napping® i tre omganger. Først etter utseende, så etter lukt og smak og til slutt etter konsistens. De tre omgangene ble utført på samme dag, og av de samme 8 dommerne som utførte Global Napping®. Gjennomføringen var ellers lik det som er beskrevet for Global Napping®.

3.3.3 Profilerings (QDA)

Profilerings ble utført i 3 omganger, med en testrunde og en egen treningsrunde med etterfølgende paneldiskusjon. De samme 9 dommerne deltok på all trening, utvelgelse og testing. Profilerings ble utført i samsvar med det som er beskrevet i kapittel 2 i denne oppgaven.

Treningsrunden ble utført først. Dommerpanelet ble introdusert for alle de 8 jordbæryoghurtene, med beskjed om å velge ut egenskaper de fant viktige for å beskrive forskjellene eller gi sensoriske karakteristikk. Dommerne ble ikke gjort oppmerksomme på at de 8 serverte prøvene, var de samme som de senere skulle beskrive. Panelleder og dommere utarbeidet deretter i fellesskap et forslag til egenskaper som burde vurderes, med tilhørende egenskapsforklaring. Egenskaper det var uenighet om ble fjernet, og prøvene ble smakt og vurdert underveis i plenumsdiskusjonen. Testrunden og de tre gjeldende omgangene, ble utført på samme måte. Det ble benyttet tresifrede prøvekode. Alle prøvene ble servert samtidig og i ulik rekkefølge til hver dommer.

Etter testrunden ble det gjort noen justeringer på egenskapsforklaringen slik at den til slutt framsto som vist i tabell 11.

Tabell 11: Egenskapsforklaring til profilering av jordbæryoghurt.

Egenskap	Forklaring
Fargeintensitet	Intensitet av farge fra lite til mye
Rosa fargenyanse	Fra hvit til rosa (lite rosa til mye rosa)
Lilla fargenyanse	Fra hvit til lilla (lite lilla til mye lilla)
Fasthet (utseende)	Fra lite fast (tyntflytende) til fast (tyktflytende) Hell på skål uten å røre
Bitstørrelse	Fra ingen biter av jordbær til store jordbærbiter
Bitmengde	Fra ingen biter av jordbær til mange jordbærbiter
Luktintensitet	Fra lite lukt til mye lukt
Søt smak	Grunnsmak. Fra lite søt smak til mye søt smak
Syrlighet	Grunnsmak. Fra lite syrlig til svært syrlig.
Jordbærkarakter	Fra lite jordbærkarakter til mye jordbærkarakter
Fylde	Fra lite fylde til mye fylde (vandig/kremet) (som fløte til saus)

Det ble valgt å benytte en 1-9 skala. Panelet ble trent i skalabruk ved å plassere prøver i felleskap, og etterpå diskutere og eventuelt justere enkeltdommere. Vedlegg 1 viser bedømmelsesskjemaet som ble benyttet til profileringen.

3.3.4 Forbrukertest

De 8 prøvene med jordbæryoghurt ble servert 52 forbrukere. Disse ble bedt om å skalavurdere sin aksept fra 1 til 9 der 1 var liker veldig dårlig og 9 var liker veldig godt. Vedlegg 2 viser et eksempel på et av bedømmelsesskjemaene som ble benyttet. Prøvene ble servert kodet, og i variert rekkefølge. Det ble laget 8 ulike varianter av vurderingsskjemaet, der koderekkefølgen varierte.

3.4 Metoder Studie 2 (Appelsinjuice)

3.4.1 CATA

Denne avkryssningstesten ble utformet i EyeQuestion, og utført på nettbrett av 77 forbrukere. Teststed var kjøpesenteret Sirkus Shopping, og undersøkelsen pågikk over 2 dager. CATA undersøkelsen ble utført i samsvar med det som er beskrevet i kapittel 2. For å velge ut hvilke egenskaper og påstander som burde være avkrysningsalternativer, ble prøvene servert til en gruppe studenter ved HiST. Etter at studentene hadde diskutert seg frem til hva de mente burde være avkrysningsalternativer, ble egenskaper og påstander gjennomgått og godkjent av panelleder for sensorisk panel ved HiST. De 5 appelsinjuicene ble servert kodet, og i balansert rekkefølge. Forbrukerne ble også bedt om å skalere sin aksept for de fem prøvene. Egenskaper og påstander ble listet opp i ulik rekkefølge til alle respondentene. Vedlegg 3 er en utskrift fra EyeQuestion, og viser et modifisert skjema (kun avkrysningsalternativer for en av prøvene), likt det elektroniske skjemaet som ble benyttet.

3.4.2 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP)

Det ble utført Global Napping® på serveringsbrett, etterfulgt av beskrivelser. Nappingen ble utført i samsvar med det som er beskrevet i kapittel 2. Testen ble utformet i EyeQuestion og utført av 78 forbrukere, på kjøpesenteret Sirkus Shopping, over 2 dager. Alle som deltok fikk beskjed om å sortere prøvene etter likhet og ulikhet på et serveringsbrett, og etterpå beskrive de ulike gruppene eller prøvene. Testpersonalet overførte, i samarbeid med forbruker, plassering og beskrivelser inn i EyeQuestion. Figur 17 viser hvordan forbruker og testpersonell jobbet sammen. Det ble i forkant av testen ikke gitt annen informasjon om prøvene, enn at juicene var å få kjøpt i butikk. Den ene juicen, Xtra, ble servert 2 ganger (gjentak), slik at det til sammen var seks kodete prøver med i testen. Vedlegg 4 er en utskrift fra EyeQuestion, og viser et modifisert skjema, likt det elektroniske bedømmelsesskjemaet som ble benyttet.



Figur 17: Forbruker og testpersonell i ferd med å utføre Global Napping® på appelsinjuice (foto: Eget).

3.5 Metoder Studie 3 (Grønnsaksjuice)

3.5.1 CATA

Denne avkryssningstesten ble utformet i EyeQuestion, og utført på nettbrett av 85 forbrukere. Teststed var treningssenteret 3T-Leangen, og undersøkelsen pågikk over 2 dager. 6 av dommerne i det sensoriske panelet ved HiST, valgte ut egenskaper, påstander og brukssituasjoner, som burde være avkrysningsalternativer. Det ble også tatt hensyn til innspill, og ønsker, fra produsent og veiledere. Vedlegg 5 er en utskrift fra EyeQuestion, og viser et modifisert skjema (kun avkrysningsalternativer for en av prøvene), likt det elektroniske bedømmelsesskjemaet som ble benyttet. Prøvene ble servert kodet, og i balansert rekkefølge. Forbrukerne ble, i tillegg til beskrivelse av de fire kodete prøvene, bedt om å beskrive sin ideelle grønnsaksjuice ved å bruke de samme avkrysningsalternativene. Forbrukerne skalerte også sin aksept for de fire prøvene og sin egen ideelle grønnsaksjuice. Egenskaper, påstander og brukssituasjoner ble listet opp i ulik rekkefølge til alle respondentene. Figur 18 viser en forbruker som utfører CATA. Figur 19 viser klargjøring til test.



Figur 18: Forbruker i ferd med å utføre CATA av grønnsaksjuice på 3T-Leangen (foto: Eget).



Figur 19: Klargjøring til test på 3T-Leangen (foto: Eget).

3.5.2 Profilering (QDA)

Profileringen ble utført i 3 omganger, med en testrunde og en treningsrunde med etterfølgende paneldiskusjon. De samme 9 dommerne deltok på all trening, utvelgelse og testing.

Dommerpanelet ble først introdusert for ulike typer grønnsaksjuice. De fire juicene som senere skulle testes, var med i ren eller blandet form. Dommerne fikk beskjed om å velge ut egenskaper de fant viktige for å beskrive forskjellene eller gi sensoriske karakteristikk. Det ble trent ekstra på egenskapene asparges og lime ved å servere dette til dommerne. Panelleder og dommere utarbeidet deretter, i fellesskap, et forslag til egenskapsforklaring. Den endelige egenskapsforklaringen framsto til slutt som vist i tabell 12. Figur 20 viser et bilde av denne prosessen. Egenskaper det var uenighet om ble fjernet, og prøvene ble smakt og vurdert underveis i plenumsdiskusjonen.

Panelet ble trent på skalabruk ved å plassere prøver i fellesskap, og etterpå diskutere og eventuelt justere enkeltdommere. Profileringen foregikk på nettbrett i EyeQuestion. Programvaren sørget for balansert vurderingsrekkefølge, og koding av prøvene. Endepunktene ble angitt på skalaen og i egenskapsforklaringen. Figur 21 viser en dommer i ferd med å profilere grønnsaksjuicene, i en av båsene på sensorisk laboratorium på HiST. Bildet viser også hva den enkelte dommer hadde tilgjengelig i "sin" bås.



Figur 20: Diskusjon i forbindelse med utvelgelse av egenskaper til profilering av grønnsaksjuice (foto: Eget).



Figur 21: Dommer i ferd med å profilere grønnsaksjuice (foto: Eget).

Vedlegg 6 er en utskrift fra EyeQuestion, og viser et modifisert skjema (kun profileringsoppsett for en prøve), likt det elektroniske bedømmelsesskjemaet som ble benyttet.

Tabell 12: Egenskapsforklaring til profilering av grønnsaksjuice.

Egenskap	Forklaring
Grønn fargenyanse	Fra ingen grønn farge til mye grønn farge
Rød fargenyanse	Fra ingen rød farge til mye rød farge
Gul fargenyanse	Fra ingen gul farge til mye gul farge
Syrlig	Grunnsmak. Som sitronsyre i vann. Fra lite sursmak til mye sursmak.
Søt	Grunnsmak. Som sukrose i vann. Fra lite søtsmak til mye søtsmak.
Salt	Grunnsmak. Som natriumklorid i vann. Fra lite saltsmak til mye saltsmak.
Tykk	Fra lite tykk (tynn) til tykk (viskøs)
Kornete	Fra lite kornet til kornet (fiber)
Rødbeter	Fra ingen rødbetkarakter til mye rødbetkarakter (jordaktig)
Gress	Fra ingen gresskarakter til mye gresskarakter.
Bringebærlukt	Fra ingen bringebærlukt til mye bringebærlukt
Tomat	Fra ingen tomatkarakter til mye tomatkarakter
Selleri	Fra ingen sellerikarakter til mye sellerikarakter
Frisk	Fra lite frisk (emmen/tam) til frisk
Tropisk frukt	Fra ingen tropisk fruktkarakter (aprikos, ananas, mango) til mye tropisk fruktkarakter
Appelsin	Fra ingen appelsinkarakter til mye appelsinkarakter
Lime	Fra ingen limekarakter til mye limekarakter
Paprika	Fra ingen paprikakarakter til mye paprikakarakter
Asparges	Fra ingen aspargeskarakter til mye aspargeskarakter

3.6 Databehandling og statistiske analyser

I studie 1 ble programvaren Microsoft®Excel benyttet for registrering av rådata. Studie 2 og Studie 3 ble gjennomført ved bruk av programvaren EyeQuestion, som kan registrere rådata i tillegg til å analysere og fremstille resultatene.

Dataene fra profilerings testen, som ble utført i Studie 1, ble analysert ved hjelp av variansanalyse (ANOVA), og fremstilt i tabell og Sample means & Bonferroni LSD-plot (minste signifikante forskjell) i databehandlingsprogrammet PanelCheck. *Principal Component Analysis* (PCA) og Tucker-1 korrelasjonsplot ble fremstilt ved bruk av samme program. De samme analysene og fremstillingene ble brukt for å behandle profileringsdata fra Studie 3. I tillegg til PanelCheck ble programvaren EyeQuestion, med analysedelen EyeOpenR®, brukt i denne studien.

I Studie 1 ble profileringsdata og forbrukeraksept undersøkt. Disse dataene ble fremstilt sammen i et PLS-plot (Preference Map). Dette ble utført i databehandlingsprogrammet ConsumerCheck.

Dataene fra nappingstestene ble analysert ved hjelp av *Multiple Factor Analysis* (MFA) i databehandlingsprogrammene XLSTAT og EyeQuestion, sistnevnte med analysedelen EyeOpenR®.

Correspondence Analysis (CA) ble brukt for å analysere dataene fra CATA testene. Cochran's Q test ble benyttet for å finne ut hvilke prøver som var ulike for hvilke egenskaper, påstander eller bruksområder. Analysene ble utført i databehandlingsprogrammene XLSTAT og EyeQuestion, sistnevnte med analysedelen EyeOpenR®.

Teori om de benyttede datanalysene finnes i kapittel 2.5.

4 Resultater

I dette kapitlet presenteres fremkomne resultater etter bruk av metoder, databehandling og analyser nevnt i forrige kapittel.

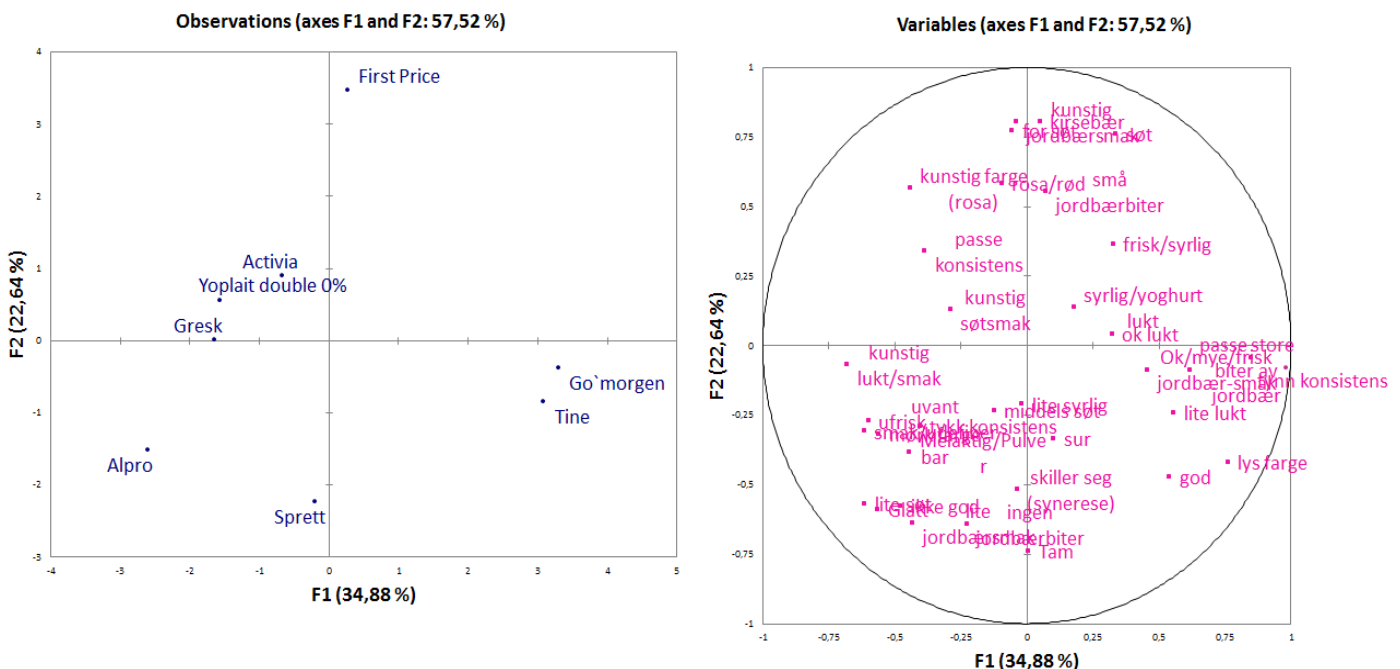
Plottene som framkommer ved *Multiple Factor Analysis* (MFA), *Principal Component Analysis* (PCA) og *Correspondence Analysis* (CA) har noen fellestrekk når det gjelder hvordan man kan lese resultatene. Avstanden mellom produktene forteller hvor like eller ulike dommerne finner produktene. Produkter i nærheten av hverandre oppfattes som like, mens produkter langt unna hverandre blir oppfattet som ulike. Felles er også at ord som ligger nære er fremtredende i produktet, mens ord som ligger langt unna, er lite fremtredende. Ord kan være sensoriske egenskaper, affektive egenskaper, påstander eller bruksområder. Et annet fellestrekk er at variansen er mindre når det gjelder produkter og ord nær sentrum, enn de som ligger lengre ut i plottet. Alle plottene oppgir hvor mye av variansen i det opprinnelige datasettet som kan forklares av de valgte aksene eller dimensjonene. Det er vanlig å fremstille førsteaksen (PC1, F1, Dim1) og andreaksen (PC2, F2, Dim2) da dette gjerne forklarer størsteparten av variansen.

4.1 Studie 1 (Jordbæryoghurt)

4.1.1 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP)

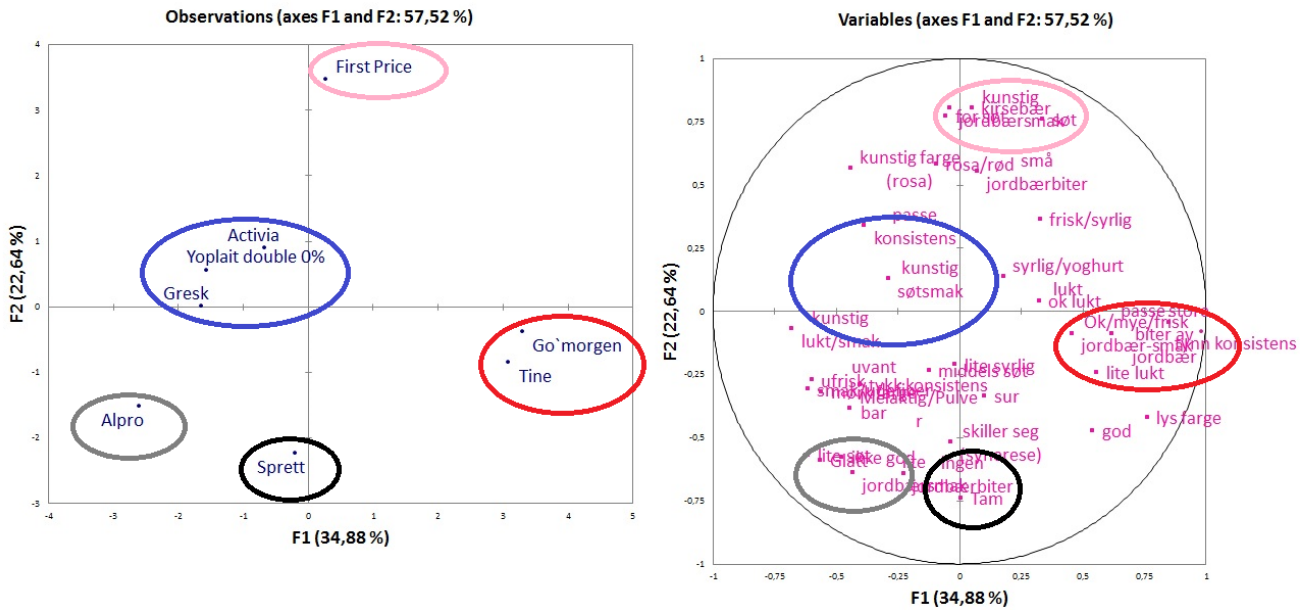
Dataene fra nappingen ble analysert ved hjelp av *Multiple Factor Analysis* (MFA).

Resultatene vises i figur 22.



Figur 22: Resultater fra Global Napping® utført av 8 dommere på 8 typer jordbæryoghurt. Førsteaksen (F1) forklarer 34,88 % av variansen mens andreaksen (F2) forklarer 22,64 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 57,52 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

For å synliggjøre noen funn, er det valgt å lage 5 ulike produktgrupper. De 5 ulike gruppene er markert med ulik farge i figur 23.



Figur 23: Resultater fra Global Napping® utført av 8 dommere på 8 typer jordbæryoghurt. Produkter som er markert med en type farge i plottet til venstre, er beskrevet med egenskaper som er markert med samme farge i plottet til høyre.

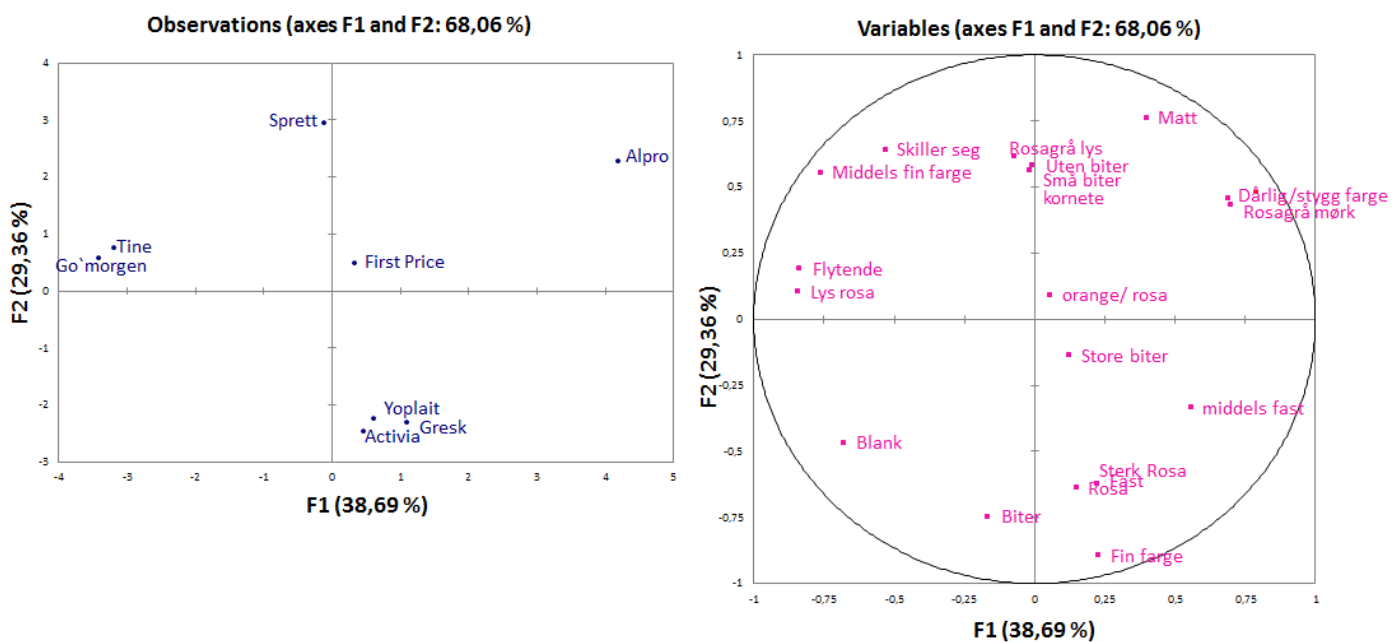
Jordbæryoghurten fra First Price skiller seg fra resten av yoghurtene. Den ble beskrevet til å ha kunstig jordbærsmak, kirsebærkarakter og være søt eller for søt. De tre yoghurtene som er markert med blått ble beskrevet til å ha kunstig lukt og smak. De ble i tillegg funnet lite syrlige eller friske, da dette ser ut til å være egenskaper som er negativt korrelert til disse. Kunstig søtsmak er nevnt flere ganger, og da spesielt for å beskrive Yoplait. Alpro ble funnet ulik resten av yoghurtene. Ikke god, glatt, lite søt og lite jordbærsmak var karakteristikk som ble brukt for å beskrive denne yoghurt. Jordbæryoghurten i Sprett-serien til Tine ble også funnet ganske ulike de andre. Ingen jordbærbit og tam smak var egenskaper som ble brukt til å beskrive denne. Den siste gruppen produkter, her markert med rødt, var Go` morgen og Tine yoghurt. Disse ble funnet lyse i fargen, friske, gode, friske i jordbærsmaken og noe tynne i konsistensen.

