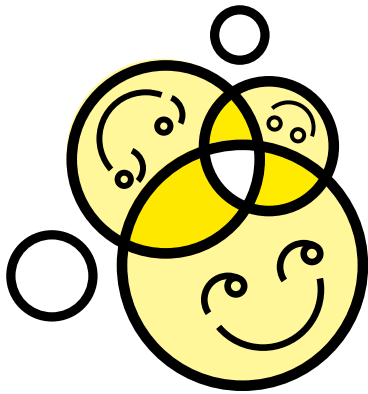


LÆRERVEJLEDNING

Udarbejdet af Dansk Naturvidenskabsformidling og Det Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet



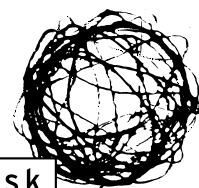
MASSEEKSPERIMENT

08

SMAG OG BEHAG



DET BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
FOR FØDEVARER, VETERINÆRMEDICIN OG NATURRESSOURCER
KØBENHAVNS UNIVERSITET



Dansk

NATURVIDENSKABS-
formidling

INDHOLD

SIDE 3	MASSEEKSPERIMENT 2008
SIDE 4	FORSKERPORTRÆT
SIDE 5	FORMÅL
SIDE 6	OVERSIGT OVER FORSØG
SIDE 7	UNDGÅ AT PÅVIRKE RESULTATERNE – FORTÆL KUN LIDT OM FORSØGET TIL ELEVERNE
SIDE 8	MATERIALER
SIDE 9	FORSØG 1: PRÆSENTATION AF GRUNDSMAGE OG TÆRSKELVÆRDITEST
SIDE 12	FORSØG 2: UNDERSØGELSE AF PRÆFERENCER FOR SØD OG SUR SMAG
SIDE 15	FORSØG 3: MÅLING AF ANTAL SMAGSPAPILLER
SIDE 16	FORSØG 4: SPØRGESKEMA OM MADVANER
SIDE 16	REGISTRERING AF RESULTATER PÅ WWW.MASSEEKSPERIMENT.DK
SIDE 17	EFTERBEHANDLING
SIDE 19	RESULTATSKEMA 1.1
SIDE 21	RESULTATSKEMA 1.2
SIDE 23	RESULTATSKEMA 2
SIDE 24	RESULTATSKEMA 3
SIDE 25	RESULTATSKEMA 4
SIDE 26	ARBEJDSARK A
SIDE 27	ARBEJDSARK B



MASSEEKSPERIMENT 2008

Masseeksperimentet 'Smag og behag' er en del af Dansk Naturvidenskabsfestival 2008. Overalt i landet vil skole- og gymnasieelever i ugerne 38, 39 og 40 undersøge deres smagssans. Eksperimentet omhandler bl.a. elevernes evne til at genkende grundsmage, og alle deltagende skole- og gymnasieklasser melder resultaterne af deres forsøg ind på eksperimentets hjemmeside www.masseeksperiment.dk.

ELEVERNE BIDRAGER TIL FORSKNING

Eleverne vil med deres arbejde bidrage til, at der skabes ny viden, idet forskere ved Det Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet vil analysere de indsendte data. I december 2008 udkommer en rapport med en vurdering af resultaterne.

ET EKSPERIMENT FOR ALLE KLASSETRIN

Alle klassetrin deltager i Masseeksperimentet – fra 0. klasse i grundskolen til 3.g i gymnasiet. Denne vejledning henvender sig til læreren og skelner ikke mellem de faglige niveauer. Det er op til den enkelte lærer at tilpasse eksperimentets gennemførelse og efterbehandlingen til det enkelte klassetrin. I vejledningen er der givet nogle ideer til, hvad man kan arbejde med – og der er rig mulighed for at knytte eksperimentet til et længere forløb om fx smagssansen.

HVEM STÅR BAG?

Masseeksperiment 2008 er udviklet i et samarbejde mellem Dansk Naturvidenskabsformidling, Det Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet samt portalen www.foodofLIFE.dk, hvor man både før, under og efter eksperimentet kan få sikker og letforståelig viden om fødevarer og sundhed samt ideer til undervisningsforløb inden for emnet.

De 125.000 små målebægre, som er udsendt i forsøgskit til alle deltagende skoler, er venligst sponsoreret af Panther Plast A/S og Fast Plast A/S. Citronsyre er sponsoreret af Bie og Berntsen. Aroma er sponsoreret af Givaudan. Denne vejledning er skrevet af Bodil Helene Allesen-Holm, Signe Gadegaard og Maj-Britt Schmidt Andersen, Københavns Universitet og er redigeret af Nicolai Nystrømer og Pernille Vils Axelsen, Dansk Naturvidenskabsformidling. Lærer Birthe Hjøllund, Enghave Plads Skole har venligst bidraget med pædagogisk bistand til udarbejdelse af vejledningen.



FORSKERPORTRÆT:

BODIL HELENE ALLESEN-HOLM: SENSORIKER OG UDDANNET SMAGSDOMMER



Bodil Helene Allesen-Holm

Tekst og foto: Ida Björk Jespersen

Bodil Helene Allesen-Holm er kvinden bag Masseeksperimentet 2008. Bodil er sensoriker på Københavns Universitet - men hvad laver en sensoriker egentlig? Jeg satte den unge forsker i stævne til en snak om smag, sanser og Masseeksperimentet.

FRA JORD TIL BORD

Bodil arbejder til daglig med den klassiske sensorik, som omhandler forskning i smag, lugt og tekstur af fx kød. I sensorikken bruger man mennesket som måleinstrument. Det vil sige, at man tester smage og lugte på et menneskeligt testpanel, der så fortæller, om mælken smager af majs eller stald. For man kan faktisk smage, hvad vores dyr bliver fodret med.

