

PASCO



Inspirasjon

Datalogging i naturfagene eksperimenter



LabDidakt AS • Telefon: 32 88 52 00 • E-post: post@labdidakt.no
Web: www.labdidakt.no • Teglværksveien 81, 3057 SOLBERGELVA

Forord

Heftet er laget for å inspirere, motivere og vise noen av de mulighetene som ligger i trådløse sensorer fra PASCO. Vi har valgt ut forsøk som ligger i kjernepensumet og som egner seg meget godt med moderne sensorer. Programvaren som benyttes er på norsk og gratis for mobile enheter.

Øvelsene er enkle å få til og gir meget overbevisende resultater – hver gang! Ved å ta i bruk sensorer og programvare for måling og analyse oppfylles også læreplanens krav til bruk av «digitale verktøy» Vi har i dette heftet bevisst valgt sensorer og oppstillinger som krever lite forarbeid og ikke krever dyrt tilleggsutstyr.

Øvelsene er raske å gjennomføre og gir tid til det viktigste i naturfagtimen, nemlig å drøfte, diskutere og vurdere resultatene og oppleve at eksperimentet understøtter teorien.

Har du spørsmål til utstyret, forsøkene eller bare vil slå av en naturfagprat, hører jeg gjerne fra deg.

Med vennlig hilsen
Glenn Ghose
glenn@labdidakt.no
90577324

Innholdsfortegnelse

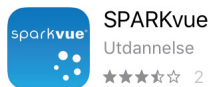
I dette heftet har vi organisert eksperimentene etter hvilken sensor som benyttes i forsøket. Side 4 er en kort beskrivelse av hva du skal huske på når du skal måle enten med smarttelefon eller nettbrett.

Kontroller temperaturen.....	5
Is – vann – damp.....	6
Hvordan fungerer klær	7
Avkjøling.....	8
Kuldeblanding og salting av veien.....	9
Fordamping av alkoholer.....	10
Hvordan fungerer en solfanger.....	11
Vi samler værdata	12
Gjæring og CO ₂	13
CO ₂ – en tung og fargeløs gass.....	14
Erter som spirer, det dannes CO ₂	15
Ohms lov på en ny måte	16
Virkemåten til en solcelle	17
Induksjon av spenning	18
Farger og komplementærfarger	19
Kjemien i en pose Samarin	20
Endoterme og eksoterme reaksjoner.....	21
Masse, tyngde, oppdrift og Arkimedes lov	22
Vi tester batterier.....	23
Svingninger.....	24
Gå grafen, ikke planken.....	25
Vi lager et sitronbatteri.....	26
Hurtigguide.....	28-31

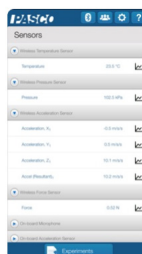
Når du måler med PASCOs trådløse sensorer for første gang på nettbrett eller smarttelefon

PASCO-sensoren kan brukes med Smarttelefon, Nettbrett, PC, Mac og Chromebook.

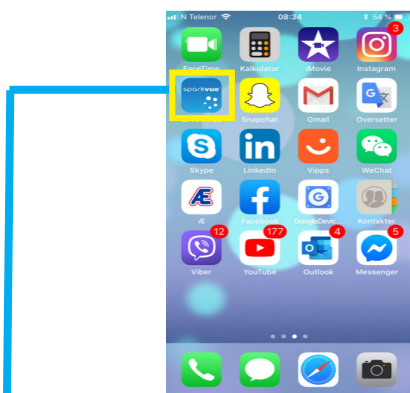
Apper for mobile enheter (smarttelefon og nettbrett) er gratis og lastet ned fra App-Store eller Google Play.



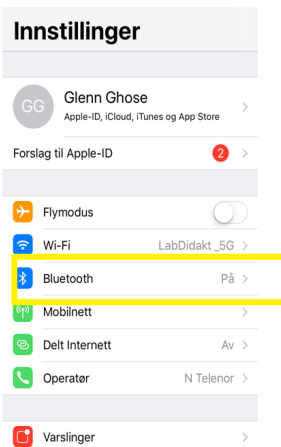
ÅPNE



AppStore: Søk opp SPARKvue, last ned



Iphone 6S: Når appen er lastet ned får du et ikon på skjermen.



Iphone 6S: Husk å slå på Bluetooth. Sensoren kobles til (pares) **inne i appen og ikke under Innstillinger.**

Oppstartsvinduet i SPARKvue



Endre språk her

Du er nå klar til å bruke app og sensor til målinger. LabDidakts eksperiments-beskrivelser starter i dette bildet.

Hurtigguide og video finner du her (nederst på siden) : <http://www.labdidakt.no/datalogging-pasco/programvare/sparkvue-programvare-enbrukerlisens>.

PASCO

Kontroller temperaturen

Formålet med øvelsen

Lære å bruke en temperatursensor og ved hjelp av den overvåke og kontrollere temperaturen den måler. Oppgaven er åpen og kreativ - la elevene studere en temperaturgraf de får utdelt og reproducere denne.

Utførelse

Gi elevene temperaturgrafen de skal reproducere og be dem studere temperaturområde og hvordan grafen varierer med hensyn til endringer (opp og ned). Be dem tenke gjennom hvordan de kan reproducere denne og hva de behøver (varmt vann, kaldt vann, is og eventuelt annet utstyr).

La elevene skrive ned strategien før de starter.

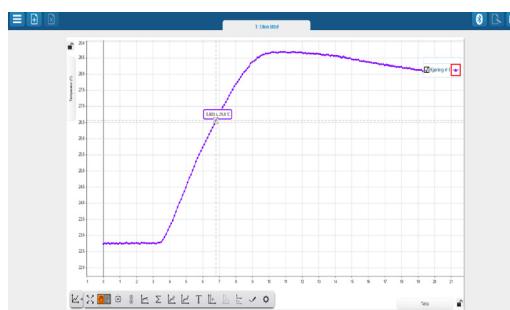
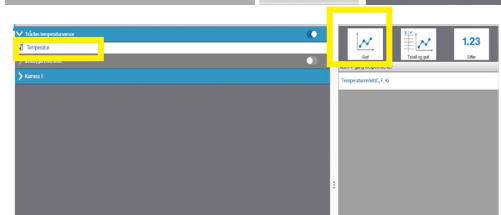
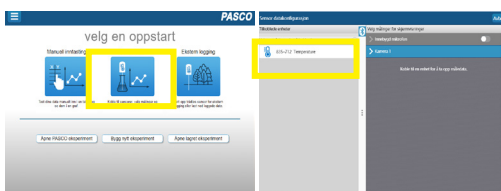
Gjør klar temperatursensoren til måling:

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på sensoren og koble til, velg Graf
- Du starter å måle ved å klikke på «grønn knapp»
- Forsøk å lage en graf lik den du har fått utdelt
- I SPARKvue finnes et fint lite verktøy som gjør at man kan få opp måleverdien i hvert målepunkt.

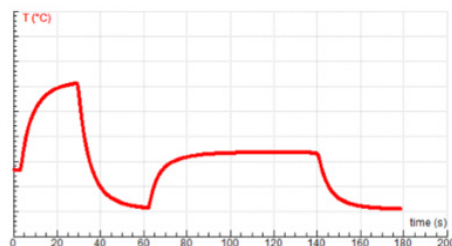
Eksempel på en temperaturgraf som elevene skal reproducere.

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-



Husk å skalere aksene etter målingen



Is – vann – damp

Formålet med øvelsen

Vann kan opptre i tre former, fast stoff (is), væske og vanndamp. I denne øvelsen skal vi undersøke temperaturforløpet når vi varmer opp is. Vi vil måle temperaturen i smelteprosessen, i oppvarmingen og følge kurven helt til vannet koker.

Utførelse

Forbered ca. en liter med isbiter.

Vi skal i dette forsøket måle temperaturen i vannkokeren under oppvarmingen. Bor et hull i toppen av en vannkoker slik at du får stukket temperatursensoren godt ned i den. Hell is og litt vann (mest is) i vannkokeren. Pass på at temperatursensoren stikker godt ned i blandingen av vann og is. La den stå slik minst et par minutter før målingen starter.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på sensoren og koble til
- Velg Graf og måle hastighet 1 Hz.
- Start målingen ved å klikke på «grønn knapp».
- Start vannkokeren og følg temperaturutviklingen.
- Stopp målingen med «rød knapp» når kurven flater ut.

(Tips: For «optimal» kurve kan du tvinge vannkokeren til å varme litt lenger enn til kokepunktet ved å holde bryteren inne når vannet koker).

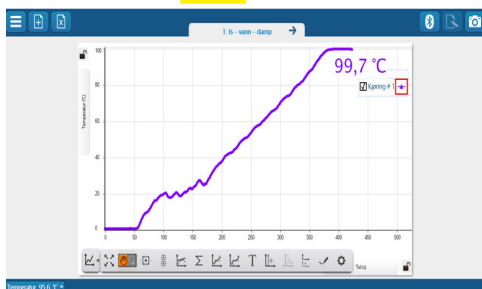
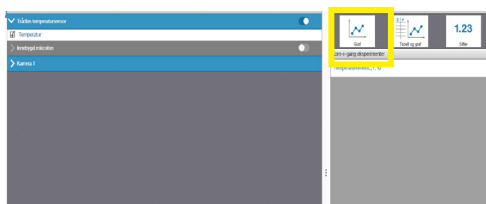
1. Kan du forklare hvorfor temperaturen ikke stiger i starten?
2. Kan du forklare hvorfor vi får et par små temperaturfall etter to-tre minutter?
3. Hva skjer med vannet når temperaturkurven «flater ut»?

