

# Feltkurs VG2 Biologi 1

## «Sanser»



Dato: \_\_\_\_\_

Navn: \_\_\_\_\_

## Hva skjer i dag:

Klassen deles i tolv grupper på tre og to og fordeler seg på de ulike oppgavene. Lunsj blir ca 1130, og 6 av oppgavene bør være fullført før lunsj.

## Lukt og smak

Nesa registrerer stoffer i gassform. Over en million ulike duftmolekyler i ulike kombinasjoner blir til lukter vi kjenner igjen. De rundt tusen sansecellene i nesa registrerer lukten og sender beskjed direkte videre til hjernen. Hvis lukten vedvarer gidder ikke sansecellene å reagere videre, dette kalles adaptasjon og gjør at vi ikke lenger legger merke til en sterk lukt i et rom hvis vi oppholder oss der lenge.

Rundt 400 gener står bak sensorene i nesa og beskjedene de sender videre til hjernen er nært koblet til området for hukommelse og følelser. Dette gjør at visse lukter kan sende oss rett tilbake til spesifikke opplevelser vi har hatt. Lukt forsterker minnene våre.

Lukt og smak er også nært knyttet. Det er for eksempel vanskelig å kjenne smak hvis man er veldig tett i nesa.

Evnen til å kjenne smak kommer av bunter av sanseceller som vi kaller smaksløker. De befinner seg i alle de små gropene på tunga. Vi har fem ulike kjemoreseptorer for smak. Surt, søtt, salt, bittert og umami. Umami betyr velsmakende. Smaken kommer av aminosyren glutamat som finnes i store mengder i kjøtt. Vi kjenner den også gjennom natriumglutamat som finnes i nesten all ferdigmat som smaksforsterker. Vi har Ca 10000 smaksløker, barn har flere enn voksne og gamle mennesker har igjen omtrent en tredel.

Vi har ingen kjemoreseptorer for sterk smak, når noe smaker sterkt skyldes det som regel en kjemisk forbindelse kalt capsaicin som finnes i noen planter, blant annet chili. Denne forbindelsen binder seg til reseptorene for smerte og temperatur og sender «faresignaler» til hjernen. Capsaicin er ikke vannløselig, det hjelper derfor ikke å drikke vann når uhellet er ute. Derimot vil kasein i melkeprodukter hemme capsaicinet i å binde seg til reseptorene og dempe den sterke smaken.

## Oppgave 1 Kjenner du forskjell på løk og eple?

*Utstyr: biter av løk og eple, klype, bind til å ha for øynene*

Fremgangsmåte: Ta på deg bind for øynene, klype over neseborene og stikk tungen ut. Pust gjennom munnen. Partneren din plasserer en bit løk eller eple på tungen din. Ta tungen inn i munnen, men ikke tygg. Kan du gjenkjenne biten? Ta vekk klypa fra nesa og pust dypt, kjenner du nå hva det er?

Forklar hva som påvirker smaksopplevelsen:

---

---

---

---

---

---

## Oppgave 2 Lukt og adaptasjon

*Utstyr: Kaffe eller kanel settes i et rom som kan stenges av.*

Gå inn på et avstengt rom, kjenner du hva det lukter her? Diskuter i noen minutter med hverandre hvilke minner dere har knyttet til lukt.

Hvorfor begynner lukta i rommet begynner å forsvinne?

Forklar:

---

---

---

---

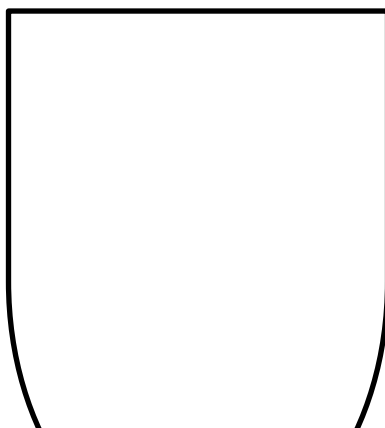
## Oppgave 3 Hva er dette?