"Vi prøver at finde ud af, hvad tingene smager af - og hvorfor. Vi arbejder fx med fodringsstrategier til køer - smager mælken af det koen spiser? Er kødet mørt og saftigt, eller er det tørt? Hvordan er koen blevet behandlet inden slagtning? Simpelthen alt det der sker fra jord til bord. I smagen kan man faktisk spore, hvad der er sket".

Det er Bodil, der tager ud og finder nye lugte, som testpanelet kan sammenligne med. Hun har fx været ude at tørre grise bag ørerne for at få en rigtig griselugt. Og hun har også modtaget et stykke af en kløvermark, for at få lugten af hele marken med i et forsøg. Bodils arbejdsdag er meget varierende, "men altid spændende".

IKKE BARE TØR KEMI

Bodil ved, at det kan være svært at se meningen med kemiske forsøg, når man står i skolens kemilokale. Men i Masseeksperimentet kan man altså selv se, hvad kemi også kan være.

"Det er utroligt spændende, at eleverne får deres egne data og kan få lov at se, hvordan de egentlig klarede sig og sammenligne deres resultater med resten af landet. Det er fantastisk at være med i sådan et projekt. Ens smagsløg ændrer sig, jo ældre man bliver. Og det kunne være fantastisk på længere sigt at sammenligne resten af befolkningen med et så kæmpe datamateriale, som det her bliver. Der er ikke lavet forsøg, der er så store før".

Bodil ser frem til at finde ud af, hvordan børn og unges smagsløg fungerer, og hvilken smag de bedst kan lide. Er der mon en sammenhæng mellem kræsenhed og vores smagsløgs smagstærskel? For det kan nemlig have en indflydelse på, hvad det er vi foretrækker at spise.

"Det handler jo om at få børn til at tænke over, hvad tingene smager af. At gøre dem bevidste om, hvad det er, de putter i munden. Der er jo rigtig mange smagsnuancer og farver i hverdagen. Med Masseeksperimentet forsøger vi at sætte nogle tanker i gang, så børn og unge bliver mere opmærksomme på, hvad det er, de kan lide".



FORMÅL

For alle mennesker er indtagelsen af fødevarer i høj grad bestemt af præferencer. Hvor sødt vil man gerne have sit saftvand, hvor sur kan man spise sin koldskål, hvor bitter må en grape være, hvor salt skal pastaen være osv. I befolkningen har der altid været stort fokus på sundhed og på hvilke fødevarer, vi indtager samt mængden heraf. En større viden om børn og unges evner til at detektere og genkende grundsmagene samt en større forståelse af deres præferencer vil ganske givet være nyttig, hvis man ønsker at påvirke deres indtag af sunde fødevarer.

VIDENSKABELIGT FORMÅL

Det videnskabelige formål med masseeksperimentet er at undersøge, hvornår børn og unge kan smage grundsmagene sød og sur (tærskelværdier) samt at finde ud af, hvilke koncentrationer af sød og sur smag de bedst kan lide (præferencer). Desuden ønskes det at undersøge eventuelle sammenhænge mellem madvaner, antal af smagspapiller og tærskelværdier samt smagspræferencer for sød og sur.

HVAD KAN KLASSEN LÆRE OM SIG SELV OG HINANDEN?

Masseeksperimentet kan vise eleverne, at smag bliver opfattet meget forskelligt fra person til person. Det vil være muligt at sammenligne den enkelte elevs smagsopfattelse med resten af klassen, ligesom klassen kan undersøge om pigers og drenges smagsopfattelse er forskellig, og om smagsopfattelse varierer mellem elever bosat i forskellige regioner. Masseeksperimentet kan besvare spørgsmål som:

Er piger eller drenge mest følsomme over for sur smag?
Har jyder eller sjællændere den sødeste tand?
Ændres evnen til at smage med alderen?

Eleverne kan også undersøge, om der er sammenhæng mellem deres madvaner og deres følsomhed over for grundsmagene. Fx kan det være, at elever, der er meget følsomme over for sur smag, ikke kan lide citroner. Endelig kan eleverne teste, om de er bedre til at detektere grundsmagene, hvis de har mange smagspapiller på tungen.

Grundsmagene er der fem af:

- Salt
- Sød
- Sur
- Bitter
- Umami

Præference for en fødevarer fortæller, hvilken du foretrækker eller bedst kan lide. Hvis du f.eks. skal vælge mellem æble og banan, og du vælger bananen, har du i dette tilfælde præference for banan.

Tærskelværdi er den grænse, hvor du kan smage en bestemt smag. Når du detekterer den, kan du fornemme, at den er der. Når du genkender den, kan du sætte ord på, hvad det er for en smag.

Smagspapiller indeholder smagsløg, som er en samling af smagsceller, der tilsammen har form som et løg. Deraf navnet smagsløg. Smagspapiller findes på tungen. Smagsceller findes også i ganen og i områder i halsen. Det er via smagscellerne, du smager



OVERSIGT OVER FORSØG

Eksperimentet består af fire dele, hvoraf nogle er obligatoriske og andre er frivillige. Hertil kommer registrering af resultaterne på www.masseeksperiment.dk.

1. Præsentation af grundsmage og tærskelværdi-test for sød og sur (obligatorisk)
2. Undersøgelse af præferencer for sød og sur smag (obligatorisk)
3. Optælling af smagspapiller på tungen (frivillig)
4. Spørgeskema om madvaner (frivillig)
5. Registrering af resultater på www.masseeksperiment.dk (obligatorisk)

Forsøgene kan med fordel udføres i hjemkundskabslokalet eller et andet lokale, hvor der er flere vandhaner til rådighed, og der ikke er forbud mod indtagelse af drikkevarer.

Forsøg 1 og 2 er obligatoriske og udgør grundpillerne i Masseeksperimentet. De kan udføres i forlængelse af hinanden eller deles over to dage. Forsøg 3 og 4 er frivillige, og de kan give eleverne flere muligheder for at fortolke resultaterne i forsøg 1 og 2.