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
Vannkoker		



Vi har boret hull i toppen og stukket temperatursensoren ned i vannkokeren.



Temperaturkurven fra is/vann på null grader til kokende vann som går over til damp på 100 grader.

PASCO

Klær og isoleringsevne

Formålet med øvelsen

I denne øvelsen skal vi undersøke hvordan klær kan holde oss varme. Fungerer klærne som en varmekilde eller hvor kommer varmen fra? Som eksempel skal vi måle temperaturen i håndflata uten vante, temperaturen i håndflata med en tynn vante og med en tykk vott.

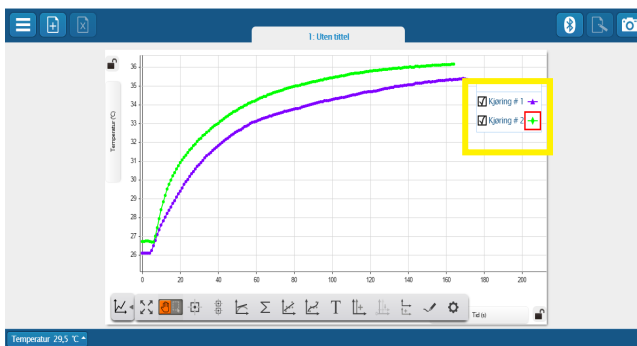
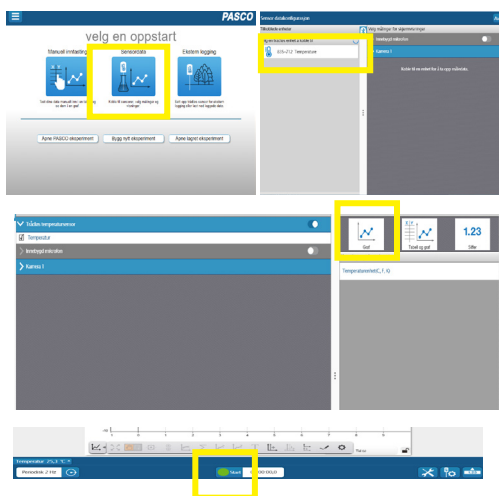
Utførelse

Ha vanter og votter tilgjengelig.

- Start opp SPARKvue.
- Velg Sensordata.
- Slå på sensoren og koble til, velg Graf.
- Start målingen ved å klikke på «grønn knapp»
- Stopp målingene når temperaturen slutter å stige.
- La temperatursensoren «kjøle» til romtemperatur.
- Gjør en ny måling med en tynn vante.
- Gjør deretter det samme med en tykk vott.
- Vis alle grafene samtidig og diskuter resultatet.

Utstyrliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
Ulike hansker/votter		



Temperaturen i håndflaten med og uten vante.

Avkjøling

Formålet med øvelsen

I dette forsøket skal vi undersøke temperatur-forløpet når vi avkjøler et objekt i romtemperatur. En viktig del av øvelsen blir å diskutere med elevene hvordan temperaturkurven vil se ut og hvilken slutt-temperatur vi kan forvente. Under øvelsen skal også ta i bruk statistikk-verktøyet i SPARKvue.

Utførelse

Sett temperatursensoren i et begerglass, hell i varmt vann. Dette gjør du før du starter målingen.

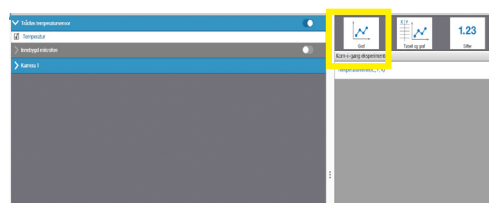
- Start opp SPARKvue.
- Velg Sensordata.
- Slå på sensoren og koble til.
- Velg Graf og sett måleinnstillinger til 10 sek.
- Ta opp temperatursensoren og start målingen.
- Stopp målingen når den har stabilisert seg

Diskuter grafen, ble den som forventet. Hvorfor faller temperaturen raskest i starten?

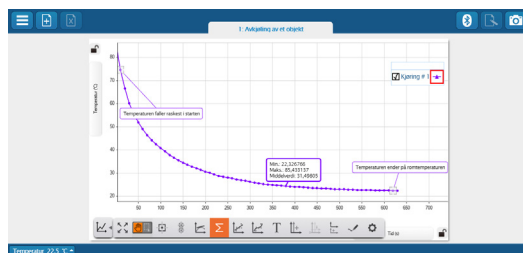
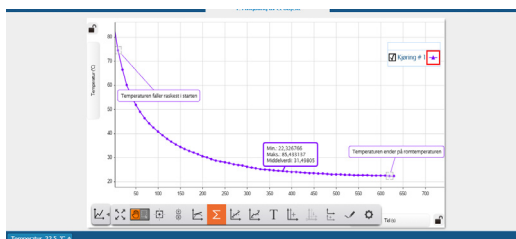
Bruk statistikk-verktøyet og finn min, maks og middelværdi.

Kommenter grafen ved å bruke verktøyet for å sette inn anmerkninger.

Utstyrliste		
Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
Varmt vann		



Statistikk-verktøy og teksteditor



PASCO

Kuldeblanding og salting av veien

Formålet med øvelsen

I denne øvelsen skal vi undersøke hvordan vi kan lage en kuldeblanding ved å blande salt og is. Vi skal med øvelsen også lære at vi kan senke smeltepunktet for is når vi tilsetter salt, noe som er forklaringen på at vegvesenet salter veiene når det er glatt om vinteren.

Utførelse

Knus is (ca. 100 ml) og hell det i et begerglass 250 ml. Plasser sensoren med tuppen noenlunde midt i isen. Ha salt og en spiseskje klar, men ikke tilsett saltet enda. I vårt forsøk har vi brukt Seltin som består av natriumklorid (koksalt), kalsiumklorid og magnesiumsulfat. Du kan gjerne bruke vanlig koksalt.

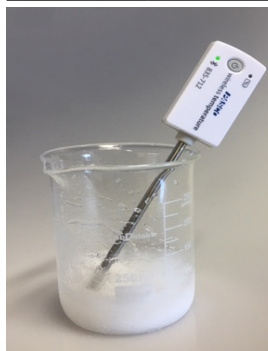
- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på og koble til temperatursensoren.
- Velg Graf og du er klar til å starte målingen.
- Start målingen ved å klikke på «grønn knapp»
- Nå kan du tilsette 3-4 spiseskjeer med salt.
- Bruk temperatursensoren til å røre is og salt sammen.
- Observer hva som skjer med temperaturen.
- Observer hva som skjer med isen i begerglasset.

Kan du nå bedre forstå hvorfor vegvesenet salter isete veier?

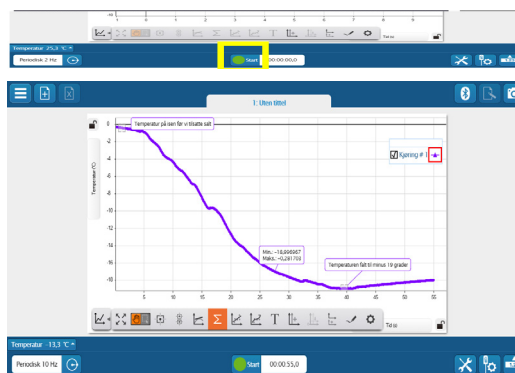
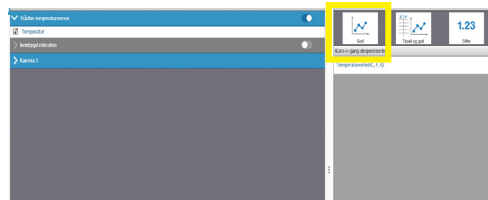
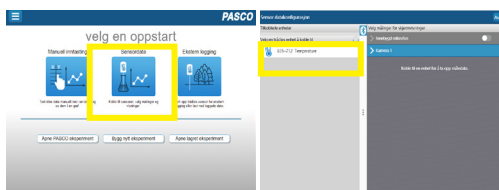
En detaljert forklaring på kjemien i forsøket kan leses her: https://www.naturfag.no/forsok/vis.html?tid=1998481&within_tid=1998492

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
Begerglass,		
knust is og salt.		



Isen smelter, mens temperaturen faller til minus 19 grader!



Fordamping av alkoholer

Formålet med øvelsen

Hva skjer med temperaturen i omgivelsene når en alkohol fordampet? Hva mener vi med at et stoff er «flyktig»? I denne øvelsen skal vi undersøke noen alkoholer og måle temperaturendringen når vi lar dem fordampet.

Utførelse

Sett klar noen alkoholer du ønsker å undersøke. Pakk inn tuppen av to temperatursensorer med litt papir for eksempel Clinex.

- Start opp SPARKvue.
- Velg Sensordata.
- Slå på sensorene og koble dem til.
- Velg Graf og du får et aksekors for hver sensor.
- Start målingene ved å klikke på «grønn knapp».
- Dypp den ene sensoren i heksanol, den andre i butanol.
- Legg sensorene slik at tuppen ikke er i kontakt med andre objekter, eksempel over et glass e.l.
- Observer temperaturutviklingen.
- Stopp (rød knapp) når temperaturen har stabilisert seg.

Hva ser vi av kurvene?

Diskuter gjerne hva som kan påvirke resultatet. Mengden alkohol? Temperaturen i rommet? Hvor mye papir vi festet til sensoren?