*Utstyr:*

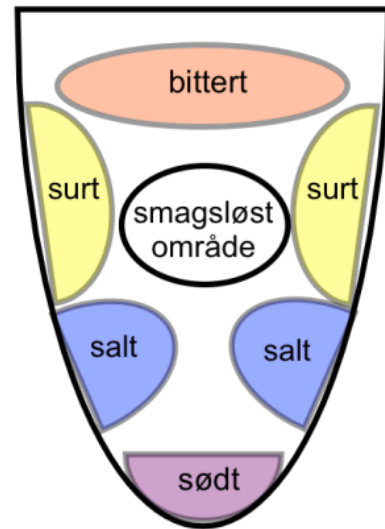
Du får presentert fem ukjente matvarer, smak og prøv å kjenne etter hvilken av de fem smakene du har fått på tunga.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Klarer du å si noe om hvor på tunga smaken er sterkest? Marker på figuren av tungen.



**Sammenlign dine resultater med figuren!**



#### Oppgave 4 Sterk smak

Utstyr: Tabasco og skje, eventuelt melk

Tabasco tilsetter vi maten for å få sterk smak. Hva smaker Tabasco egentlig? Hva skjer når du drikker melk etter Tabasco?

Forklar:

---

---

---

#### Oppgave 5 Tannkrem

Utstyr: Tannkrem og appelsin

I tannkrem finnes et stoff som heter natriumlaurylsulfat. Dette gjør at tannkremen skummer i munnen. En bieffekt av dette stoffet er at det hemmer en av kjemoreseptorene for smak. Smak på appelsinen og beskriv hva den smaker, «puss» deretter tennene og ta en ny smak av appelsinen. Hva smaker den nå? Hvilken smak er borte?

Beskriv:

---

---

---

---

#### Bruk av sansene til å vurdere matvarer

Matkasting er en enorm utfordring i hele den vestlige verden. I Norge kaster vi i gjennomsnitt 300 000 tonn mat hvert år som kunne vært spist. Det vi kaster mest av er bakervarer, frukt og grønt og en av grunnene til at vi kaster er at vi stoler mer på best før datoen enn våre egne sanser. For det er ikke slik at mat gått ut på dato nødvendigvis er dårlig. Produsentene er pålagt å sette en dato på maten og innenfor den datoen skal matvaren opprettholde en viss kvalitet. Men at eplet blir skrukkete eller at rømmen skiller seg, betyr ikke at den ikke er spiselig.

### **Noen fakta:**

- *1/3 av all mat som produseres når aldri tallerkenen, matsvinn står for 4,4 milliarder tonn av CO2 utslippet og tilsvarer 8% av menneskeskapte klimagassutslipp, eller det samme som all persontransport.*
- *Hadde matsvinn vært et land ville bare Kina og USA hatt større utslipp*
- *Det er produksjonen av mat som står for det meste av utslippet, høyt forbruk av kjøtt krever høyt dyreantall og dyr produserer og slipper ut klimagasser gjennom fordøyelsen. Jordarbeiding og kunstgjødsel frigjør lystgass som har en 300 ganger sterkere oppvarmingseffekt enn CO2 og hemmer også jordas evne til å holde på karbon. Så har vi også lagring, foredling og distribusjon. Kravet om at maten skal se perfekt ut fører også til at enorme mengder mat aldri kommer lenger enn til låven.*
- *Vi kaster 190 000 brød hver dag. Brød kan frysas og holder seg da i 6 til 7 måneder. Holdbarheten økes også ved lufttett oppbevaring. Mel holder seg i 18 til 24 måneder.*
- *Hver og en av oss kaster 11, 3 kg frukt og grønt hvert år. Hold frukten i originalemballasjen så lenge som mulig, den er best tilpasset frukten.*
- *Vi kaster 850 tonn egg hvert år. Egg kan holde seg flere måneder etter utgått dato.*

### **Oppgave 6**

*Utstyr: bakebolle, dl-mål, visp, vaffeljern og juicemaskin og aktuelle matvarer: melk, fløte /rømme, yoghurt, egg og diverse frukt/grønt. Noe har gått ut på dato og ville ha blitt kastet av butikken.*

<i>Lukt/smak ok?</i>	<i>Kan brukes?</i>	<i>Matvare</i>	<i>Best før dato</i>

Dere har foran dere en del matvarer. Bruk lukt og smak til å vurdere om maten kan brukes, om den er gått ut på dato eller om den virker fersk. På varene der du kan

## Synet vårt

Menneskeøyet er følsomt i bølglengdeområdet ca. 380–760 nm. Ved normal belyningsstyrke kan vi skjelne tydelig mellom to arter av fargefornemmelser: sort/grått/hvitt (akromatiske farger) og fargesirkelens fargetoner (kromatiske farger). Dette kalles «dagsyn» eller «fargesyn» (fotopisk syn).

