

# RETNINGSLINJER FOR GJENNOMFØRING AV SENSORISKE ANALYSER

Liv Bente U. Strandos, Elopak AS

For å sikre konsekvente og pålitelige data må gode standardprosedyrer følges. Når man skal planlegge en sensorisk analyse eller studie, kan det være hensiktsmessig å etablere en sjekkliste. Sjekklisten presentert her er hentet fra *Sensory evaluation of food – Lawless and Heymann (1999)* og kan være til hjelp i planleggingsfasen. Hovedpunktene i denne sjekklisten vil bli gjennomgått i detalj i dette kapittelet.

Tabell 3.1 Sjekkliste

Hovedpunkter for analysen	Viktige resursdetaljer og andre avgjørende detaljer for gjennomføring	Kryss av
Hensikt med forsøket	Eks. produktutvikling, holdbarhetsstudie, kvalitetskontroll	
Forsøksdesign	Antall produkter, intervall, pauser etc.	
Valg av metode	Differansetest, beskrivende analyse, spørreskjema-design	
<b>Dommere / respondenter</b>	<b>Gjennomgang av detaljer rundt dommere</b>	
Rekruttering (hvem, hvordan, når)	Detaljer	
Utvelgelse	Valg av de riktige respondentene i forhold til produkt, bruk etc. om nødvendig	
Trening	Om nødvendig for den aktuelle test	
<b>Prøvepreparering og serveringsprosedyre</b>	<b>Er nødvendige ressurser og utstyr på plass?</b>	
Prøvestørrelse	Detaljer	



Prepareringsmetode	Detaljer	
Temperatur	Fryst, kjølig, romtemperert, oppvarmet?	
<b>Prøvepresentasjon</b>	<b>Detaljer rundt den praktiske gjennomføringen</b>	
Skyllevann og/eller usaltet kjeks for å rense munnhulen	Om nødvendig	
Orientering og instruks til dommerne	Detaljer	
Koding av prøver	Detaljer	
Svar ark eller design av test i relevant software	Detaljer	
Tid og lengde for analysen	Detaljer	
<b>Testfasiliteter</b>	<b>Internt/eksternt</b>	
Lokalitet	Detaljer	
Dommerbåser	Detaljer	
Utstyr i dommerbåsene	Detaljer	
Prepareringsrom	Detaljer	
Temperatur, lys etc.	Detaljer	

Eksempler på hvorfor en bedrift har en sensorisk avdeling er at den:

- Tilbyr kvantitativ informasjon om bedriftens egne, samt konkurrentenes produkter.
- Tilbyr nyttig og verdifull informasjon om produkters sensoriske egenskaper.
- Utvikler både generelle og produktspesifikke metoder.
- Sikrer stabil og god sensorisk kvalitet av bedriftens produkter.





Foto: Kjell Merok





### 3.1 HOVEDPUNKTER FOR ANALYSEN

Hensikten eller målsetningen med forsøket defineres av de involverte personer tilhørende sensorisk avdeling. Ordlyden skal være klar og forstått av alle og inkludere bakgrunnsinformasjon for å danne kontekst for forsøket/studiet.

#### Forsøksdesign

Forsøksdesign og serveringsrekkefølge må tas hensyn til i den innledende design av alle studier innen sensorisk analyse.

Nedenfor vises noen av de mest anvendte serveringsdesign som brukes i sensorisk analyse.

#### *Monadisk versus sekvensiell design*

- Monadisk serveringsdesign: en respondent evaluerer en prøve.
- Sekvensiell monadisk design: en respondent mottar mer enn en prøve. Prøvene serveres en av gangen, men først etter at den forrige prøven er evaluert. Denne prosessen kan repeteres så mange ganger som nødvendig for å fullføre det eksperimentelle forsøket. Det må vel og merke tas hensyn til faktorer som adaptasjon, tretthet og tid tilgjengelig.

Monadisk design er nyttig når:

- Det er for tidkrevende for respondenter å teste mer enn ett produkt, eller
- Testingen av et spesielt produkt kan ha betydning for oppfatningen av et annet produkt, eller
- Testingen av et produkt kan endre testmiljøet, person eller prøven (f.eks. maling, lakk, personlig hygiene produkter).





### *Komplett, balansert design*

- Alle prøver er servert i hver enkelt posisjon i prøveoppsettet et likt antall ganger. I tillegg er prøvene balansert på tvers av sesjoner og respondenter for å forsikre en minimal rekkefølgeeffekt. I et komplett, balansert forsøk, er antall par også tatt hensyn til og tilstrekkelig balansert. I detalj betyr det at Prøve 1 er servert før og etter Prøve 2 like mange ganger, det samme gjelder Prøve 3 osv.
- Slike design anbefales når respondentene ser alle prøvene, slik som i sekvensiell monadisk design, og når det er repetisjoner.
- Ved bruk av trenet panel, bør prøvene evalueres mer enn en gang av hver dommer (repetisjon) for å fastslå dommerreperbarhet.

### *Randomisert, komplett design*

Prøvene er tilfeldig tildelt hver dommer innenfor en sesjon. Dette designet brukes gjerne når trente dommere ikke kan evaluere alle prøvene i en sesjon; hvilket kan kreve flere sesjoner for å få fullføre alle prøvegentakene.

### *Ukomplett design*

Når det er for mange prøver i et eksperiment for respondentene å håndtere på en fornuftig måte, må man teste et utvalg av prøvene. Dette krever flere respondenter for å fullføre samme antall evalueringer som når man bruker et komplett, balansert forsøk.

Test design blir mer utfyllende omtalt i kapittel 11.

### Valg av riktig metode

Valg av riktig metode er avgjørende i planleggingsfasen. Noen ganger kan det være flere målsetninger i et forsøk eller studie. Hvordan velge riktig metode og en grundig innføring i ulike metoder er beskrevet i kapittel 4.





## 3.2 SENSORISKE DOMMERE – REKRUTTERING OG UTVELGELSE

Den gruppe kvalifiserte dommere som skal utføre en sensorisk analyse kalles et panel. Hvilket panel som skal benyttes, avhenger av hvilke(n) oppgaver som skal løses. Avhengig av behov, kan en bedrift eller organisasjon ha tilgjengelig ett eller flere panel.

Det finnes tre typer panel:

### 1. Ekspertpanel

Den mest avanserte form for panel består av noen få høyt trene dommere med inngående produktkunnskap. Opplæringstiden er som regel lang og produktspekteret relativt snevert.

### 2. Laboratoriepanel.

Den mest brukte formen for panel består av fem til tjue dommere, men det mest vanlige er seks til ti dommere. De rekrutteres enten blant egne ansatte (internt panel) eller fra personer utenfra (eksternt panel). En bør unngå å benytte personer som i for sterk grad er knyttet til produksjonen av produktet som skal bedømmes, da de lett kan være forutinntatte. Laboratoriepanel kan benyttes ved de fleste sensoriske analysemetoder, men selvsagt ikke ved forbrukerundersøkelser.

### 3. Forbrukerpanel

Består av et stort antall utrente dommere som representerer en definert forbrukergruppe. Mer om forbrukeranalyser og forbrukerpanel i kapittel 5.

En sensorisk dommer er en person som utfører en sensorisk analyse.





## Rekruttering

Dommere rekrutteres enten fra de ansatte i en bedrift eller organisasjon eller ved bruk av et rekrutteringsbyrå, annonser i blader og aviser, e-mail eller telefonlister eller en kombinasjon av disse.

### *Interne:*

Dersom ansatte skal benyttes, bør de velges basert på interesse, engasjement, tilgjengelighet og evner til å fungere som sensoriske dommere.