4.1.2 Partial Napping® med Ultra Flash Profiling (PN+UFP)

Dataene fra partial Napping® ble også analysert ved hjelp av *Multiple Factor Analysis* (MFA). Nappingen ble utført i tre omganger, først etter utseende, så etter lukt og smak og til slutt etter konsistens. Denne inndelingen blir også brukt når resultatene skal fremstilles.

4.1.2.1 Napping® utført etter produktenes utseende

Figur 24 viser hvor like eller ulike dommerpanelet fant de 8 jordbæryoghurtene utseende. I tillegg viser figuren hvilke karakteristikker dommerne har brukt for å beskrive de ulike produktgruppene utseende.

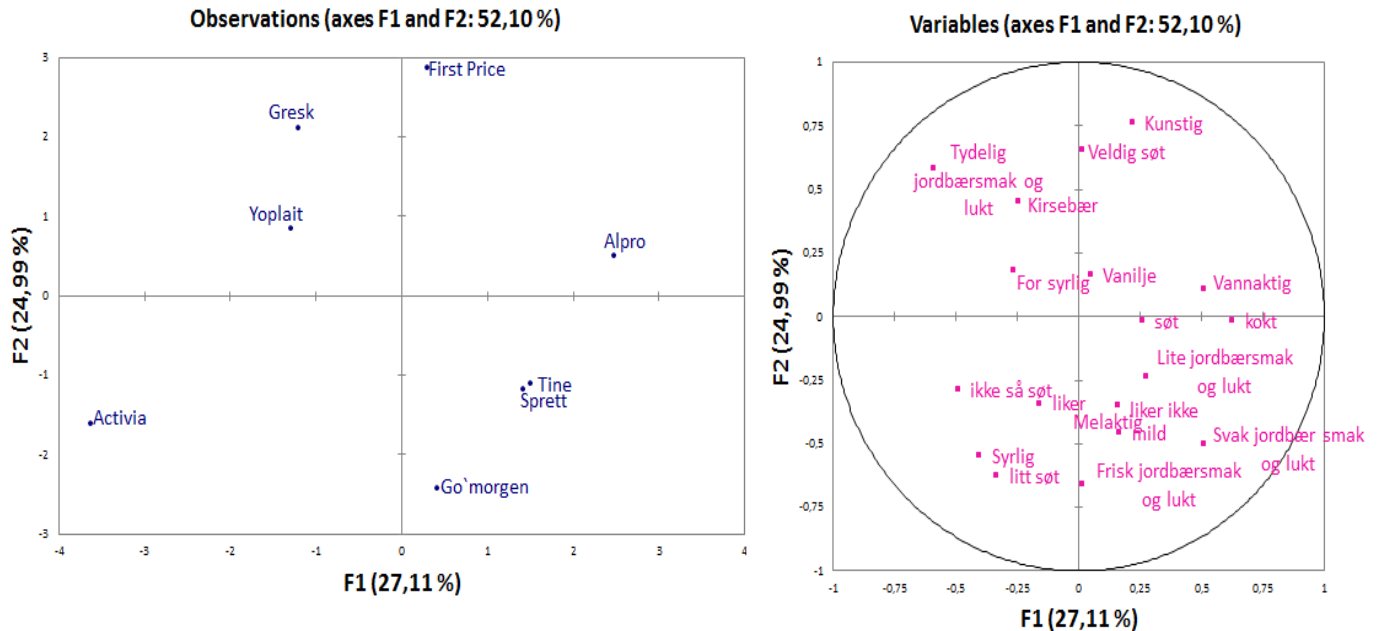


Figur 24: Resultater fra Partial Napping® utført etter utseende på 8 typer jordbæryoghurt. 8 dommere deltok i testen. Førsteaksen (F1) forklarer 38,69 % av variansen mens andreaksen (F2) forklarer 29,36 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 68,06 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

Når dommerne fokuserte på de ulike yoghurtene utseende, ble jordbæryoghurten i Sprett-serien til Tine funnet ulik de andre. Den ble karakterisert som rosagrå og lys i farge, matt, kornete og uten biter eller med små biter. De to andre yoghurtene fra Tine, Go` morgen og Tine, ble beskrevet som flytende og lys rosa. First Price yoghurt ble funnet oransje/rosa, mens Alpro ble beskrevet som stygg i fargen, rosagrå og mørk. Yoplait og Activia ble sammen med den greske yoghurt funnet fine i fargen, rosa og faste.

4.1.2.2 Napping® utført etter produktenes lukt og smak

Figur 25 viser hvor like eller ulike dommerpanelet fant de 8 jordbæryoghurtene lukt og smak. I tillegg viser figuren hvilke karakteristikker dommerne har brukt for å beskrive de ulike produktgruppene lukt og smak.

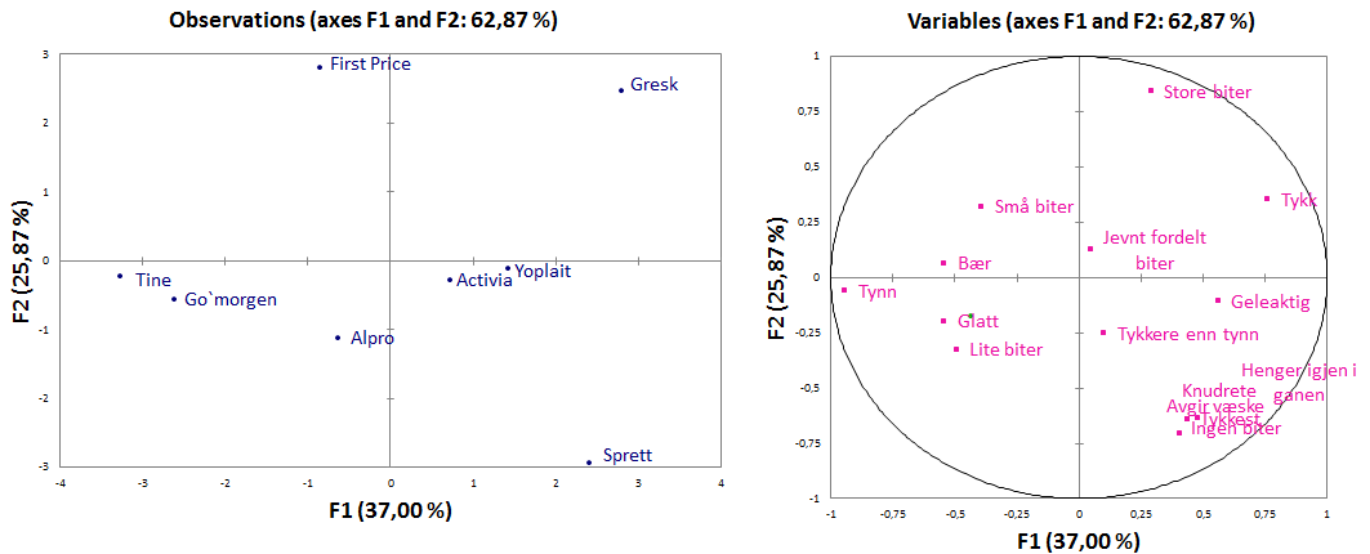


Figur 25: Resultater fra Partial Napping® utført etter lukt og smak av 8 typer jordbæryoghurt. 8 dommere deltok i testen. Førsteaksen (F1) forklarer 27,11 % av variansen mens andreaksen (F2) forklarer 24,99 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 52,10 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

Når dommerne kunne konsentrere seg om lukt og smak så beskrev de jordbæryoghurten fra First Price som kunstig og veldig søt. Den greske yoghurten ble beskrevet til å ha tydelig jordbærsmak og lukt, mens Yoplait og Activia ble funnet syrlige. Sistnevnte ble beskrevet som litt søt. Alpro ble funnet ulik resten av yoghurtene, og ble beskrevet som vannaktig og køkt. Jordbæryoghurten i Sprett-serien til Tine ble funnet ganske lik de to andre yoghurtene fra Tine, selv om Go` morgen ble beskrevet som friskere enn de andre to.

4.1.2.3 Napping® utført etter produktenes konsistens

Figur 26 viser hvor like eller ulike dommerpanelet fant de 8 forskjellige jordbæryoghurtene konsistens. Figuren viser også ord dommerne har brukt for å beskrive de ulike produktgruppene konsistens.



Figur 26: Resultater fra Partial Napping® utført etter konsistens på 8 typer jordbæryoghurt. 8 dommere deltok i testen. Førsteaksen (F1) forklarer 37,00 % av variansen mens andreaksen (F2) forklarer 25,87 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 62,87 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

Når dommerpanelet skulle beskrive konsistensen til de 8 yoghurtene, ble den greske yoghurt funnet til å være tykk og ha store biter. Yoghurtene fra Activia og Yoplait ble også funnet ganske tykke i konsistensen, og geleaktige i tillegg. Det ble kommentert at bitene i disse to yoghurtene var ganske jevnt fordelt. Sprett ble funnet ganske ulik de andre når det gjaldt konsistens. Ingen biter, knudrete, avgir væske og henger igjen i ganen, var egenskaper som ble brukt til å beskrive denne. De to andre yoghurtene fra Tine ble funnet ganske tynne og glatte, med lite biter. Yoghurtene fra First Price og Alpro ble funnet hverken tynne eller tykke, men noe omtrent midt i mellom. Når det gjaldt jordbærbiter så ble First Price yoghurt beskrevet til å ha mer og større biter, enn yoghurt fra Alpro.

4.1.3 Profilerings (QDA)

Tabell 13 viser gjennomsnittsverdier av 3 omganger med 9 dommerne og 11 egenskaper. Det ble funnet signifikante forskjeller ($p < 0,05$) mellom prøvene for alle egenskapene som ble profilert, noe som vil framkomme av tabellen. Profileringskalaen gikk fra 1 (lite av egenskapen) til 9 (mye av egenskapen).

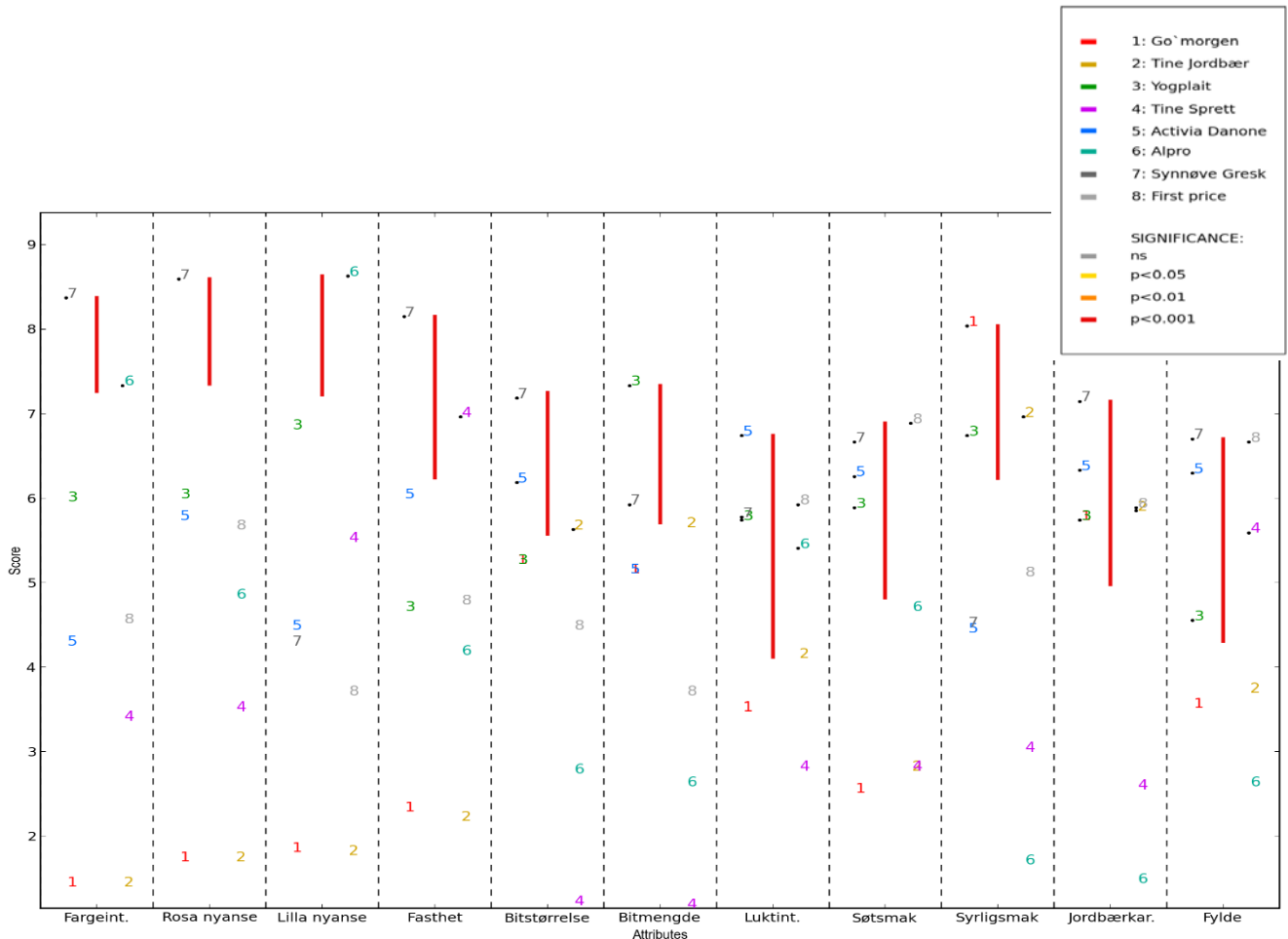
Hvor enige dommerne var i sin vurdering kan ses i vedlegg 7, som viser Tucker-1 korrelasjonsplott for alle egenskapene.

Gjennomsnittsverdiene med p-verdier for dommereffekt og produkteffekt er vist i vedlegg 8.

Tabell 13: Gjennomsnittsverdier fra profilering med panel. 8 typer jordbæryoghurt ble testet av 9 dommere. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige for den aktuelle egenskapen ($p > 0,05$).

Prøve/ Egenskap	Go` morgen	Tine	Yoplait	Sprett	Activia	Alpro	Gresk	First Price
Fargeintensitet	1,41(d)	1,41(d)	5,96(e)	3,37(c)	4,26(bc)	7,33(a)	8,37(a)	4,52(b)
Rosa fargenyanse	1,70(b)	1,70(b)	6,00(a)	3,48(c)	5,74(a)	4,81(a)	8,59(d)	5,63(a)
Lilla fargenyanse	1,81(d)	1,78(d)	6,81(a)	5,48(ab)	4,44(bc)	8,63(e)	4,26(bc)	3,67(c)
Fasthet	2,30(d)	2,19(d)	4,67(c)	6,96(ab)	6,00(bc)	4,15(c)	8,15(a)	4,74(c)
Bitstørrelse	5,22(bc)	5,63(abc)	5,22(bc)	1,19(d)	6,19(ab)	2,74(d)	7,19(a)	4,44(c)
Bitmengde	5,11(bc)	5,56(b)	7,33(a)	1,15(e)	5,11(bc)	2,59(de)	5,93(ab)	3,67(cd)
Luktintensitet	3,48(bc)	4,11(bc)	5,74(ab)	2,78(c)	6,74(a)	5,41(ab)	5,78(ab)	5,93(ab)
Søt smak	2,52(d)	2,78(cd)	5,89(ab)	2,78(cd)	6,26(ab)	4,67(bc)	6,67(ab)	6,89(a)
Syrlig smak	8,04(a)	6,96(a)	6,74(ab)	3,00(de)	4,41(cd)	1,67(e)	4,48(cd)	5,07(bc)
Jordbærkarakter	5,74(a)	5,85(a)	5,74(a)	2,56(b)	6,33(a)	1,44(b)	7,15(a)	5,89(a)
Fylde	3,52(bc)	3,70(bc)	4,56(abc)	5,59(ab)	6,30(a)	2,59(c)	6,70(a)	6,67(a)

Selv om det ble funnet signifikante forskjeller mellom produktene for alle egenskapene som ble testet, ser vi at panelet finner de åtte produktene mer ulike i fargeintensitet og fargenyanse enn for eksempel når det gjelder luktintensitet. For å se dette bedre kan Sample means & Bonferroni LSD-plot (least significant difference), figur 27, benyttes.

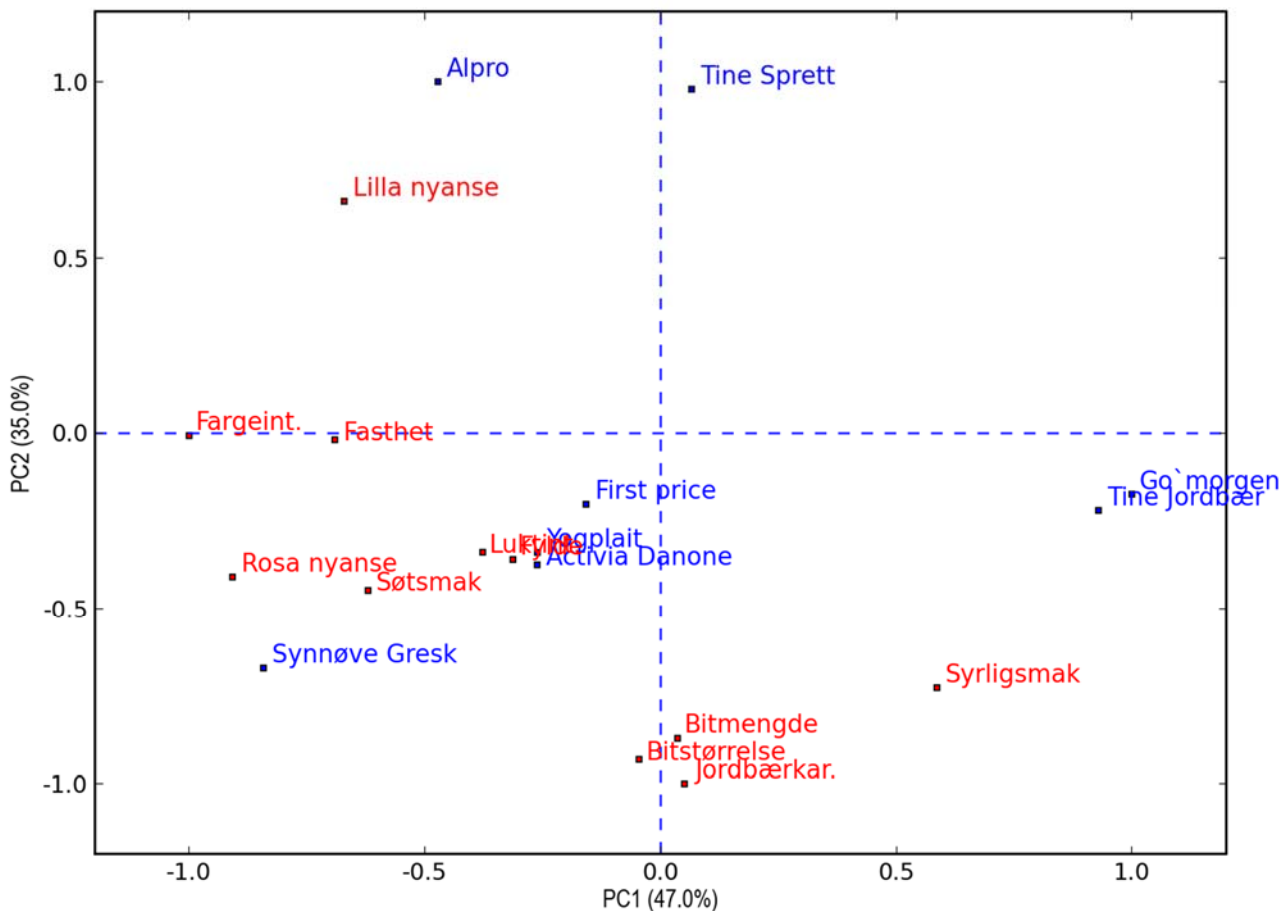


Figur 27: Sample means & Bonferroni LSD-plot som viser resultatet av bedømmelsen av 8 typer jordbæryoghurt utført av 9 dommere. Profileringskalaen (score) gikk fra 1 (lite av egenskapen) til 9 (mye av egenskapen).

Plottet viser forskjeller og likheter mellom prøvene for valgte egenskaper. Førsteaksen viser egenskapene (attributes) det er profilert for, andreaksen viser profileringskalaen (1-9). Prøvene vises i plottet med tall og fargekode. Hver prøve representerer et gjennomsnitt av alle dommerens besvarelser, i alle gjentak (omganger) av bedømmelsen. Sample means & Bonferroni LSD-plot er et dynamisk plott, det vil si at noe av informasjonen plottet gir, oppnås gjennom å bevege en indikator (her rød stolpe) opp og ned. Når plottet limes/kopieres inn som figur i et dokument, faller denne muligheten bort. Fargen på stolpen angir grad av signifikans, fra ikke signifikant (grå) til signifikant på 99,99 % nivå og over ($p < 0,001$) (rød).

Prøver som ligger innenfor stolpens lengde, er ikke signifikant forskjellige. Det vil dukke opp en svart prikk ved prøvekode, når stolpen beveges forbi. Innenfor hver egenskapskolonne (fargeintensitet, søttsmak, syrligsmak osv.) vil spredningen av prøvene vise i hvilken grad prøvene skiller seg fra hverandre.