Prøv gjerne med andre alkoholer og undersøk om de gir tilsvarende temperaturforløp. I våre forsøk med pentanol og isopropanol har vi benyttet statistikk-verktøyet i SPARKvue og funnet maks- og mintemperatur.

Utstyrsliste

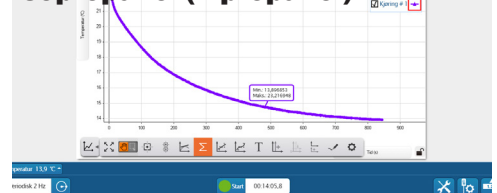
Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
Verneutstyr, Clinex eller annet papir, Tape Noen alkoholer, Heksanol, Butano, Pentanol, Isopropanol (2-propanol)		



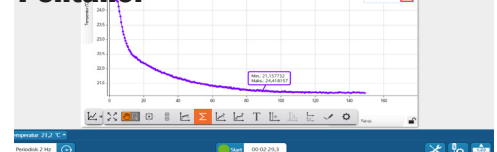
Heksanol og butanol



Isopropanol (2-propanol)



Pentanol



PASCO

Hvordan fungerer en solfanger

Formålet med øvelsen

Når man lager en solfanger er alltid bakplaten mørk eller gjerne sort. I dette eksperimentet skal vi undersøke hvilken betydning fargen på bakplaten har for hvor godt solfangeren fungerer.

Utførelse

I vår modell av en solfanger skal vi bruke to erlen-meyer-kolber på 250 ml og to temperatursensorer. Som bakplate bruker vi to pappskiver eller liknende, den ene sort og den andre hvit. Plasser pappskivene rett bak kolbene og plasser en temperatursensor i hver kolbe. Man kan enten plassere utstyret i sola eller bruke en egnet lampe som varmekilde. Vi brukte en 75 W halogen-lampe. Man kan også fylle kolbene med vann, men da tar det lengre tid å få en synlig temperaturøkning. Pass på at plasten på temperatur-sensoren ikke blir for varm.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på og koble til sensorene
- Velg Graf
- Du starter å måle ved å klikke på «grønn knapp»
- Skru på lampen
- Observer temperaturendringen
- Vi avsluttet forsøket etter 10 minutter.

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
201017	EM-kolbe,250ml	kr 21,-
Sort og hvit papp-plate		



Noen eksempler på solfangere



Etter 10 minutter avslutter vi forsøket. Temperatursensoren som står i kolben med sort bakplate viser 43 grader, den andre 28 grader. Det er hele 15 grader forskjell. Kan du forklare resultatet?

Vi samler værdata

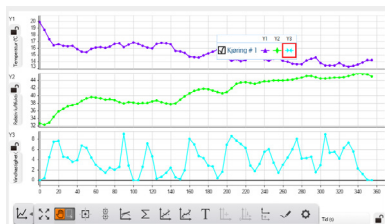
Formålet med øvelsen

Samle inn værdata for et område og undersøke om vi kan sammenholde dataene vi finner med området og spesielle forhold vi har målt i. Kanskje vi kan finne et mikroklima. Vi ønsker også å se hvordan vi kan logge GPS-koordinater og legge dette inn i et digitalt kart.

Utførelse

Vi går en runde i det området hvor vi skal samle inn værdata og logger værdata med værsensoren og en mobiltelefon. Vi kan for dette forsøket sette opp en ekstern logging og senere overføre dataene til telefon, nettbrett eller PC, men i dette tilfellet ønsker vi å se målingene underveis. Husk å lade opp sensoren på forhånd.

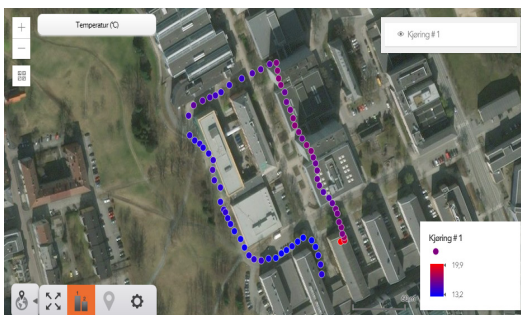
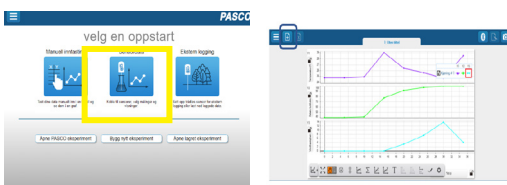
- Start opp SPARKvue og Velg Sensordata
- Koble til Værsensoren (husk å slå den på først).
- Velg de parametere du vil måle, velg Graf og måleintervall 5 s
- Start måling ved «grønn knapp». og begynn turen.
- Stopp måling etter endt tur.
- For å legge GPS-koordinater i kart, velg NY side.
- Bruk oppsett/mal øverst til høyre.
- Velg ikonet for «jordklode/GPS» og kartet hentes.



Våre måledata plottet mot tid

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3209	Værsensor	kr 2990,-
PS-3553	Stativ/vingesett til værsensor	kr 587,-



Turen markert med blått i kartet. Klikk på punktene for å se værdata i den aktuelle posisjonen.

PASCO

Gjæring – vi måler CO₂

Formålet med øvelsen

Gi en grunnleggende forståelse av at gjær består av små encellede mikroskopiske sopp og trenger næring for å vokse. Kvantitativt undersøke/måle hvordan en blanding av sukker og gjær vil produsere CO₂.

Undersøke hvilke faktorer (temperatur, og sukkerkonsentrasjon) vil påvirke prosessen.

Utførelse

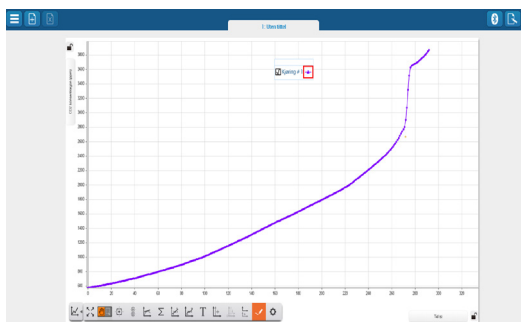
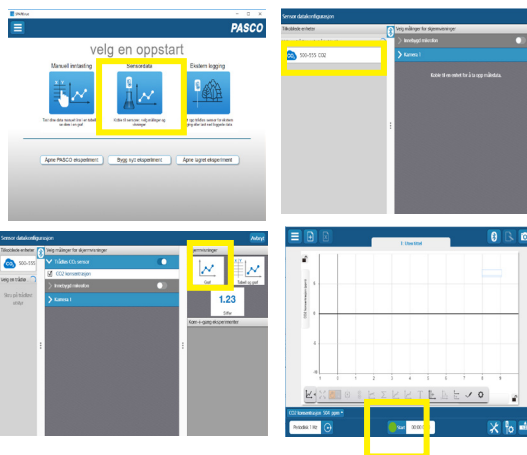
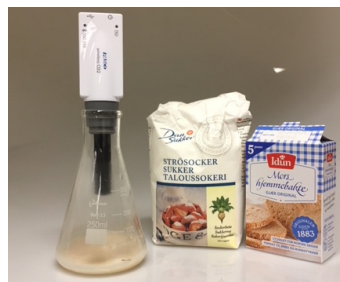
Ha 50 ml vann, ½ ts tørrgjær, ½ ts sukker og en erlenmeyer kolbe 250 ml klar. Ikke bland stoffene da gjæringen starter umiddelbart.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på og koble til CO₂-sensoren
- Velg Graf og du er klar til å måle
- Lag sukker/gjær-blandingen
- Plasser CO-sensoren i kolben
- Start datainnsamlingen ved «grønn knapp»

Test faktorer som varme og større/mindre konsentrasjon av gjær og sukker og se hvordan dette påvirker CO₂-utviklingen.

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3208	CO ₂ sensor, Trådløs	kr 3580,-
201017	EM kober 250ml	kr 21,-
Sukker, tørrgjær		



Vi ser at det umiddelbart dannes CO₂-gass i kolben. Det ser ut som om denne stiger jevnt (lineært). Etter ca. 4 minutter varmer vi kolben med hendene og ser at CO₂-utviklingen går raskere.

CO₂ - en tung og fargeløs gass

Formålet med øvelsen

Produsere CO₂-gass med eddik og bakepulver. Når vi har laget CO₂-gassen (som er usynlig) beviser vi den ved å helle den tunge og usynlige CO₂-gassen over en CO₂-sensor vi har plassert i et begerglass.

Skap litt magi i klasserommet!

Utførelse

Plasser en CO₂-sensor i et begerglass 100 ml som settes i en glasskål. Ha bakepulver, 7% husholdningseddik og en stor erlenmeyerkolbe klar. Ikke bland eddik og bakepulver enda.

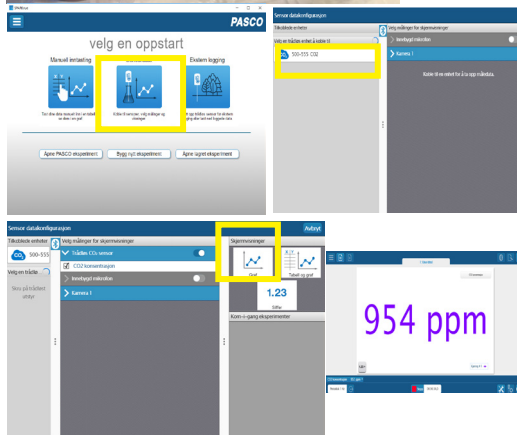
- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på og koble til CO₂-sensoren
- Velg Siffer og du er klar til å måle
- Ha 1 ts bakepulver og en «kork» eddik i kolben
- Rist kolben forsiktig og vent ca. 30 s,
- Start målingen ved «grønn knapp»
- Hell forsiktig CO₂-gassen over sensoren (pass på at eddik/bakepulver forblir i kolben)

Kommentar: Hvis man ønsker å vise CO₂-verdien grafisk i stedet for digitalt, velges Graf i stedet for Siffer etter at man har koblet til sensoren i SPARKvue.