En fordel ved å benytte ansatte er at oppgaven ofte kan være relatert til den enkeltes arbeidsaktiviteter. Pausen kan være et velkomment avbrekk i det daglige arbeidet og ha en positiv motivasjonseffekt. En annen fordel er at det er enklere å rekruttere og innkalle dommere som allerede er i hus.

En ulempe kan være at ansatte naturligvis kjenner en bedrifts produkter, så en bias effekt kan oppstå om man f. eks sammenligner bedriftens eget produkt med en konkurrent.

### *Eksterne:*

Eksterne dommere kan bli rekruttert fra lokalsamfunnet og kan lønnes som deltidsansatt eller betales etter avtale. Eksterne dommere kan ofte være mer motiverte enn interne dommere da dette er deres spesielle jobb, ikke bare en «pausejobb» som for de interne.

## Utvelgelse

Kriteriene for utvelgelse omtalt i dette avsnittet, gjelder i stor grad dommere som skal bedømme lukt, smak, farge, utseende, taktilt (følelse) eller en kombinasjon av disse, men kan uansett sees på som generell veiledning.

En bør kalle inn 2 til 3 ganger så mange dommerkandidater som det er behov for i det sensoriske panelet.

Kandidater som har sagt seg villige til å være sensoriske dommere, er pålagt å delta i en rekke screeningtester for å kartlegge deres sensoriske ferdigheter.





### *Utvelgelse av dommere baseres på grunnlag av:*

- Interesse og motivasjon
- Sensitivitet for diverse stimuli
- Eventuelle etniske eller etiske motforestillinger knyttet til bedømmelsen av aktuelle produkter
- Generell bakgrunnskunnskap om produksjonsprosess og produkt
- Generell helsetilstand, eventuelle allergier og bruk av medikamenter som kan innvirke på bedømmelsen
- Tilgjengelighet ved deltagelse i et panel, personlighet og evne til å kommunisere muntlig og skriftlig.

Nødvendig informasjon som alder, kjønn, nasjonalitet, sensorisk erfaring, røykevaner osv. noteres.

### *Dommere som velges ut bør*

- Være i alderen ca 20 til 55 år
- Være motivert for oppgaven
- Være tilgjengelig på aktuelle tidspunkt
- Ikke lide av allergi overfor det produktet som skal bedømmes
- Fortrinnsvis ikke røyke
- Ikke være fargeblinde dersom bedømmelse av farge skal bedømmes
- Ha en alminnelig god helsetilstand

### *Utvelgelsestester*

Videre prosedyre for valg av dommere er å teste kandidaten for en rekke egenskaper:

- Terskelverdibestemmelse - grunnsmakstest
- Forskjellstester (differansetester) og identifiseringstester
- Bedømmelse av lukt
- Farge og -smaksblindhet
- Resultatene fra disse testene avgjør hvilke kandidater som er best







egnet til å delta i panelet. Det er alltid en fordel å ta med noen ekstra dommerkandidater i tilfelle noen faller fra eller viser seg å være mindre egnet som dommer.

Individuelle forskjeller og hva som avgjør menneskers evne til å oppfatte og gjenkjenne ulike sensoriske stimuli er omtalt i kapittel 2.

De av dommerkandidatene som ikke viser seg egnede som dommere, bør snarest underrettes om dette.

### 1.Terskelverdi bestemmelse - Grunnsmakstest

En grunnsmakstest kartlegger ens terskelverdier for grunnsmakene søt, sur, salt, bitter og umami.

Dersom ønskelig, kan en også bestemme terskelverdiene for andre aktuelle smaks- og lukstoffer.

Personer som viser seg å være smaksblinde, det vil si ikke kan identifisere en eller flere av grunnsmakene, eller tar feil av dem, bør utelukkes på dette trinnet av vurderingen. Det bør også testes for lukt- og smaksblindhet for gitte stoffer som kan være aktuelle i de produktene som skal bedømmes, som f.eks. androstenon (rånelukt, rånesmak), eller PROP (propyltioureasil).

En må også skille mellom forskjellige former for terskelverdier:

- Sensitivitetsterskel er den laveste konsentrasjonen av et stoff der dommeren kan oppdage en smak uten nødvendigvis å kunne identifisere den.
- Gjenkjennelsesterskel er den laveste konsentrasjonen av en sensorisk stimulans der et stoff kan gjenkjennes riktig.
- Differanseterskel er den minste forskjell i konsentrasjonen av en smak som behøves for at en slik forskjell skal kunne oppfattes. Det vil si konsentrasjonsforskjell i en og samme smak.

Grunnsmakstest er ofte en god indikator på dommerkandidatens generelle sensoriske ferdighet.





Absolutt terskel er konsentrasjonsnivået for et stoff der 50 % av svarene er riktige. Absolutt terskel har en mer generell betydning enn sensitivitetsterskelen og gjenkjennelsesterskelen, og kan benyttes til å fastsette begge de andre tersklene. I praksis er det imidlertid blitt vanlig å bruke absolutt terskel til å bestemme sensitivitetsterskelen. Denne praksis har medført at absolutt terskel og sensitivitetsterskel brukes om hverandre.

Flere ulike tester vil være nødvendig for å vurdere dommerkandidaten. Det er også gunstig å teste repeterbarhet. Det at en ikke har alle svar i en test riktig, utelukker ikke noen som dommere. At en dommer har høyere terskelverdi enn gjennomsnittet, vil heller ikke automatisk bety at han eller hun er uegnet som dommer. En dommerkandidat som har lave terskelverdier og evne til repeterbarhet på grunnsmakene, er heller ikke automatisk en god dommer på sammensatte produkter. De ulike grunnsmakene kan oppfattes noe annerledes i ferdige produkter enn de oppfattes i en ren grunnsmakstest.

ISO 3972:2011 Sensory analysis – Method of investigating sensitivity of taste omtaler flere objektive tester for testing av sensitivitet, blant annet grunnsmaker.

En pannelleder anbefales derfor å teste dommerkandidatenes terskelverdi for ulike stoffer i ett eller flere næringsmidler. I de fleste tilfeller synes terskelverdien å øke (det vil si høyere konsentrasjon for å gjenkjenne stoffet) når stoffene settes til forskjellige næringsmidler men det motsatte kan også noen ganger være tilfelle, for eksempel kan sukrose i krem gjenkjennes ved lavere konsentrasjon enn i vann.

I praksis vil en ofte foretrekke dommerkandidater som har evnen til å karakterisere forskjellige lukt- og smaksstoffer i forhold til de produktene som er aktuelle ved en sensorisk bedømmelse. Det bør i denne forbindelse presiseres at en velger en middels vanskelighetsgrad ved de enkelte testene, slik at de best egnede dommerne peker seg ut blant kandidatene. Er testene for krevende, risikerer en at ingen er brukbare som dommere. Er testene for lette, vil de kanskje ikke skille mellom kandidatene.





### *Grunnsmakene som benyttes ved terskelverdiestemmelse*

For utprøving av grunnsmakene lager en vandige løsninger av:

- Sukrose (søt)
- Natriumklorid (salt)
- Sitronsyre (sur)
- Koffein (bitter)
- Monosodium glutamat, MSG (umami)

Disse løsningene lages i forskjellige konsentrasjoner. Konsentrasjonene i tabellen nedenfor samsvarer ikke helt med de nevnt i ISO-standardene, men er justert for en enklere tilnærming. Kjemikaliene og konsentrasjonene har en årrekke vært brukt i det sensoriske miljøet i Norge.

I tillegg til kjemikaliene, lages en prøve med vann (samme vann som brukes til å løse opp kjemikaliene). Det brukes vanligvis tre konsentrasjoner av hver prøve. Alle kjemikalier som brukes, må være absolutt rene (pro analyse eller renere).