FORMÅL MED DE ENKELTE FORSØG

Forsøg 1: Præsentation af grundsmage og tærskelværditest

Giver eleverne mulighed for at stifte bekendtskab med grundsmagene i koncentrationer, der normalt anvendes videnskabeligt. Præsentationen forbereder eleverne på den efterfølgende tærskelværditest. Formålet med tærskelværditesten er at undersøge, hvilken koncentration af et givent stof, der skal til, før den enkelte elev kan smage det. Desuden viser forsøget, hvilken koncentration, der skal til, før eleverne kan identificere smagen (dette er elevens tærskelværdi for den specifikke grundsmag).

Forsøg 2: Undersøgelse af præferencer for sød og sur smag

Har til formål at lade eleverne bestemme deres præferencer for hhv. søde og sure læskedrikke.

Forsøg 3: Måling af antal smagspapiller

Et simpelt og sjovt forsøg, der har til formål at finde antallet af smagspapiller på tungen af hver elev. Hermed konkretiseres begrebet smagspapiller, og det kan undersøges, om antallet af smagspapiller evt. kan have en sammenhæng med resultaterne fra de tidligere forsøg.

Forsøg 4: Spørgeskema om madvaner

Eleverne besvarer spørgsmål om deres spisemønstre og -vaner. Formålet er at skabe sammenhæng mellem forsøgene. Samtidig bidrager spørgeskemaet til et overordnet perspektiv i forsøget.

5: Registrering af resultater på www.masseeksperiment.dk

Inden registreringen kan eleverne udfylde arbejdsark 1, som de kan bruge ved registreringen af resultaterne. I de ældste klasser kan eleverne selv registrere resultaterne. I de yngre klasser må læreren sørge for, at resultaterne registreres.

VEJLEDNINGER OG RESULTATSKEMAER

Forsøgene er beskrevet i detaljer på de næste sider. I de mindre klasser må der påregnes ekstra tid til forklaring samt hjælp til udfyldelse af skemaer. Husk, at det er op til den enkelte lærer at vurdere elevernes evner. Under vejledningerne til de enkelte forsøg er der uddybende informationer. Efter vejledningerne er der resultatskemaer, der kan kopieres. Alternativt kan de downloades på www.masseeksperiment.dk, så man selv kan klippe sit eget dokument sammen efter behov.



UNDGÅ AT PÅVIRKE RESULTATERNE – FORTÆL KUN LIDT OM FORSØGET TIL ELEVERNE

Masseeksperimentets emne tilhører videnskabsfeltet 'sensorik', som kort fortalt beskæftiger sig med menneskets opfattelse af smag og andre sansemæssige oplevelser. Da smag ikke kan måles med et særligt apparatur, er der stor fare for, at resultaterne påvirkes af andet end selve drikkevaren. Fx vil et glas saftvand ikke smage lige sødt ved forskellige temperaturer, ligesom opfattelsen af saftvandets smag vil afhænge af, hvad drikken serveres sammen med. Disse variationer betyder, at det er meget svært at måle opfattelsen af smag.

Det er derfor yderst vigtigt, at nedenstående forholdsregler overholdes:

Vær omhyggelig – resultaterne skal bruges videnskabeligt

For at resultaterne fra masseeksperimentet kan bruges videnskabeligt, skal forsøgsudførelsen være så korrekt og ens som overhovedet muligt for alle de deltagende klasser. Vejledningen er derfor lavet meget detaljeret, og det er utroligt vigtigt, at forsøgene udføres som beskrevet.

Fortæl IKKE eleverne, at forsøgene omhandler smagene sødt og surt

Klassens kendskab til forsøget bør være minimal forud for gennemførelsen, da en forventning om, hvad forsøget går ud på, vil påvirke klassens resultat. Det er derfor nødvendigt, at man ikke fortæller eleverne, at der er tale om forsøg med sure og søde opløsninger. Det kan gøres efter, de er færdige med øvelsen.

Eleverne må IKKE tale sammen under smagningerne

Det er yderst vigtigt, at eleverne ikke taler sammen under et forsøg, men efterfølgende må de selvfølgelig gerne.

Lad vandhanen løbe i 15 sekunder

Når der skal anvendes vand fra vandhanen, skal man først lade vandet løbe i 15 sekunder. På denne måde kommer opløsningerne ikke til at smage af rustent vand. Har vandet stået længe i vandhanen, smager det af metal.

Prøverne bør have stuetemperatur, når eleverne skal smage

Hvis en væskeblanding er koldere end en anden, kan det påvirke resultatet.

Rens munden hver gang

Når eleverne har smagt på en prøve, skal de skylle munden i rent vand, inden de smager på en ny prøve.

Skyl drikkebægrene

Når et drikkebæger har været benyttet, skal det skylles i rent vand, inden det benyttes igen. Ellers kan det indeholde smagsstoffer fra den forrige prøve.

Gem drikkebægrene

Efter forsøg 1 skal drikkebægrene skylles og genbruges i forsøg 2.



MATERIALER

Nedenfor ses en samlet materialeoversigt.