Vi lar bakepulver og eddik reagere i ca. 30 sekunder og deretter heller vi CO₂-gassen over CO₂-sensoren. Det er intet mindre enn spektakulært å se CO₂-konsentrasjonen vokse til over 60000 ppm i løpet av noen sekunder!

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3208	CO ₂ sensor, Trådløs	kr 3580,-
201014	EM kober 1000ml	kr 50,-
201048	Glasskår, Ø120	kr 39,-
201002	Begerglass 100ml	kr
Eddik 7%, bakepulver		



PASCO

Erter spirer – det dannes CO₂

Formålet med øvelsen

Vise at både tørre erter og erter som spirer danner CO₂-gass. Gassen er usynlig og vi måler CO₂-konsentrasjonen med en CO₂-sensor.

Utførelse

Ha litt tørre erter i flasken som følger med CO₂-sensoren.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på og koble til CO₂-sensoren
- Velg Graf
- Velg måleinnstillinger og velg 10 s
- Start måling ved «grønn knapp».

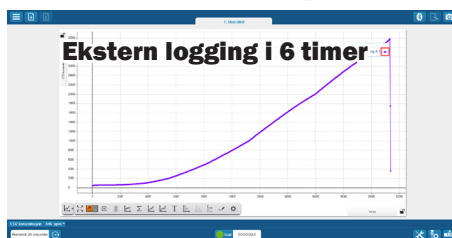
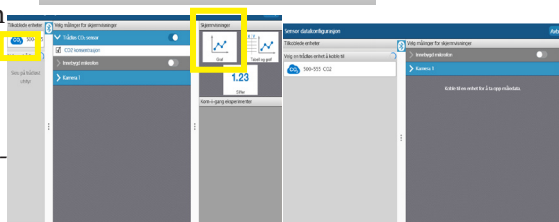
Registrer CO₂-utviklingen fra tørre erter og tilsett etter noen minutter noen dråper vann og fortsetter å studere celle-åndingen.

Dette er et forsøk hvor man med fordel kan sette opp sensoren til å logge uten å være tilkoblet datamaskin, nettbrett eller mobil. I oppstartsvinduet til SPARKvue velger du da «Ekstern datalogging» i stedet for «Sensordata». Følg instruksjonene. Her kan man med fordel sette systemet til å ta en måling f.eks. i minuttet og på den måten forlenge den mulige loggeperioden. Husk å lade opp sensoren før bruk. Nyttig link til «Ekstern datalogging»

http://www.labdidakt.no/file/andre/ps-3201-traadlose-sensorer_1.pdf

Utstyrliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3208	CO ₂ sensor, Trådløs	kr 3580,-
Flaske, tørre erter		



Økning fra 600 ppm til 32000 ppm

Vi ser at det tar noen minutter før spiringen kommer i gang, men deretter øker CO₂-konsentrasjonen raskt. Etter snau to timer hadde den økt fra 600 ppm (vanlig kontorluft) og til over 3600 ppm. Beholderen sto i romtemperatur.

Ohms lov på en ny måte

Formålet med øvelsen

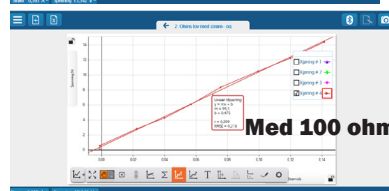
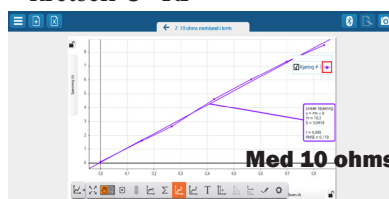
Etterprøve Ohms lov ved hjelp av PASCO strøm- og spenningssensor. Vise at sammenhengen mellom strøm og spennings beskrives ved en rett linje $U = R \cdot I$. Finne stigningstallet til den rette linjen og dermed verdien til motstanden i kretsen.

Utførelse

Koble opp kretsen som vist på figuren. Pass på at spenningen er justert helt ned på spenningskilden før du skrur den på.

Start opp SPARKvue, koble til sensorene

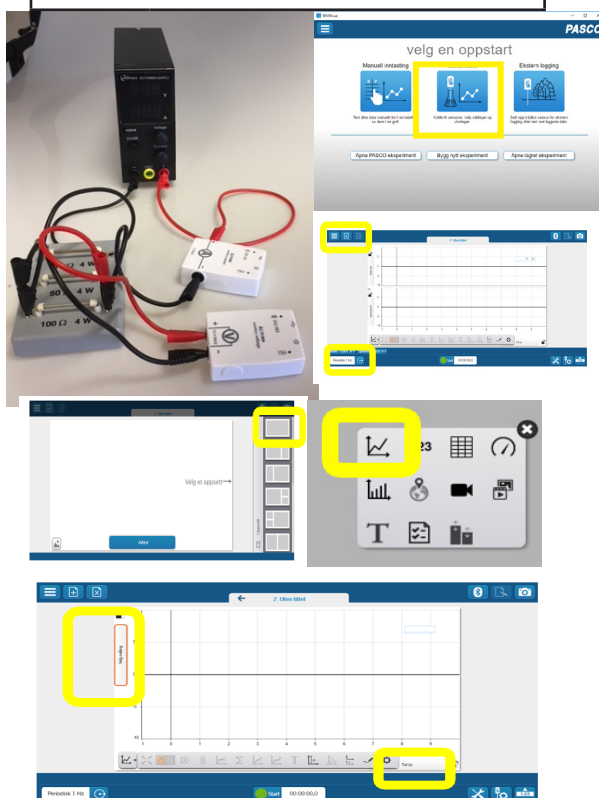
- Velg Graf og sett måleinnstillinger til 1 Hz
- Velg + for å sette opp et nytt vindu
- Velg vinduet øverst til høyre, velg Graf
- Velg Spenning på y-aksen og strøm på x-aksen (i stedet for Tid)
- Gjør noen måleserier for ulike motstander,
- bruk regresjonsverktøyet til å bestemme funksjonen til den rette linjen. Stigningstallet (skrives m) er motstandsverdien i kretsen $U=RI$



Utstyrliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3212	Strømsensor	kr 1190,-
PS-3211	Spenningsensor	kr 980,-
102039	Spenningskilde	kr 690,-
102054	Ledning ,25cm svart	kr 15,-
102055	Ledning, 25 cm rød	kr 15,-
102075	Motstandsbrett 10/50/100 Ohm 4 W	kr 549,-

Treng ledning 2 stk av hver.



NB! Aksene har ulik skala for de tre måleseriene

PASCO

Virkemåten til en solcelle

Formålet med øvelsen

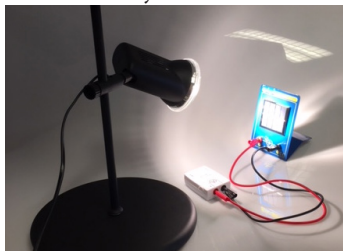
Vise at solceller omdanner lys (strålingsenergi) til spenning (elektrisk energi) når de blir belyst. Undersøke hva som skjer når vi reduserer lysmengden til solcella. Vi undersøker også hva som skjer når vi seriekobler to solceller.

Utførelse

Koble opp kretsen som vist på bildet med en solcelle.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på og koble til spenningssensoren
- Velg Graf og du er klar til å måle
- Skru på lampen og pass på at den lyser på solcella
- Start måling med «grønn knapp».
- Reduser lysmengde til solcella og observer hva som skjer med spenningen

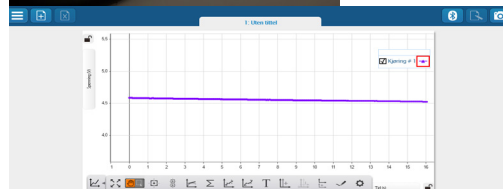
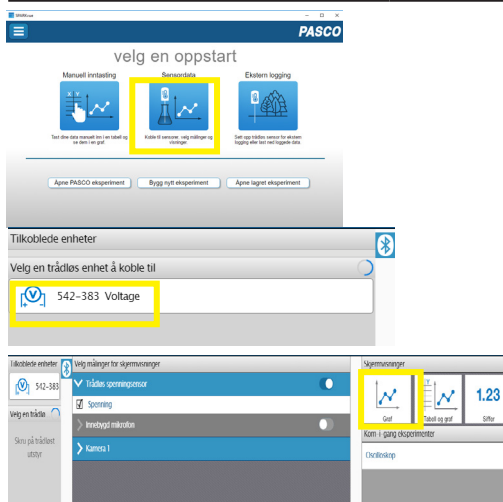
1. Forsøk å seriekoble to solceller, mål spenningen.
2. Reduser lysmengden til solcellene, observer hva skjer?



Utstyrliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3211	Spenningsensor	kr 980,-
102054	Ledning ,25cm svart	kr 15,-
102055	Ledning, 25 cm rød	kr 15,-
105047	Solcelle	kr,-

Egnet lampe



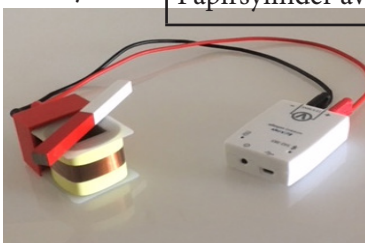
Induksjon

Formålet med øvelsen

Vise at vi kan indukere spenning i en spole ved å la en stavmagnet falle gjennom den. Utvide forsøket ved å la magneten falle fra ulike høyder, endre vindingstallet på spolen og snu magneten. Gjennom forsøket skal elevene får større forståelse for Faradays induksjonslov.

Utførelse

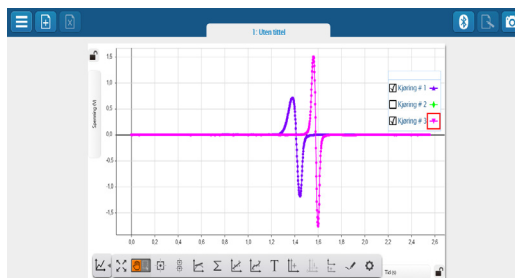
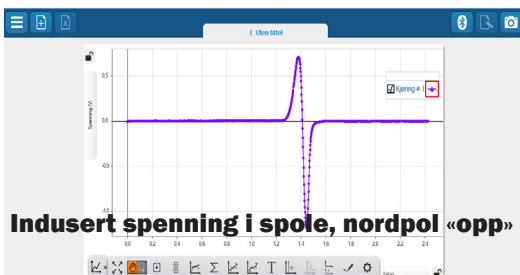
- Start opp SPARKvue.
- Velg Sensordata og koble til.
- Velg deretter Graf.
- Velg måleinnstillinger og endre til 500 Hz
- Start måling med «grønn knapp» og slipp magneten gjennom spolen. (en papirsylinder gjennom spolen gjør det lettere.)
- Stopp målingen umiddelbart etter at magneten har gått gjennom spolen.



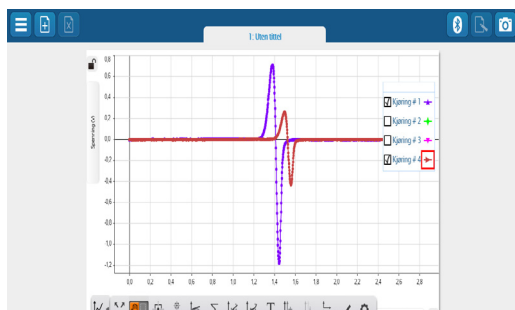
Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3211	Spenningssensor	kr 980,-
102039	Spenningskilde	kr 690,-
102130	Spole 600 viklinger	kr 159,-
102158	Spole 200 viklinger	kr 159,-

Papirsylinder av et A4-ark.



Samme spole og vindingstall, ulik høyde (større hastighet)



Ulike spoler og vindingstall, samme høyde

Bestem gjerne arealet under grafen og vis at fluks inn = fluks ut

PASCO

Farger og deres komplementærfarger

Formålet med øvelsen

Vi ønsker i denne øvelsen å øke forståelsen av hvordan vi ser og opplever farger. Eksperimentene skal også gi oss en bedre forståelse av fargesirkelen samt begreper som primærfarger og komplementærfarger.

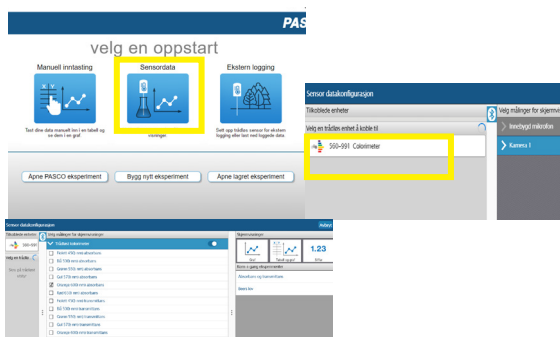
Utførelse

Klargjør 3 kyvetter med gul, rød og blå løsninger. Bruk det du har tilgjengelig, de didaktiske poengene kommer uansett godt fram.

- Start SPARKvue
- Velg Sensordata, koble til kolorimeteret.
- Velg absorbans og transmittans
- Trykk Grønn knapp
- Sett inn kyvetter med ulike farger
- (en av gangen) og du vil få opp skjermbilder
- med stolpediagrammer som
- viser hvilke bølgelengder prøven absorberer.

Utstyrsliste

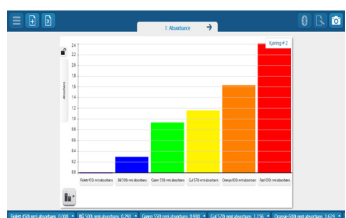
Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3215	Kolorimeter/turbidimeter,	kr 1980,-
Konditorfarge eller andre fargeløsninger.		



Kyvette med rød væske



Kyvette med blå væske



Kyvette med gul væske



Kjemien i en pose Samarín

Formålet med øvelsen

Undersøke hva som skjer med pH og temperatur når vi løser Samarín (natriumbikarbonat) i vann.

Utførelse

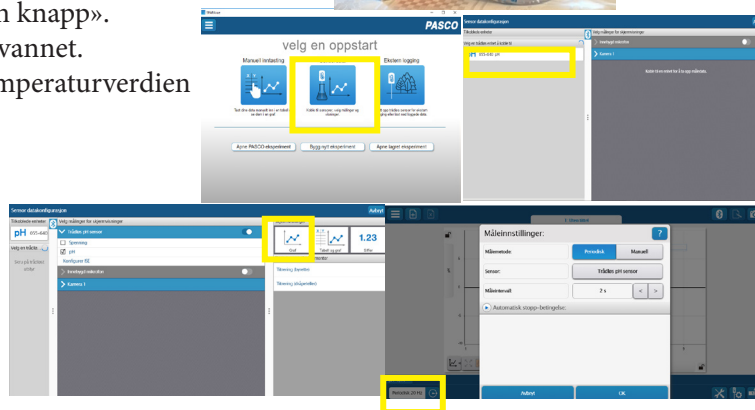
Plasser en pH-sensor og en temperatursensor i et begerglass med romtemperert vann.

- Start opp SPARKvue.
- Velg Sensordata.
- Slå på sensorene og koble dem til.
- Velg Graf og du er klar til å måle
- Velg måleinnstillinger og måleintervall 2 s
- Start måling ved «grønn knapp».
- Strø en pose Samarín i vannet.

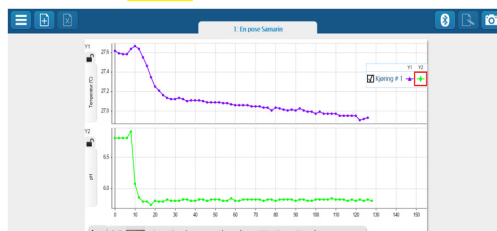
Hva skjer med pH- og temperaturverdien når samarinen løser seg?

Utstyrsliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3204	pH-sensor	kr 1 190,-
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
201005	Begerglass 600 ml	kr 20,-
Samarín		



Vi ser at når Samarinen løses i vannet faller pH fra ca. 7,6 til ca. 5,2. Hva skyldes det? Les hvilke stoffer som inngår i Samarín, kan vi finne svaret der? Deretter stiger pH til ca. 5,8, Hva skyldes det? Hvorfor ser det ut som pH stabiliserer seg på denne verdien?



PASCO

Endoterme og eksoterme reaksjoner

Formålet med øvelsen

Undersøke hva som skjer med temperaturen i en vann-løsning når man løser ulike salter. Ved øvelsen skal eleven bedre forstå begrepene endoterm og eksoterm knyttet til kjemiske reaksjoner.

Utførelse

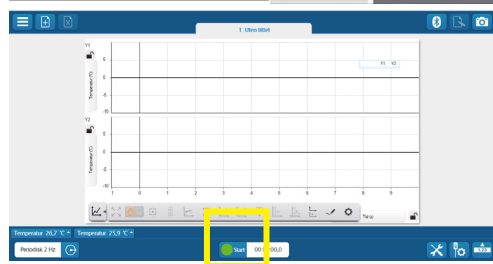
Fyll to begerglass 250 ml med ca. 100 ml vann som holder samme temperatur (så får målingene likt utgangspunkt). Plasser en temperatursensor i hvert glass. Det er en fordel å la sensorene stå i vannet ca. 30 sekunder slik at de får ca. samme temperatur. Ha litt NaOH og en pose Samarin klar, men ikke hell det i vannet enda.

- Start opp SPARKvue
 - Velg Sensordata
 - Slå på sensorene og koble dem til.
 - Velg Graf og du får et aksekors for hver sensor
 - Start målingene ved å klikke på «grønn knapp»
 - Tilsett NaOH (1/2 ts) og en pose Samarin i hvert sitt glass
 - Bruk temperatursensoren til å røre
 - Observer temperaturutviklingen
 - Stopp (rød knapp) når temperaturen har stabilisert seg.
1. Hva ser vi av kurvene? Føl med handa på utsiden av begerglasset. Kan du kjenne temperaturforskjellen?
 2. Hva kan vi lære av forsøket og bruk av avløpsåpner i rørene hjemme i huset?
 3. Diskuter gjerne hva som kan påvirke resultatet. Mengden salt vi løser? Mengden vann? Starttemperaturen på vannet.
 4. Prøv gjerne med andre salter og undersøk om de gir en endoterm eller eksoterm reaksjon når de løses i vann.
 5. Diskuter hvilke praktiske anvendelser eksoterme og endoterme reaksjoner har.

Utstyrliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3201	Temperatursensor	kr 680,-
201003	Begerglass 250ml	kr 13,-
204028	Engangshansker,M	kr 69,-
204000	Vernebriller	kr 19,-

Samarin og NaOH (her kan man bruke andre salter)



Vi ser av grafen at i det begerglasset hvor vi løste NaOH steg temperaturen til 29,4 grader mens temperaturen i «Samarin-glasset» falt til 24,9 grader.

Masse, tyngde, oppdrift og Arkimedes lov

Formålet med øvelsen

Vi vil i dette forsøket undersøke sammenheng mellom masse og tyngde.

Øvelsen skal også gi økt forståelse for oppdriften på et legeme som senkes ned i vann og knytte det til Arkimedes lov.

Utførelse

Vi bruker i dette forsøket lodd m krok 500 g fra settet 101009.

Gjør klar et begerglass med vann og sett opp stativutstyr som vist i bildet.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata
- Slå på sensoren og koble til
- Ha bare Kraft «aktiv», klikk Graf
- Sett måleinnstillinger til 15 sek.
- Kalibrer sensoren til å gi positive måleverdier
- Trykk «grønn knapp» og ta noen målinger.
- Senk loddet ned i vann og ta noen nye målinger.
- Stopp ved å klikke (rød knapp).

Forslag til analyse:

1. Vi måler kraften til 5 N, før vi senker loddet ned i vann. Hvor godt stemmer det med det vi har lært om sammenhengen mellom masse og tyngde?

2. Deretter senker vi loddet ned i vannet og måler en kraft som er 4,3 N. Hvordan kan vi forklare forskjellen på 0,7 N?

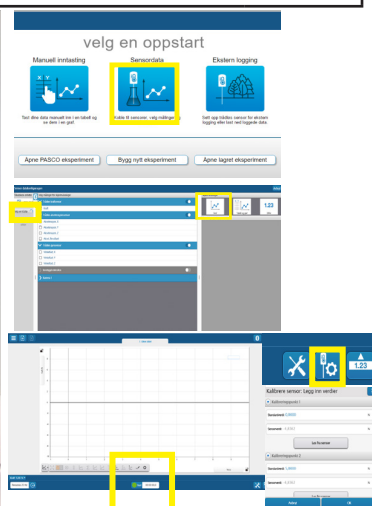
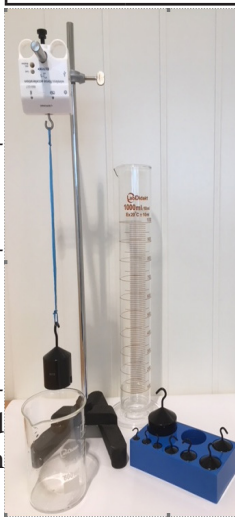
Arkimedes lov sier at oppdriften er lik tyngden av fortrent væske.

Mål nå volumet av lodd (og krok) ved å senke det ned i en målesylinder. Vi finner volumet til å være 65 ml.

1. Hvordan stemmer våre målinger.
2. Er det sant at vi flyter lettere i saltvann, rør ut noen skjærer med salt i vannet og test selv!

Utstyrsliste		
Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3202	kraft-akselerasjonssensor,	kr 1690,-
201006	Begerglass 1000 ml	kr 25,-
201027	Målesylinder 1000 ml	kr 105,-
101009	Lodd med krok sett	kr 249,-
802002	Stativfot A-fot med stang	kr 160,-
802014	Muffe dobbelt	kr 59,-
802050	Stativstang 25 cm, uten gjenger	kr 45,-

Her kan man bruke andre egnede lodd, pendelkuler og det stativutstyret skolen har



Måleresultater

Kraft fra på lodd 5 N

Kraft fra på lodd nedsenket i vann 4,3 N



Loddet senket ned i saltvann

4,21 N



PASCO

Vi tester batterier

Formålet med øvelsen

I dette eksperimentet skal vi teste kapasiteten til ulike batterier og undersøke hvor lenge de holder spenningen når de gir strøm til en lyspære.

Utførelse

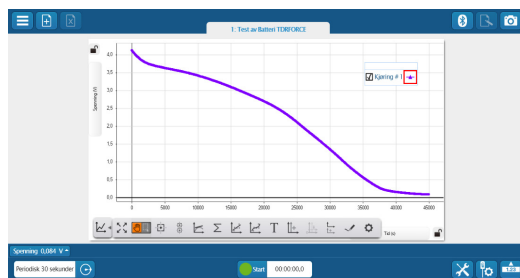
I dette forsøket skal vi bruke PASCOs spenningssensor som ekstern logger. Vi skal sette opp sensoren til å ta målinger hvert 30. sekund og lagre dataene i sensorens minne. Etter 12 timer skal vi stoppe forsøket og overføre dataene til datamaskinen.

I dette forsøket er det ekstra viktig å lade opp sensoren på forhånd!

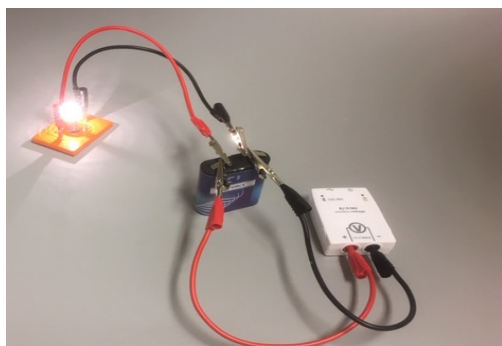
- Koble opp kretsen
- Start SPARKvue og velg Ekstern logging
- Slå på sensoren og koble til
- Endre målefrekvens, vi har valgt 30 s. , klikk OK. Du kan nå lukke programvaren.

Etter ca. 12 timer starter vi opp igjen SPARKvue og velger Ekstern logging. Trykk en gang på sensoren for å «vekke» den.

- Koble til sensoren og velg «Last ned data»
- Velg Graf for grafisk presentasjon av dataene.



Utstyrliste			
Varenr.	Varenavn	Antall	Pris
PS-3211	Spenningssensor	1 stk	kr 980,-
102009	Batteri 4,5 V 3R12	1 stk	kr 18,-
102000	Lampeholder E10	1 stk	kr 35,-
102065	Glødelampe E10 3,5 V 0,2 A	1 stk	kr 45,-
102054	Ledning ,25 cm svart	2 stk	kr 15,-
102055	Ledning ,25 cm rød	2 stk	kr 15,-
102060	Krokodilleklemme uisolert pk a 50	4 stk	kr 69,-



Svingninger

Formålet med øvelsen

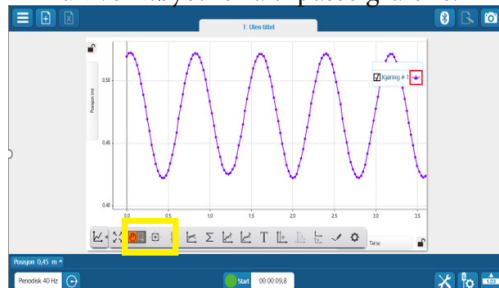
I dette forsøket ønsker vi å vise elevene et eksempel på en periodisk bevegelse. Gjennom øvelsen skal elevene bedre forstå en periodisk bevegelse og bli kjent med begrepene periode, svingetid, frekvens og amplitude.

Utførelse

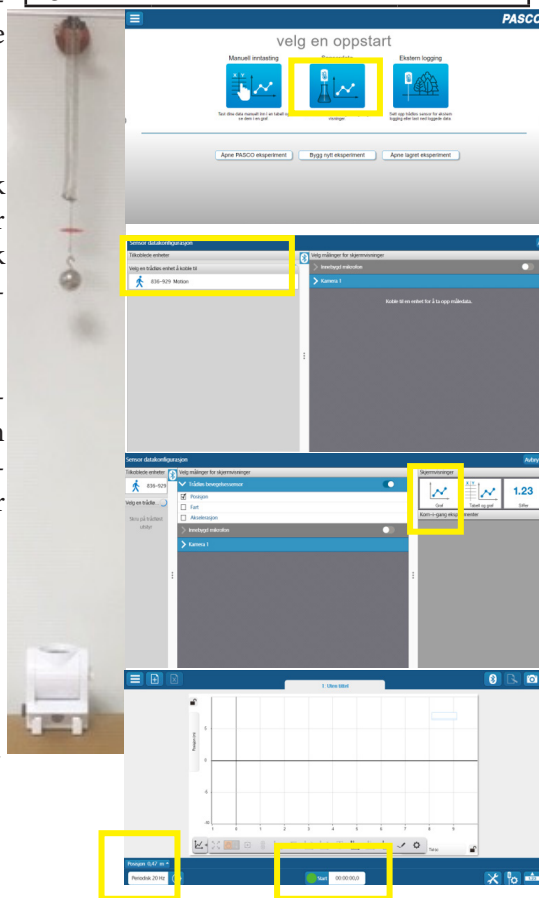
Sett opp forsøket som vist på figuren. Bruk gjerne andre fjærer og lodd. Det viktigste er at fjæra og loddet passer godt sammen slik at du får noen fine svingninger omkring likevektsstillingen.

Det er også viktig at du plasserer bevegelsessensoren rett under loddet slik at sensoren «ser» loddet under bevegelsen. Husk at loddet når det svinger opp og ned aldri kommer nærmere sensoren enn ca. 20 cm.

- Start opp SPARKvue
- Velg Sensordata og koble til sensoren.
- Velg deretter Graf
- Endre måleinnstillinger til 40 Hz
- Dra i loddet slik at det svinger opp og ned over bevegelsessensoren.
- Start målingene med «Grønn knapp»
- Stopp målingene med «Rød knapp» etter noen sekunder.
- Bruk verktøyet for å tilpasse grafene.