Tabell 3.2 Grunnsmaker

Grunnsmak	Konsentrasjoner (% vekt/volum)		
Sukrose (søt)	0,2	0,4	0,6
Natriumklorid, NaCl (salt)	0,01	0,03	0,06
Sitronsyre (surt)	0,005	0,01	0,015
Koffein (bittert)	0,006	0,014	0,027
Monosodium glutamat, MSG (umami)	0,017	0,034	0,070

Testen kan utføres på to måter:

1. Kandidaten får på forhånd vite hvilken smak som skal testes
2. Kandidaten får ikke oppgitt hvilken smak som skal testes

Ved 1) bestemmer en sensitivitetsterskelen og ved 2) både sensitivitetsterskelen og gjenkjennelsesterskelen. Gjenkjennelsesterskelen er alltid lik eller høyere enn sensitivitetsterskelen. Det settes klart større krav til kandidatene dersom de på forhånd ikke får oppgitt hvilke grunnsmaker de skal teste.





Det finnes flere måter å gi oppgavene til kandidatene på. Det vanligste er å bestemme deres sensitivitetsterskel og gjenkjennesterskel (se tabell ovenfor). Det gjør en enten ved hjelp av den absolutte terskel (50 % riktige avgjørelser), eller som det laveste konsentrasjonsnivå som med sikkerhet kan fastsettes av kandidaten.

Metoden kan benyttes som en del av en prosess der en vurderer dommerkandidatens egnethet til ulike tester. Vurdering av terskelverdier ved hjelp av grunnsmakstest kan også benyttes til periodisk testing av dommere som allerede er med i et dommerpanel.

#### *Eksempel på utførelse av en terskelverditest på grunnsmakene*

Som nevnt ovenfor kan en grunnsmakstest benyttes i utvalgelse av dommere og til periodisk testing av dommere som er med i et panel.

Prosedyrer ved tilberedning og servering av sensoriske grunnsmaker:

- Testen utføres helst i to omganger og gjøres i løpet av en-to dager. Hvis dette ikke er mulig, må det lages nye smaks løsninger før en ny test kan finne sted ved en senere anledning fordi smaks løsningene endres og er ustabile over tid. Hvis begge omgangene blir gjennomført samme dag, skal det gå minst to timer mellom avsluttet første omgang til start på andre omgang. Prøvene skal serveres ved romtemperatur (20 °C) og bør derfor lages dagen i forveien.
- Skyllevannet som benyttes ved grunnsmakstesten, må være fra samme kilde som prøvene løses i. Det anbefales å bruke flaskevann kjøpt i dagligvarebutikker.
- Svarskjemaet som skal brukes ved testen, gjennomgås muntlig av panelleder for dommerne, og eventuelle uklarheter må oppklares. Det må poengteres at det ikke er tillatt å forandre svarene. Når en har smakt ferdig en prøve, skal den spyttes ut, og en skal på ny skylle munnen med vann som også spyttes ut. Dette gjøres for å unngå smaksoverføring til neste prøve og hindre at dommerne blir smakstrette og mister noe av konsentrasjonen. Det er viktig å bruke god tid på testen, anslagsvis ca 30 minutter.





Grunnløsninger		
Søt	10 % sukrose	50g sukrose/500 ml vann
Salt	10 % salt	10g NaCl/100 ml vann
Sur	10 % sitronsyre	10g sitronsyre/100 ml vann
Bitter	0,1 % koffein	1g koffein/1000 ml vann
Umami	0,2 % monosodium glutamat	2g monosodium glutamat/1000 ml vann

Fortynninger: x antall ml av grunnløsningene fortynnes opp til 1000 ml		
Sukrose	Salt	Sitronsyre
20 ml (0,2 %)	1 ml (0,01 %)	0,5 ml (0,005 %)
40 ml (0,4 %)	3 ml (0,03 %)	1,0 ml (0,010 %)
*60 ml (0,6 %)	*6 ml (0,06 %)	*1,5 ml (0,015 %)
Koffein	Monosodium glutamat	
60 ml (0,006 %)	84 ml (0,017 %)	
140 ml (0,014 %)	172 ml (0,034 %)	
*270 ml (0,027 %)	350 ml (0,070 %)	

De sterkeste løsningene, merket med \* i tabellen, tjener til to formål. De er ukjente prøver i selve testen, og de skal brukes som referanseprøver på grunnsmakene søt, salt, sur, bitter og umami, det vil si de prøvene som dommerne skal smake på først for å bli kjent med de forskjellige smakene, i tillegg kommer en prøve med vann slik at det totalt er seks ukjente smaker i prøvene.

Deretter skal de smake på 16 ukjente prøver, derav er 15 fortynningene fra tabellen ovenfor, pluss vann. De ukjente prøvene kodes med tresifrede, tilfeldige tall. Alle de 16 ukjente og seks kjente prøvene serveres samtidig. Prøvene skal stå i sammen rekkefølge som på svarskjemaet, med de kjente prøvene først.

#### *Eksempel på beregnet prøvemengde*

Hver dommer skal ha 25 ml prøve av hver løsning. Dette medfører at en trenger følgende mengde av hver løsning for et panel på 8 dommere:





8 dommere \* 25 ml/prøve \* 2 omganger = 400 ml prøve.

Det er alltid lurt å lage litt ekstra, og i dette eksemplet er det 1000 ml til rådighet. Husk at det trengs dobbel mengde av den sterkeste konsentrasjonen av de ulike løsningene på grunn av at de blir servert både som kjente og ukjente løsninger.

## 2. Forskjellstester (differansetester) og identifiseringstester

Forskjellstester og identifiseringstester kan i de fleste tilfeller være nyttig å benytte i en utvelgelsesprosess av sensoriske dommere. I tillegg til disse metodene kan man teste dommerne i relevante produkter og deres sensoriske egenskaper.

Metodene blir omtalt i kapittel 4.

## 3. Bedømmelse av lukt

Menneskets evne til å oppfatte og gjenkjenne smak er i hovedsak enklere å kartlegge og trene enn tilsvarende for lukt. Det finnes flere metoder for å vurdere følsomheten av luktorganet, men det vanligste er å presentere en stimulus i stigende konsentrasjon. En begynner med en konsentrasjon som ligger under en bestemt verdi (terskel) og fortsetter oppover til en når en konsentrasjon som oppfattes i 75 % av tilfellene. Det vil si midt i mellom 50 %, som er en tilfeldig deteksjon, og 100 %, som er en sikker deteksjon.

Dersom analyse av lukt er viktig for en bedrift bør potensielle nye dommere i en utvelgelsesfase presenteres for relevante produkter. I en luktbedømmelse må for eksempel en dommer kunne detektere og skille mellom konsentrasjoner av vanilje, bitre mandler, roser, sjasmin, mint, sitron og lignende, samt andre aromatiske løsninger.

## 4. Farge- og smaksblindhet

I utvelgelsesprosessen av potensielle nye dommere, er det viktig å kartlegge blindhet for enkelte sensoriske stimuli dersom dette spiller en sentral rolle for bedriften og de produkter som skal bedømmes.





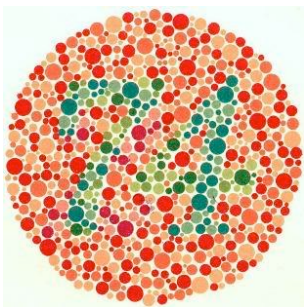
## Fargeblindhet

Et klart og skarpt syn er nødvendig dersom dommerne visuelt skal bedømme ulike produkter, både næringsmidler så vel som non-food, det være seg bedømmelse av form, farge, mønster, linjer, foto eller TV-bilder.