Når belyningsstyrken synker under en viss grense begynner fargene å forsvinne, og under en viss nedre belyningsstyrke mangler de helt, samtidig som sort/hvitt er redusert til mer ubestemte fornemmelser av lysere og mørkere kvaliteter. Dette kalles «nattsyn» (skotopisk syn).

Men øyets funksjoner formidler også andre egenskaper enn de rent kromatiske, f.eks. romdybde, form, posisjon, relativ størrelse og bevegelse.

Fotoreseptorene kan deles i to hovedklasser: tapper og staver, som er knyttet til henholdsvis dag- og nattsyn.

*Tappene* kan igjen deles i tre klasser etter sitt innhold av tre typer synspigment (*opsiner*). Disse er meget flyktige, men man mener å kjenne deres absorpsjonsspektra og at de har sin høyeste absorpsjon av lysenergi henholdsvis i den langbølgede (røde), den midtre (grønne) og den kortbølgede (blå) del av lysets spektrum. De antas å være en forutsetning for dagsynets fargefølsomhet. De har for liten lysfølsomhet til at de kan fungere i mørke. Tappene har størst tetthet i fovea, som er området for skarpest dagsyn.

*Stavene* inneholder fargestoffet «synspurpur» (*rhodopsin*) som er beslektet med vitamin A. Dets absorpsjonsspektrum svarer til nattsynets følsomhetsspektrum. Fovea inneholder ingen staver; om man derfor titter på en svak stjerne mot en mørk nattehimmel vil man ikke se noen ting om man fokuserer direkte på stjernen – man må se litt til siden. (<https://snl.no/syn>)

## Oppgave 7 Dominant øye

Hold et ark med et lite hull i på en armlengdes avstand. Se gjennom hullet med begge øyne og før arket sakte mot deg til det er tett ved ansiktet ditt. Medelev vil si deg hvilket øye som er dominant for deg!

## Oppgave 8 Synsfelt og fargesyn (samarbeide to personer)

**NB! Noter om forsøkspersonen har briller eller ikke!**

*Utstyr: Papirskjerm, fargesirkler, registreringsark*

Forsøkspersonen går litt nærmere enn midtpunktet til halvsirkelen, slik at synsfeltet fylles helt ut. Hjelper fører pinner med fargesirkler sakte inn i synsfeltet fra ulike høyder, med ulike farger og også ovenifra. Merk av på skjemaet hvor du ser «noe», merk av med sort prikk i

gjeldene rute. Merk med farget prikk i ruten når du ser hvilken farge det er. Dette for å teste sidesynet. Notatene på registreringsarket hvor fargesirkelene oppdages vil vise synsfeltet ditt.

Beskriv synsfeltet ditt på sidene og ovenfor

deg: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Oppgave 9 Hvor mye lys må til for å se farger?

*Utstyr: rom med lyssensor, trinnløs lyskilde og fargete ark*

Start med mørkt rom og noter fargene på arkene for hver gang du øker lysstyrken og fyll i tabellen.

Antall lux	Farge	Farge	Farge	Farge	Farge	Farge

Konklusjon:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Oppgave 10 Følelse: Berøring

Hvor følsom er huden vår for trykk? Er det forskjell på hvor sensitiv de ulike hudområdene er? Trykk to passere forsiktig mot huden din, start med spissene nær hverandre og øk avstanden mellom passerspissene suksessivt til du kjenner to spisser. Mål hvor stor avstand som må til for å kjenne to spisse. Fyll inn i tabellen.

Hudområde	Kjente to passerspisser	Avstand mellom spissene cm
Håndflate		
Fingre		
Arm		

Hvorfor kjenner du noen ganger en spiss og noen ganger to spisser?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Oppgave 11 Følelse: Temperatursensitivitet «Hvor nøyaktig registrerer kroppen temperatur»

Utstyr: 5 glassboller med vann i ulik temperatur, termometer

Stikk en finger ned i vannbollen og skriv ned hvilken temperatur du tror vannet har og la en medelev avlese temperaturen i vannet. Før resultatet inn i tabellen.