Dataene fra profileringen kan analyseres ved hjelp av *Principal Component Analysis* (PCA). Figur 28 viser produkter og egenskaper i et PCA-plot.



Figur 28: PCA-plot som viser profilering av 8 typer jordbæryoghurt (blå), på det norske markedet, utført av et panel på 9 dommere. 11 ulike egenskaper (rød) ble profilert på en skala fra 1-9. Førsteaksen (PC1) forklarer 47,0 % av variansen mens andreaksen (PC2) forklarer 35,0 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 82 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

Figur 27 og 28 samt tabell 13, viser at de 8 testede jordbæryoghurtene ble oppfattet som svært ulike når det gjelder fargeintensitet, fra svært lite fargeintense til svært fargeintense. Den greske yoghurtene og soyayoghurtene Alpro ble funnet mest fargeintense, mens Go` morgen og Tine ble funnet minst fargeintense. De to sistnevnte yoghurtene ble også skalert til å ha lite av de rosa og lilla fargenyansene, samt lite fasthet. Den greske yoghurt skilte seg fra de andre med sterkest rosa fargenyanse, mens Alpro ble funnet mer lilla enn de andre. Gresk yoghurt, Sprett og Activia ble funnet fastere enn Go` morgen og Tine. Når det kommer til bitstørrelse og bitmengde, ble Sprett plassert langt nede på skalaen. Sprett fikk den laveste gjennomsnittlige skalaverdien for luktintensitet, men var ikke signifikant ulik fra Go` morgen og Tine, som igjen ikke ble funnet signifikant ulike flere av de andre sortene. Panelet oppfattet Go` morgen, Tine og Sprett som mindre søte enn alle de andre bortsett fra Alpro, som ikke ble funnet signifikant søtere enn Tine jordbær og Sprett. Go` morgen og Tine ble funnet syrligere enn alle de andre, bortsett fra Yoplait. Sprett og Alpro ble funnet til å ha mindre jordbærkarakter enn de andre jordbæryoghurtene.

4.1.4 Forbrukertest

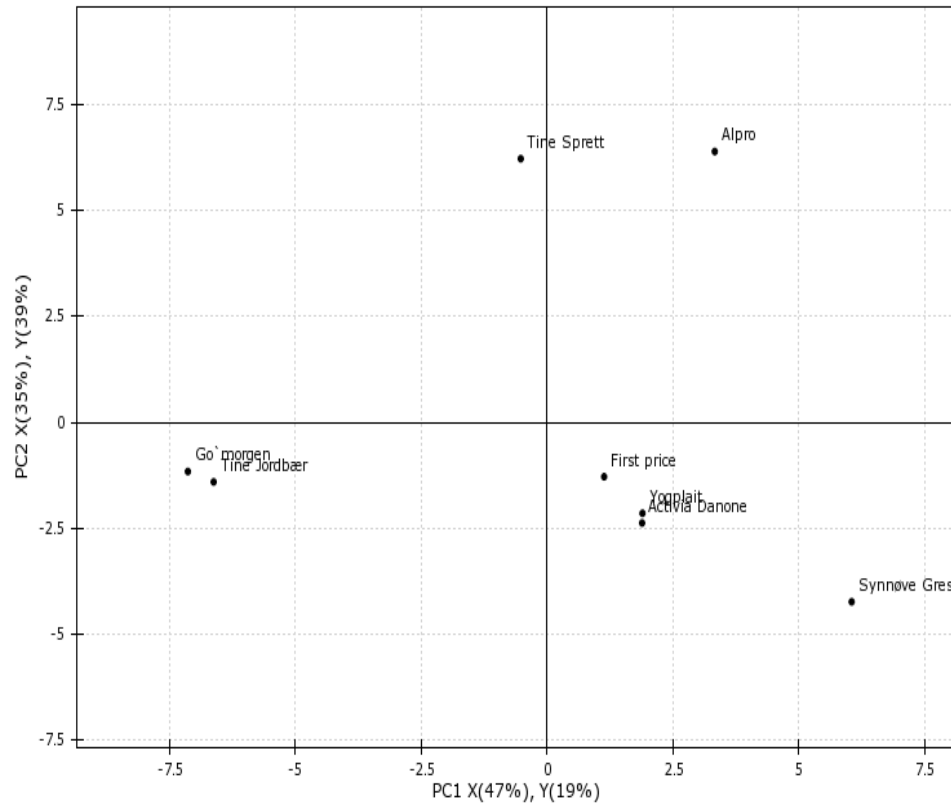
Tabell 14 viser at aksepten varierte mye blant de 52 spurte forbrukerne. Alle produktene ble både likt og mislikt, noe som kan ses av at det er ganske store standardavvik. Som tabellen viser ble Go` morgen foretrukket fremfor First Price, Sprett og Alpro. Go` morgen ble ikke funnet signifikant bedre enn Tine, Yoplait, Activia eller Gresk. Forbrukerne foretrakk alle de andre variantene fremfor Sprett og Alpro. Alpro ble signifikant dårligere likt enn alle de andre jordbæryoghurtene.

Tabell 14: Gjennomsnittlige skalaverdier for aksept med tilhørende standardavvik og laveste og høyeste vurdering (skala fra 1-9 der 1 var liker veldig dårlig og 9 var liker veldig godt). 8 typer jordbæryoghurt ble testet av 52 dommere. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige ($p>0,05$) når det gjelder aksept.

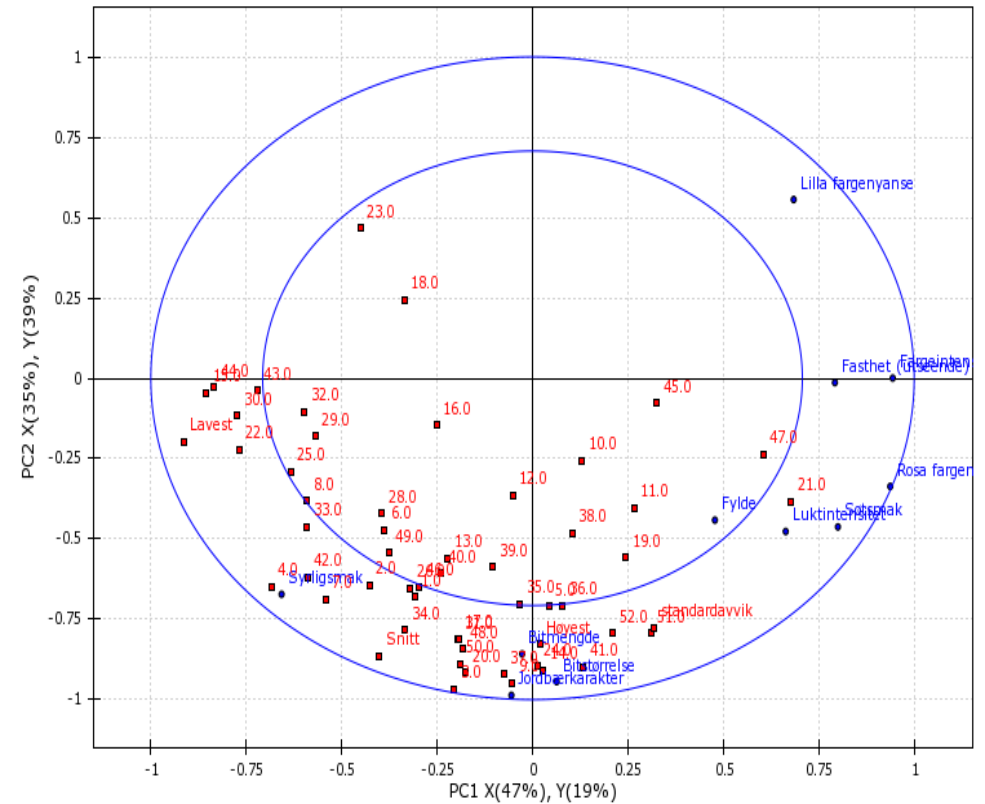
Produkt	Gjennomsnittlig skalaverdi for aksept	Standardavvik	Laveste vurdering	Høyeste vurdering
Go` morgen	5,88(a)	1,81	2	9
Tine	5,31(ab)	1,72	2	8
Yoplait Double 0%	5,33(ab)	1,91	1	9
Sprett	3,56(c)	1,75	1	8
Activia	5,29(ab)	2,14	1	9
Alpro	1,90(d)	1,38	1	7
Gresk	5,02(ab)	2,24	1	9
First price	4,75(b)	2,18	1	9

Figur 29 fremstiller profileringsdata og forbrukeraksept i et *Preference Map*. I figuren er X-verdiene (PC1 X og PC2 X) profileringsdataene, mens Y-verdiene (PC1 Y og PC2 Y) er akseptdataene. Vi ser at forbrukeraksepten i plottet er ganske spredt. Det trente panelet har beskrevet Alpro og Sprett til å ha mindre syrligsmak enn resten. Disse to ble dårligere likt av den spurte forbrukergruppen. Syrligsmak ser ut til å være en egenskap som forbrukerne liker i jordbæryoghurt. Yoghurtene som ble foretrukket av forbrukerne ble av det trente panelet beskrevet som enten fargesvake eller rosa i fargenyanse. Det var en del forbrukere som foretrakk yoghurter som det trente panelet beskrev som søte og fylldige.

Prefmap | snitt qda til consumercheck - ConsumerCheck



Prefmap | snitt qda til consumercheck - ConsumerCheck



Figur 29: Forbrukeraksept (52 personer) og profileringsdata utført av trent panel (9 dommere). I plottet til venstre i figuren vises de 8 ulike typene jordbæryoghurt. Plottet til høyre i figuren viser den enkelte forbrukers aksept (rød prikk og nummer) samt de 11 ulike egenskapene (blå) som ble profilert på en skala fra 1-9. Når det gjelder profileringsresultatene utført av trent panel så forklarer førsteaksen (PC1) 47,0 % av variansen mens andreaksen (PC2) forklarer 35,0 % av variansen. Når det gjelder forbrukeraksepten så forklarer førsteaksen (PC1) 19,0 % av variansen mens andreaksen (PC2) forklarer 39,0 % av variansen.

4.2 Studie 2 (Appelsinjuice)

4.2.1 CATA

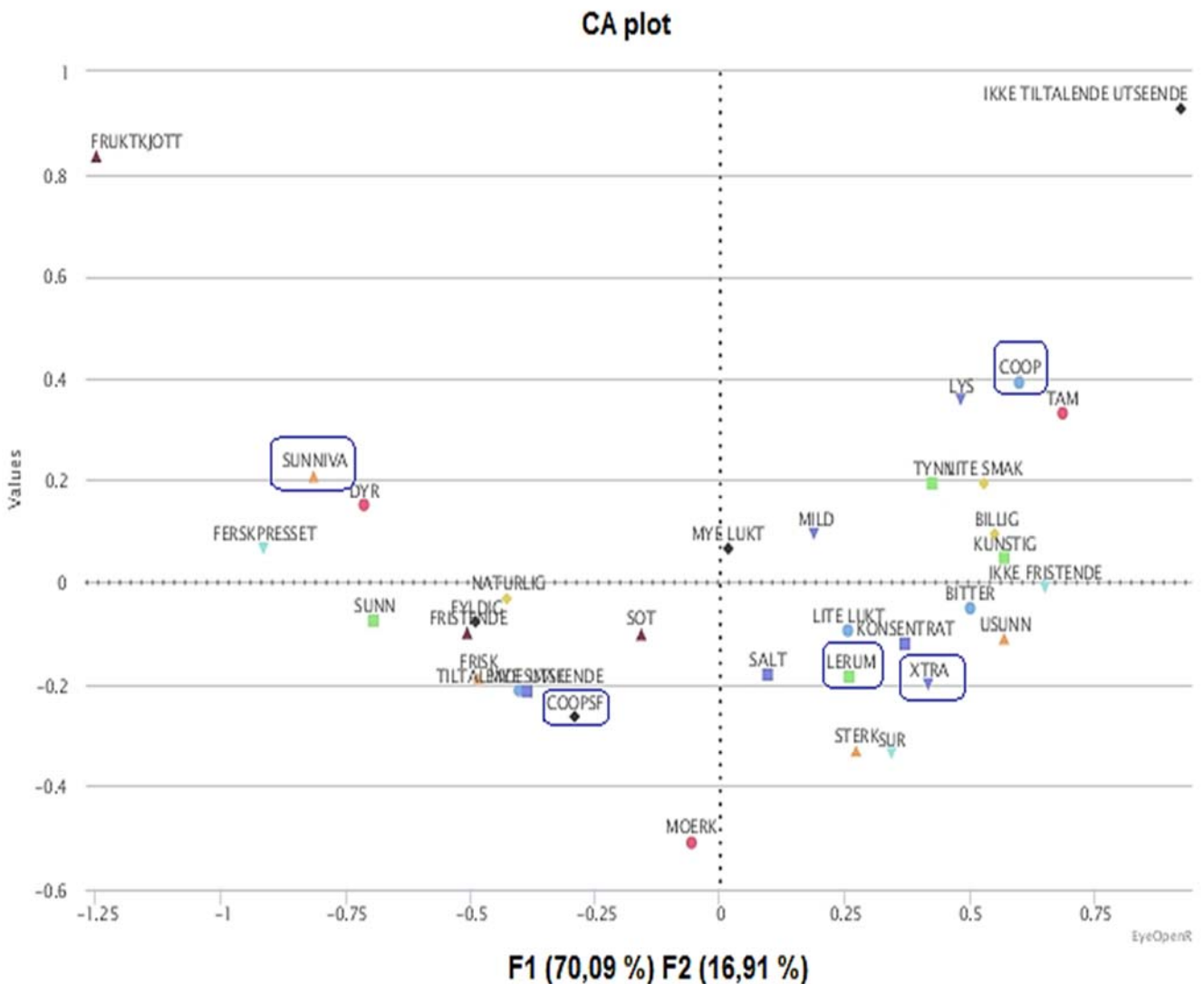
Dataene fra CATA undersøkelsen vises i tabell 15. For å finne ut om de 5 appelsinjuicene ble oppfattet som signifikant forskjellige fra hverandre for den enkelte egenskap eller påstand, ble Cochran's Q test utført på rådataene. Verdiene i tabell 15 forteller hvor mange som har krysset av for den enkelte egenskap eller påstand for hver av prøvene. Av p-verdiene kan man se at det ikke er funnet signifikante forskjeller ($p \geq 0,05$) mellom prøvene for egenskapene salt, sterk, mørk, lite lukt og mye lukt.

Tabell 15: Antall avkryssninger (77 forbrukere) for den enkelte egenskap eller påstand for hver av de 5 appelsinjuicene. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige for den aktuelle egenskapen/påstanden (Signifikansnivå for gruppering er 5 % ($p=0,05$)).

Egenskap/Påstand	p-verdi	Lerum	Sunniva	COOP	Xtra	COOPSF
Dyr	0,001	3(a)	12(b)	2(a)	1(a)	6(ba)
Billig	<0,001	15(a)	4(b)	21(a)	16(a)	6(b)
Salt	0,461	4(a)	4(a)	2(a)	6(a)	2(a)
Søt	0,002	14(a)	20(ab)	15(a)	11(a)	29(b)
Sur	<0,001	24(ab)	7(c)	14(bc)	31(a)	17(bc)
Bitter	<0,001	12(ab)	5(b)	14(a)	20(a)	4(b)
Fyldig	<0,001	13(a)	27(c)	3(b)	9(ab)	15(a)
Tynn	<0,001	18(ab)	8(b)	30(a)	14(b)	12(b)
Sterk	0,070	14(a)	4(a)	6(a)	11(a)	8(a)
Mild	0,022	14(abc)	8(bcd)	18(a)	5(bd)	14(ab)
Tam	<0,001	10(a)	2(b)	23(c)	11(a)	4(ab)
Naturlig	<0,001	11(a)	28(b)	11(a)	6(a)	29(b)
Konsentrat	0,005	20(a)	5(b)	18(a)	15(a)	14(a)
Fristende	<0,001	8(ab)	21(c)	4(b)	6(b)	18(ac)
Ikke fristende	<0,001	10(ab)	3(bc)	12(a)	18(a)	0(c)
Tiltalende utseende	0,001	11(ab)	15(a)	28(c)	5(bc)	13(a)
Ikke tiltalende utseende	<0,001	2(a)	0(a)	12(b)	1(a)	1(a)
Kunstig	<0,001	24(a)	5(b)	26(a)	21(a)	6(b)
Frisk	<0,001	20(a)	41(b)	4(c)	15(a)	34(b)
Lys	<0,001	10(a)	5(a)	26(b)	8(a)	9(a)
Mørk	0,131	6(a)	4(a)	0(a)	6(a)	5(a)
Lite smak	<0,001	13(ab)	5(b)	30(c)	18(a)	11(ab)
Mye smak	<0,001	17(ab)	29(ac)	6(d)	12(bd)	31(c)
Fruktkjøtt	<0,001	0(a)	53(c)	6(b)	0(a)	1(ab)
Ferskpresset	<0,001	3(a)	24(b)	1(a)	2(a)	14(b)
Lite lukt	0,588	9(a)	5(a)	10(a)	10(a)	9(a)
Mye lukt	0,813	4(a)	4(a)	5(a)	2(a)	5(a)
Sunn	<0,001	6(a)	25(b)	2(a)	5(a)	19(b)
Usunn	0,028	8(a)	1(b)	5(ab)	5(ab)	1(b)

Dataene ble analysert ved hjelp av *Correspondence Analysis* (CA). Figur 30 viser forholdet mellom de 5 appelsinjuicene, egenskaper og påstander i et CA-plot.

Tabell 16 viser gjennomsnittlig aksept når skalaen fremstilles som en 1-9 skala (1=liker ikke i det hele tatt, 9=liker veldig godt).



Figur 30: Resultater fra CATA utført av 77 forbrukere på 5 ulike appelsinjuice. Plottet viser forholdet mellom de 5 appelsinjuicene, egenskaper og påstander. Førsteaksen (F1) forklarer 70,09 % av variansen mens andreaksen (F2) forklarer 16,91 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 87,00 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

Det er tydelig å se at de to ferskpressede juicene Sunniva og COOPSF ble oppfattet annerledes, enn de tre juicene fra konsentrat. Ord som ferskpresset, dyr, sunn, naturlig, fristende, fyldig, søt og frisk ble brukt for å beskrive disse to. Det var flere som trodde at COOPSF var fra konsentrat, enn Sunniva. Sunniva ble funnet fyldigere og til å inneholde mer fruktkjøtt, enn COOPSF. Av tabell 16 ser vi at disse to ble signifikant bedre likt enn konsentratjuicene. Forbrukerne fant COOP lysere, tammere og mindre frisk enn de andre appelsinjuicene. Juicen ble også funnet til å ha lite smak og lite tiltalende utseende. Som

tabell 16 viser, ble det ikke funnet signifikant forskjell i aksept mellom de tre konsentratjuicene. Lerum og Xtra ble funnet svært like for de utvalgte egenskapene og påstandene. Den eneste egenskapen som skilte dem var mild, da Lerum ble funnet signifikant mildere enn Xtra.

Tabell 16: Gjennomsnittlig forbrukeraksept (1-9 skala, 77 forbrukere) for 5 ulike appelsinjuice. Produkter med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige fra hverandre når det gjelder aksept ($p>0,05$).

Produkt	Gjennomsnittlig skalaverdi for aksept
Lerum	5,26(a)
Sunniva	7,00(b)
COOP	4,86(a)
Xtra	4,61(a)
COOPSF	6,71(b)

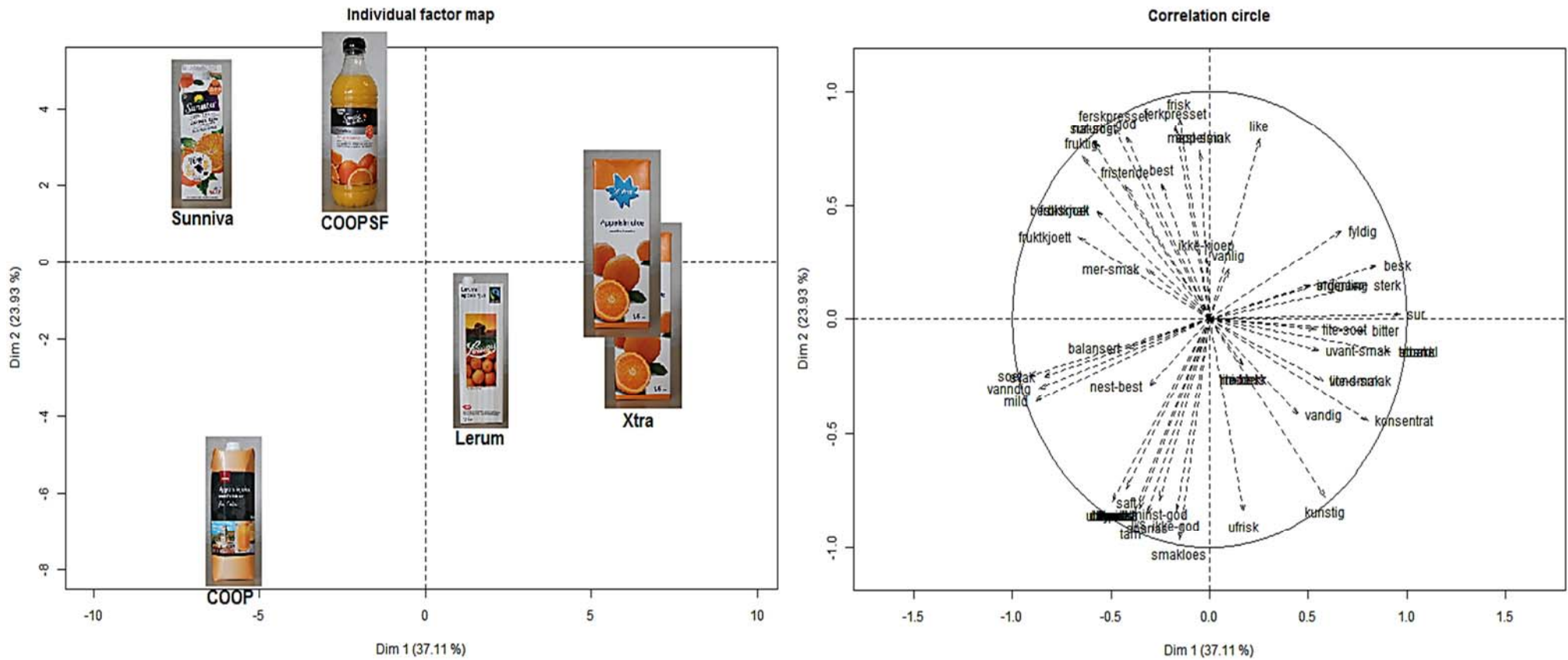
4.2.2 Global Napping® med Ultra Flash Profiling (GN+UFP)

Dataene fra nappingen ble analysert ved hjelp av *Multiple Factor Analysis* (MFA). Resultatene vises i figur 31. Plottet til venstre viser om de 78 forbrukerne oppfattet de 5 produktene (6 prøver, ett gjentak) som like eller ulike. Plottet til høyre i figuren viser karakteristikkene som dommerne brukte, for å beskrive de ulike produktene.