Utstyrsliste		
Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3219	Bevegelsessensor	kr 1690,-
107005	Fjærsett, 5 ulike	kr 69,-
egnet stativmaterieill		



Grafen viser tydelig svingebevegelsen og vi ser at bevegelsen er periodisk mellom to ytterstillinger. Bruk gjerne muligheten som ligger i verktøylinjen til å analysere forløpet. Eksempelvis kan man legge en markør inn på grafen for nøyaktig å lese av måleverdiene. Finn periodetid, amplitude og frekvens!

PASCO

Gå grafen, ikke planken!

Formålet med øvelsen

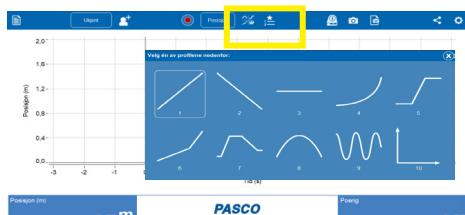
Øvelsen skal gi elevene trening i å tolke og reprodusere en graf. Elevene vil gjennom øvelsen få bedre forståelse for blant annet stigningstall (hvor raskt grafen faller eller stiger), origo, hva betyr det at grafen er horisontal, koordinatsystemet, akser og enheter. Øvelsen kan gjøres mer eller mindre vanskelig ved mange ulike grafer.

Utførelse

Programvaren MatchGraph gir eleven en graf og eleven skal deretter bevege seg mot eller fra en bevegelsessensor (sonar) og gjennom det lage en graf som er identisk med denne (Match-the-graph). Plasser sensoren ytterst på et bord eller i stativ slik at denne ikke blokkeres og fritt «ser» objekter som beveger seg foran den. Bruk gjerne en papplatt eller liknende for å sikre et stabilt signal.

Skru på sensoren.

- Start opp MatchGraph
- Velg å koble til Trådløs sensor
- Klikk på sensoren som kobles til
- Oppstartsvinduer i MatchGraph med graf
- Klikk på den røde Start-knappen øverst i bildet
- Sensoren begynner nå å måle
- Beveg deg i forhold til sensoren slik at du best mulig matcher den valgte grafen. Til slutt får du en score.



Når du er klar for større utfordringer, klikker du på «Vis alle profiler og velger en ny».

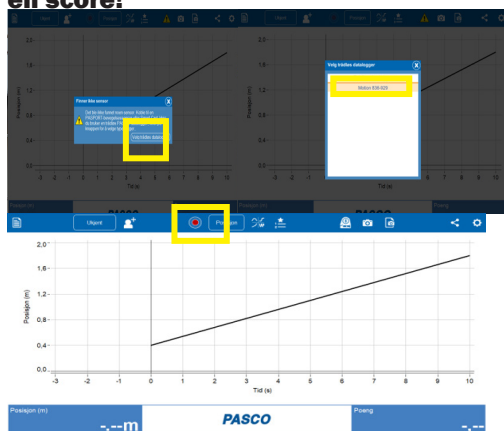
Utstyrliste

Varenr.	Varenavn	Pris
PS-3219	Bevegelsessensor	kr 1690,-

Programmet MatchGraph (lastes gratis fra www.pasco.com)



Eleven beveger seg i forhold til en bevegelsessensoren og «matcher grafen» som programmet gir. Til slutt gir programmet en score!



Oppstartsbilde med en enkel graf.

MatchGraph gir også mulighet til å opprette brukere og vise en rangering etter høyeste score. Programmet egner seg dermed utmerket til å lage en uhyøytidelig konkurranse i det å forstå og reprodusere grafer. Det er bare å ønske velkommen til en mattetime med høy stemning!



Vi lager et sitronbatteri

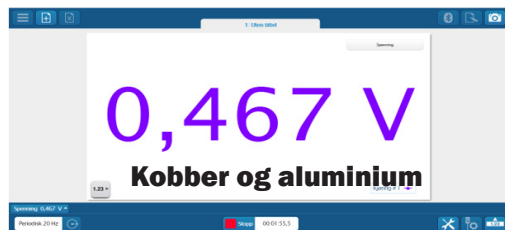
Formålet med øvelsen

I denne øvelsen skal vi vise at vi med to metaller og en sitron kan generere elektrisk spenning. Vi skal også vise at spenningen vil variere med hvilke metaller vi kombinerer.

Utførelse

Trykk en sink og en kobberelektrode inn i en sitron og koble til PASCO trådløs spenningssensor. Med sensoren følger det med kabler med klemme som du bruker for å koble til plateelektroden og sikkerhetsstikk som du kobler til sensoren. Rull gjerne sitronen på forhånd for å få litt mer væske i sitronen.

- Start opp SPARKvue
 - Velg Sensordata
 - Slå på og koble til spenningssensoren
 - Velg Siffer og du er klar til å måle
 - Klikk på grønnknapp og måleverdien vises
1. Hvis du får negativ spenning kobler du klemmene motsatt da vi ønsker å vise spenningen som en positiv verdi.
 2. Andre kombinasjoner av metaller gir andre spenninger. Kan du forklare det. Et hint kan være å se til metallenes spenningsrekke og hvor de er plassert i forhold til hverandre.

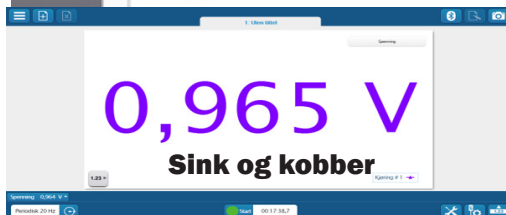
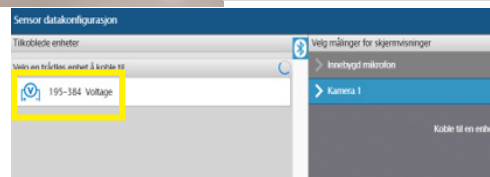
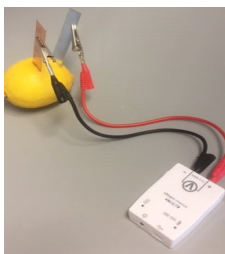


Forlag til å eksperimentere videre:

Prøv deg fram med andre kombinasjoner av metaller og se hvordan dette påvirker spenningen. Kan du se noe mønster mellom størrelsen på spenningen som generes og hvor langt metallene står fra hverandre i spenningsrekka. Prøv gjerne å seriekoble flere sitroner og om det har noen effekt. Betyr det noe hvor langt elektrodene plasseres fra hverandre? Prøv gjerne å logge spenningen over tid. Vil den være konstant? Hvis ikke, kan du forklare det?

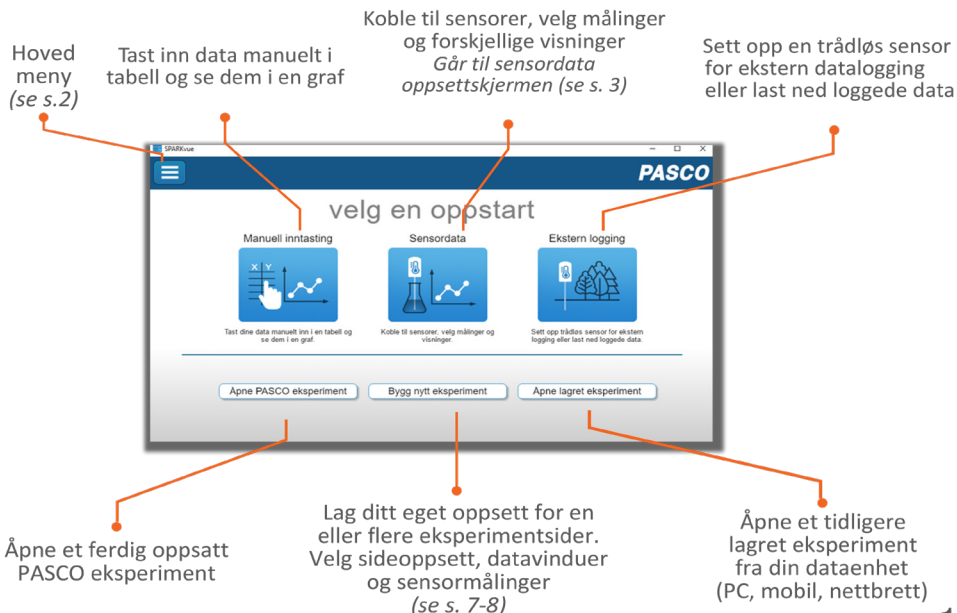
Utstysliste

Varenr.	Varenavn	Antall	Pris
PS-3211	Spenningssensor	1 stk	kr 980,-
208003	Plateelektroder, 5 ulike metaller	1 sett	kr 99,-



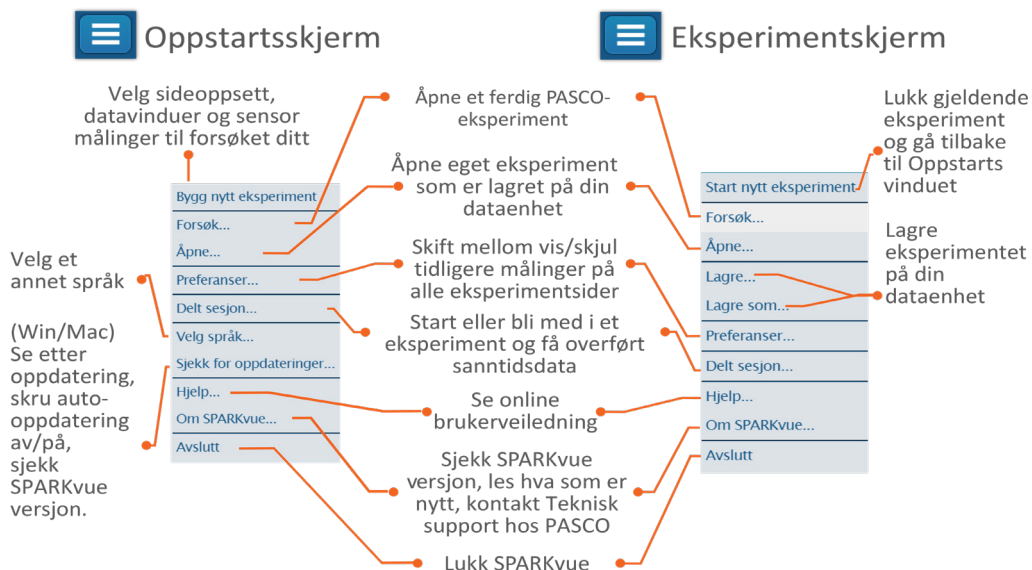
Notater

SPARKvue 4.1 oppstartsskjem



1

Hovedmeny



2

Sensordata-skjerm



Sensordataoppsett får du ved å klikke på Sensordata-ikonet i midten på Oppstartsskjermen.