Vannbad nr.	Anslått temperatur	Målt temperatur
1		
2		
3		
4		
5		

Hvor følsom var du for temperaturendringene?:

---



---

### Hørsel

Hørsel er evne til å oppfatte lyd. Høresansen hos mennesket er knyttet til øret, og omfatter oppfattelsen av lyd, sansingen av lydbølger, trykkbølger, i det mediet som omgir oss. Hos mennesket er det bølger i luften som påvirker høresansen, og det oppfatter lyd med et svingetall fra ca. 18 til ca. 20 000 per sekund og med et lydtrykk som er ca. en milliondel av atmosfæretrykket. Enkelte dyr, som f.eks. delfiner, kan høre svingninger helt opp til 200 000 per sekund, andre dyr igjen, som f.eks. mus, kan ikke høre basstoner.

Svingningene overføres gjennom **mellomørets** benkjede fra trommehinnen til det **indre øre**. Her påvirkes sansecellene som sitter langs den 35 mm lange basilarmembranen i et antall av ca. 30 000. Den mekaniske energien i lydbølger omformes i sansecellene og ledes som elektriske impulser via hørenerven til hjernestammen og derfra til forskjellige deler av hjernen, spesielt til tinninglappen hvor impulsene kommer til bevissthet som hørselsinntrykk.

Forskjellige tonehøyder svarer til meget bestemte steder på basilarmembranen. Øret er meget følsomt for forandringer i tonehøyden (frekvensen), idet en forskjell på 0,3 % i svingetallet kan merkes. Som lydstyrkemåler har øret en meget stor skala idet forholdet mellom den svakeste oppfattbare lyd og lyd som gjør vondt i øret, er ca.  $1:10^{12}$ . Øret er mest følsomt for toner med svingetall mellom 1000 og 4000 per sekund. For gradvis dypere basstoner blir følsomheten gradvis mindre, det samme

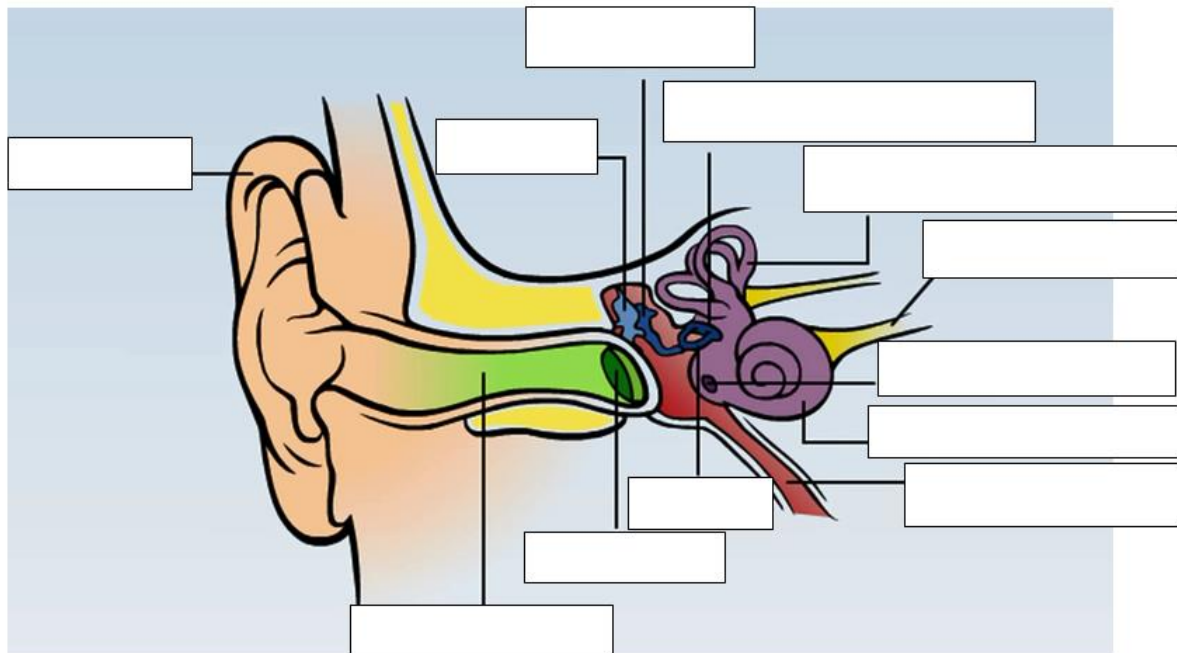


gjelder for toner med gradvis økende frekvens. Små barn kan antakelig høre toner med svingetall helt opp til 40 000 per sekund. Evnen til å høre toner med høyt svingetall avtar med alderen. Den minste lydstyrke en tone kan ha for å kunne oppfattes, kalles høreterskelen. (Kilde: Store Medisinske Leksikon)

### Oppgave 12 Hørsel

Repetisjon av ørets deler:

Se først filmen merket [..\Desktop\hørsel og sanser\Øret.mp4](#) og sett navn på de ulike delene av øret.