TILSENDT FORSØGSKIT

- ca. 125 smageglas – 5 pr. elev
- 9 farvede plastkrør indeholdende 'citronsyre monohydrat' (almindelig citronsyre)
- 5 klare plastkrør indeholdende en bær-aroma fra Givaudan (Berry Mix Flavour nr. 514465H, ca. 1 ml pr. plastkrør, 570 kJ/100 g). Den anvendte aroma er selvfølgelig godkendt til levnedsmidler.
- 25 hulforstærkere
- Mærkater til markering af smageglas

Tabel 1. Mængden af citronsyre i de farvede plastkrør angivet i gram

Farve	Uden påskriften P	Med påskriften P
Blå	0,150	0,900
Grøn	0,250	0,600
Gul	0,400	0,400
Rød	0,600	1,300

EGNE MATERIALER

- Vægt (som kan veje præcist i gram med 1 decimal)
- Sukker (almindeligt melis)
- Lidt salt (almindeligt bordsalt)
- 8-10 litermål (eller 1 litermål og 8-10 kander)
- 1 beholder der kan rumme to liter væske (fx en røreskål eller stor kande)
- Skeer (til omrøring af væskeblandinger)
- 1 drikkebæger pr. elev (de skal skylle munden med vand mellem hver smagning)
- Evt. 1 L tonicvand
- Evt. vatpinde (1 pr. elev)
- Evt. blå frugtfarve (kan købes i nogle Matas-forretninger, i hobbyforretninger samt i nogle supermarkeder)
- Kopier af skema 1-4 og arbejdsark (1 pr. elev)



FORSØG 1:

PRÆSENTATION AF GRUNDSMAGE OG TÆRSKELVÆRDITEST

MATERIALER

Fra skolen:

Vægt (med nøjagtighed på +/- 0,1 gram)
8 stk. litermål (almindelige saftevandskander kan bruges sammen med ét stk. nøjagtigt litermål, som renses mellem hver prøve/opløsning)
Ca. 28 gram sukker i alt
1,4 gram salt, almindeligt bordsalt
Spiseskeer til omrøring
1 drikkebæger eller lign. pr. elev (til vand)
Kopier af skema 1.1 og 1.2 (1 pr. elev)
Evt. tonic sodavand (afgasses)

Fra udsendt forsøgskit:

5 farvede plastikrør med citronsyre: 2 gule, 1 rødt, 1 blå, 1 grønt.
Dette skal være rørene uden P-mærke.
4 små smagebægre pr. elev
Mærkater til markering af prøver

FORSØGSUDFØRELSE

I forsøg 1 skal eleverne først præsenteres for grundsmagene, og derefter undersøge deres tærskelværdier for to af grundsmagene.

PRÆSENTATION AF GRUNDSMAGE

I forsøg 1 præsenteres eleverne for grundsmagene sur, sød og salt. Der skal fremstilles tre kander med hver deres grundsmag. Eleverne kan selv hjælpe med at blande, afveje og ophælde prøverne. Eleverne må i denne del af forsøget gerne vide, hvad der er i hvilke litermål og smagebægre.

Procedure for fremstilling af væskeblandinger:

1. Tre litermål mærkes hhv. "SØD", "SALT" og "SUR" med mærkater. I litermål med den rette påskrift afvejes henholdsvis 6,0 g sukker og 1,4 g salt. I litermålet med påskriften "SUR" hældes citronsyren fra det gule plastikrør. Plastikrøret skylles efter med vand, så pulverresterne på rørets sider også kommer med i opløsningen.
2. Hvert litermål fyldes op til 1 liter-mærket med vand fra vandhanen og blandes ved omrøring med en ske. OBS.: Der må ikke anvendes samme ske til omrøring i de tre litermål, da grundsmagene så bliver forurenede.

Procedure for smagning:

3. Et antal smagebægre svarende til antallet af elever markeres med mærkater "SØD" og fyldes $\frac{3}{4}$ med indholdet fra det tilsvarende litermål. Det samme gøres for "SALT" og "SUR" - dette er der ligeledes mærkater til.
4. Hver elev får udleveret et smagebæger med hver grundsmag samt et drikkebæger eller lignende med vand. De skal smage på indholdet i alle glas og skal skylle munden med vand mellem hver smagning.

EKSTRA!

Der kan tilføjes en ekstra prøve til grundsmagsserien; bitter. Prøv at smage på tonicvand, som har en udtalt bitter smag. Husk dog, at sodavanden bør afgasses inden smagningen, da bruset ellers kan forvirre smagsoplevelsen.



Grundsmagene sød, salt og sur

Husk at lade vandhanen løbe 15 sekunder.



Smagebægre med grundsmagene



SÅDAN SMAGER MAN KORREKT PÅ EN VÆSKE

Når eleverne skal smage på en prøve, tager de en mundfuld af prøven, som fordeles godt i munden, så den kommer i berøring med tunge og gane og kommer så langt tilbage i munden som muligt, men de må ikke synke den. En mundfuld svarer ca. til halvdelen af mængden i smagebægret. En mundfuld skal ikke være så stor, at den knap kan være i munden, og den skal ikke være så lille, at den ikke kan fordeles i mundhulen som beskrevet ovenfor. Eleverne må gerne smage på en prøve en ekstra gang, inden de svarer på, om den er sød, sur eller salt.

UNDERSØGELSE AF TÆRSKELVÆRDIER

Når eleverne bliver præsenteret for denne del af forsøget, må de IKKE få at vide, hvad det er for grundsmage, de skal smage på. Hvis opløsningerne fremstilles sammen med eleverne, skal sukkeret komme fra en 'neutral beholder', så eleverne ikke kan se, at det er sukker.

I forsøget fremstilles først fire opløsninger (A-B-C-D) med grundsmagen sur i stigende koncentration. Disse opløsninger skal eleverne vurdere som beskrevet nedenfor. Herefter gøres det samme med fire opløsninger (R-S-T-U) med grundsmagen sød i stigende koncentration. Både test A-B-C-D og test R-S-T-U laves i umiddelbar forlængelse af præsentationen af grundsmagene.

Procedure for test A-B-C-D (sur):

1. Fire litermål afmærkes med mærkater A, B, C og D. Indholdet af de små plastikrør tømmes en ad gangen i de afmærkede litermål svarende til skemaet nedenfor. Plastikrørene skylles efter med vand, så pulverresterne på rørets sider også kommer med i opløsningen. Litermålene fyldes op til 1 litermærket med vand fra vandhanen.

Husk at lade vandhanen løbe 15 sekunder.