Hvorvidt en dommer er fargeblind eller ikke, er avgjørende dersom farge på for eksempel kjøtt, vin eller bær skal bedømmes, men av mindre betydning dersom dommeren skal bedømme overflatestruktur på trepanel, parfymelukt eller smak av ulike aromatisetninger.

Fargeblindhet er nedsatt fargesyn, altså svekket fargesans, hos mennesker. Dette betyr i praksis at visse farger oppfattes annerledes. Tilstanden er som regel medfødt og kan ikke helbredes. Se kapittel 2.

Det finnes ulike tester for å kartlegge fargeblindhet, den mest anvendte er Ishihara's test. Denne testen ble introdusert tidlig på 1900-tallet og avdekker ulike grader av fargeblindhet.



Figur 3.1 Eksempel fra Ishihara's test

### Visste du at:

8% av menn og 0,3% av kvinner er fargeblinde?

### Eller at:

Betydelig flere kvinner enn menn er supersmakere?





## Smaksblindhet

En liten del av befolkningen »lider» av spesifikk smaksblindhet, en manglende evne til å oppfatte bitre kjemikalier som PROP (6-n-propylthioureasil). Se kapittel 2.

En såkalt PROP test kartlegger hvorvidt dommerkandidater er «ikke-smakere», «smakere» eller «supersmakere», av særlig av bitre smaker.

Det er en sammenheng mellom evnen til å smake PROP og antall smaksløker på tungen. Ca 70 % av hvite mennesker har denne evnen og kalles «smakere» (45 %) og «supersmakere» (25 %). Resterende 30 prosent smaker PROP svakt eller oppfatter det som smakløst og blir kalt «ikke-smakere». Evnen til å smake PROP er arvelig, men kvinner er oftere «supersmakere».

## 3.3 Trening av sensoriske dommere

Dommerne er det viktigste instrumentet ved en sensorisk analyse. For å bli en dyktig og pålitelig dommer, trengs kunnskap og mye trening. Den som formidler denne kunnskapen (ofte panellederen) har et ansvar, ikke bare overfor nye dommerkandidater, men også overfor etablerte dommere. Dommerne trenger repetisjon og oppfriskning en gang i blant for å opprettholde motivasjon og konsentrasjonsevne.

### Trening

Dersom det er mulig, er det vanlig å starte opplæringsperioden med flere dommerkandidater enn det som er ønskelig i det endelige panelet. Det er av stor betydning for motivasjon og forståelse for det sensoriske arbeidet at kandidatene får en grundig opplæring i faget, både teoretisk og praktisk. De bør få en innføring i sansenes oppbygning og virkemåte, samt forstå betydningen av korrekt prosedyre for testingen.

### Praktisk gjennomføring

Hvordan den sensoriske analysen bør utføres vil variere ut fra hvilken metode som er valgt og hvilket prøvemateriale som skal bedømmes.







Det kan være til god hjelp å utarbeide en arbeidsbeskrivelse for dommerne hvordan de skal utføre analysen.

Dersom næringsmidler skal vurderes, vil en vanligvis starte med å vurdere prøvens utseende og farge, deretter foreta en luktanalyse og til slutt smaken og teksturen.

Smaksløkene for de ulike grunnsmakene er fordelt over hele tunga, men konkrete områder domineres av en grunnsmak (se kapittel 2).

Viktige huskereglene for dommerne:

- fordel prøven rundt i hele munnen ved hjelp av tunga.
- bruk god tid på hver prøve
- spytt ut og skylle mellom hver prøve

I en læringsperiode kan det være hensiktsmessig å servere prøver med høy og lav intensitet for å trene dommerne på ytterpunktene og for å bli fortrolig med de ulike sensoriske egenskapene.

For eksempel vil det være av interesse for en bedrift innen kjøttindustrien å få trent sine dommerkandidaters evne til å karakterisere ulike krydder, mens det på et bryggeri vil være hensiktsmessig å trene dem i ulike estere, høyere alkoholer og smørlukt (diacetyl).

## Metoder

Den praktiske treningen bør konsentreres om de metoder som panelet kommer til å benytte senere. Det er viktig at dommerne leser nøye gjennom arbeidsbeskrivelsen og følger denne gjennom testen. Gjennom praktisk trening får dommerne økt innsikt i sensorikk og samtidig utvikles evnene til å finne, gjenkjenne og beskrive sensoriske stimuli. De ulike metodene er grundig beskrevet i kapittel 4.

## Produktbeskrivelse og -kvalitet

Etter å ha tilegnet seg basiskunnskaper om sensorisk analyse og sensoriske metoder, følger opplæring og trening i de ulike produktene som panelet skal arbeide med. Dommerne må lære å skille gode og dårlige





produkter – eller «riktig» og «ikke-riktig» kvalitet. Til å bedømme den sensoriske kvaliteten er vanligvis poengbedømmelse den mest anvendte metoden (se kapittel 4).

Etter at treningsperioden er avsluttet, er det nyttig at dommerne fra tid til annen får repetert metoder og analyseprosedyrer. Mer om dette blir omtalt i neste delkapittel «Panellederes oppgaver».

### 3.4 Panellederes oppgaver

Det er avgjørende for et profesjonelt sensorisk laboratorium at det blir ledet av en faglig sterk panelleder. I tillegg til teoretisk kunnskap om sensorisk analyse og aktuelle testmetoder, er det viktig at panellederen fungerer bra som et bindeledd mellom ledelsen i bedriften på den ene siden og fagpersonale, laboratorieansatte og sensoriske dommere på den andre siden. Dette kapitlet vil omhandle nettopp dette.

En av panellederens oppgaver er å planlegge laboratoriets daglige aktiviteter og oppgaver, og vedkommende skal ikke være med i dommerpanelet.

Det er helt nødvendig at vedkommende har god kjennskap til praktisk paneldrift. Dette inkluderer prinsippene for god drift av et sensorisk laboratorium samt gjennomføring av sensorisk analyse.

Panellederen er også ansvarlig for utvelgelse og trening av dommere. At vedkommende av den grunn har en viss kunnskap innenfor fysiologi er en nødvendighet for å kunne gi dommere og eventuelt laboratoriepersonale innføring i sansenes funksjoner.

I tillegg til daglig drift, deles panellederens oppgaver inn på følgende måte:

- Kontaktperson inn mot ledelsen
- Ansvarlig for de ansatte på sensorisk avdeling
- Oppfølging av dommerne og dommerpanelet





### Kontaktperson inn mot ledelsen

Panellederen bør ha god kontakt inn mot ledelsen i bedriften ettersom vedkommende ofte har administrative, vitenskapelige og tekniske oppgaver. I visse sammenhenger vil det være en fordel å ha tekniske kunnskaper om de produkter som skal bedømmes.

I bedrifter der produktutvikling og eventuelt forbrukertester gjennomføres er det veldig viktig at panellederen har et så nært samarbeid med markedsavdelingen som mulig. Mange panelledere kan oppleve det som et problem at markedsbeslutninger blir tatt uten at det sensoriske laboratoriet har i stor nok grad vært involvert. Forbrukertester blir omtalt i kapittel 5.

### Ansvarlig for de ansatte på sensorisk avdeling

I tillegg til panellederen, består et sensorisk laboratorium ofte av en eller flere fagpersoner og laboratoriarbeidere. Panellederen fastsetter minimumskrav for medarbeidere i de ulike stillingene og sørger for nødvendig opplæring og trening.

Fagpersonalet bør ha relevant faglig utdanning og produktkunnskap innenfor det aktuelle arbeidsområdet. Videre er kunnskap innen statistikk en stor fordel, samt evnen til å planlegge, gjennomføre og vurdere resultater fra sensoriske analyser.