De to ferskpressede juicene Sunniva og COOPSF ble funnet ulike de tre juicene fra konsentrat. Ord som ferskpresset, frisk, fristende, god og mye smak ble brukt for å beskrive disse to. Sunniva ble funnet til å inneholde mer fruktkjøtt enn COOPSF, som ble funnet mildere. Det ble i stor grad brukt positivt ladede ord for å beskrive de to ferskpressede juicene slik som fristende, god og best.

Forbrukerne fant COOP smakløs og tam. Flere mente at denne minnet mer om saft enn om juice. Ord som ikke god, minst god og ufrisk ble brukt for å beskrive denne juicen.

Det ble servert to prøver Xtra, og disse ble funnet like. Fyldig, besk, sterk og sur var ord som ble brukt for å beskrive denne juicen. Lerum ble funnet ganske lik Xtra, selv om vandig og kunstig oftere ble nevnt for å beskrive denne. Begge juicene ble beskrevet som konsentratjuicer.



Figur 31: Resultater fra Global Napping® utført av 78 forbrukere på 5 typer appelsinjuice (ett gjentak). Førsteaksen (Dim 1) forklarer 37,11 % av variansen mens andreaksen (Dim 2) forklarer 23,93 % av variansen. Til sammen forklares 61,04 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

4.3 Studie 3 (Grønnsaksjuice)

4.3.1 CATA

For å finne ut om de 4 grønnsaksjuicene ble oppfattet som signifikant forskjellige fra hverandre for den enkelte egenskap, påstand eller brukssituasjon, ble Cochran's Q test utført på rådataene slik tabell 17 og 18 viser. Gjennomsnittlig verdi forteller hvor mange som har krysset av for den enkelte egenskap, påstand eller brukssituasjon for hver av prøvene. Som tabell 17 viser er det for egenskapene sur, flytende, tam og lite søt ikke funnet signifikante forskjeller ($p \geq 0,05$). Tabell 18 viser at det heller ikke er funnet signifikante forskjeller mellom prøvene når det gjelder påstandene og brukssituasjonene sunn, usunn, hverdagsdrikk, drikk til helgen, næringsrik, fiberrik, mettende og passer som mellommåltid ($p \geq 0,05$).

Tabell 19 viser gjennomsnittlig aksept når skalaen fremstilles som en 1-9 skala (1=liker ikke i det hele tatt, 9=liker veldig godt).

I tillegg til å krysse av for egenskaper, påstander og brukssituasjoner for de 4 prøvene, krysset forbrukerne av for sitt ideelle produkt (det ble ikke servert noen prøve).

Dataene fra CATA undersøkelsen ble analysert ved hjelp av *Correspondence Analysis (CA)*. Figur 32 viser forholdet mellom de 4 grønnsaksjuicene, den ideelle grønnsaksjuicen og egenskaper, påstander og brukssituasjoner i et CA-plot.

Tabell 17: Antall avkryssninger (85 forbrukere) og p-verdi for den enkelte egenskap. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige for den aktuelle egenskapen (Signifikansnivå for gruppering er 5 % ($p=0,05$)).

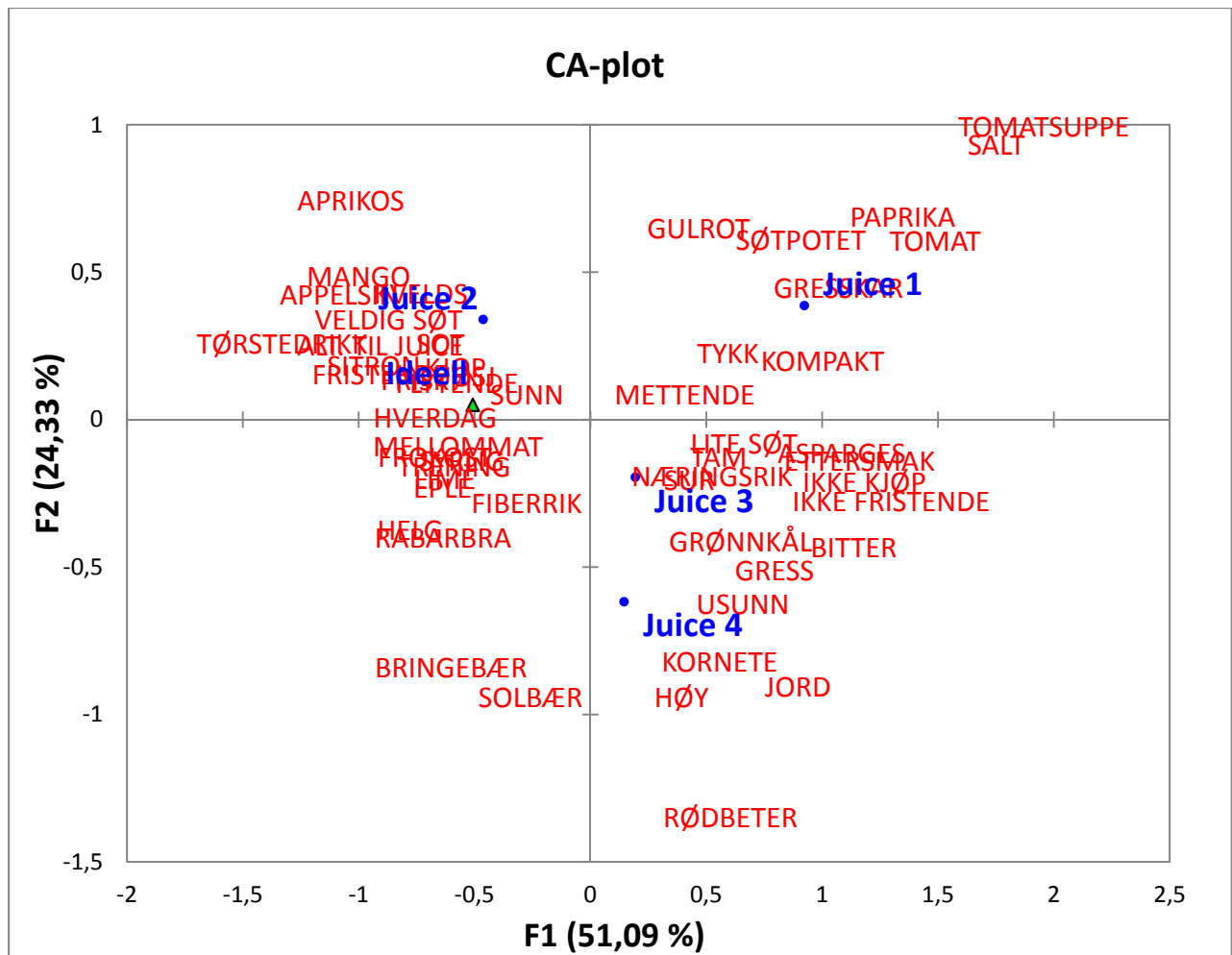
Egenskap	p-verdi	Juice 1	Juice 2	Juice 3	Juice 4
Bitter	0,002	15(b)	2(a)	17(b)	15(b)
Sur	0,932	8(a)	8(a)	8(a)	10(a)
Søt	<0,001	5(a)	35(b)	10(a)	12(a)
Kompakt	0,009	14(b)	3(a)	10(ab)	5(a)
Gresskar	0,002	18(b)	6(ac)	10(ab)	3(c)
Rødbeter	<0,001	4(a)	1(a)	0(a)	44(b)
Gulrot	<0,001	36(b)	31(b)	5(a)	6(a)
Tomat	<0,001	40(b)	2(a)	3(a)	8(a)
Søtpotet	0,001	14(b)	7(ab)	2(a)	3(a)
Asparges	<0,001	9(b)	2(bc)	23(a)	1(c)
Grønncål	<0,001	4(b)	0(b)	32(a)	2(b)
Flytende	0,601	8(a)	13(a)	10(a)	9(a)
Tykk	0,006	29(a)	16(b)	22(ab)	13(b)
Paprika	<0,001	20(b)	2(a)	1(a)	3(a)
Tomatsuppe	<0,001	35(b)	1(a)	1(a)	1(a)
Salt	<0,001	21(b)	0(a)	1(a)	1(a)
Rabarbra	0,008	0(b)	4(ab)	10(a)	5(ab)
Aprikos	<0,001	2(a)	35(b)	4(a)	0(a)
Appelsin	<0,001	2(a)	33(b)	5(a)	4(a)
Jord	<0,001	6(ab)	0(c)	4(bc)	14(a)
Syrlig	<0,001	6(b)	30(a)	23(a)	19(a)
Bringebær	<0,001	0(b)	1(b)	3(b)	37(a)
Frisk	<0,001	4(c)	39(a)	18(b)	18(b)
Kornete	<0,001	6(b)	7(b)	11(b)	29(a)
Sitron	0,003	0(c)	9(a)	7(ab)	2(bc)
Solbær	<0,001	2(a)	0(a)	3(a)	23(b)
Gress	<0,001	10(b)	1(c)	30(a)	11(b)
Høy	0,029	0(a)	0(a)	5(b)	3(b)
Eple	0,001	1(b)	11(a)	17(a)	10(a)
Lime	<0,001	1(b)	11(a)	18(a)	8(a)
Mango	<0,001	3(c)	53(a)	14(b)	2(c)
Tam	0,672	8(a)	8(a)	11(a)	7(a)
Lite søt	0,089	23(a)	11(a)	18(a)	16(a)
Veldig søt	0,037	1(a)	6(b)	1(a)	2(a)
Ettersmak	<0,001	30(a)	7(c)	24(ab)	18(b)

Tabell 18: Antall avkryssninger (85 forbrukere) og p-verdi for den enkelte påstand eller brukssituasjon. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige for den aktuelle påstanden eller brukssituasjonen (Signifikansnivå for gruppering er 5 % ($p=0,05$)).

Påstand eller brukssituasjon	p-verdi	Juice 1	Juice 2	Juice 3	Juice 4
Fristende	<0,001	4(a)	24(b)	9(a)	12(ab)
Ikke fristende	<0,001	32(b)	5(a)	25(b)	22(b)
Sunn	0,201	34(a)	45 (a)	41(a)	36(a)
Usunn	0,392	0(a)	0(a)	1(a)	0(a)
Hverdagsdrikk	0,606	6(a)	10(a)	7(a)	8(a)
Alternativ til vanlig juice	<0,001	7(a)	41(b)	9(a)	16(a)
Drikk til helgen	0,137	0(a)	2(a)	1(a)	4(a)
Dette ville jeg kjøpt	<0,001	9(a)	34(b)	12(a)	17(a)
Dette ville jeg ikke kjøpt	<0,001	49(c)	7(a)	26(b)	35(b)
Næringsrik	0,055	30(a)	28(a)	40(a)	36(a)
Fiberrik	0,064	8(a)	11(a)	18(a)	17(a)
Passer til frokost	<0,001	5(a)	32(b)	19(c)	20(c)
Passer til lunsj	0,006	6(a)	19(b)	10(ab)	10(ab)
Mettende	0,981	20(a)	19(a)	18(a)	19(a)
Passer til kveldsmat	0,021	4(ab)	7(b)	2(ab)	1(a)
Passer etter trening	0,003	7(b)	22(a)	16(a)	18(a)
Passer som mellommåltid	0,258	19(a)	28(a)	21(a)	25(a)
Tørstedrikk	0,009	0(b)	7(a)	1(ab)	2(ab)

Tabell 19: Gjennomsnittlig forbrukeraksept (1-9 skala, 85 forbrukere) av 4 typer grønnsaksjuice og et egendefinert (ikke servert) ideelt produkt. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige fra hverandre når det gjelder aksept ($p>0,05$).

Produkt	Gjennomsnittlig skalaverdi for aksept
Grønnsaksjuice 1	3,81(d)
Grønnsaksjuice 2	6,53(b)
Grønnsaksjuice 3	4,69(c)
Grønnsaksjuice 4	4,73(c)
Ideell grønnsaksjuice	7,75(a)



Figur 32: Resultater fra CATA utført av 85 forbrukere på 4 ulike grønnsaksjuice, der de også skulle beskrive sitt ideelle produkt. Plottet viser forholdet mellom de fire grønnsaksjuicene, den ideelle grønnsaksjuicen og egenskaper, påstander og brukssituasjoner. Førsteaksen (F1) forklarer 51,09 % av variansen mens andreaksen (F2) forklarer 24,33 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 75,42 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

Forbrukerne synes egenskapene gresskar, søtpotet, tomat, paprika, gulrot, salt og tomatsuppe passet for å beskrive juice 1. De fant den ikke spesielt fristende, noe tabell 19 også forteller. Flere hadde krysset av for at de ikke ville kjøpt denne juicen. Juice 3 og 4 var de to som ble oppfattet mest like av forbrukerne, selv om de ble beskrevet med ulike egenskaper. De fant heller ikke disse to juicene spesielt fristende, og mange krysset av på at de ikke ville kjøpt dem. Egenskapene grønnkål, bitter, gress, asparges og ettersmak ble valgt for å beskrive juice 3, mens egenskapene kornet, jord og rødbeter ble valgt for å beskrive juice 4. Forbrukernes ideelle grønnsaksjuice og juice 2 ble beskrevet ganske likt. Som tabell 19 viser var juice 2 den av de 4 serverte juicene som ble best likt ($p < 0,05$). Appelsin, mango, aprikos og søt var egenskaper som ble valgt for å beskrive juice 2. Denne juicen ble funnet til å passe til kveldsmat, lunsj og som et alternativ til juice. Flere av de samme egenskapene, påstandene og brukssituasjonene ble valgt til på beskrive det ideelle produktet selv om fristende, frisk, sitron, dette ville jeg kjøpt, alternativ til juice og tørstedrikk ble nevnt av flere i sin beskrivelse av denne.

4.3.2 Profilerings (QDA)

Når resultatene fra denne profilerings skal presenteres, vil forklaringen til figurene og tabellene være mindre omfattende enn profileringsresultatene som ble presentert i kapittel 4.1.3. Det er valgt å bruke samme type figurer og tabeller for å presentere resultatene fra begge profileringsstestene, disse er derfor forklart tidligere i denne oppgaven.

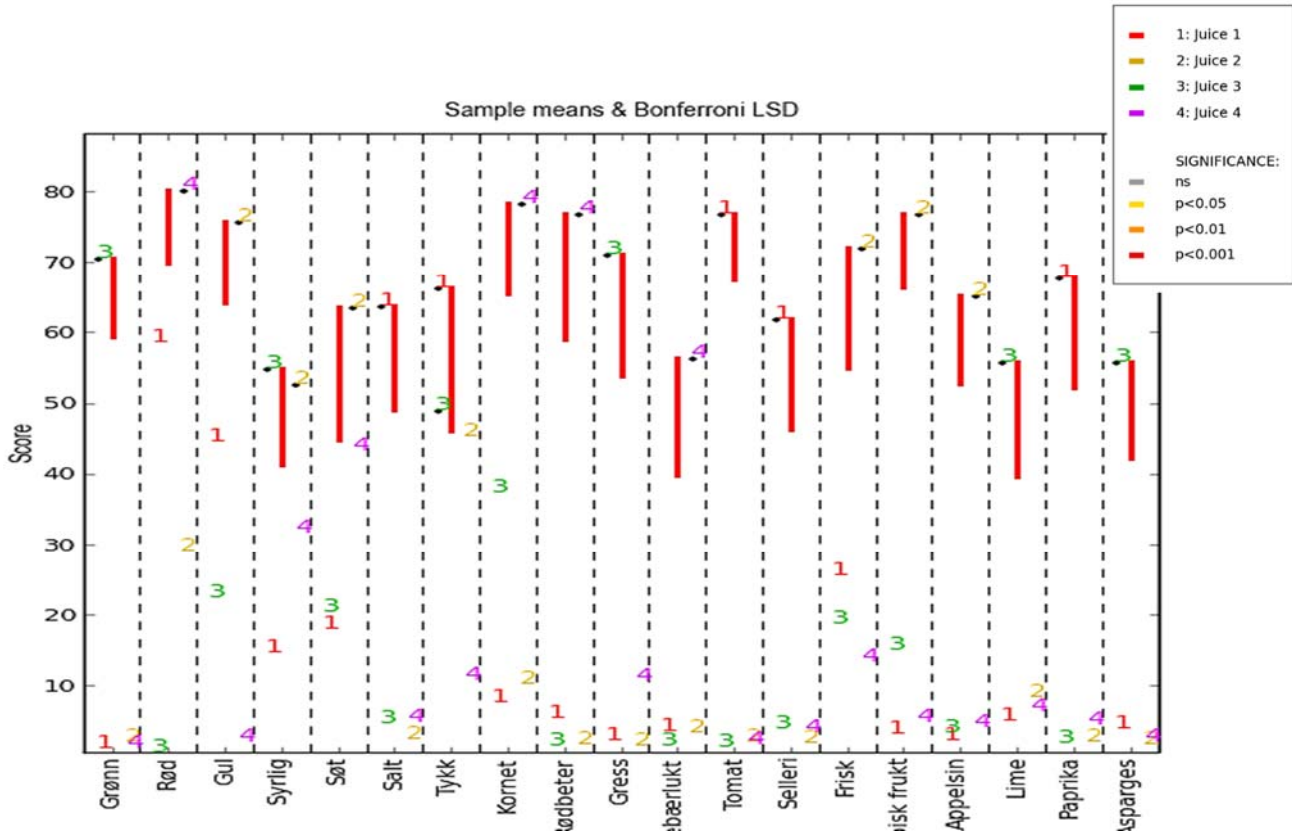
Vedlegg 9 viser at dommerne var svært enige om sin vurdering av de 4 grønnsaksjuicene når det gjelder intensitet av de valgte egenskapene. Tucker-1 korrelasjonsplottet for egenskapen søt, er den eneste som ikke viser gruppering (cluster). Det kan se ut som om dommer 4 (respo4) ikke var helt samkjørt med resten av panelet for noen av egenskapene (tykk, rødbeter, selleri og paprika).

Tabell 20 viser gjennomsnittsverdier av 3 omganger, med 9 dommerne og 19 egenskaper. Profileringskalaen (score) ble omregnet til en % skala der 0 er ingenting eller lite av egenskapen, og 100 er mye av egenskapen. Tabellen viser også om prøvene er signifikant forskjellige for den aktuelle egenskapen ($p < 0,05$). Gjennomsnittsverdiene med p -verdier for dommereffekt og produkteffekt er vist i vedlegg 10.

Tabell 20: Gjennomsnittsverdier fra profilering med panel. 4 typer grønnsaksjuice ble testet av 9 dommere. Prøver med samme bokstav er ikke signifikant forskjellige for den aktuelle egenskapen ($p > 0,05$).

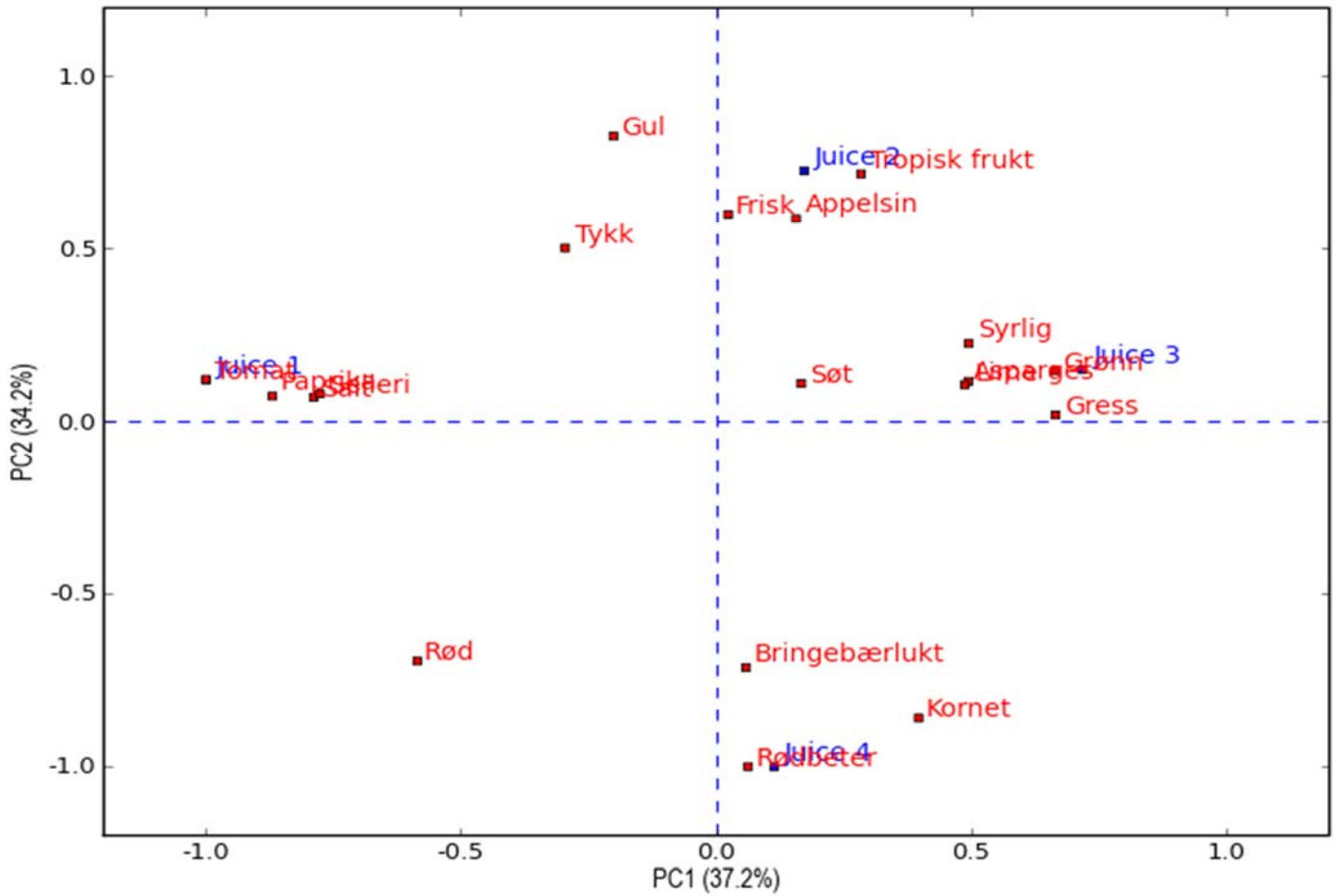
Prøve/ Egenskap	Juice 1	Juice 2	Juice 3	Juice 4
Grønn fargenyanse	1,2(a)	2,2(a)	70,5(b)	1,3(a)
Rød fargenyanse	58,6(b)	29,1(c)	0,6(d)	80,2(a)
Gul fargenyanse	44,5(b)	75,9(a)	22,5(c)	2,1(d)
Syrlig	14,7(c)	52,7(a)	54,9(a)	31,6(b)
Søt	17,9(c)	63,6(a)	20,5(c)	43,3(b)
Salt	63,7(a)	2,4(b)	4,7(b)	4,8(b)
Tykk	66,4(a)	45,3(b)	49,0(b)	10,8(c)
Kornete	7,7(c)	10,2(c)	37,5(b)	78,4(a)
Rødbeter	5,5(b)	1,7(c)	1,6(c)	76,9(a)
Gress	2,4(c)	1,6(c)	71,1(a)	10,7(b)
Bringeberlukt	3,7(b)	3,4(b)	1,6(b)	56,4(a)
Tomat	76,9(a)	2,2(b)	1,4(b)	1,8(b)
Selleri	62,0(a)	1,9(b)	4,0(b)	3,4(b)
Frisk	25,6(b)	72,1(a)	18,7(c)	13,5(d)
Tropisk frukt	3,2(c)	76,8(a)	15,1(b)	4,9(c)
Appelsin	2,3(b)	65,2(a)	3,3(b)	4,3(b)
Lime	5,1(b)	8,5(b)	55,9(a)	6,4(b)
Paprika	67,8(a)	2,2(c)	2,0(c)	4,5(b)
Asparges	3,9(b)	1,7(b)	55,8(a)	2,1(b)

Selv om det ble funnet signifikante forskjeller mellom produktene for alle egenskapene som ble testet, ble det funnet flere ulikheter mellom produktene når det gjaldt enkelte egenskaper. Figur 33 viser dette i et Sample means & Bonferroni LSD-plot. Førsteaksen viser egenskapene (attributes) det er profilert for, andreaksen viser profileringskalaen (0-100). Figur 34 viser produkter og egenskaper i et PCA-plot.