4 sure opløsninger

Tabel 2

Mærkat	Farve
A	Blå
B	Grøn
C	Gul
D	Rød

2. Alle elever skal smage på hver af de fire opløsninger A-B-C-D i den nævnte rækkefølge. Proceduren for smagningen er den samme som ved præsentation af grundsmagene.
3. For alle prøver A, B, C og D skal eleverne angive, om prøverne smager forskelligt fra vand og hvis ja, om smagen kan identificeres, dvs. om det er sød, salt eller sur smag. Der er også mulighed for at skrive "Ved ikke". Hver elev noterer forsøgsresultaterne i et personligt skema (skema 1.1).



4 smagebægre med sure opløsninger



Procedure for test R-S-T-U (sød):

Litermålene afmærkes med mærkaterne R, S, T og U. Forsøget udføres ligesom test A-B-C-D. Her skal der dog afvejes sukker i forskellige mængder til opløsningerne:

Tabel 3

Mærkat	Gram
R	1,0
S	3,0
T	6,0
U	12,0



4 søde opløsninger

Det er vigtigt, at eleverne instrueres i, hvordan de skal udfylde skemaet, inden forsøget begynder. Eleverne skal gøres opmærksomme på, at det er muligt, at de kan smage noget forskelligt fra vand UDEN at de samtidig kan identificere grundsmagen (sød, salt eller sur). Dette skal også noteres i skemaet i feltet "Ved ikke".

Særligt for de yngre elever

For 0.-3. klasse kan man evt. anvende et opdelt skema, så hvert udleveret ark kun indeholder svar til én prøve (ét bæger). Klip evt. skema 1.1 og 1.2 ud i enkelte skemaer. De yngre elever kan ligeledes nøjes med at få udleveret én prøve ad gangen, så de med sikkerhed får dem i den rigtige rækkefølge.



FORSØG 2:

UNDERSØGELSE AF PRÆFERENCER FOR SØD OG SUR SMAG

MATERIALER

Fra skolen:

Vægt (med nøjagtighed på +/-0,1 gram)

5 stk. litermål, gerne flere (almindelige saftevandskander kan bruges sammen med ét stk nøjagtigt litermål)

Beholder, der kan rumme 2 l væske

Ca. 90 gram sukker i alt

Spiseskeer til omrøring

1 drikkebæger eller lign. pr. elev (til vand)

Kopier af resultatark 2 (1 kopi pr. elev)

10 selvklæbende huskesedler (fx 'post-it')

Fra udsendt forsøgskit:

5 klare plastikrør indeholdende aroma på væskeform

4 farvede plastikrør med citronsyre (rørene er mærket med et "P"): gul, grøn, blå og rød.

5 små smagebægre pr. elev (genbrug fra forsøg 1)

Mærkater til markering af prøver (genbrug fra forsøg 1)

FORSØGSUDFØRELSE

I dette forsøg skal eleverne teste deres smagspræference for sødt og surt. Der skal fremstilles 10 liter basislæskedrik med aroma, som tilsættes forskellige mængder hhv. sukker eller citronsyre. Eleverne smager på de forskellige opløsninger og skal vurdere smagene efter, hvad de bedst kan lide. Den anvendte aroma er selvfølgelig godkendt til levnedsmidler.

Eleverne kan evt. hjælpe med at fremstille væskeblandinger, men trin 3 skal læreren udføre alene.

OBS! Det er meget vigtigt for denne øvelse, at eleverne ikke kender koden på prøverne på forhånd.

Procedure for fremstilling af basislæskedrik

2 liter vand tilsættes indholdet af 1 aroma-rør. Røret skylles efter med vand, så alt aroma opløses og kommer med. I alt 10 liter basislæskedrik fremstilles på denne måde. Husk grundig omrøring, så aromaen opløses fuldstændigt i vandet. Der benyttes nu 5 liter basislæskedrik til fremstilling af sød læskedrik, og 5 liter til fremstilling af sur læskedrik.

Procedure for fremstilling af sød læskedrik

1. Der fordeles præcist 1 liter basislæskedrik i hver af de 5 kander.
2. De 5 kander markeres med selvklæbende huskesedler og betegnes henholdsvis "SØD1", "SØD2", "SØD3" og "SØD4" og "SØD5". Der tilsættes sukker svarende til nedenstående skema:

Tabel 4

Gram	Mærkat
6,0	SØD 1
12,0	SØD 2
24,0	SØD 3
48,0	SØD 4
0	SØD 5



4 sukkeropløsninger og 1 vand



3. DETTE SKAL LÆREREN GØRE ALENE: Når opløsningerne er færdige, skal mærkaterne skiftes ud, så eleverne ikke længere ved, hvad de enkelte kander indeholder. Opløsningerne markeres med bogstaver svarende til skemaet.

Tabel 5

Ny mærkat	Gammel mærkat
K	SØD 1
L	SØD 2
M	SØD 3
N	SØD 4
O	SØD 5



Kanderne med bogstav-mærker

4. Eleverne kan nu ophælde prøverne i små drikkebægre med den tilsvarende markering. Smagebægrene fyldes halvt op. De er nu klar til smagning.

Procedure for smagning:

1. Eleverne begynder med at skylle munden grundigt.
2. Hver elev får udleveret fem smagebægre, som indeholder fem forskellige opløsninger. Derudover får de et glas vand. De skal derefter smage på alle smagebægrenes indhold og skylle munden mellem hver smagning.
3. Når eleven har smagt alle prøverne, sættes den prøve, de bedst kan lide til side, og i resultatskema 2 angives denne prøve som 1. valg (meget glad smiley). Dette gøres ved at notere prøvens bogstav i skemaet.
4. Herefter fyldes smagebægrene igen halvt op, og ovenstående gentages for de resterende prøver. Dette fortsættes, til alle prøver er placeret i resultatskema 2. Eleverne fortsætter på samme måde indtil alle 5 prøver i en forsøgsrække er nummereret.



De 5 søde opløsninger klar til smagning

Procedure for fremstilling af sur læskedrik

Forsøget gentages, men nu med grundsmagen sur.