Fagpersonalet vil i mange tilfeller være de som til daglig er ansvarlig for dommerpanelet, som innebefatter trening og testing, utvelgelse av testprosedyrer og overoppsyn med at testprosedyrene blir fulgt. Videre bør fagpersonalet også kunne være ansvarlig for bearbeiding, vurdering og rapportering av analyseresultater.

På laboratoriet kan det være personer ansatt som kun har sine daglige oppgaver knyttet til sensorisk arbeid, eller det kan være personer som rekrutteres internt i bedriften ved behov. Det stilles ikke nødvendigvis krav til formell utdanning, men de bør kjenne til de viktigste metodene innenfor sensorisk analyse og hvordan disse utføres.

At medarbeiderne er motiverte og føler ansvar for det arbeidet de utfører er av stor betydning. Ansvarsområdene kan for eksempel være





å holde laboratoriet i orden, klargjøre utstyr og prøver til servering, servere prøver og registrere resultater.

### Oppfølging av dommerne og dommerpanelet

Selv om det i mange tilfeller er fagpersonen(e) som til daglig er ansvarlig for trening, oppfølging og kontroll av dommerpanelet, er det panellederen som bærer hovedansvaret og må legge til rette for dette.

#### *Periodisk trening*

Dersom tilegnede ferdigheter ikke regelmessig brukes, glemmes de. Det er derfor viktig med periodisk trening. Dette kan omfatte terskelverdibestemmelser på aktuelle produkter eller grunnsmaker, bruk av nomenklatur og skalabruk.

#### *Kontroll av enkeltdommere og panel*

Det er også av betydning at panellederen til enhver tid har oversikt over dommernes prestasjoner, slik at eventuelle avvik i bedømmelsen raskt kan justeres. I praksis innebærer dette at det bør lages egne kontrollprogram for den enkelte dommer. Før et kontrollprogram opprettes, bør det vurderes nøye hvilke opplysninger som er relevante å legge inn. Lagres sensitiv informasjon om enkeltpersoner, kan det være nødvendig med konsesjon fra offentlige myndigheter for å opprette og drive et slikt register.

Flere av software-løsningene for sensorisk analyse som er på markedet i dag har inkludert en funksjon hvor man enklere kan følge opp dommerprestasjoner. PanelCheck ([www.panelcheck.com](http://www.panelcheck.com)) er vel og merke en gratis software som er et spesielt utviklet verktøy som gjør det enklere å overvåke enkeltdommeres og panelets prestasjoner (se kapittel 11).

Med jevne mellomrom bør panelet kontrolleres i sine bedømmelser. Kontrollen kan enten være åpen, det vil si at dommerne informeres at de skal kontrolleres, eller den kan være lukket. Kontrollen kan gå ut på at dommerne får to like prøver til bedømmelse, eller at en «ikke riktig» prøve legges inn i en prøveserie. Dommerne skal etter hver kontroll ha en tilbakemelding, og eventuelle uklarheter og misforståelser skal kunne oppklares.





Deltagelse i sensoriske interkalibreringer, såkalte sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP), eller ringtester kan være en nyttig måte å trene dommerne på. Dette er også en god mulighet til å vurdere nye dommerkandidater.

Disse testene vil også kunne gi personalet og medarbeiderne en tilbakemelding på hvordan de arbeider, slik at de lettere kan kvalitetssikre sitt eget arbeid. Kvalitetssikring av sensoriske analyser blir ytterligere omtalt i kapittel 10.

Dommerne må alt fra starten av informeres om at de kan risikere å bli utelukket fra panelet dersom de ikke oppfyller ønskede krav. Dersom panellederen ser at avvikene over tid er for store, bør man i første omgang ta en samtale med den dommeren det gjelder for å avklare om det er noen spesielle forhold som kan forklare avviket. Er dommeren interessert i å forbedre sine prestasjoner? Aksepterer dommeren å gå igjennom en opptreningsperiode? En god toveis kommunikasjon mellom panel og leder er nødvendig for å oppnå gode resultater.

### *Motivasjon*

Viktige faktorer for å opprettholde dommernes motivasjon og konsentrasjonsevne er:

- Oppfriskning av metoder og analyseprosedyrer
- Tilbakemelding på testresultater
- Anerkjennelse fra ledelsen om hvilken viktig jobb de utfører
- Deltagelse i diskusjonsgrupper for å fastsette sensorisk profil eller andre kvalitetskriterier
- Kursing, bedriftsbesøk, temadager med deltagelse av andre sensoriske panel

## 3.5 PRØVEPREPARERING OG SERVERINGSPROSEDYRER

En sensorisk analyse gjennomføres ofte på en prøve som skal representere et større vareparti, en større produksjon eller en periodes produksjon. Antall prøver som tas ut i en slik sammenheng, eventuelt når de





tas ut og hvilken størrelse eller mengde som tas ut, bør derfor vurderes nøye. Det samme gjelder betingelsene under eventuell oppbevaringstid og -temperatur fram til analysetidspunkt.

De generelle sensoriske metodene har i liten grad konkrete anbefalinger vedrørende disse parameterne. Enkelte parametere kan være dekket i bransjestandarder for utførelse av sensorisk analyse, men det henvises oftest til mer generelle standarder for statistiske stikkprøveplaner og prøveuttak. En slik standard er NMKL Prosedyre Nr. 12, 2013: Håndbok i prøvetakning av næringsmidler.

Når man planlegger en sensorisk test, er det mange viktige detaljer å ta i betraktning.

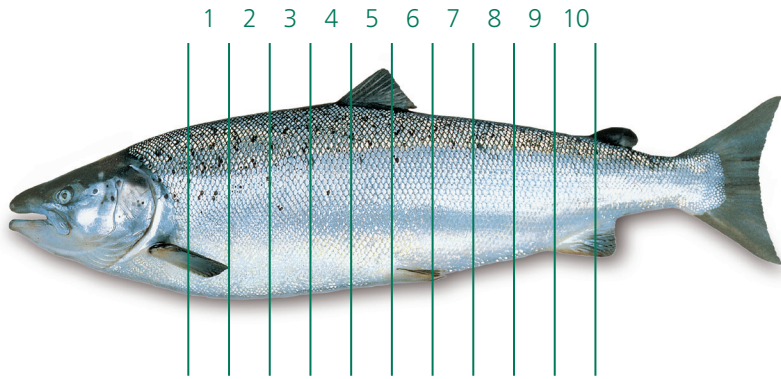
- prøvepreparering
- holdetid
- størrelse og form på prøven
- serveringstemperatur
- serveringsbeholder
- antall produkter i hver sesjon
- skylle-/renseprosedyre til dommerne

### Prøvepreparering og holdetid

Så langt det er mulig, skal prøver som skal bedømmes i en og samme test prepareres med identisk utstyr (samme merke og modell) som har blitt kalibrert for prøve preparering. Serveringstemperaturen skal kontrolleres nøye og være lik for alle prøvene som skal bedømmes i samme test.

Temperaturen for enkelte produkter kan være vanskeligere å kontrollere enn for andre, for eksempel kjøtt. Andre produkter, som vin eller meieriprodukter har gjerne en høyere serveringstemperatur enn anbefalt lagringstemperatur for å forsterke oppfatningen av lukt og smak. Serveringstemperatur skal vel å merke være trygg for konsum og stemme overens med konsumentenes forventninger.