Figur 33: Sample means & Bonferroni LSD-plot som viser resultatet av bedømmelsen av 4 typer grønnsaksjuice, utført av 9 dommere. Profileringskala (score) i %.

Figur 33 og 34, samt tabell 20 viser at de 4 grønnsaksjuicene ble oppfattet som veldig ulike. Flere av egenskapene ble funnet fremtredende i bare en av juicene. Fargemessig ble juice 1 beskrevet som en blanding av rød og gul, der det røde var mest fremtredende. Ellers ble juicen beskrevet til å ha mye av egenskapene salt, tomat, selleri, paprika og tykk. Juice 2 ble beskrevet som svært gul, med noe innslag av rød. Tropisk frukt, appelsin, frisk, søt og syrlig var egenskaper som ble skalert høyt for denne juicen. Juice 3 ble funnet grønn, syrlig og middels tykk, og ble skalert høyt på egenskapene gress, lime og asparges. Juice 4 ble funnet svært rød i fargen, samt middels syrlig og søt. Rødbeter, kornet og bringebærlukt var fremtredende egenskaper i juice 4.



Figur 34: PCA-plot som viser profilering av 4 ulike grønnsaksjuicene utført av et panel på 9 dommere. 19 ulike egenskaper ble profilert. Førsteaksen (PC1) forklarer 37,2 % av variansen mens andreaksen (PC2) forklarer 34,2 % av variansen. Til sammen forklarer plottet 71,4 % av variansen i det opprinnelige datasettet.

5 Diskusjon

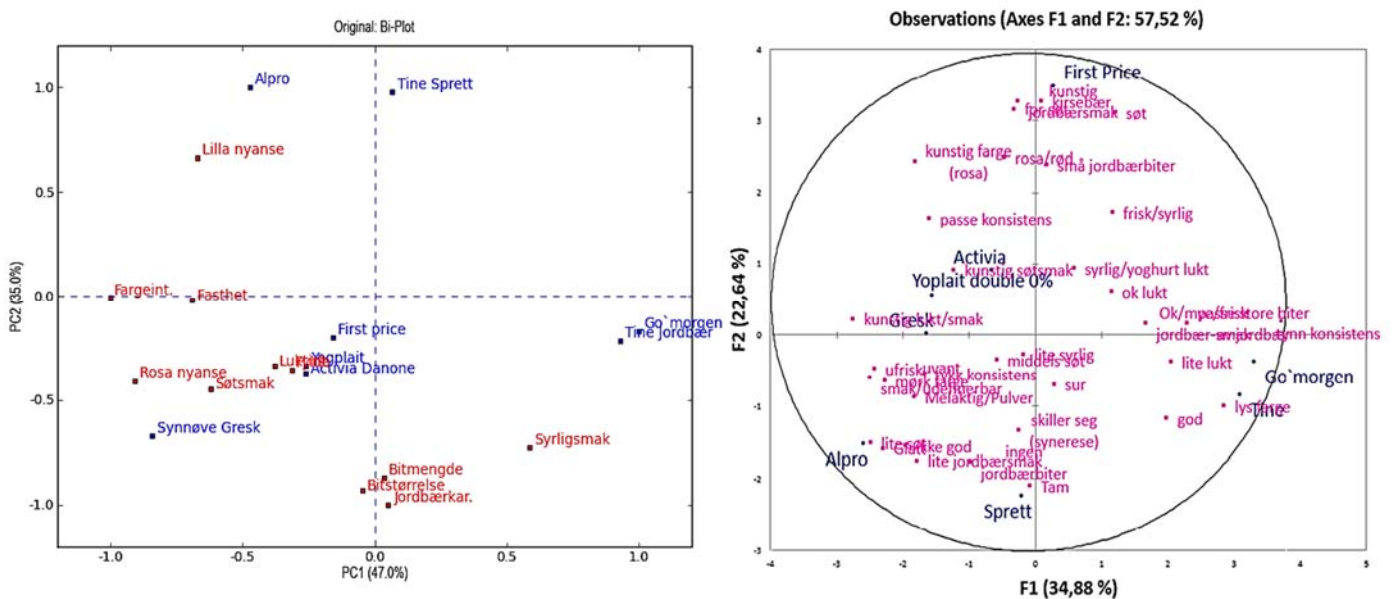
I dette kapittelet vil resultatene vurderes i forhold til målene som ble definert i kapittel 1. Det er valgt å ta utgangspunkt i delmålene for å utforme inndelingen av diskusjonskapitlet. Til slutt vil nytteverdi og forslag til videre arbeid diskuteres.

5.1 Studie 1 (Jordbæryoghurt)

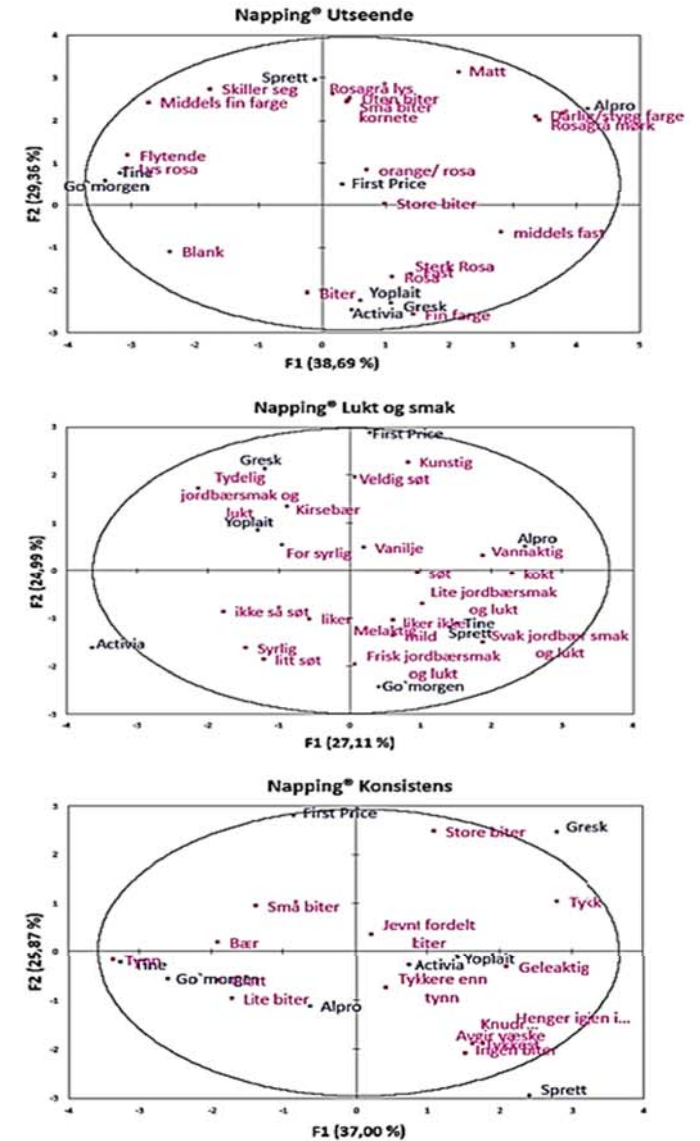
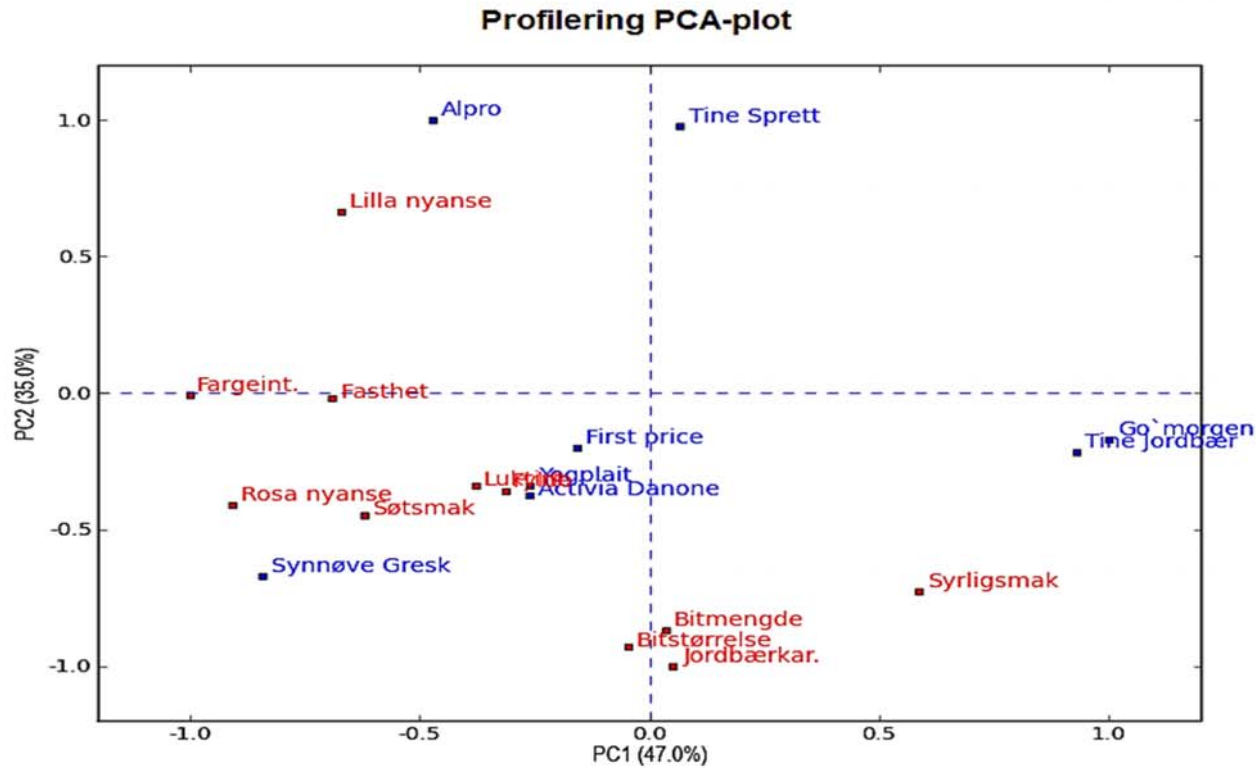
5.1.1 Napping® og profilering (QDA)

Både Napping® og profilering ble utført av semitrent panel ved HiST, Program for matteknologi. Vurderingene av metodenes egnethet er gjort med grunnlag i resultater framkommet i denne oppgaven, og vil derfor gjelde for dette panelet. Andre studier der trent eller semitrent panel er benyttet til Napping® og profilering er studert, for å finne eventuelle ulikheter eller fellestrekk.

De to metodene ga liknende beskrivelser. Dette ses best ved å sammenligne figur 23, 24, 25, 26 og 28. For å tydeliggjøre hvilke karakteristikk dommerne valgte å bruke når de benyttet ulike typer Napping® og profilering, er det valgt å lage to nye figurer. Figur 35 viser plottene for Global Napping® og profilering. Figur 36 viser de tre Partial Napping® plottene og PCA plottet fra profileringen.



Figur 35: Plottet til venstre er profileringsresultater (8 jordbæryoghurt, 9 dommere, 11 egenskaper). Plottet til høyre viser resultater fra Global Napping® (8 jordbæryoghurt, 8 dommere).



Figur 36: Plottet til venstre er profileringsresultater (8 jordbæryoghurt, 9 dommere, 11 egenskaper). Plottene til høyre viser henholdsvis utseende-, lukt og smak- og konsistensresultater fra Partial Napping® (8 jordbæryoghurt, 8 dommere).

Når man ser samlet på resultatene presentert i figur 35 og 36, kan det se ut som Partial Napping® med oppdeling i utseende, lukt og smak og konsistens var den metoden som ga den mest detaljerte beskrivelsen. Pfeiffer & Gilbert (Pfeiffer & Gilbert, 2008) påpekte det samme i sin studie av jordbæryoghurt. I sin sammenligningsstudie av ulike beskrivende metoder, fant Dehlholm et al. (Dehlholm et al., 2012) at Partial Napping® ga mer eksakte resultat enn Global Napping®. Louw et al. (Louw et al., 2013) fant i sin studie av drikker med høy alkoholstyrke (Brandy) at Partial Napping® egnet seg bedre enn Global Napping®, når prøveantallet økte fra 6 til 10 prøver. Med eksakte resultat ble det i begge de to siste omtalte studiene ment korrelasjon til profileringsmetoden utført på de samme produktene, av det samme panelet.

Når det gjelder Global Napping®, var bruk av denne metoden panelets første møte med både Napping® og produktene. Det kan ha virket inn på deres oppfattelse og bruk av testen. Dommerne lurte på hvilke egenskaper de skulle velge å sortere etter, og om de virkelig kunne blande beskrivende egenskaper med affektive termer. Når dommerne først hadde plassert prøvene i grupper, var de tro mot sin egen plassering. Hvis de for eksempel hadde samlet prøver på grunn av at de var søte, så beskrev de gruppen som søt. At fargene, konsistensen eller andre egenskaper varierte, kom derfor ikke nødvendigvis frem. Flere av dommerne uttrykte frustrasjon i etterkant av testen, da de følte at de ikke hadde gjort noen god jobb. Problemet dommerne hadde med å ta stilling til hvilke dimensjoner, eller egenskaper, de skulle sortere etter, er nevnt i flere studier (Perrin et al., 2008; Valentin et al., 2012).

Partial Napping® ble bedre mottatt av dommerne i panelet, som likte at de ikke måtte vurdere alle egenskaper samtidig. At dommerne likte å kunne konsentrere seg om en sensorisk dimensjon av gangen, opplevde også Pfeiffer & Gilbert (Pfeiffer & Gilbert, 2008). Panelleder opplevde at dommerne var mer konsentrerte, brukte flere ord i sine beskrivelser og var mer fornøyde med egen innsats.

Som en innledning til profileringen fungerte nappingstestene veldig bra. Det ble generert mange egenskaper, og metoden fungerte som trening i egenskapsutvelgelse. Flere av disse egenskapene ble senere fjernet slik som oransje, kunstig og kirsebær, da panelet ikke klarte å bli enige om disse. Det er ikke mulig, innenfor de rammene panelet har, å drive egenskapstrening på det nivået et trent panel burde. Dette er også grunnen til at panelet omtales som semitrent. Når man i profileringsammenheng skal enes om egenskaper, må noen i siste instans bestemme hvilke egenskaper som skal vurderes, og hvilke som skal fjernes. Det kan skape frustrasjon hos dommere som ikke får med "sine" egenskaper. Det kan også være at man velger bort egenskaper som forbrukerne finner viktig. I sin studie av fiskenuggets peker Albert et al. (Albert, Varela, Salvador, Hough, & Fiszman, 2011) på faren for å velge bort viktige egenskaper for forbruker, når QDA® utføres av trent panel.

Når det gjelder profileringen semitrent panel ved HiST utførte på jordbæryoghurt, kan det virke som for få egenskaper ble vurdert. Figur 27 og tabell 13 viser at det ble funnet signifikante forskjeller for alle egenskaper, selv om det var noe uenighet om enkelte av dem slik som luktintensitet og fylde. Man kan si at panelet profilerte de valgte egenskapene på en tilfredsstillende måte. Spørsmålet er om *nok* egenskaper ble vurdert til å kunne gi en god produktbeskrivelse. Hvis man profilerer med trent panel og har nok tid til egenskapstrening og trening i skalabruk, vil profilering gi en god og statistisk holdbar beskrivelse (Albert et al., 2011). Det er nok likevel slik at profilering ofte benyttes, uten at dette er tilfelle. Da kan beskrivelsen bli noe mangelfull. Dette opplevde Guerrero et al. (Guerrero, Gou, & Arnau, 1997) da mandler ble profilert av både trent og semitrent panel. Det semitrente panelet valgte i større grad mindre spesifikke, mer tvetydige og noen ganger overflødige egenskaper. De klarte heller ikke å skille liknende prøver fra hverandre like godt som det trente panelet.

Napping[®], og da spesielt partial Napping[®], fungerte veldig godt for semitrent panel ved HiST. Det er grunn til å anta at metoden kan gi gode produktbeskrivelse, når denne typen panel benyttes. Fordelen ved å bruke et semitrent panel, istedenfor et forbrukerpanel, er den felles treningen de faktisk har hatt. Et semitrent panel vil trolig velge mer liknende beskrivelser (ha felles nomenklatur), som ikke krever like mye tolkning. En annen fordel, hvis man må overføre rådata manuelt, er at datamengden og tidsbruken som går med til datainnplotting blir betydelig redusert, ved bruk av trent eller semitrent panel. Det er vanlig å benytte 9-15 dommere hvis trent panel benyttes (Perrin et al., 2008; Risvik et al., 1994), og 15-50 respondenter hvis testen utføres av et forbrukerpanel (Albert et al., 2011; Gastón Ares, Deliza, Barreiro, Giménez, & Gámbaro, 2010; Nestrud & Lawless, 2008). Det er også en tidsmessig fordel at metoden ser ut til å fungere godt på et panel uten veldig mye trening.

Som tabell 21 viser ble det brukt betraktelig mindre tid på nappingmetodene enn profileringen. Tabellen viser også andre likheter og ulikheter mellom de benyttede metodene for vurderingen av jordbæryoghurt, som ble utført av semitrent panel ved HiST, Program for matteknologi.

Tabell 21: Likheter og ulikheter mellom de benyttede metodene for vurdering av jordbæryoghurt.

	GN+UFP	PN+UFP	QDA
Trening	Nei	Nei	Ja
Tid brukt på trening og introduksjon	10 min	10 min	2 timer
Forforsøk	Nei	Nei	Ja
Felles utvelgelse av egenskaper	Nei	Nei	Ja
Individuell utvelgelse av egenskaper	Ja	Ja	Nei
Total tidsforbruk per dommer	30 min	1 time*	3 timer
Statistikk	MFA	MFA	PCA

*20 minutter per Partial Napping®

Man kan tenke seg fordelene ved å bruke en nappingmetode i produktutviklings-sammenheng, da metodene ser ut til å gi endringsinnspill i form av positivt og negativt ladede egenskaper. I utvikling eller endring av produkter vil dette, i mange tilfeller, være mer nyttig enn intensitetsbeskrivelse av objektive egenskaper.

I noen tilfeller vil profilering utført av trent panel gi ønsket informasjon, som ikke nappingmetodene kan gi. Eksempler på dette er hvis små forskjeller i en og samme egenskap skal vurderes eller ved undersøkelse av endringer over tid (holdbarhetsforsøk). Et trent panel vil også være i bedre stand til å vurdere mange prøver og egenskaper (Albert et al., 2011).

5.1.2 Forbrukeraksept, Napping® og profilering (QDA)

Hvis man sammenligner de positivt og negativt ladede egenskapene som framkom gjennom nappingen med forbrukeraksepten, stemmer disse godt overens. Tabell 14 forteller at Alpro og Sprett ble dårligst likt av forbrukerne. Av nappingresultatene i figur 35 og 36, ser man at karakteristikker som tam, ikke god, matt, stygg farge, kokt, knudrete og lite jordbærlukt ble brukt for å beskrive disse to. De samme figurene viser også at de mest foretrukne jordbæryoghurtene blant annet ble beskrevet som søte, fyldige og friske. Dette kan tyde på at å utføre Napping® både kan gi en beskrivelse av produktene, og antyde hvilke prøver som vil bli godt mottatt av forbrukerne. Det er ikke slik at metoden kan erstatte både en beskrivende test og undersøkelse av forbrukeraksept, men resultatet kan gi viktige innspill i en produktutviklingsprosess.

Figur 29 viser både forbrukeraksept og profileringsresultater. Siden forbrukeraksepten er spredt og forholdsvis få egenskaper er profilert, er det ikke lett å se hvilke egenskaper som er korrelert med aksept. Alpro, som ble signifikant dårligere likt enn de andre yoghurtene, ble blant annet oppfattet som mer lilla i fargen. Likevel kan man ikke si at lilla fargenyanse er en egenskap man bør unngå i jordbæryoghurt. Det er mer sannsynlig at andre egenskaper, som muligens ikke framkom av profileringen, påvirket hvor godt forbrukerpanelet likte denne yoghurten. To av de yoghurtene som ble godt likt, har vært lenge på det norske markedet og er kjent for mange. Når vi vet at tilvenning og eksponering er viktig for hvor godt vi liker en matvare (Zajonc, 1968), kan man tenke seg at "vanefaktoren" i dette tilfellet påvirket aksepten i positiv retning. De to skiller seg vesentlig ut fra de andre foretrukne jordbæryoghurtene, som ble beskrevet som søtere, fastere i konsistensen og mer fargeintense.