1. Som før fremstilles 5 liter basislæskedrik, som fordeles i hver sin kande á 1 liter. De 4 farvede plastikrør fra forsøgskittet tilsættes som angivet i skemaet nedenfor. Kanderne markeres således:

Tabel 6

Farve	Mærkat
Gul	SUR 1
Grøn	SUR 2
Blå	SUR 3
Rød	SUR 4
-	SUR 5



4 citronsyreopløsninger og 1 vand



2. DETTE SKAL LÆREREN GØRE ALENE: Mærkaterne udskiftes med nye, så eleverne ikke ved, hvad de enkelte kander indeholder. Dette gøres således:

Tabel 7

Ny mærkat	Gammel mærkat
F	SUR 1
G	SUR 2
H	SUR 3
I	SUR 4
J	SUR 5

3. Eleverne kan nu hælde prøverne i smageglas med tilsvarende markering. Glassene fyldes halvt op. De er nu klar til smagning, som foregår på samme måde som foregående smagning.



Kanderne med bogstavmærker



De 5 sure opløsninger klar til smagning



FORSØG 3:

MÅLING AF ANTAL SMAGSPAPILLER

MATERIALER

Fra skolen:

Blå frugtfarve (kan købes i nogle Matas-forretninger, i hobbyforretninger samt i nogle supermarkeder) blandet med vand i forholdet 1:2.

Vatpinde

Fra udsendt forsøgskit:

Hulforstærkere (ringe), 1 ring per elev

FORSØGSUDFØRELSE

Frugtfarven bør ikke anvendes af elever med fødevarerallergi, men ellers er det ganske risikofrit at anvende den. Se evt. på emballagen. Pas dog på tøjet, da den farver meget kraftigt. Det må påregnes, at elevernes tunger og evt. tænder er blå i flere timer efter testen.

1. Frugtfarven blandes med vand i forholdet 1:2.
2. Eleverne arbejder sammen 2 og 2. Den ene person rækker tungen ud. Den anden maler derefter tunge-spidsen med en vatpind, der forinden er dyppet i den fortyndede blå frugtfarve.
3. En hulforstærkningsring klistres fast på det blå område af tungen. Da den blå farve forstærker synligheden af tungeoverfladens strukturer, er det nu muligt for eleverne at tælle antallet af smagspapiller (små runde knopper) i hulforstærkerens inderste ring (se figur 5 og 6).
4. Hulforstærkeren flyttes til et andet sted på tungespidsen, og smagspapillerne tælles igen i hulforstærkerens inderste ring.
5. Resultaterne angives i skema 3 og gennemsnittet udregnes. Der rundes af til hele tal.

Begge elever i gruppen skal gennemgå testen.



En blåfarvet tunge med hulforstærker.



En blåfarvet tunge med hulforstærker, her er smagspapillerne angivet med pile. Tungen her har 6 tydelige smagspapiller inden for hullet i ringen.



FORSØG 4: SPØRGESKEMA OM MADVANER

Skema 4 er et spørgeskema, som omhandler elevernes madvaner. Skemaerne udfyldes individuelt.

REGISTRERING AF RESULTATER PÅ WWW.MASSEEKSPERIMENT.DK

Når I er færdige med forsøgene, skal I indtaste resultaterne på www.masseeksperiment.dk inden den **10. oktober 2008**.

DET ER VIGTIGT AT INDTASTE RESULTATERNE!

Det er meget vigtigt, at I indtaster resultaterne, så andre kan få glæde af dem – både andre skoler og de forskere, som skal analysere data. Husk, at I bidrager til forskning. Når resultaterne er indtastet, vil I også selv kunne se dem på hjemmesiden.

LAD GERNE ELEVERNE INDTASTE DERES EGNE RESULTATER

I de ældre klasser kan eleverne selv indtaste deres egne data. Før de går i gang, skal du registrere en klasse-kode for hver klasse. Se "Sådan gør du" nedenfor.

BRUG ARBEJDSARK A, NÅR I INDTASTER JERES RESULTATER

Inden du eller eleverne indtaster resultaterne, er det en god idé, at udfylde Arbejdsark A, der er opbygget ligesom indtastningsformularen.

SÅDAN GØR DU

1. Registrer klassen og giv dem en klasse-kode

- Log ind på [www.masseeksperiment](http://www.masseeksperiment.dk) med din emailadresse og det password, du har fået tilsendt på din mailadresse.
- Registrer din(e) deltagende klasse(r) og giv dem en klasse-kode.

2. Registrering af resultater

- Registrer elevernes resultater, eller lad eleverne selv gøre det. Se "Sådan gør eleverne" nedenfor.
- Hvis man taster forkert, skal man taste hele skemaet ind igen.

Sådan gør eleverne

Giv eleverne din mailadresse og klasse-koden. Herefter kan eleverne registrere deres resultater på www.masseeksperiment.dk. Resultaterne bliver kun registreret, hvis eleverne benytter din mail-adresse og klasse-koden. Når du igen logger ind, vil du kunne se en liste med dine elevers indtastede resultater.

3. Godkendelse af resultater

Til sidst skal du godkende dine elevers resultater. På denne måde verificerer du, at det er klassens resultater, der bliver indgivet, og det undgås, at fejl-indtastninger inddrages i det efterfølgende forskningsarbejde. Kun godkendte resultater kommer med i forskningsrapporten fra Københavns Universitet.

- Log ind igen på www.masseeksperiment.dk.
- Du kan nu se alle elevernes indtastninger.
- Klik "Godkend" ud for alle korrekte indtastninger. Slet også fejl-indtastninger.



EFTERBEHANDLING

Nedenfor præsenteres forskellige ideer til klassens efterbehandling af Masseeksperimentet alt efter, hvilket klassetrin du har deltaget med. Der er også inspiration og baggrundsmaterialer at hente på www.masseeksperiment.dk og www.foodforlife.dk.