Panel for trådløse enheter (åpner hvis PASCO trådløse sensorer eller loggere er slått på)

Utvid/forminsk panel for trådløse enheter

Panel for tilkoblede sensorer (liste over alle kablede og trådløse sensorer som er tilkoblet og tilgjengelige for datainnsamling)

Panel for eksperiment oppsett

Batteristatus, koble fra sensor, fastvare versjon

Tilkoblede trådløse enheter

Trådløse enheter som er tilgjengelige for tilkobling (velg for å koble til)

Kryss av for å vise opp til 3 målinger på Skjermvisninger øverst til høyre

Vis/skjul sensor målinger

Juster panel bredde

Slå av/på datainnsamling fra hele sensoren

Velg målinger for skjermvisninger

Skjermvisninger

Velg datavindu(er) for valgte målinger...

...eller klikk for å åpne et PASCO eksperiment (for utvalgte trådløse sensorer)

Tilbake til oppstartsskjerm

3

Eksperimentskjerm

Bygg opp en ny side etter denne (se side 7-8)

Slett denne siden

Bla fram og tilbake

Side nummer og navn

Koble til trådløs sensor og last ned laggede data

Åpne Journal

Ta bilde av en side til Journal

Dele og eksportere

Vis/skjul graf

Gjør grafen for analyse

Endre x-aksens måling eller enhet

Lås/lås opp x-akse skalering

Vis/skjul sanntidsdata vindu til venstre

Oppsett av utstyret (konfigurer sensorer og målinger, nullstill eller kalibrer enkeltssensorer m.m. se s.6)

Eksperiment verktøy meny (se s.6)

Start/Stop data-innsamling

Målevalg: Auto/manuell innsamling, målefrekvens, auto stoppbetingelse

Sanntidsdata vindu (se sanntidsdata fra sensor uten å logge, klikk for å nullstille eller kalibrere noen sensorer, tilgang til dataegenskaper)

Åpne/lukk grafverktøylinjen

Klikk og dra x- og y-akse tallrekken for manuell skalering

Endre y-akse måling eller enhet

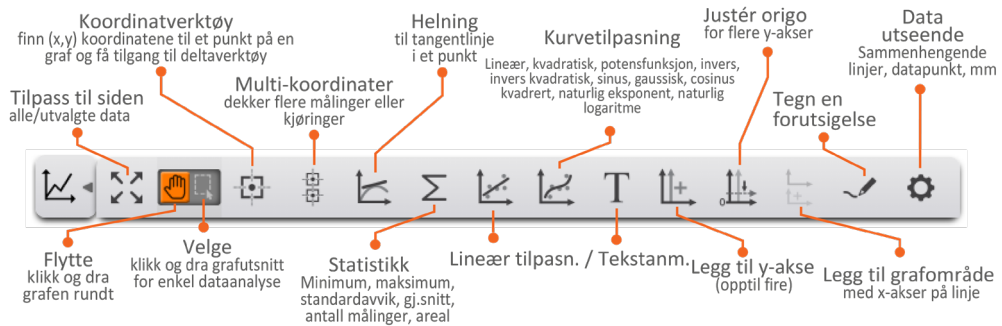
Lås/lås opp y-akse skalering

Hovedmeny (se s.2)

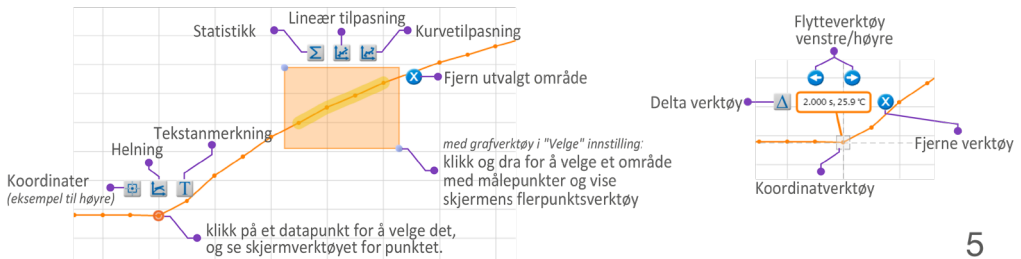
4

Grafverktøymeny og skjermverktøy

Grafverktøylinjen (under grafens x-akse):



Skjermverktøy (i koordinatsystemets grafområde):



5

Eksperimentverktøy og utstyrsoppsett

Eksperimentverktøy og Utstyrsoppsettmenyene er tilgjengelige nederst på alle eksperimentsider.



Eksperimentverktøy

Administrere kjøringer

- Slette kjøringer
- Gi nytt navn til kjøringer

Administrere eksperimentbilder

- Slette bilder
- Gi nytt navn til bilder

Beregnete data

- Lag beregninger basert på måldata

Dataegenskaper

Velg en måling for å:

- Endre tallformat og antall desimaler
- Endre standard enheter
- Styre manuelt innlagte data
- Gi samme farge på alle kjøringer i en måleserie

Utstyrsoppsett



Kalibrer målingen for en tilkoblet sensor (nullstill, kalibrer, etc)

Lyst tannhjul = Konfigurer sensor egenskaper (nullstill, kalibrer, etc)

Mørkt tannhjul = Målingens dataegenskaper (se Dataegenskaper vist under Eksperimentverktøy)

Sensoren er ikke tilkoblet

6

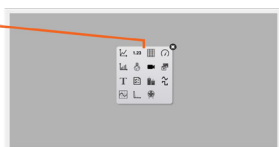
Bygg en eksperimentside

1. Bygg opp den første eksperimentsiden fra oppstartssiden - klikk på... Bygg nytt eksperiment ...og/eller legg til flere sider til et tidligere eksperiment. + (nye sider blir lagt til etter den gjeldende viste siden)
2. Velg et sideoppsett med ett eller flere vinduselementer (klikk/dra ned for flere valg).

Velg eventuelt et statistisk bakgrunnsbilde på hele siden (.jpg eller .png)

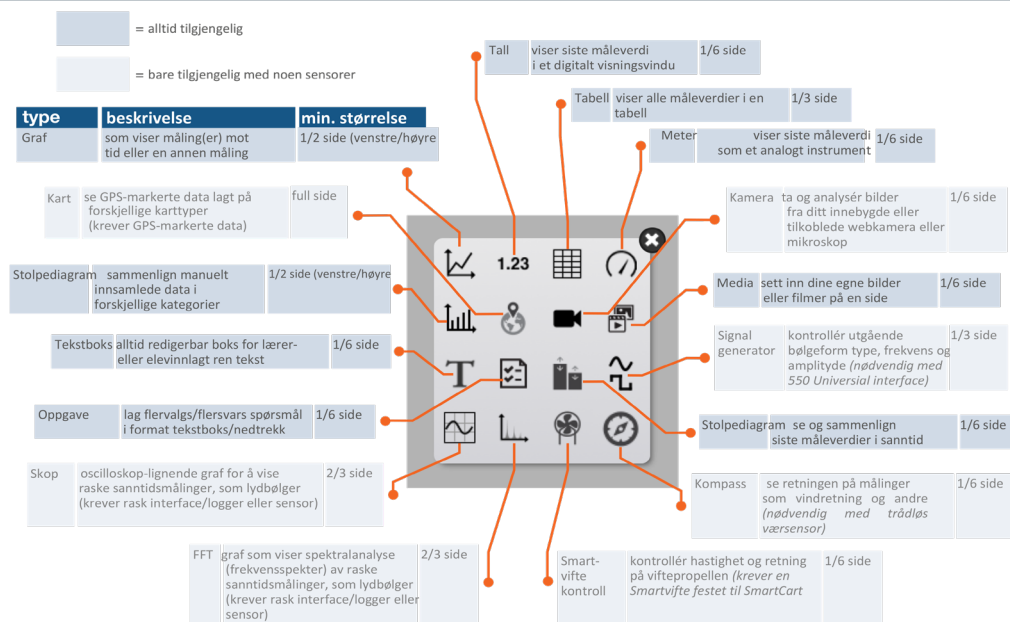


3. Velg innholdstype for hvert vinduselement (se s.8).



7

Datavisningsvinduer



8

Alle priser er ekskl.moms.