øretrompet	stigbøyle	Hammer	hørselsnerve
sneglehus	trommehinne	det ovale vinduet	øremusling
det runde vinduet	øregang	labyrinth med bueganger	ambolt

Marker det ytre øret, mellomøret og det indre øret på tegningen.

### Oppgave 13 Hørselstest/høye og lave frekvenser

#### a) Høye frekvenser

Oppgaven utføres av to og to elever sammen, elev A og elev B

Elev A tar på seg hodetelefoner og snur hodet vekk fra PC skjermen/mobilen/nettbrett

**PASS PÅ AT DU IKKE HAR VOLUMET PÅ FULL STYRKE**

**Det kan skade øret ditt !!!!**

Elev B starter testen på PCen med fila merket **HØY frekvens**

Det kan forekomme noe knitring i lydbildet pga mikrofonstøy.

Elev A rekker opp handa så fort den hører en pipelyd

Elev B stopper testen og oppgir resultatet

Skriv ned den høyeste frekvensen du kunne høre? \_\_\_\_\_  
Bytt roller slik at dere kan gjøre testen en gang til.

b) Lave frekvenser

Gjør på samme måte som i oppgave a)

Elev A tar på seg hodetelefoner og snur hodet vekk fra PC skjermen/mobilen/nettbrett

**PASS PÅ AT DU IKKE HAR VOLUMET PÅ FULL STYRKE**

**Det kan skade øret ditt !!!!**

Elev B starter testen på PCen med fila merket LAV frekvens

Det knitrer litt i lydbildet – men det er bare mikrofonstøy.....

Elev A rekker opp handa så fort den hører en vibrerende/brumrende/durende lyd

Elev B stopper testen og oppgir resultatet

Skriv ned den laveste frekvensen du kunne høre? \_\_\_\_\_

Bytt roller slik at dere kan gjøre testen en gang til.

c) Hvordan høres et hørseltap ut?

For en hørselshemmet kan det være vanskelig å høre hvilke ord som blir sagt. Når de hører ordene SOL og GELE, er det noe helt annet som blir sagt.

Kan du gjette deg til hvilke ord som egentlig sies?

SOL = \_\_\_\_\_

GELE = \_\_\_\_\_

Det kan være enda vanskeligere for en hørselshemmet å høre hvilke engelske ord som blir sagt. Når de for eksempel hører ordene WHO og HEAT er det noe helt annet som blir sagt.

Kan du gjette deg til hvilke ord som egentlig sies?

WHO = \_\_\_\_\_

HEAT = \_\_\_\_\_

Nå kan dere se på filmklippet om hørseltap og finne ut om dere har gjettet riktige ord.  
Se på fila merket med Ord

## Oppgave 14 Instruksjon med hørselvern / Test av retningshørselen

Utstyr: Hørselvern

Elev A tar på seg hørselvern. Elev B åpner konvoluttet merket med Elev A og finner der en instruksjon. Elev B skal nå hviske til elev A hva det står i instruksjonen at elev A skal gjøre. Elev B skal ikke mime, peke eller demonstrere hva elev A skal gjøre.

Gjorde eleven det som ble sagt ?

Bytt roller og åpne konvolutt merket med Elev B.

### Test av retningshørselen

*Utstyr:*

*Slange med to trakter – en i hver ende av slangen, Slangen har et tykt tusjmerke på midten og tusjstreker med 1 cm avstand mellom fra midten og 20 cm utover*

Elev A trykker traktene mot ørene og elev B legger bak elev A som vist på tegningen. Elev B legger den ene strikkepinnen på midten av slangen der tapemerket er, og slår på pinnen med den andre strikkepinnen slik at det lages et «klikk». Umiddelbart etterpå flyttes strikkepinnene noen cm til en av sidene og det lages et nytt «klikk». Forsøk på begge sider.

Hvor langt fra midtpunktet måtte elev B flytte strikkepinnene før elev A klarer å høre hvilken side «klikket» kommer fra?



Er avstanden forskjellig fra de to sidene?

Bytt plass og forsøk en gang til.