5.2 Studie 2 (Appelsinjuice) - CATA og Napping®

Både CATA og Napping® ble utført over to dager. Det ble valgt å gjennomføre testene på de samme 5 produktene, med ett gjentak for Napping®, på samme tidspunkt på dagen og på det samme kjøpesenteret. Dette for å gjøre metodesammenligningen så riktig som mulig. 77 forbrukere deltok i CATA undersøkelsen og 78 personer deltok i nappingen. Det eneste kravet for å delta var at man drakk appelsinjuice.

Figur 30 viser resultatene fra CATA undersøkelsen og figur 31 viser resultatene fra nappingen. Den innbyrdes prøveplasseringen i de to figurene, viser de samme likhetene og ulikhetene. Når det gjelder beskrivelsene, var det mange av de samme egenskapene og påstandene som ble nevnt. De ferskpressede juicene COOPSF og Sunniva ble funnet ulike de tre fra konsentrat, og ble beskrevet som fristende og friske. COOP ble funnet ulik de to andre konsentratjuicene og ble beskrevet som tam og tynn. Xtra og Lerum ble beskrevet som sure, fra konsentrat, sterke og bitre. Begge metodene ga indikasjoner på hvor godt forbrukerne likte juicene. CATA undersøkelsen inneholdt en akseptskala for hver av prøvene. Nappingen ga positivt og negativt ladede ord.

CATA undersøkelsen var enklere å forberede og utføre enn nappingen. Det var lettere å få folk til å være med på denne testen, da det var enklere for dem å forstå hva de skulle gjøre. En annen fordel, siden metodedesignen var gjort i EyeQuestion, var at CATA undersøkelsen egnet seg for nettbrett. Det ble kjøpt inn 10 nettbrett med tanke på datainnsamling i EyeQuestion, når programvaren ble anskaffet. Så mange som 10 respondenter kunne derfor utføre CATA undersøkelsen på samme tid. Nappingen krevde bruk av datamaskiner, og individuell oppfølging av den enkelte forbruker. Dette gjorde at maksimalt fire respondenter kunne utføre Napping® samtidig. For å vise andre forskjeller og likheter, mellom de to benyttede metodene for vurdering av appelsinjuice, er det valgt å lage en tabell, tabell 22.

Tabell 22: Likheter og ulikheter mellom de benyttede metodene for vurdering av appelsinjuice.

	CATA	GN+UFP
Trening	Nei	Nei
Tid brukt på trening og introduksjon	5 min	10 min
Forforsøk *Utvelgelse av avkrysningsalternativer gjort av studenter	Ja*	Nei
Felles utvelgelse av egenskaper	Nei	Nei
Individuell utvelgelse av egenskaper	Nei	Ja
Total tidsforbruk per dommer	15 min	15 min
Statistikk	CA	MFA

Andre utfordringer med EyeQuestion var at særnorske bokstaver måtte unngås, små og store bokstaver måtte brukes likt og bindestrek måtte brukes istedenfor mellomrom. Alt dette for at ordene skulle komme riktig ut i plottet. Det var likevel vanskelig å unngå skrivefeil. I figur 31 ser man for eksempel at *ferkpresset* står rett ved siden av *ferskpresset*. I EyeQuestion er det svært vanskelig å redigere rådata framkommet ved Napping®, da programmet registrerer data på en annen måte enn dataoppsettet som er beskrevet i kapittel 2.5.2.4. Hvis man eksporterer rådata til Microsoft®Excel, for å redigere skrivefeil, kan man ikke importere dataene i samme form tilbake til EyeOpenR® for å få dem analysert. Dette gjør at Napping® designet i EyeQuestion bør utføres av testpersonell, som kan samkjøre bruken av ord og tegn samt redigere og tolke egenskaper i testsituasjonen. Denne tolkningen blir vanligvis utført etter at testen er gjennomført, slik som for nappingen av jordbæryoghurt i denne oppgaven. Om ordtolkningen blir foretatt før eller etter datainnsamling bør bety omtrent det samme, når det gjelder feiltolkning. Hvis man tar ordtolkningen med forbruker direkte, kan man spørre om det for eksempel er greit å kalle gruppen av juicer for sur, når forbruker foreslår syrlig. Denne muligheten har man ikke hvis tolkningen gjøres i etterkant. En utfordring ved å ha så direkte kontakt med forbruker under testen, er at man kan påvirke for mye.

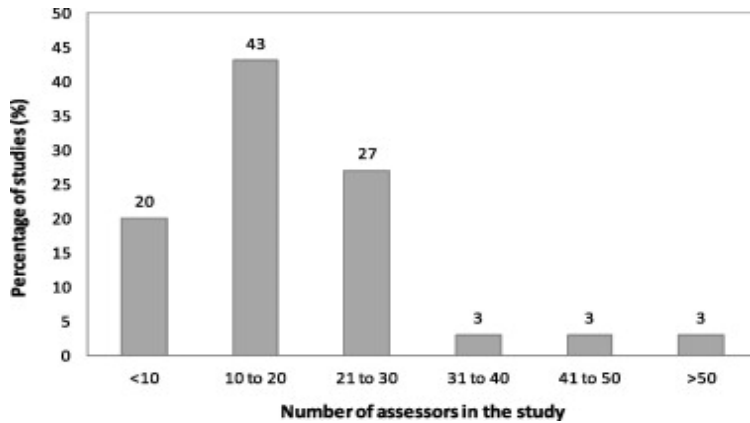
Ved forbrukertesting av appelsinjuice hadde testpersonalet blitt enige om å bruke flest mulig av de ordene som ble benyttet i CATA undersøkelsen.

CA-plottet i figur 30 er lettere å lese enn produktbeskrivelsene i figur 31. Ved bruk av CATA blir det et begrenset antall ord som skal få plass i plottet. Ved bruk av Global Napping® kan man risikere at figuren blir nesten uleselig, når mange forbrukere skal komme med sine beskrivelser. Noen velger å *bare* ta med ord som er nevnt minst 3 ganger, for å begrense antall ord i plottet. En annen mulighet er å begrense forbrukers område til en sensorisk dimensjon, som i Partial Napping®.

CA-plottene som fremstiller resultatene fra de to CATA undersøkelsene, som er utført i denne oppgaven, er begge i stand til å forklare over 75 % av variansen i det opprinnelige datasettet. Til sammenligning forklarer de to testene, plottene, der Global Napping® er benyttet, mindre av variansen. For alle analysene er det tatt utgangspunkt i de to første dimensjonene eller faktorene. At Napping® gir noe upresis informasjon er påpekt av flere (Dehlholm, 2014; Valentin et al., 2012).

Ares et al. (Gastón Ares, Antúnez, Giménez, & Jaeger, 2015; Gastón Ares, Tárrega, Izquierdo, & Jaeger, 2014) gjorde en studie for å finne det optimale, eller nødvendige, antall respondenter når CATA undersøkelser benyttes til produktbeskrivelse. De kom frem til at hvis produktene var forskjellige nok, så kunne man få tilfredsstillende produktbeskrivelser ved bruk av CATA utført av 60-80 forbrukere. I samme artikkel pekes det på at antall prøver og grad av differensiering bør undersøkes nærmere, for å finne generelle anbefalinger.

Figur 37 viser en oversikt over hvor mange dommere som er benyttet ved Napping® og Projective Mapping, i studier fra 1994 til 2013 (Vidal et al., 2014). Som ventet ble det funnet at desto flere forbrukere man har, jo sikrere blir resultatene. Nødvendig antall respondenter ble funnet til å variere med type produkt, og hvor ulike produktene var (Vidal et al., 2014). I samme studie ble det konkludert med at 50 forbrukere burde være nok i de fleste tilfeller.



Figur 37: Antall forbrukere som er benyttet som dommere ved Napping® og Projective Mapping i studier fra 1994-2013 (26 publiserte artikler).

Når det gjelder prøveantall, ved bruk av Napping®, beskriver litteraturen studier med 5-18 prøver (Hopfer & Heymann, 2013). Pagès (Pagès, 2005) mente at 12 prøver var grensen, da han undersøkte hvite viner. Det er antatt at det er nødvendig med et såpass høyt antall prøver for å kunne studere likheter og ulikheter ved prøvene. Dette undersøkes stadig (Hopfer & Heymann, 2013). Det er naturlig å anta at et trent eller semitrent panel kan plassere og beskrive flere prøver enn et forbrukerpanel. Muligheten for å gjenta nappingen vil også i større grad være til stede hvis trent eller semitrent panel benyttes. Effekten av gjentak når Napping® benyttes er undersøkt av flere (Jessica Kennedy, 2010; Risvik et al., 1997), uten at noen entydig anbefaling er framkommet.

Når Napping® ble benyttet til forbrukertest av appelsinjuice, ble 6 prøver oppfattet som mer enn nok. Hvis antallet prøver hadde vært større kan man tenke seg at enda flere ville avvist å delta. Det kunne virke som om den ukjente formen, med sortering, plassering og beskrivelse, skremte forbrukerne. Hvis det hadde vært mulig å gi en kompensasjon for å delta, kunne det kanskje vært annerledes. Fordelen med disse metodene, når de benyttes til forbrukertesting, er at man kan slippe dommerutgifter.

Det å benytte Napping® til produktbeskrivelse er gjort for en rekke ulike produkter som sjokolade (J Kennedy & Heymann, 2009), rødvin (Hopfer & Heymann, 2013), øl (Reinbach, Giacalone, Ribeiro, Bredie, & Frøst, 2014), sitronjuice (Nestrud & Lawless, 2008), epler (Nestrud & Lawless, 2010) og pølser (Grossi, Søltoft-Jensen, Knudsen, Christensen, & Orlien, 2011). Disse studiene forteller at Napping® er en rask metode for å innhente produktbeskrivelser, og at metoden gir pålitelige resultat med mye av den samme informasjonen som profilering med trent panel (Vidal et al., 2014).

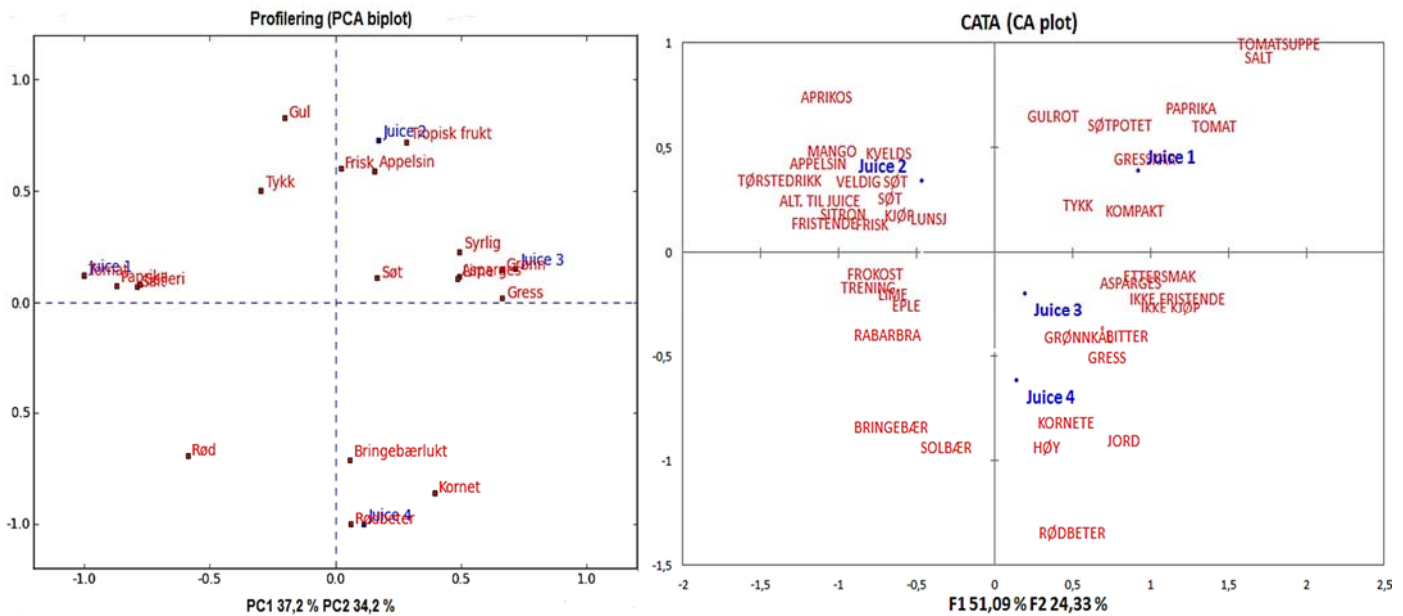
5.3 Studie 3 (Grønnsaksjuice) - CATA og Profilering (QDA)

Forbrukerundersøkelsen CATA har de siste årene blitt ganske vanlig å benytte for å bestemme hvilke sensoriske egenskaper som er karakteristiske for et produkt (Lee, Findlay, & Meullenet, 2013). I produktutviklingsammenheng er det flere forskere som mener at metoden kan brukes istedenfor *Preference Mapping*, som til nå har vært den mest brukte metoden for å koble sensoriske egenskaper til forbrukerpreferanse (Gaston Ares, Barreiro, Deliza, Giménez, & Gambaro, 2010; Lado, Vicente, Manzioni, & Ares, 2010). Man kan anta at det finnes flere årsaker til det. CATA krever ikke bruk av trent panel, som er tidkrevende og kostnadskrevende i drift. Man kan velge å ha med avkrysningsalternativer som gir tilbakemeldinger om aksept og bruksområde. I tillegg er det mulig å be forbrukerne om å beskrive sitt ideelle produkt, noe som kan gi gode innspill i en produktutviklingsprosess. Flere velger også å kombinere CATA undersøkelsen med akseptspørsmål, slik det ble gjort i CATA undersøkelsen av grønnsaksjuice som ble utført i denne oppgaven. Samlet gir dette veldig mye nyttig informasjon, i en og samme test.

I dette kapitlet er det valgt å sammenligne produktbeskrivelsene som fremkom ved bruk av forbrukerundersøkelsen CATA, med profilering utført av semitrent panel. Begge testene ble utført på de samme fire typene grønnsaksjuice. Det er valgt å lage en ny figur, figur 38, som viser profileringsresultatene fra figur 34 og et utvalg av CATA resultatene fra figur 32. Utvalget fra figur 32, i figur 38, viser ikke ideelt produkt og kun egenskaper, påstander og brukssituasjonene der det ble funnet signifikante forskjeller.

Profilering og CATA ga liknende produktbeskrivelser, slik figur 38 viser. Begge panel fant de fire grønnsaksjuicene svært ulike, og mange av de samme egenskapene ble funnet typiske for det enkelte produkt ved bruk av begge metoder, slik som tomat og paprika for juice 1 og gress, grønn og asparges for juice 3. Det kan naturligvis komme av at deler av det semitrente panelet ble brukt for å velge ut hvilke egenskaper som skulle være avkrysningsalternativer ved CATA undersøkelsen, men det betyr også at mange forbrukere fant disse egenskapene beskrivende for produktet. En av fordelene ved CATA er at selv om den ikke gir like presise beskrivelser som profilering, så kan man få informasjon om mye annet.

Grønnsaksjuicene i denne oppgaven var svært ulike, og ble vurdert av 85 forbrukere i en CATA undersøkelse. Type produkter, antall respondenter og type test burde derfor være svært egnet for metoden. Som før nevnt, og som vist i figur 38, ga CATA undersøkelsen en detaljert beskrivelse av de fire grønnsaksjuicene, samtidig som ulikhetene mellom de fire juicene kom godt frem.



Figur 38: PCA-plot som viser profileringsresultater (4 grønnsaksjuice, 9 dommere, 19 egenskaper) og CA-plot som viser resultater fra CATA undersøkelse av de samme produktene (4 grønnsaksjuice, 85 dommere).

I en annen studie benyttet Bruzzone et al. (Bruzzone, Ares, & Giménez, 2012) både profilering med trent panel og CATA med forbrukerpanel, for å undersøke tekstur på desserter. Deres erfaring var at de to metodene ga liknende plott, med mye av den samme informasjonen. Det ble i studien pekt på at profilering av teksturegenskaper med trent panel ga mer presise beskrivelser, enn ved bruk av en CATA undersøkelse. Det ble i tillegg pekt på at en CATA undersøkelse kunne være en verdifull erstatning der trent panel ikke var tilgjengelig.

Tabell 23 viser likheter og ulikheter mellom de to benyttede metodene, for vurdering av grønnsaksjuice. Tabellen viser at tidsforbruket var lavere ved bruk av CATA enn profilering. En annen fordel er at et trent panel, som er en forutsetning for å gjennomføre en profilering, gjerne består av personer som mottar lønn eller kompensasjon for sitt arbeid. For en bedrift vil det være billigere å benytte en test der ubetalte forbrukere kan være dommere, så fremt testen kan gi svar på det de ønsker å undersøke.

Tabell 23: Likheter og ulikheter mellom de benyttede metodene for vurdering av grønnsaksjuice.

	CATA	QDA
Trening	Nei	Ja
Tid brukt på trening og introduksjon	5 min	2 timer
Forforsøk *Utvelgelse av avkrysningsalternativer gjort av panel(6)	Ja*	Ja
Felles utvelgelse av egenskaper	Nei	Ja
Individuell utvelgelse av egenskaper	Nei	Nei
Total tidsforbruk per dommer	15 min	3 timer
Statistikk	CA	PCA

I en CATA undersøkelse må man ta stilling til antall avkrysningsalternativer og hvordan man skal sette opp de ulike alternativene. Det er utført flere studier for å undersøke om rekkefølge, antall og kolonneoppsett på avkrysningsalternativene, kan påvirke resultatet ved bruk av CATA (Gastón Ares et al., 2015; Gastón Ares & Jaeger, 2013; Gastón Ares et al., 2013). En annen faktor som kan påvirke resultatet er hvilke alternativer man har med på listen. Hvis man er usikker på om avkrysningslisten inneholder de riktige alternativene, kan man ha åpne felt der respondenten kan fylle inn det han eller hun synes mangler (Meyners & Castura, 2014). En annen mulighet er bruk av kommentarfelt.

For forbrukerne som deltok i CATA undersøkelsen av grønnsaksjuice, var det store mengder informasjon som skulle fordøyes og mange avgjørelser som skulle tas. Dette kan ha ført til dårligere konsentrasjon utover i testen. For å unngå at dette skulle påvirke prøvene i ulik grad, ble både avkrysningsalternativer og serveringsrekkefølge randomisert. Det er mulig at en randomisering innenfor et område av gangen (utseende, smak, tekstur) ville vært enklere for forbruker. På den måten ville alternativene i større grad møte vurderingsrekkefølgen.

Bruk av CATA til produktbeskrivelser er gjort for en rekke ulike produkter som sjokoladedesserter (Gaston Ares et al., 2010), vaniljeis (Dooley et al., 2010), appelsindrikk (Gastón Ares, Varela, Rado, & Giménez, 2011), jordbær (Lado et al., 2010) og salt snack (Adams et al., 2007). Disse studiene forteller at CATA er en enkel og rask test, både når det gjelder utforming og utførelse og at metoden gir pålitelige resultatene med mye av den samme informasjonen som profilering med trent panel (Gastón Ares et al., 2014).

6 Konklusjon

I denne oppgaven ble det funnet at Partial Napping® egnet seg godt for produktbeskrivelse utført av semitrent panel ved HiST. Noe av grunnen til dette kan være at dommerne i panelet har samme sensoriske trening og dermed valgte liknende ord når produktene skulle beskrives. Deres felles nomenklatur gjorde tolkningen mindre omfattende og usikker enn ved bruk av forbrukerpanel. Partial Napping® ble foretrukket framfor Global Napping® da dommerne likte at de kunne konsentrere seg om en sensorisk dimensjon av gangen.

Til forbrukerundersøkelsene ble CATA funnet mer egnet enn Napping®. CATA viste seg enklere for forbruker å forstå og lettere å utføre. Designen i EyeQuestion egnet seg bedre for CATA enn Napping® og resultatene var lettere å tolke. CA-plottet som framkom ved bruk av CATA kunne forklare en større del av variansen i det opprinnelige datasettet, enn plottene som framkom ved bruk av Napping®. Begge CATA undersøkelsene i denne oppgaven ble kombinert med skalavurdering av aksept. CATA kan lett utformes og kombineres med andre typer tester slik at man får svar på det man ønsker.

Profilering krever flere gjennomføringer og bruk av trent sensorisk panel bestående av profesjonelle dommere. Det faktum at Napping® og CATA kan gjennomføres som én enkelt test og av utrente og ulønnede forbrukere, er fordeler med tanke på tids- og ressursbesparelse.

Nytteverdi

Målene i denne oppgaven er formulert til å møte noen av punktene som er nevnt i forskningsrådsprosjektet *Tids- og kostnadseffektiv sensorikk for forbedret produktutvikling i matindustrien*. Arbeidet vil være nyttig for alle som skal benytte sensoriske hurtigmetoder i forskning, matindustri og utdanning.

Napping® er utført både manuelt og elektronisk, og CATA er benyttet til to ulike forbrukertester. Den praktiske bruken av metodene er beskrevet på en slik måte at det bør være mulig å gjenta disse, uavhengig av hvilke programvare man har tilgjengelig. Styrker og svakheter ved Napping® og CATA er diskutert og resultatene er sammenlignet med produktbeskrivelser, av samme produkter, framkommet ved profilering (QDA) utført av semitrent panel.

I oppgaven er utvikling og implementering av CATA og Napping® i programvaren EyeQuestion vektlagt, da dette er arbeidsverktøyet HiST benytter til innsamling, analyse og fremstilling av sensoriske data. Kunnskap om metodene og bruk av disse i EyeQuestion vil komme studenter ved HiST, Program for matteknologi til nytte. I første omgang for de studentene som utfører sin Bacheloroppgave, *Sensoriske hurtigmetoder*, våren 2015. Senere kan man tenke seg flere emner og oppgaver der metodene og programvaren kan benyttes. Bruk av EyeQuestion ga kjennskap til hvilke begrensninger som ligger i programvaren når det gjelder Napping® og CATA. Dette blir formidlet videre til logic8 BV, som virker positive til å gjøre endringer som kan øke brukervennligheten.