Figur 3.2 Fisk med markering for de enkelte dommeres stykker

Foto: Nofima



Figur 3.3 Ulike serveringsbeholdere

Foto: Kjell Merok





### Prøvestørrelse

Prøvene innenfor en test skal være så identiske i størrelse og form som mulig når de serveres dommerne. Størrelse og form kan påvirke både utseende og tekstur. Dersom et sensorisk panel eksempelvis skal analysere en fisk, kan dette by på utfordringer ettersom et ryggstykke er betydelig tykkere enn et halestykke. For rettmessig å kunne sammenligne flere fisk (som for eksempel er lagret ved ulik temperatur), er det viktig at hver dommer får bedømme samme anatomiske del av alle fiskene for at sammenligningen mellom prøvene skal bli riktig. For eksempel dommer 1 bedømmer skive 1 på alle fiskene og dommer 2 bedømmer skive 2 på alle fiskene, osv. (se figur 3.2). Størrelsen bør videre stemme overens med hensikten med forsøket og være tilstrekkelig for å fullføre bedømmelsen.

### Serveringsbeholder

Serveringsbeholderne (glass, fat, skåler etc.) må være forhåndsgodkjent av sensorisk avdeling for ikke å avgi uønsket smak og/eller lukt til produkter som skal bedømmes. For noen laboratorier er det mest gunstig å bruke engangsbeholdere mens for andre er det best å bruke vaskbare beholdere. Dersom engangsbeholdere brukes, må de innkjøpte partier regelmessig kontrolleres ettersom råmaterialene som brukes raskt endres.

Utstyr og redskap skal være rent og ikke forurensende. Eksempelvis kan såperester gi lukt og smak og plast og papir kan avgi lukt. Serveringsbeholderne må testes og tåle å bli brukt ved den temperaturen som prøvene normalt skal serveres ved. For eksempel, en plastbeholder som ikke avgir lukt og smak ved romtemperatur, kan godt gjøre det dersom den blir varmebehandlet eller at det blir servert f. eks. varm suppe i den.

## 3.6 Prøvepresentasjon

### Rensing av munnhulen

Rensing av munnhulen mellom prøvene som skal testes er viktig for å fjerne prøverester. Vann og usaltet kjeks er mest brukt til det formålet







i sensoriske tester så vel som forbrukertester. Ved bedømmelse av fettholdige næringsmidler, anbefales bruk av varmt vann. Mange ulike produkter som te, melk, gulrot og brødbiter har vært forsøkt brukt som rensmiddel ved bedømmelse av sterkt krydret mat. Ulempen med dette er selvsagt at man tilfører nye smaker og teksturer som forstyrrer de sensoriske egenskapene til produktene som skal testes. Derfor anbefaler gjerne profesjonelle sensorikere at munnhulen renses med usaltet kjeks og vann.

### Spytting og svelging

Spytting versus svelging av en prøve er et ofte debattert tema. Mange profesjonelle sensorikere anbefaler at prøven spyttes ut fordi det reduserer en mulig overføring fra en prøve til neste, en såkalt «carryover effect».

Svelging gir også en metthetsfølelse som kan påvirke evnen til å bedømme mange prøver. Det som på den annen side taler for å svelge prøver er at det også sitter smaksløker bak i munnen og i svelget som kan være viktigere for bedømmelse av noen produkter enn andre. Dette inkluderer hvordan svelget oppfatter inntak av varm mat samt ettersmaken av aromatiske produkter som øl, vin og sjokolade.

Man må være klar over at jo lenger unna en «normal» konsument situasjon man velger å teste produktene i, dess større er muligheten for at man mister går glipp av sensoriske egenskaper som er avgjørende for konsumentene.

Dommerne kan også være ukomfortable med å spytte, hvilket igjen kan påvirke deres bedømmelse. Der det er et tema, bør det være tilrettelagt for at prøver både kan svelges og spyttes. Det er viktig at dommerne er konsekvente i sitt valg ettersom både skylling og svelging kan endre sensitiviteten.

### Orientering og instruks til dommerne

I forkant av en analyse bør dommerne få en instruksjon og muligheten til å stille spørsmål. Instruksjonen til dommerne skal være klar og presis. I noen tilfeller er det nødvendig at informasjon gis muntlig ettersom skrevne instruksjoner kan misforstås. En god regel kan være å gi en





muntlig instruks i forkant av testen samt å tilby en skriftlig instruks de kan benytte under analysen.

Det er vel og merke viktig at det ikke gis noen informasjon rundt om selve produktet som skal testes.

Det er også viktig at dommerne er kjent med mer generelle instruksjoner som har betydning for hver enkelt dommer, samt meddommere. Noen av instruksene nedenfor er generelle, mens noen er spesielt beregnet på dommere som skal bedømme lukt og smak.

- Møt til rett tid
- Unngå å forstyrre andre dommere med prat og telefon
- Unngå sterk parfyme og aftershave
- Unngå å bruke sterk parfymert såpe og håndkrem
- Unnlate å spise eller drikke annet enn vann inntil 30 min før bedømmelsen

### Koding av prøver

Alle prøver skal være kodet med en unik, tresifret kode. Grunnen til at man unngår å bruke koder med bokstaver eller ett eller to siffer, er at disse lett kan gi assosiasjoner og forventninger som ikke tresifrede koder gir. På den måten unngår man i størst mulig grad at dommerne velger prøver hvor koden har en bevisst eller ubevisst betydning.

Det anbefales at kodene som brukes i enhver test er tilfeldige valgt uten noe form for system.

### Utforming av svarskjema

Enten den sensoriske analysen besvares med penn og papir, på nettbrett eller på PC med spesialtilpasset software, er det mange viktige hensyn å ta ved utformingen av svarskjema.

I tillegg til en informativ instruks er det viktig at metoden som brukes er kjent for dommerne. Dette gjelder både differansetester, så vel som beskrivende analyse med ulike skalaer osv.





Hvordan et svarark korrekt bør utformes vil variere med metode og hva som er målet med analysen, hvilket ikke gjør det hensiktmessig å generalisere det i dette avsnittet.

Det er allikevel viktig å understreke viktigheten med å kvalitetssikre oppbyggingen av et svarark for å unngå unødvendige mistolkinger eller misforståelser blant dommerne som kan resultere i at oppgaven blir ulikt løst innad i panelet.

### Tid og lengde for analysen

Ved gjennomføring av sensorisk analyse, er det viktig at det avsettes tilstrekkelig tid. Dette omfatter både forberedelser i form av trening, og at panellederen sørger for at dommerne bruker tilstrekkelig tid på selve bedømmelsen. En generell regel er at det er bedre å teste få prøver ordentlig enn mange prøver dårlig.

Dommerne må ikke være for mette eller for sultne ved bedømmelsen. Tidspunktet for bedømmelsen bør derfor være mellom to måltider, for eksempel mellom frokost og lunsj. Har dommerne andre arbeidsoppgaver, er det viktig å ta hensyn til dette når en tilpasser tidspunktet for bedømmelsen. Benyttes et internt panel, bør en unngå at det blir konflikt mellom det daglige arbeidet og gjennomføringen av de sensoriske analysene.

## 3.7 Testområdet og bedømmelseslokalet

Testområdet bør være sentralt plassert slik at det er mest mulig praktisk for dommerne som skal delta. Det bør ikke være i nærheten av områder med mye lukt og/eller lyd.

Avhengig av bruk, kan det være hensiktsmessig med et diskusjonsrom og et venterom i umiddelbar nærhet av selve bedømmelseslokalet.

Et prepareringsrom bør ha direkte tilgang til bedømmelseslokalet. Innredning av dette er avhengig av bruk og hvilke prøver som skal analyseres.





Dommerne må ha tilgang til bedømmelseslokalet uten å gå igjennom prepareringsrommet for å unngå fysisk eller visuell tilgang til informasjon som muligens vil kunne påvirke bedømmelsen deres.