På arbejdsark B kan I samle alle klassens resultater til det videre arbejde. Arbejdsark B indeholder desuden spørgsmål, som eleverne kan arbejde med.

IDÉER TIL ELEVERNES VIDERE ARBEJDE

- Lad eleverne skrive deres egne 'forskningsrapporter'.
- Tegn forsøgsopstillingen.
- Inddrag matematikken og brug data fra eksperimentet til at tegne fx søjlediagrammer og akkumulerede grafer på millimeterpapir eller i regneprogrammer på computeren. Eleverne kan fx sammenligne grafen for deres egne data med klassens.
- Bring et samfundsperspektiv ind, og diskuter vores forbrug af søde mad- og drikkevarer.
- Undersøg, hvad vores madvaner betyder for vores smagssans og vores sundhed.
- Lær om smagssansen og smagspapiller. Hvor i mundhulen smager du den søde, den salte og den sure smag? – og hvad med de andre i din klasse? Er der forskel på, hvor I smager?
- Undersøg, hvor meget sukker, der er i jeres normale drikkevarer og sammenlign dette med indholdet i læskedrikken i masseeksperimentet. Hvad kunne I bedst lide? Og hvilken betydning har jeres daglige forbrug af sukker for jeres sundhed?
- Lær om smagens kemi. Gå i dybden med smagsstofferne, som blev brugt i masseeksperimentet.
- Regn på hvilke koncentrationer af citronsyre og sukker, I arbejdede med i forsøget.

HVAD KAN FORSØG 1 OG 2 BRUGES TIL?

Forsøgene viser, hvor stærk smagen af hhv. surt og sødt skal være, for at børn og unge kan smage dem. Forsøgene giver også svar på, hvilken grad af sur og sød smag, eleverne foretrækker.

For mennesker er præference for sød smag medfødt, og denne præference følger os gennem hele livet. Studier med både børn og voksne har vist, at børn foretrækker mere søde opløsninger end voksne og unge.

Studier har ligeledes vist, at børn har en højere tærskelværdi for sød end voksne, dvs. de detekterer ikke den søde smag nær så godt som voksne. Dette kan være årsagen til, at mange børn foretrækker sødere fødevarer end voksne. Andre studier har vist, at børn udviser stærke præferencer for de ekstremt sure fødevarer. Det er også foreslået, at børn og voksne, som foretrækker mere sure fødevarer, generelt indtager en mere varieret kost.

Det er derfor interessant at undersøge mere specifikt, hvordan tærskelværdier og præferencer ændrer sig med alderen for børn til unge i alderen 5-20 år – både for den søde og den sure smag. Opfattelsen af sød og/eller sur smag kan have en effekt på indtaget af fx sukker og frugt og dermed på energiindtaget og indholdet af sunde fødevarer i kosten hos børn og unge.

HVAD BETYDER ANTALLET AF SMAGSPAPILLER?

Antallet af smagspapiller varierer meget fra person til person og er genetisk bestemt. Hvis man har mange smagspapiller, vil man ofte være bedre til at smage, men det er stadig ikke sikkert, at man er lige følsom over for alle grundsmage.

Ved at måle elevernes antal af smagspapiller, kan I undersøge, om de elever, der har mange smagspapiller, også er de elever, der hurtigst kan skelne smagene i forsøg 1. Eller om antallet af smagspapiller har betydning for, hvad eleverne bedst kunne lide i forsøg 2.



HVAD BETYDER VORES MADVANER?

Formålet med spørgeskemaerne er at undersøge, om der er sammenhæng mellem elevernes tærskelværdier (forsøg 1) og præferencer (forsøg 2) for sød og sur smag, og hvilke fødevarer de kan lide. Ældre klassetrin kan selv arbejde med spørgsmålene og se, om de kan finde sammenhænge mellem klassens grafer fra forsøg 1 og 2 og de svar, som fremkommer i spørgeskemaerne. Fx kan det være, at den procentdel af klassen, der kan lide sure frugter, svarer til den procentdel, der foretrækker den mest sure smag i præferencetesten (forsøg 2). Den enkelte elev kan også sammenligne sine egne svar med resultaterne fra de øvrige forsøg.



RESULTATSKEMA 1.1

FORSØG 1: TÆRSKELVÆRDITEST




Navn _____ Alder _____



HUSK...

- ...at skylle munden i vand hver gang, du smager på en ny prøve.
- ...at du ikke må snakke med de andre, mens I laver forsøget.
- ...at du ikke skal smide dine glas ud, når du er færdig med et forsøg. De skal bruges igen.
- ...at skylle dine glas, når I er færdige med forsøget.

Når du skal smage på en prøve...




...tager du en mundfuld af prøven og fordeler den i hele munden, så den rører både tungen og ganen. Mundfulden skal så langt tilbage i munden som muligt, men du må ikke synke den. En mundfuld skal være så stor, at du kan fordele den i hele munden, men den må ikke være så stor, at du næsten ikke kan have den i munden.




Prøve	A			
	Ja		Nej	
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)				
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke ?	Sød 	Salt 	Sur 

Prøve	B			
	Ja		Nej	
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)				
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke ?	Sød 	Salt 	Sur 



RESULTATSKEMA 1.1 FORTSAT

Prøve	C			
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)	Ja		Nej	
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke	Sød	Salt	Sur
	?			

Prøve	D			
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)	Ja		Nej	
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke	Sød	Salt	Sur
	?			



RESULTATSKEMA 1.2




FORSØG 1: TÆRSKELVÆRDITEST

Navn _____ Alder _____

HUSK...




- ...at skylle munden i vand hver gang, du smager på en ny prøve.
- ...at du ikke må snakke med de andre, mens I laver forsøget.
- ...at du ikke skal smide dine glas ud, når du er færdig med et forsøg. De skal bruges igen.
- ...at skylle dine glas, når I er færdige med forsøget.