Forslag til videre arbeid

I løpet av den tiden som er brukt til å arbeide med oppgaven, har flere ideer til videre arbeid dukket opp. Noe er det allerede gjort en del undersøkelser på men ikke nok til at videre arbeid vil være bortkastet. Noe av arbeidet kan utføres av ansatte eller studenter ved HiST, mens annet arbeid kanskje bør inngå i større prosjekter. Det er valgt å sette opp forlagene punktvis.

- Prøve ut flere "hurtigmetoder" slik som *Flash Profile* (FP) og *Free Sorting Task* (FST) samt implementere disse i EyeQuestion.
- Prøve ut Partial Napping® som et alternativ til profilering (QDA) ved produktbeskrivelse som utføres av HiST, Program for matteknologi sitt semitrente panel.
- Innarbeide Napping® som metode i programvaren EyeQuestion slik at dommerne, i HiST, Program for matteknologi sitt semitrente panel, selv kan utføre testen adskilt i båser.
- Utforme og prøve ut en nappingmetode der dommerne kan velge fra en liste med alternativer.
- Undersøke hvordan resultatene fra CATA og Napping® påvirkes av paneltype og antall dommere.
- Undersøke hvordan resultatene fra CATA og Napping® påvirkes av antall produkter og hvor forskjellige produktene er.
- Undersøke effekten av antall avkrysningsalternativer og randomisering av alternativene ved bruk av CATA.
- Prøve ut en CATA undersøkelse der inndeling av avkrysningsalternativene stemmer med dommers eller forbrukers vurderingsrekkefølge (f.eks.: utseende-lukt-smak-ettersmak-konsistens).

Referanser

- Adams, J., Williams, A., Lancaster, B., & Foley, M. (2007). *Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks*. Paper presented at the 7th Pangborn sensory science symposium.
- Albert, A., Varela, P., Salvador, A., Hough, G., & Fiszman, S. (2011). Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture. Application of QDA®, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training. *Food Quality and Preference*, 22(5), 463-473.
- Ares, G., Antúnez, L., Giménez, A., & Jaeger, S. R. (2015). List length has little impact on consumers' visual attention to CATA questions. *Food Quality and Preference*, 42, 100-109.
- Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Giménez, A., & Gambaro, A. (2010). Application of a Check-All-That-Apply Question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25(5), 67-86.
- Ares, G., Deliza, R., Barreiro, C., Giménez, A., & Gambaro, A. (2010). Comparison of two sensory profiling techniques based on consumer perception. *Food Quality and Preference*, 21(4), 417-426.
- Ares, G., & Jaeger, S. R. (2013). Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. *Food Quality and Preference*, 28(1), 141-153.
- Ares, G., Jaeger, S. R., Bava, C. M., Chheang, S. L., Jin, D., Gimenez, A., . . . Varela, P. (2013). CATA questions for sensory product characterization: Raising awareness of biases. *Food Quality and Preference*, 30(2), 114-127.
- Ares, G., Tárrega, A., Izquierdo, L., & Jaeger, S. R. (2014). Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. *Food Quality and Preference*, 31, 135-141.
- Ares, G., Varela, P., Rado, G., & Giménez, A. (2011). Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange-flavoured powdered drinks. *International Journal of Food Science & Technology*, 46(8), 1600-1608.
- Armony, J., & Vuilleumier, P. (2013). *The Cambridge handbook of human affective neuroscience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bartoshuk, L. M., Duffy, V. B., & Miller, I. J. (1994). PTC/PROP tasting: Anatomy, psychophysics, and sex effects. *Physiology & Behavior*, 56(6), 1165-1171. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0031-9384\(94\)90361-1](http://dx.doi.org/10.1016/0031-9384(94)90361-1)
- Bécue Bertaut, M. M., & Lê, S. (2011). Analysis of multilingual labeled sorting tasks: application to a cross-cultural study in wine industry. *Journal of Sensory Studies*, 26(5), 299-310.
- Bécue Bertaut, M. M., & Pagès, J. (2011). Napping combined with ultra-flash profiling, a quality tool in food industry. Application to Catalan and Chilean wines.
- Birch, L. L. (1999). Development of food preferences. *Annual review of nutrition*, 19(1), 41-62.
- Bruzzone, F., Ares, G., & Giménez, A. (2012). Consumers' texture perception of milk desserts. II—comparison with trained assessors' data. *Journal of Texture Studies*, 43(3), 214-226.
- Chandrashekar, J., Hoon, M. A., Ryba, N. J., & Zuker, C. S. (2006). The receptors and cells for mammalian taste. *Nature*, 444(7117), 288-294.
- Choi, S. E. (2014). Sensory Evaluation. In S. Edelstein (Ed.), *Food Science: An Ecological Approach*: Jones & Bartlett Learning.

- De Belie, N., Harker, F., & De Baerdemaeker, J. (2002). PH—Postharvest Technology: Crispness Judgement of Royal Gala Apples Based on Chewing Sounds. *Biosystems engineering*, 81(3), 297-303.
- Dehlholm, C. (2014). Projective Mapping and Napping. In P. Varela & G. Ares (Eds.), *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*: CRC Press
- Dehlholm, C., Brockhoff, P. B., Meinert, L., Aaslyng, M. D., & Bredie, W. L. (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.
- Delarue, J. (2014). Flash Profile. In P. Varela & G. Ares (Eds.), *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*: CRC Press
- Delarue, J., & Sieffermann, J.-M. (2004). Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15(4), 383-392.
- Dooley, L., Lee, Y.-s., & Meullenet, J.-F. (2010). The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 21(4), 394-401.
- Drewnowski, A., Henderson, S. A., Shore, A. B., & Barratt-Fornell, A. (1997). Nontasters, Tasters, and Supertasters of 6-n-Propylthiouracil (PROP) and Hedonic Response to Sweet. *Physiology & Behavior*, 62(3), 649-655.
- Drewnowski, A., Henderson, S. A., Shore, A. B., & Barratt-Fornell, A. (1998). Sensory Responses to 6-n-Propylthiouracil (PROP) or Sucrose Solutions and Food Preferences in Young Women. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 855(1), 797-801.
- Døving, K. B. (1997). Sansene våre. In E. W. m. Berg, U. Dyrnes, & s. Sensorisk (Eds.), *Sensorisk analyse* (2 ed., pp. book). Oslo: Universitetsforlaget.
- Gains, N. (1994). The repertory grid approach. In H. J. H. MacFie & D. M. H. Thomson (Eds.), *Measurement of Food Preferences* (pp. 51-76): Springer US.
- Gent, J. F., & Bartoshuk, L. M. (1983). Sweetness of sucrose, neohesperidin dihydrochalcone, and saccharin is related to genetic ability to taste the bitter substance 6-n-propylthiouracil. *Chemical Senses*, 7(3-4), 265-272.
- Green, B. G., & Hayes, J. E. (2004). Individual differences in perception of bitterness from capsaicin, piperine and zingerone. *Chemical Senses*, 29(1), 53-60.
- Greenacre, M., & Blasius, J. (2006). *Multiple Correspondence Analysis and Related Methods*: CRC Press.
- Grossi, A., Søltoft-Jensen, J., Knudsen, J. C., Christensen, M., & Orlien, V. (2011). Synergistic cooperation of high pressure and carrot dietary fibre on texture and colour of pork sausages. *Meat science*, 89(2), 195-201.
- Guerrero, L., Gou, P., & Arnau, J. (1997). Descriptive Analysis of Toasted Almonds: A Comparison Between Expert And Semi-Trained Assessors. *Journal of Sensory Studies*, 12(1), 39-54.
- Hersleth, M., & Rødbotten, M. (2009). Smak og smaksutvikling. In A. r. Holthe & B. U. r. Wilhelmsen (Eds.), *Mat og helse i skolen: en fagdidaktisk innføring* (pp. book). Bergen: Fagbokforl.
- Hopfer, H., & Heymann, H. (2013). A summary of projective mapping observations—The effect of replicates and shape, and individual performance measurements. *Food Quality and Preference*, 28(1), 164-181.

- ISO. (1993). Sensory analysis-General guidance for the selection, training and monitoring of assessors - Selected assessors - First edition *International standard 8586-1:1993 (E)*.
- ISO. (2011). Sensory analysis-Methodology-Method of investigating sensitivity of taste *International standard 3972:2011 (E)*.
- Jelen, H. (2011). *Food Flavors: Chemical, Sensory and Technological Properties*: CRC Press.
- Johannessen, N. H. T. (2013). Fargeblindhet. Norsk Elektronisk Legehåndbok <http://legehandboka.no/oye/pasientinformasjon/om-oyet-og-synet/fargeblindhet-14847.html>
- Keller, K. L., Steinmann, L., Nurse, R. J., & Tepper, B. J. (2002). Genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil influences food preference and reported intake in preschool children. *Appetite*, 38(1), 3-12.
- Kennedy, J. (2010). Evaluation of replicated projective mapping of granola bars. *Journal of Sensory Studies*, 25(5), 672-684.
- Kennedy, J., & Heymann, H. (2009). Projective mapping and descriptive analysis of milk and dark chocolates. *Journal of Sensory Studies*, 24(2), 220-233.
- Kjeilen, T. F. (1997). Utvelgelse av dommere. In E. W. m. Berg, U. Dyrnes, & s. Sensorisk (Eds.), *Sensorisk analyse* (2 ed., pp. book). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kobue-Lekalake, R. I., Taylor, J., & de Kock, H. L. (2009). Influence of PROP taster status on the consumer acceptability of food made from tannin sorghums. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(11), 1809-1814.
- Lado, J., Vicente, E., Manzzioni, A., & Ares, G. (2010). Application of a check-all-that-apply question for the evaluation of strawberry cultivars from a breeding program. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(13), 2268-2275.
- Lancaster, B., & Foley, M. (2007). *Determining statistical significance for choose-all that-apply question responses*. Paper presented at the 7th Pangborn sensory science symposium.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices* (2 ed.). New York: Springer.
- Lawless, H. T., Sheng, N., & Knoops, S. S. (1995). Multidimensional scaling of sorting data applied to cheese perception. *Food Quality and Preference*, 6(2), 91-98.
- Lê, S. (2014). Introduction to Multivariate Statistical Techniques for Sensory Characterization. In P. Varela & G. Ares (Eds.), *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*: CRC Press
- Lea, P. (1997). Statistisk behandling og vurdering av data fra sensorisk analyse. In E. W. m. Berg, U. Dyrnes, & s. Sensorisk (Eds.), *Sensorisk analyse* (2 ed., pp. book). Oslo: Universitetsforlaget.
- Lee, Y., Findlay, C., & Meullenet, J. F. (2013). Experimental consideration for the use of check-all-that-apply questions to describe the sensory properties of orange juices. *International Journal of Food Science & Technology*, 48(1), 215-219.
- Lelièvre, M., Chollet, S., Abdi, H., & Valentin, D. (2008). What is the validity of the sorting task for describing beers? A study using trained and untrained assessors. *Food Quality and Preference*, 19(8), 697-703.
- Lim, J. (2011). Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Quality and Preference*, 22(8), 733-747.

- Louw, L., Malherbe, S., Naes, T., Lambrechts, M., van Rensburg, P., & Nieuwoudt, H. (2013). Validation of two Napping® techniques as rapid sensory screening tools for high alcohol products. *Food Quality and Preference*, 30(2), 192-201.
- MacFie, H., & Thomson, D. (1988). Preference mapping and multidimensional scaling. *Sensory analysis of foods/edited by JR Piggott*.
- MacFie, H. J., Bratchell, N., Greenhoff, K., & Vallis, L. V. (1989). Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, 4(2), 129-148.
- Mcewan, J. A., Moore, J. D., & Colwill, J. S. (1989). The sensory characteristics of Cheddar cheese and their relationship with acceptability. *International Journal of Dairy Technology*, 42(4), 112-117.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (1999). *Sensory evaluation techniques* (3 ed.). Boca Raton, Fla: CRC Press.
- Meyners, M., & Castura, J. C. (2014). Check-All-That-Apply Questions. In P. Varela & G. Ares (Eds.), *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*: CRC Press
- Muñoz, A. M., & Civille, G. V. (1998). Universal, product and attribute specific scaling and the development of common lexicons in descriptive analysis. *Journal of Sensory Studies*, 13(1), 57-75.
- Nestrud, M. A., & Lawless, H. T. (2008). Perceptual mapping of citrus juices using projective mapping and profiling data from culinary professionals and consumers. *Food Quality and Preference*, 19(4), 431-438.
- Nestrud, M. A., & Lawless, H. T. (2010). Perceptual mapping of apples and cheeses using projective mapping and sorting. *Journal of Sensory Studies*, 25(3), 390-405.
- Næs, T., Brockhoff, P. B., & Tomic, O. (2010). *Statistics for sensory and consumer science*: Wiley Online Library.
- Pagès, J. (2005). Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. *Food Quality and Preference*, 16(7), 642-649.
- 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.
- Pfeiffer, J. C., & Gilbert, C. C. (2008). Napping by modality: A happy medium between analytic and holistic approaches. *Proceedings of the 9th Sensometrics*, 20-23.
- Pineau, N., Schlich, P., Cordelle, S., Mathonnière, C., Issanchou, S., Imbert, A., . . . Köster, E. (2009). Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time-intensity. *Food Quality and Preference*, 20(6), 450-455.
- Reinbach, H. C., Giacalone, D., Ribeiro, L. M., Bredie, W. L., & Frøst, M. B. (2014). Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®. *Food Quality and Preference*, 32, 160-166.
- 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.
- Risvik, E., McEwan, J. A., & Rødbotten, M. (1997). Evaluation of sensory profiling and projective mapping data. *Food Quality and Preference*, 8(1), 63-71.

- Rødbotten, M. (1997). Metoder i sensorisk analyse. In E. W. m. Berg, U. Dyrnes, & s. Sensorisk (Eds.), *Sensorisk analyse* (2 ed., pp. book). Oslo: Universitetsforlaget.
- Rødbotten, M. (2011). *Descriptive tests*. Lecture Notes. UMB. MVI 340 Sensorisk analyse og forbrukerforståelse.
- Santos, B., Pollonio, M., Cruz, A., Messias, V., Monteiro, R., Oliveira, T., . . . Bolini, H. (2013). Ultra-flash profile and projective mapping for describing sensory attributes of prebiotic mortadellas. *Food Research International*, *54*(2), 1705-1711.
- Stone, H., Bleibaum, R., & Thomas, H. A. (2012). *Sensory evaluation practices*: Academic press.
- Stroebele, N., & de Castro, J. M. (2006). Listening to music while eating is related to increases in people's food intake and meal duration. *Appetite*, *47*(3), 285-289.
- Teillet, E., Schlich, P., Urbano, C., Cordelle, S., & Guichard, E. (2010). Sensory methodologies and the taste of water. *Food Quality and Preference*, *21*(8), 967-976.
- Valentin, D., Chollet, S., Lelievre, 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.
- Varela-Tomasco, P. (2014). *Novel Rapid tools for sensory profiling*. Lecture Notes. Nofima. Møte i Sensorisk Studiegruppe.
- 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.
- Varela, P., & Ares, G. (2014a). *Check-all-that-apply (CATA) questions*. Lecture Notes (course). Nofima, Ås. Rapid methods for sensory characterization.
- Varela, P., & Ares, G. (2014b). *Flash Profile*. Lecture Notes (course). Nofima, Ås. Rapid methods for sensory characterization.
- Vickers, Z. M. (1983). Pleasantness of food sounds. *Journal of food science*, *48*(3), 783-786.
- Vidal, L., Cadena, R. S., Antúnez, L., Giménez, A., Varela, P., & Ares, G. (2014). Stability of sample configurations from projective mapping: How many consumers are necessary? *Food Quality and Preference*, *34*, 79-87.
- Wikipedia. (2013 15 januar 2015 14:22 UTC). Multippel korrespondanseanalyse.
- Winther, F. Ø. (2009). Luktesans *Store norske leksikon*. <http://sml.snl.no/luktesans>.
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of personality and social psychology*, *9*(2p2), 1.

Bedømmelse Jordbæryoghurt

Plasser de 8 prøvene på skalaen. Skriv koden på prøvene over linjen med strek ned til tallet som angir plassering. Bruk hele tall.

Fargeintensitet

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite farge Mye farge

Rosa fargenyanse

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Hvit Rosa

Lilla fargenyanse

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Hvit Lilla

Fasthet (utseende)

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite fast/tyntflytende Fast/tyktflytende

Bitstørrelse

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Ingen jordbærbiters Store jordbærbiters

Bitmengde

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Ingen jordbærbiters Mange jordbærbiters

Lukintensitet

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite lukt Mye lukt

Søt smak

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite søt smak Mye søt smak

Syrlig smak

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite syrlig Svært syrlig

Jordbærkarakter

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite jordbærkarakter Mye jordbærkarakter

Fylde

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9
Lite fyldig Fyldig

Velkommen til forbrukertest av appelsinjuice!

I denne testen skal du vurdere totalt fem typer appelsinjuice.

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!

Kode 403/807/267/391/985

Vennligst ta en slurk av prøven du har fått utdelt for denne koden. Du skal så klikke på neste, og svare på noen spørsmål.

Hvor godt liker du denne appelsinjuicen?

Liker ikke i det hele tatt				Verken liker eller misliker				Liker veldig godt
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Du skal nå vurdere hvilke egenskaper og påstander du synes passer for denne appelsinjuicen. Vennligst drikk flere slurker samtidig som du vurderer den kodete prøven.

Kryss av for alle egenskaper og påstander du mener passer.

- | | | |
|------------------------------|--|------------------------------------|
| <input type="radio"/> Dyr | <input type="radio"/> Tam | <input type="radio"/> Mørk |
| <input type="radio"/> Billig | <input type="radio"/> Naturlig | <input type="radio"/> Lite smak |
| <input type="radio"/> Salt | <input type="radio"/> Konsentrat | <input type="radio"/> Mye smak |
| <input type="radio"/> Søt | <input type="radio"/> Fristende | <input type="radio"/> Fruktkjøtt |
| <input type="radio"/> Sur | <input type="radio"/> Ikke fristende | <input type="radio"/> Ferskpresset |
| <input type="radio"/> Bitter | <input type="radio"/> Tiltalende utseende | <input type="radio"/> Lite lukt |
| <input type="radio"/> Fyldig | <input type="radio"/> Ikke tiltalende utseende | <input type="radio"/> Mye lukt |
| <input type="radio"/> Tynn | <input type="radio"/> Kunstig | <input type="radio"/> Sunn |
| <input type="radio"/> Sterk | <input type="radio"/> Frisk | |
| <input type="radio"/> Mild | <input type="radio"/> Lys | |

Du er ferdig med alle spørsmålene. Trykk send inn for å avslutte. Takk for deltakelsen!

Kommentarer: _____

Forbrukertest av appelsinjuice

Du skal plassere de seks prøvene i grupper etter likheter og ulikheter på en elektronisk duk. Prøvene du plasserer langt fra hverandre synes du er ulike mens de du plasserer nærmere finner du ganske like. Du kan sortere/plassere prøvene etter hvilke kriterier du vil.

Etter at du har plassert prøvene så må du legge inn beskrivelser av de ulike gruppene. Trykk da på pennen øverst i høyre hjørne å definer området rundt produktgruppen. Du kan bare bruke et ord til å beskrive hver produktgruppe noe som betyr at du må definere et nytt område hvis du vil beskrive gruppen med flere ord. En prøve kan gjerne inngå i flere områder.

Pass på at du sender inn din besvarelse før du avslutter testingen.

Bare spør hvis noe er uklart.

403 832 807
267 391 985

Neste >

Takk for deltagelsen

Velkommen til forbrukertest av grønnsaksjuice

I denne testen skal du vurdere totalt fire typer grønnsaksjuice.

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 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!

Kode 872/274/468/725

Vennligst ta en slurk av prøven du har fått utdelt for denne koden. Du skal så klikke på neste, og svare på noen spørsmål.

Hvor godt liker du denne grønnsaksjuicen?

Liker ikke i det hele tatt				Verken liker eller misliker				Liker veldig godt
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Du skal først vurdere hvilke egenskaper du synes passer for denne grønnsaksjuicen. Deretter skal du krysse av for holdninger og brukssituasjoner som du synes kan passe.

Vennligst drikk flere slurker samtidig som du vurderer den kodete prøven

Kryss av for alle egenskapene du mener gjelder.

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> Bitter smak | <input type="radio"/> Høy | <input type="radio"/> Ettersmak |
| <input type="radio"/> Kompakt | <input type="radio"/> Mango | <input type="radio"/> Søt smak |
| <input type="radio"/> Gulrot | <input type="radio"/> Veldig søt | <input type="radio"/> Rødbeter |
| <input type="radio"/> Asparges | <input type="radio"/> Sur smak | <input type="radio"/> Lite søt |
| <input type="radio"/> Tykk | <input type="radio"/> Gresskar | <input type="radio"/> Paprika |
| <input type="radio"/> Salt smak | <input type="radio"/> Tomat | <input type="radio"/> Kornete |
| <input type="radio"/> Sitron | <input type="radio"/> Grønnkål | <input type="radio"/> Gress |
| <input type="radio"/> Bringebær | <input type="radio"/> Rabarbra | <input type="radio"/> Lime |
| <input type="radio"/> Jord | <input type="radio"/> Søtpotet | <input type="radio"/> Appelsin |
| <input type="radio"/> Frisk | <input type="radio"/> Flytende | <input type="radio"/> Syrlig |
| <input type="radio"/> Solbær | <input type="radio"/> Tomatsuppe | <input type="radio"/> Tam |
| <input type="radio"/> Eple | <input type="radio"/> Aprikos | |

Kryss av for alt du synes passer for å beskrive din opplevelse av drikken og for aktuelle brukssituasjoner.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="radio"/> Fristende | <input type="radio"/> Ikke fristende | <input type="radio"/> Sunn |
| <input type="radio"/> Usunn | <input type="radio"/> Hverdagsdrikk | <input type="radio"/> Alternativ til vanlig juice |
| <input type="radio"/> Drikk til helgen | <input type="radio"/> Dette ville jeg kjøpt | <input type="radio"/> Dette ville jeg ikke kjøpt |
| <input type="radio"/> Næringsrik | <input type="radio"/> Fiberrik | <input type="radio"/> Passer til frokost |
| <input type="radio"/> Passer til lunsj | <input type="radio"/> Mettende | <input type="radio"/> Passer til kveldsmat |
| <input type="radio"/> Passer etter trening | <input type="radio"/> Passer som mellommåltid | <input type="radio"/> Tørstedrikk |

Vi vil nå at du skal tenke deg din ideelle grønnsaksjuice (du får ingen prøve).