ISO 8589:2007 behandler anbefalinger til selve bedømmelseslokalet. Denne standarden er relativ generell og innholdet bør tilpasses det aktuelle laboratoriet og de metodene som brukes der.

Et laboratorium som skal bedømme kjeks eller suppe vil nødvendigvis se annerledes ut enn et laboratorium som skal bedømme parfyme, såpepulver eller lyd. Uansett, er det en del generelle prinsipper som er verdt å vurdere. Lokalet bør være innredet slik at det er lett å rengjøre og byggematerialene som benyttes må ikke avgi lukt.

Forholdene må være slik at dommerne ikke forstyrres under selve bedømmelsen. Årsaker til forstyrrelser kan være forskjellige typer lyd, støy fra samtaler, telefon eller at uvedkommende kommer inn i lokalet.

### Farge og lys

Fargen på en prøve vil oppfattes forskjellig avhengig av lyskilden, og er det dagslys i rommet, vil lyset variere avhengig om det er solskinn eller overskyet. Er det vinduer i lokalet, bør disse blendes.

Fargen på vegger, skillevegger og bordplater bør være nøytral og matt, offwhite eller lys grå er anbefalt.

Lokalet bør være belyst av en lyskilde med en fargetemperatur på 6 500 K («dagslys») og en best mulig fargegjengivelse, hvis det ikke er helt spesifikke krav til belysning.

Belysningsstyrken på bordplaten bør være konstant. Den anbefalte lysstyrken er ca 1000 lux. Belysningsstyrken er den totale lysytelsen (hvor mye lys totalt stråler ut fra lyskilden) som treffer en flate delt på flatens størrelse angitt i m<sup>2</sup>.

Det bør videre være mulig å bruke farget lys (rødt eller grønt) slik at prøvene kan maskeres i de tilfellene der farge skal utelukkes fra bedømmelsen.



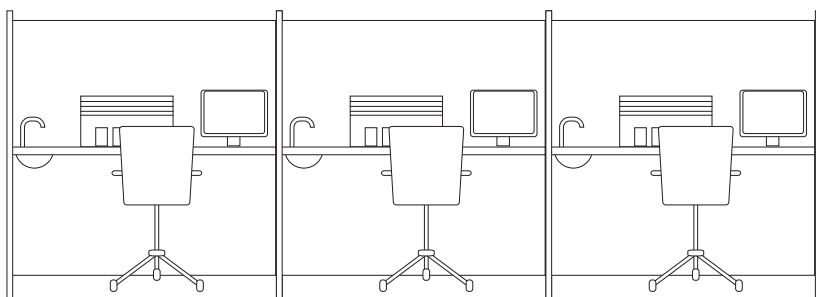


## Temperatur, luftfuktighet og luftkvalitet

Temperaturen i lokalet skal være tilpasset hvilke produkter som skal bedømmes og dommerens komfort (e.lign.). Generelt er temperaturen mellom 20 og 22 °C behagelig. Luftfuktigheten bør også vurderes. I prinsippet bør den være behagelig for dommerne, stabil og kontrollerbar. Dersom prøvene krever testing i en spesiell temperatur må det selvsagt tas hensyn til dette. Luften i rommet bør være HEPA filtrert. Et HEPA-filter (High Efficiency Particulate Air) har som funksjon å fange opp fine støvpartikler. Det bør også være et svakt overtrykk i rommet for å forhindre uønsket lukt å trenge inn.

## Innredning

Hvilken innredning man skal velge er avhenging av flere faktorer, blant annet om det er et nybygg eller et eksisterende rom som må tilpasses i forhold til størrelse og ikke minst økonomi. Det er ikke nødvendig med dyre innredninger og utstyr for å etablere rutiner som kan fungere. Dommerne bør vel å merke normalt være adskilt med skillevegger for å kunne analysere uavhengig av hverandre. Lokalet bør generelt være utstyr slik at dommerne føler seg mest mulig komfortable og kan gjøre en best mulig jobb.



Figur 3.4 Eksempel på innredning av bedømmelseslokale

Illustrasjon: Julie Gjermundsen





Når man planlegger innredningen i et bedømmelseslokale, er det i første omgang følgende hensyn som må tas:

- hvor mange dommere som skal delta
- frekvens på bedømmelser
- hva slags prøver som skal bedømmes
- antall prøver som skal bedømmes samtidig
- hvorvidt det er nødvendig med strømuttak og vask integrert i hver dommerbås

### 3.8 Faktorer av betydning for sensorisk analyse

Ved gjennomføring av en sensorisk analyse, er det en rekke fysiologiske og psykologiske faktorer som påvirker resultatet. Noen av faktorene, som skylling av munnen, tidsfaktoren, tidspunkt for bedømmelsen, egenskaper ved prøvene, terskelverdier, helsetilstand og motivasjon er allerede omtalt i dette kapittelet. Men det er også andre viktige faktorer som vi må vektlegges.

Som ved all annen eksperimentell virksomhet, gjelder det først å undersøke hvilke faktorer som kan påvirke resultatene, for deretter å ta hensyn til disse ved planleggingen av forsøkene. Når det gjelder «å ta hensyn til», innebærer dette at en på forhånd bestemmer seg for enten å standardisere variabelen, det vil si holde den konstant under hele forsøket, eller å gjøre den tilfeldig, det vil si å sørge for at effekten blir lik for alle dommerne og alle prøvene.

#### Fysiologiske faktorer

##### *Adapsjon*

Adapsjon vil si at sensitiviteten reduseres for en bestemt stimulus som et resultat av gjentatt eksponering for en bestemt impuls(er) som er tilnærmet like. I forbindelse med sensoriske tester er dette en viktig og uønsket kilde til variasjoner i resultatene. Er skyllevannet som benyttes surt, vil dommers evne til å bedømme hvor surt et produkt er bli redusert. Motsatt effekt vil oppstå hvis skyllevannet er tilsatt sukker,





og dommerne skal bedømme intensiteten av salt. Dommerne vil da bli mer følsom for salt enn om det blir brukt nøytralt skyllevann.

### *Forsterking eller kamuflering*

Stimuli kan bli forsterket eller kamuflert avhengig av om de blir presentert hver for seg eller i en blanding. Dommerens evne til å bedømme lukt vil reduseres hvis prøvene avgir lukt i bedømmelseslokalet. Derfor er det viktig med god ventilasjon i rommet.

Synergieffekt er når intensiteten av flere stoffer i en blanding er større enn summen av intensiteten av stoffene hver for seg.

## Psykologiske faktorer

### *Forventningseffekt*

Denne effekten oppstår når dommeren assosierer to eller flere egenskaper i en prøve til en bestemt egenskap og får en forutinntatt holdning til prøven. Et eksempel er at vi antar at en lys rød bringebærsaft er mindre søt enn en mørkere rød saft.

### *Antall tester og prøver*

Hvor mange tester eller prøver en dommer klarer å vurdere i en omgang kan avgjøres empirisk. Det avhenger blant annet av faktorer som type produkt, frekvensen på bedømmelsene over lengre tid, samt dommernes motivasjon og trening. Erfaringene har vist at en kan klare flere bedømmelser av prøver med mild smak enn sterk smak, og at en kan klare flere prøver om antall spørsmål om hver prøve reduseres (partiell profilering). Det er ikke mulig å gi absolutte anbefalinger for hvor mange tester eller prøver som et panel kan klare i en omgang, men det er åpenbart at en erfaren dommer kan klare flere prøver enn en dommer helt uten trening.