Prøve	R			
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)	Ja		Nej	
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke ?	Sød 	Salt 	Sur 

Prøve	S			
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)	Ja		Nej	
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke ?	Sød 	Salt 	Sur 



RESULTATSKEMA 1.2 FORTSAT

Prøve	T			
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)	Ja		Nej	
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke	Sød	Salt	Sur
	?			

Prøve	U			
Smager prøven forskelligt fra vand? (Sæt kryds X)	Ja		Nej	
Hvis ja, hvad smager prøven af? (Sæt kryds X)	Ved ikke	Sød	Salt	Sur
	?			



RESULTATSKEMA 2

FORSØG 2: PRÆFERENCETEST

Navn _____ Alder _____



VEJLEDNING

I forsøg 2 skal du i to omgange smage på 5 forskellige prøver.

1. Fyld glassene halvt op med de rette væsker.
2. Smag på alle prøverne og find den, du bedst kan lide. Angiv den som favorit (meget glad smiley) i skemaet ved at notere prøvens bogstav. Sæt prøven til side.
3. Fyld igen smageglassene igen halvt op, og gentag ovenstående. Find din 2. favorit. Dette bliver du ved med, indtil der ikke er flere prøver tilbage.

HUSK...

- ...at skylle munden i vand hver gang, du smager på en ny prøve.
- ...at du ikke må snakke med de andre, mens I laver forsøget.
- ...at du ikke skal smide dine glas ud, når du er færdig med et forsøg. De skal bruges igen.
- ...at skylle dine glas, når I er færdige med forsøget.

	1. valg Denne prøve kan jeg bedst lide 	2. valg	3. valg	4. valg	5. valg Denne prøve kan jeg mindst lide 
Prøver: K-L-M-N-O					
Prøver: F-G-H-I-J					



RESULTATSKEMA 3

FORSØG 3: MÅLING AF SMAGSPAPILLER

Navn _____ Alder _____

ELEVVEJLEDNING

I dette forsøg skal I arbejde sammen to og to. Jeres tunger skal farves blå med frugtfarve, for på denne måde bliver smagspapillerne på tungen mere tydelige, og det er nemlig smagspapillerne, I skal tælle i dette forsøg.

1. Den ene person rækker tungen ud.
2. Den anden person maler derefter tungespidsen med en vatpind, der forinden er dyppet i blå frugtfarve.
3. En hulforstærkningsring klistres fast på det blå område af tungen.
4. Tæl antallet af smagspapiller (små runde knopper) i hulforstærkerens inderste ring (se fotos).
5. Gentag forsøget et nyt sted på tungespidsen
6. Udregn gennemsnittet af de to tællinger.

Begge personer skal gennemgå testen.



En blåfarvet tunge med hulforstærker.



En blåfarvet tunge med hulforstærker, her er smagspapillerne angivet med pile. Tungen her har 6 tydelige smagspapiller inden for hullet i ringen.

	1. tælling	2. tælling	Gennemsnit
Antal smagspapiller			



RESULTATSKEMA 4

Navn _____ Alder _____

Besvar følgende spørgsmål om dine madvaner:

1. **Synes du selv, du er kræsen?**
 - a. Ja
 - b. Nej
 - c. Ved ikke

2. **Kan du lide at spise fisk?**
 - a. Ja
 - b. Nej
 - c. Ved ikke

3. **Hvad slags frugter synes du bedst om?**
 - a. Bitre frugter (fx grape)
 - b. Søde frugter (fx røde æbler eller bananer)
 - c. Sure frugter (fx sure grønne æbler eller citroner)
 - d. Ingen af delene

4. **Hvor ofte spiser du grønsager (fx. salat, broccoli, gulerødder, agurk)?**
 - a. Aldrig
 - b. En gang om ugen
 - c. 2-3 gange om ugen
 - d. En gang om dagen
 - e. Flere gange om dagen

5. **Drikker du te (ikke iste)?**
 - a. Nej
 - b. Ja, kun med sukker
 - c. Ja, kun med mælk
 - d. Ja, både med sukker og mælk
 - e. Ja, uden sukker og uden mælk



ARBEJDSARK A

Må først udleveres til eleverne efter, I er færdige med at gennemføre forsøgene.
Arket udfyldes inden resultaterne indtastes på www.masseeksperiment.dk

Navn _____ Alder _____

FORSØG 1

Hvilken prøve kunne du først smage var forskellig fra vand?

Angiv en prøve i forsøgsrækken: A B C D

Angiv en prøve i forsøgsrækken: R S T U

Hvilke af prøverne A, B, C, D smagte surt?

A B C D

Hvilke af prøverne R, S, T, U smagte sødt?

R S T U

FORSØG 2

Hvad kan du bedst lide?

Sød smag (sæt ring om din favorit): K L M N O

Sur smag (sæt ring om din favorit): F G H I J

FORSØG 3

Hvor mange smagspapiller har du (i en hulforstærker)?

Skriv gennemsnittet af dine optællinger (afrund til et helt tal):



ARBEJDSARK B

Skriv alle klassens resultater ind i arket og brug det til at tegne søjlediagrammer, grafer og andre opgaver.

	Navn	Første prøve forskellig fra vand SØD (Bogstav)	Første prøve forskellig fra vand SUR (Bogstav)	Favoritsmag SØD (Bogstav)	Favoritsmag SUR (Bogstav)	Antal Smagspapiller
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SPØRGSMAÅL

- Kan du ud fra tabellen se, om nogen af dine klassekammerater kan lide det samme?
- Kan elever med mange smagspapiller lide det samme?
- Kan dem med få smagspapiller lide det samme?
- Kan du finde andre sammenhænge i tabellen? (Piger og drenge fx?)
- Sammenlign jeres resultat med de andre i din klasse. Sammenlign evt. også med andre klassetrin på jeres egen skole eller andre klasser i landet. Se andres resultater på www.masseeksperiment.dk