Velg de egenskapene som du synes beskriver din ideelle grønnsaksjuice (randomisert rekkefølge).

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> Bitter smak | <input type="radio"/> Høy | <input type="radio"/> Ettersmak |
| <input type="radio"/> Kompakt | <input type="radio"/> Mango | <input type="radio"/> Søt smak |
| <input type="radio"/> Gulrot | <input type="radio"/> Veldig søt | <input type="radio"/> Rødbeter |
| <input type="radio"/> Asparges | <input type="radio"/> Sur smak | <input type="radio"/> Lite søt |
| <input type="radio"/> Tykk | <input type="radio"/> Gresskar | <input type="radio"/> Paprika |
| <input type="radio"/> Salt smak | <input type="radio"/> Tomat | <input type="radio"/> Kornete |
| <input type="radio"/> Sitron | <input type="radio"/> Grønncål | <input type="radio"/> Gress |
| <input type="radio"/> Bringebær | <input type="radio"/> Rabarbra | <input type="radio"/> Lime |
| <input type="radio"/> Jord | <input type="radio"/> Søtpotet | <input type="radio"/> Appelsin |
| <input type="radio"/> Frisk | <input type="radio"/> Flytende | |
| <input type="radio"/> Solbær | <input type="radio"/> Tomatsuppe | |
| <input type="radio"/> Eple | <input type="radio"/> Aprikos | |
| <input type="radio"/> Tam | <input type="radio"/> Syrlig | |

Kryss av for alt du synes passer for å beskrive brukssituasjon og holdninger til din ideelle grønnsaksjuice (randomisert rekkefølge).

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="radio"/> Fristende | <input type="radio"/> Ikke fristende | <input type="radio"/> Sunn |
| <input type="radio"/> Usunn | <input type="radio"/> Hverdagsdrikk | <input type="radio"/> Alternativ til vanlig juice |
| <input type="radio"/> Drikk til helgen | <input type="radio"/> Dette ville jeg kjøpt | <input type="radio"/> Dette ville jeg ikke kjøpt |
| <input type="radio"/> Næringsrik | <input type="radio"/> Fiberrik | <input type="radio"/> Passer til frokost |
| <input type="radio"/> Passer til lunsj | <input type="radio"/> Mettende | <input type="radio"/> Passer til kveldsmat |
| <input type="radio"/> Passer etter trening | <input type="radio"/> Passer som mellommåltid | <input type="radio"/> Tørstedrikk |

Hvor godt antar du at du vil like din ideelle grønnsaksjuice?

Liker ikke i det hele tatt				Verken liker eller misliker				Liker veldig godt
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Helt til slutt ønsker vi å vite litt mer om deg. Opplysningene du oppgir er anonyme.**Kjønn:**

- Kvinne
 Mann

Alder:**Høyde:****Vekt:****Hva er din høyeste fullførte skoleutdanning?**

- Barne- og ungdomsskole
 Videregående skole
 Høyskole/universitet (1- 4 1/2 år)
 Høyskole/universitet (5 år eller mer)
 Ingen av disse

Hva er ditt forhold til mat og drikke?

- Jeg er veldig opptatt av å innta sunn mat og drikke
 Jeg er ikke så opptatt av å innta sunn mat og drikke

Hvor ofte trener du?

- Sjeldnere enn 1 gang per uke
 1-2 ganger per uke
 3-4 ganger per uke
 Oftere enn 4 ganger per uke
 Ingen av disse

Er du?

Fulltidsstudent	Deltidsstudent	Arbeidstaker heltid	Arbeidstaker deltid	Annet
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Du er ferdig med alle spørsmålene. Trykk send inn for å avslutte. Takk for deltakelsen!

Profilering av grønnsaksjuice

Vær vennlig å lese egenskapsforklaringen som ligger ved din side før du starter bedømmelsen. Når du starter så må du passe på at du vurderer riktig prøve (se kode) og egenskap (se skjerm). Skalaen vil være uten tallbenevning. Endepunktene på skalaene vil stå under hver egenskap.

Kode 135

Plasser prøven på skalaen fra ingen grønn farge til mye grønn farge.

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen rød farge til mye rød farge.

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen gul farge til mye gul farge.

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra lite syrlig til svært syrlig

Lite syrlig Svært syrlig

Plasser prøven på skalaen fra lite søt smak til mye søt smak

Lite Mye

Plasser prøven på skalaen fra lite salt smak til mye salt smak

Lite Mye

Plasser prøven på skalaen fra lite tykk (tynn) til tykk (viskøs)

Lite tykk Tykk

Plasser prøven på skalaen fra lite kornete til kornete

Lite kornet Kornete

Plasser prøven på skalaen fra ingen rød betkarakter til mye rød betkarakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen gresskarakter til mye gresskarakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen bringebærlukt til mye bringebærlukt

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen tomatkarakter til mye tomatkarakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen sellerikarakter til mye sellerikarakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra lite frisk til frisk

Lite frisk Frisk

Plasser prøven på skalaen fra ingen tropisk frukt karakter til mye tropisk frukt karakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen appelsinkarakter til mye appelsinkarakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen limekarakter til mye limekarakter

Ingen Mye

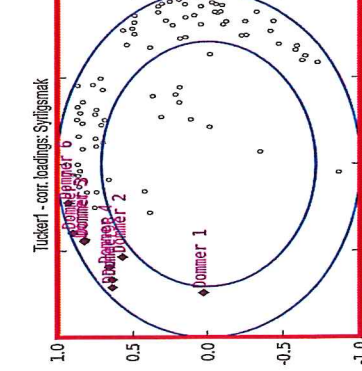
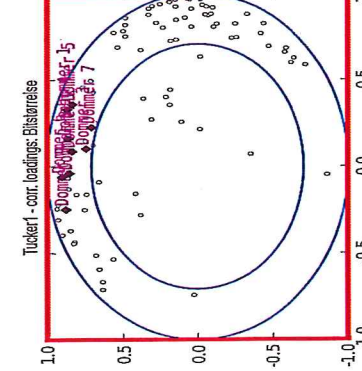
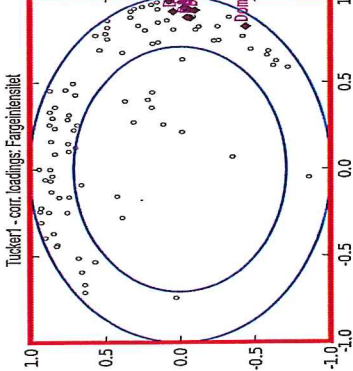
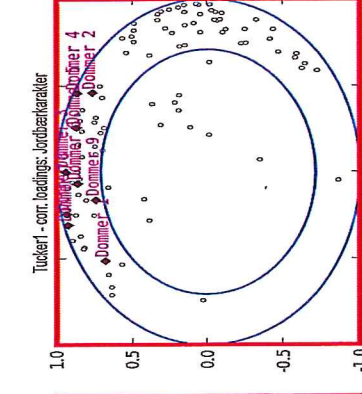
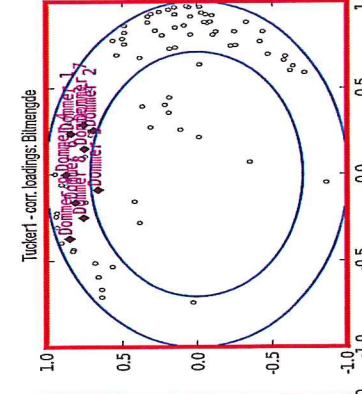
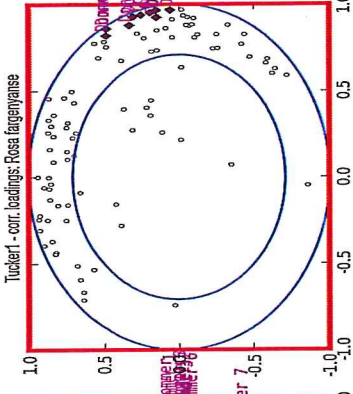
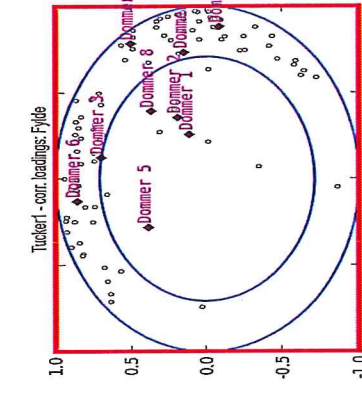
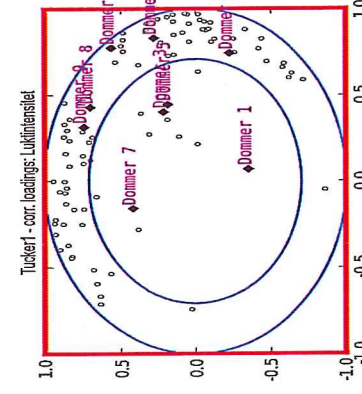
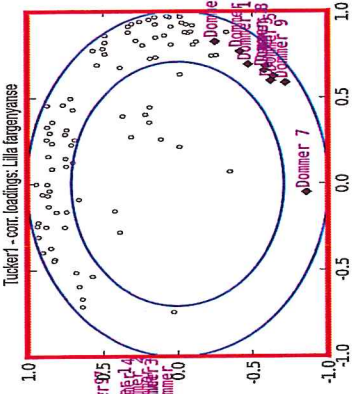
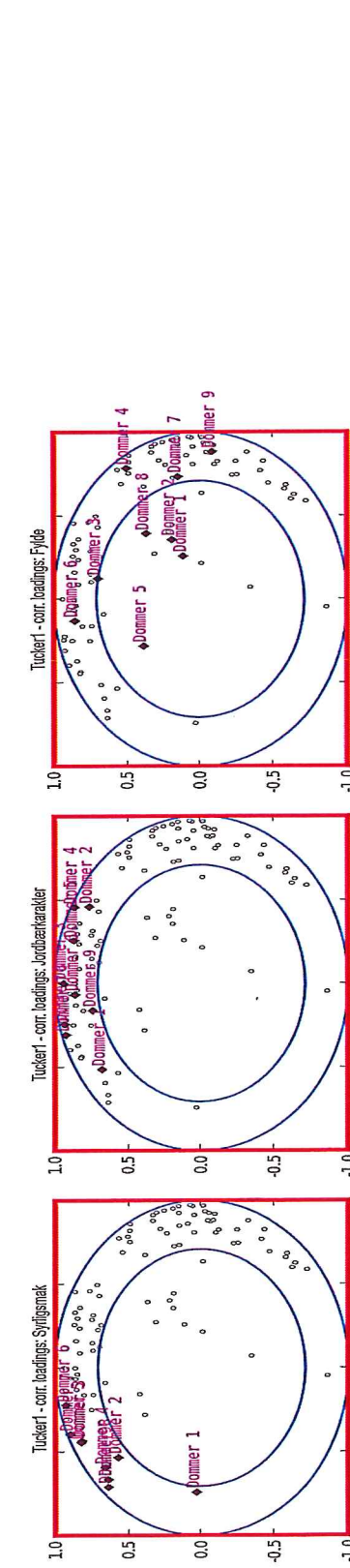
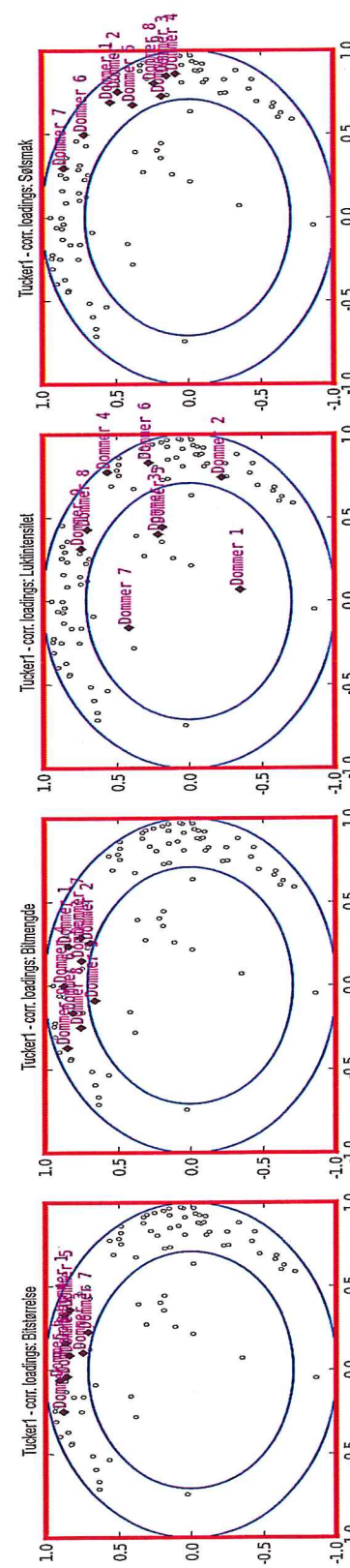
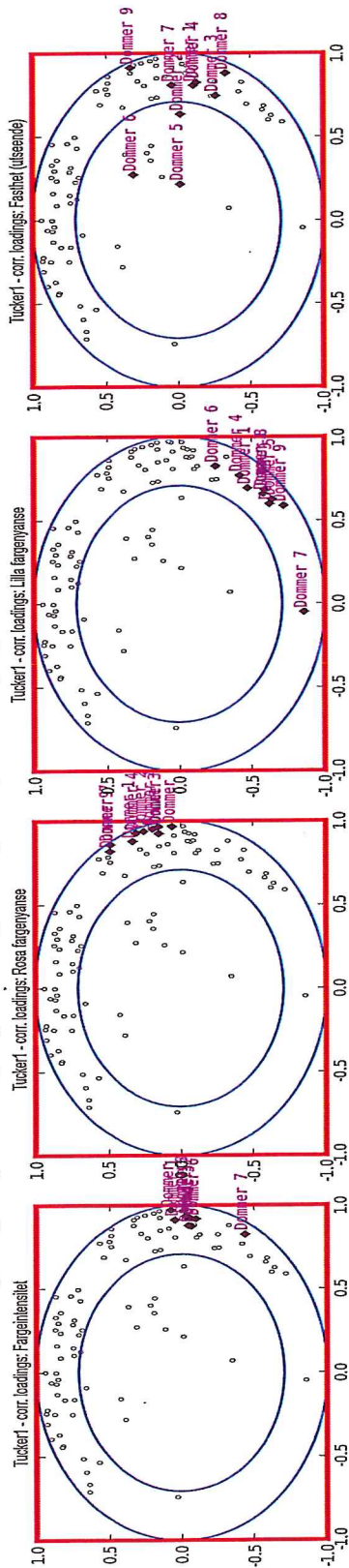
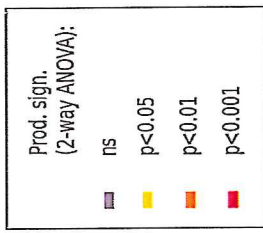
Plasser prøven på skalaen fra ingen paprikakarakter til mye paprikakarakter

Ingen Mye

Plasser prøven på skalaen fra ingen aspargeskarakter til mye aspargeskarakter

Ingen Mye

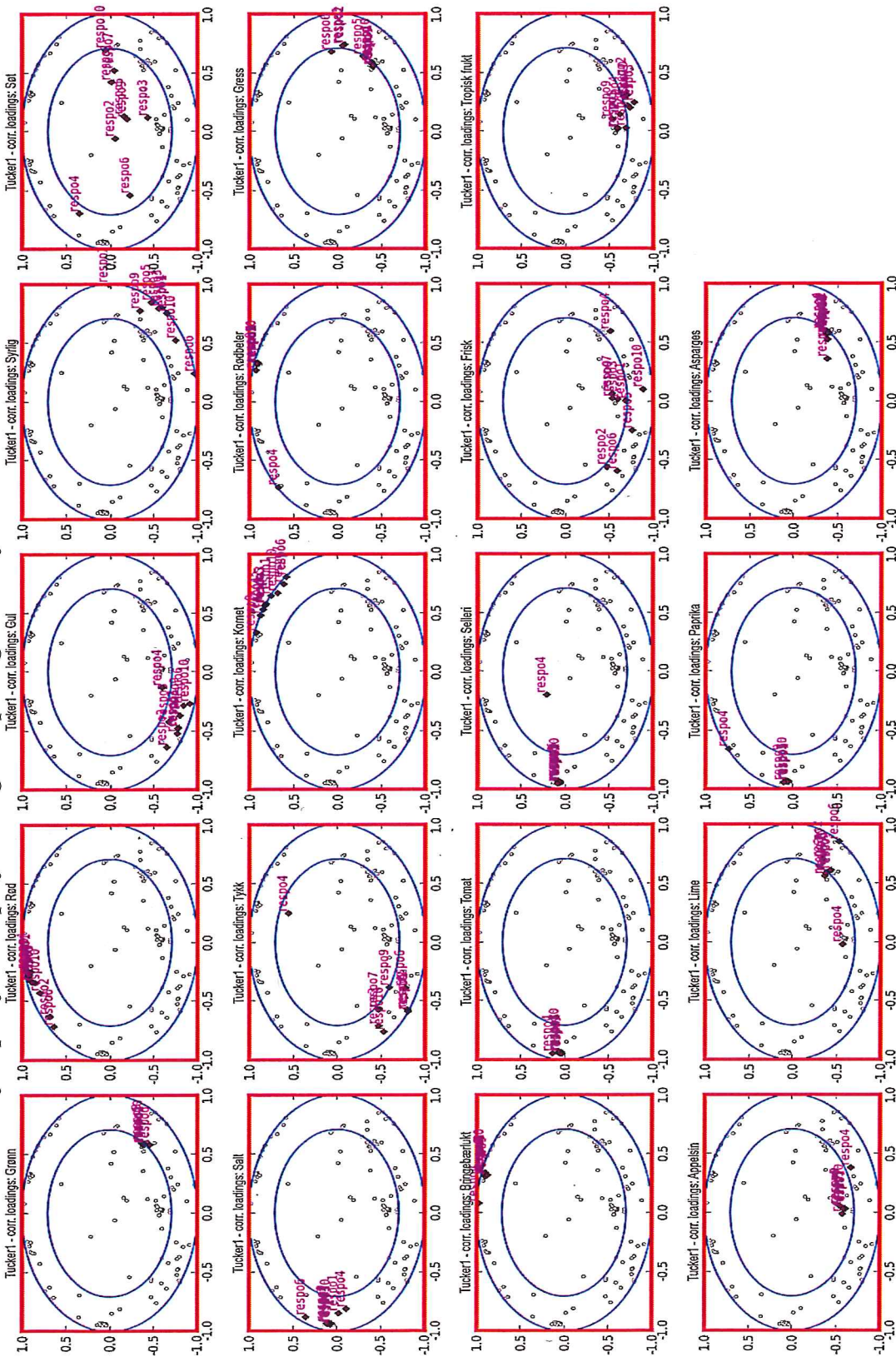
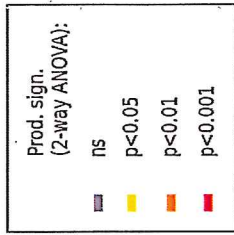
Tucker-1 korrelasjonsplott for alle profilerte egenskaper - jordbæryoghurt



Gjennomsnittsverdier og p-verdier fra profilering av jordbæryoghurt

Prøve/ Egenskap	Go morgen	Tine	Yogplait double 0%	Sprett	Activia	Alpro	Gresk	First price	Dommereffekt p-verdi	Produkteffekt p-verdi
Fargeintensitet	1,41	1,41	5,96	3,37	4,26	7,33	8,37	4,52	0,013	<0,001
Rosa fargenyanse	1,70	1,70	6,00	3,48	5,74	4,81	8,59	5,63	0,618	<0,001
Lilla fargenyanse	1,81	1,78	6,81	5,48	4,44	8,63	4,26	3,67	0,790	<0,001
Fasthet (utseende)	2,30	2,19	4,67	6,96	6,00	4,15	8,15	4,74	0,753	<0,001
Bitstørrelse	5,22	5,63	5,22	1,19	6,19	2,74	7,19	4,44	0,354	<0,001
Bitmengde	5,11	5,56	7,33	1,15	5,11	2,59	5,93	3,67	0,654	<0,001
Luktintensitet	3,48	4,11	5,74	2,78	6,74	5,41	5,78	5,93	0,968	<0,001
Søttsmak	2,52	2,78	5,89	2,78	6,26	4,67	6,67	6,89	0,960	<0,001
Syrligsmak	8,04	6,96	6,74	3,00	4,41	1,67	4,48	5,07	0,116	<0,001
Jordbærkarakter	5,74	5,85	5,74	2,56	6,33	1,44	7,15	5,89	0,578	<0,001
Fylde	3,52	3,70	4,56	5,59	6,30	2,59	6,70	6,67	0,951	<0,001

Tucker-1 korrelasjonsplott for alle profilerte egenskaper – grønnsaksjuice



Gjennomsnittsverdier og p-verdier fra profilering av grønnsaksjuice

Produkt/ Egenskap	Juice 1	Juice 2	Juice 3	Juice 4	Dommereffekt p-verdi	Produkteffekt p-verdi
Grønn fargenyanse	1,2	2,2	70,5	1,3	0,503	<0,001
Rød fargenyanse	58,6	29,1	0,6	80,2	0,462	<0,001
Gul fargenyanse	44,5	75,9	22,5	2,1	0,039	<0,001
Syrilig	14,7	52,7	54,9	31,6	0,127	<0,001
Søt	17,9	63,6	20,5	43,3	0,408	<0,001
Salt	63,7	2,4	4,7	4,8	0,996	<0,001
Tykk	66,4	45,3	49,0	10,8	0,594	<0,001
Kornete	7,7	10,2	37,5	78,4	0,126	<0,001
Rødbeter	5,5	1,7	1,6	76,9	0,927	<0,001
Gress	2,4	1,6	71,1	10,7	0,442	<0,001
Bringebærlykt	3,7	3,4	1,6	56,4	0,180	<0,001
Tomat	76,9	2,2	1,4	1,8	0,415	<0,001
Selleri	62,0	1,9	4,0	3,4	0,983	<0,001
Frisk	25,6	72,1	18,7	13,5	0,108	<0,001
Tropisk frukt	3,2	76,8	15,1	4,9	0,847	<0,001
Appelsin	2,3	65,2	3,3	4,3	0,499	<0,001
Lime	5,1	8,5	55,9	6,4	0,835	<0,001
Paprika	67,8	2,2	2,0	4,5	0,932	<0,001
Asparges	3,9	1,7	55,8	2,1	0,245	<0,001



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no