## Individuelle forskjeller hos dommerne

Enkeltdommeres personlighet og samspillet mellom dommerne kan være av stor betydning. Enkelte mennesker er svært forsiktede, mens andre er mer dominerende. Det er viktig at dominerende personer ikke påvirker de andre dommerne under eller etter bedømmelsen.





Enkeltdommeres ulike terskelverdier, helsetilstand, alder og motivasjon er som tidligere nevnt selvsagt også avgjørende. Dette er faktorer som til en hver tid må vurderes og tas hensyn til.

### Forhold ved prøvene

Forhold som prøvemengde, prøvenes temperatur og prøvepresentasjon er omtalt i delkapittel 3.5 og 3.6.

I tillegg er det flere andre viktige forhold som må belyses.

#### *Kontrast- og konvergensfeil*

Dette er trolig den vanskeligste type feilkilde å eliminere da disse feilkildene er knyttet til produktet og oppstår ofte samtidig. Kontrastfeil oppstår når to prøver som bedømmes er veldig forskjellige samtidig som forskjellen mellom prøvene blir mye større enn forventet. Dette kan oppstå når det serveres en prøve av antatt riktig kvalitet før en prøve av gal/feil kvalitet. Kontrasteffekten oppstår ved at den dårlige prøven får en dårligere vurdering enn om rekkefølgen hadde vært motsatt. Forskjellen blir overdrevet og den dårlige prøven blir oppfattet som bedre enn om den hadde blitt servert sammen med en prøve som er mer lik i kvalitet.

Konvergens (sammenfallende) er den motsatte effekten. Kontrast mellom to eller flere prøver overskygger mindre forskjeller mellom en av prøvene og de øvrige prøvene i en test. I tester som omfatter tre eller flere prøver vil som regel begge effektene gjøre seg gjeldene. Disse to effektene er vist i figur 3.5. Det øverste eksemplet viser innvirkningen på skalering og det nederste eksemplet viser en preferansetest. Det er klart at når forskjellene blir unaturlig stor mellom noen prøver, kan dette medføre at små forskjeller på andre prøver i prøveserien blir oversett.

#### *Forventning til prøvene*

Dette er en effekt som er til stede når dommeren har en bestemt forventning til prøven. Det er derfor viktig at dommerne kun har den informasjonen om prøvene som er nødvendig for å gjennomføre bedømmelsen. Dette er en av grunnene til at pannellederen ikke skal

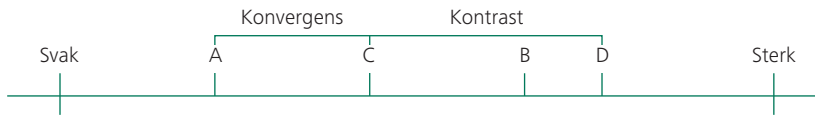






## Skalering

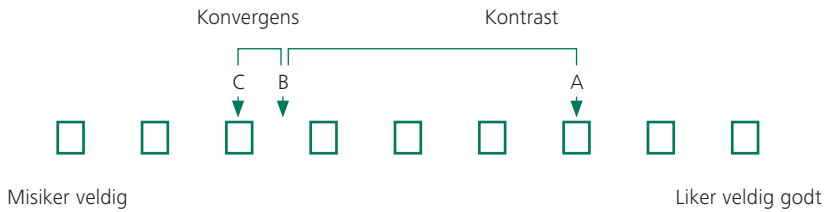
Intensitet av salt smak



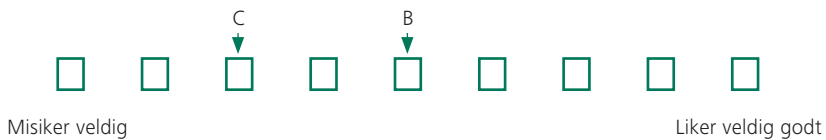
Resultat uten prøve A



## Preferansetest



Resultat uten prøve A



Figur 3.5 Eksempel på måling av intensitet (skalering) og preferansmåling som viser kontrasteffekt og konvergenseffekt





delta i panelet. Eksempelvis ved bedømmelse av jordbærsyltetøy vil de fleste oppfatte et mørkt rødt syltetøy som tydeligere på smak enn det syltetøyet som er blitt brunfarget. Derfor vil det være hensiktsmessig å la en slik bedømmelse bli gjennomført under rød belysning som kamouflerer den riktige fargen på prøven. Se kapittel 2.

### *Serveringsrekkefølgen*

Det er flere forhold ved serveringsrekkefølgen som påvirker resultatene. Feil som oppstår som en følge av serveringsrekkefølgen kan reduseres ved at forsøket er balansert og randomisert (se delkapittel 3.1, Forsøksdesign). Et annet tiltak som kan redusere effekten, kan være å la dommerne »varme opp» før selve bedømmelsen. Med oppvarming menes at dommerne starter en omgang med å bedømme en eller flere prøver som er ganske lik(e) de reelle prøvene, før selve bedømmelsen starter.

### *Haloeffekten eller glorieeffekten*

Når flere egenskaper ved en prøve skal bedømmes kan resultatet bli annerledes enn om hver egenskap blir bedømt hver for seg. Dersom en prøve har et lite innbydende utseende, kan dette gi en forventningseffekt som kan påvirke vurderingen av andre egenskaper ved prøven. Dette kan ha stor betydning for eksempel i en forbrukerundersøkelse der man gjerne spør om forbrukerens generelle oppfatning av produktet. Spør man deretter om spesielle egenskaper i produktet, vil resultatet bli påvirket av om personen liker produktet eller ikke. Dette kalles haloeffekten eller glorieeffekten. Er det egenskaper ved prøven som er spesielt viktige, kan denne effekten reduseres ved å servere prøven i flere omganger og vurdere én egenskap hver gang.

### *Systemeffekten*

Serveres prøvene i en bestemt rekkefølge i forhold til økende eller avtagende intensitet vil dommerne fort oppdage dette. Dette vil naturlig nok påvirke bedømmelsen, for eksempel søt-søtere-søtest.

### *Sentrumseffekten*

Det er en psykologisk effekt at man helst unngår ytterpunkter og derfor velger prøver i midten av prøveserien. Prøver som blir servert





midtveis i en prøveserie, har også en tendens til å bli vurdert bedre enn om de serveres mot slutten. Og man ser at i triangeltester vil prøven som er forskjellig, oftere oppdages når den serveres i midten. Denne effekten kan elimineres ved å randomisere serveringsrekkefølgen.

### *Rekkefølgeeffekten*

Dommernes holdning til prøvene forandrer seg gjennom en prøveserie. Når de starter på en serie har de visse forventninger som kan gi utslag i at den første prøven blir vurdert som veldig bra (eller dårlig). Mot slutten av serien blir dommeren ofte sliten og kan få en negativ eller likeglad holdning til prøvene, noe som også kan påvirke bedømmelsen. Dommerne kan også venne seg til en dårlig smak og bedømmer de siste prøvene bedre enn de første.

### Referanser

NS-EN ISO 8586:2014 Sensorisk analyse - Generelle retningslinjer for valg, opplæring og overvåking av utvalgte dommere og ekspertdommere (ISO 8586:2012)

ISO 3972:2011 Sensory analysis – Method of investigating sensitivity of taste

ISO 5496:2006 – Sensory analysis - Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours

ASTM STP758 – Guidelines for the selection and training of sensory panel members

ISO 11132:2012 – Sensory analysis – Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel

ISO 13300-1:2006 – Sensory analysis – General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory — Part 1: Staff responsibilities

ISO 13300-2:2006 – Sensory analysis – General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory – Part 2: Recruitment and training of panel leaders

ISO 8589:2010 - Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms

NMKL Prosedyre Nr. 12, 2013: Håndbok i prøvetakning av næringsmidler

