

EKSPERIMENTHEFTE OM OG MED LUFT



Er luft noe?

Tar luft plass?

Hvordan kan et fly komme seg opp i luften og holde seg der?

Veier luft noe?

Hva er det som kan fly, sveve?

**NORSK LUFTFARTSMUSEUM
2004**

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD.....	3
LUFT	4
LETE ETTER LUFT	4
LUFT ER NOE.....	4
LUFT TAR Plass	6
LETT SOM LUFT?	7
Å VEIE LUFT	7
VEI LUFTEN I KLASSEROMMET!	8
LAG EN UBÅT	8
LUFTRYKK.....	10
LUFTENS KRAFT.....	11
DET MAGISKE GLASSET.....	12
SUGERØR-TRIKSET	13
MENGDER AV VARM LUFT.....	14
SPIRALORMEN	14
Å FISKE ETTER MYNTER.....	15
MEN... HVORDAN KAN ET FLY FLY?!	17
PAPIRVINGEN	17
BALLONGTRIKSET	18
VANNKANAL.....	18
FLYETS BEVEGELSESMULIGHETER.....	20

FORORD

Luft er kjempeviktig for oss mennesker. Vi puster inn luft hver dag hele livet, uten den ville vi ikke kunne levd. Men for det meste merker vi knapt luften rundt oss. En av de få gangene vi kan "se" den, er når luftbobler kommer frem under vann. Det er derimot mye lettere å se hvordan luften påvirker omgivelsene.

I dette heftet har vi lagt ved ulike eksperimenter som viser at luften påvirker ting rundt oss. Gjennom å utføre de ulike eksperimentene vil dere etter hvert forstå luftens ulike egenskaper. Noen viser at luft **er** noe, og at luft **tar plass**. Andre viser lufttrykkets innvirkning ved en del forsøk.

Til slutt vil vi, ved hjelp av eksperimentene vi har gjort, prøve å forklare hvordan fly kan fly!



LUFT

Luft finnes overalt omkring oss! Men den er vanskelig å undersøke, fordi vi verken kan se den, smake på den eller ta på den. Luften lukter heller ingenting, selv om vi kan kjenne ulike lukter som følger med luften. F.eks. blomsterduft eller matlukt. Luften kan også få gress og trær til å svaie, den lager bølger på havet og får skyene til å bevege seg.



Men du kan gjøre eksperimenter som viser at luft faktisk er noe, og at den tar plass!

LETE ETTER LUFT

1. Legg en flaske under vann slik at den fylles med vann. Etter hvert som vannet renner inn i flasken, ser vi luften komme ut – i form av luftbobler.
2. Forsøk nå med en blomsterkrukke av leire, og etterpå med litt jord. Hvor mye luft inneholder disse tingene?
3. Undersøk selve vannet. Sett et glass med vann på et varmt sted i ca. 1 time. Du kan da se hvordan små luftbobler stiger opp i vannet eller samles på innsiden av glasset. Når vannet blir varmere forsvinner en del av luftboblene opp i luften. Når vannet koker forsvinner en hel mengde store luftbobler opp i luften. Dette viser at det også finnes luft i vannet.

LUFT ER NOE

Utstyr: Et kar med vann
Glass
Serviett

- Framgangsmåte:
1. Legg servietten i glasset
 2. Snu glasset opp ned og før det ned i karet med vann. Glasset må føres vinkelrett ned på vannet.
 3. Ta glasset opp, kjenn på servietten.



Spørsmål: Vil servietten i glasset være tørr eller våt når glasset kommer opp igjen? – og hvorfor?

Svar: Når glasset kommer opp igjen, er servietten fortsatt tørr. Det er fordi glasset allerede er fullt når det senkes ned i karet med vann. Det er fylt med serviett og luft, og da er det ikke plass til vann.

Videre spørsmål: Hva skjer med servietten dersom vi holder glasset på skrå når vi senker det ned i karet med vann?

Svar: Dersom glasset blir holdt på skrå får luften plass til å forsvinne ut. Så etter hvert som vannet renner inn i glasset, presser den luften ut, og servietten blir våt.

FYLL ET GLASS MED LUFT – UNDER VANN!

Utstyr: To gjennomsiktige glass
Et kar med vann

Fremgangsmåte:

1. Snu det ene glasset opp ned, og senk det ned i vannet. Du vil se at luften holder seg inni glasset. Det kommer ikke vann inn. (Det så du på forrige forsøk)
2. Hold glasset med luft nede i karet med den ene handa. Med den andre handa senker du det glass nummer to ned i karet. Dette holdes litt på skrå, slik at det fylles med vann.
3. Før de to glassene mot hverandre, og vri det første glasset slik at luftbobler begynner å stige opp i det andre glasset.



Spørsmål: Hva skjer nå, og hvorfor?

Svar: Vannet i glass nummer to blir presset ut fordi luften fra det første glasset kommer inn og krever plass. Det første glasset fylles med vann som erstatter luften som er forsvunnet.

LUFT TAR Plass

Det fins luft også i rom som ser tomme ut.

Utstyr: En gjennomsiktig flaske
 En trakt
 Modell leire
 En pinne eller en penn.
 Vann

Fremgangsmåte: 1. Sett trakten ned i flaskehalsen og tett igjen
 åpningen rundt flaskehalsen med modell leire.
 2. Tøm vann ned i trakten. Dette må gjøres kjapt.
 Vi ser at vannet ikke renner ned.
 3. Stikk et hull i modell leiren ved hjelp av
 pinnen eller pennen.

Spørsmål: Hvorfor renner ikke vannet ned i trakten?
 Hva skjer når vi stikker hull i leira, og hvorfor?

Svar: Flasken er full av luft på forhånd. Når du tetter åpningen rundt
 sugerøret med modell leire, blir luften hindret i å slippe ut. Vannet
 får ikke plass i flasken, og kan ikke renne ned.
 Men når du lager et hull i leira kommer luften ut, og det blir plass
 til vannet. Det renner ned i flasken.

Merknad! Hvis du heller vannet sakte ned i trakta vil det renne ned i flasken.
 Det skyldes at luften da får plass å komme ut.

Kommentar: Dette kan også virke på motsatt måte. Du kan ikke helle væske fra
 en beholder som bare har en bitte liten åpning. Når du snur
 beholderen stenger væsken for hullet, og luft kan ikke komme inn
 og erstatte væsken. Men hvis vi da lager et ekstra hull i beholderen,
 kan luften komme inn når væsken renner ut.



LUFT ER NOE! LUFT TAR Plass!

LETT SOM LUFT?

Gjennom de eksperimentene vi har gjort til nå har vi funnet ut at luft **er** noe, og at luft **tar plass**.

Du er kanskje blitt overbevist om at luften – jo den er der, men veier den noe???? Hvis den veier noe, hvor mye da?

Å VEIE LUFT

Utstyr: To helt like ballonger
Snøre
En lang pinne
To hermetikkbokser, glass e.l.
En kantet blyant
Tape



Fremgangsmåte:

1. Sett en strek midt på pinnen
2. Legg blyanten over to hermetikkbokser, glass e.l. Legg så pinnen med streken over blyanten, slik at den blir liggende vannrett.
3. Tape ballongene til hver sin ende av pinnen, og pass på at pinnen fortsatt ligger vannrett – det betyr at ballongene veier like mye.
4. Ta løs en av ballongene og blås den opp så mye du kan.
5. Sett den fast på enden av pinnen igjen.

Spørsmål: Ligger pinnen fortsatt vannrett når den oppblåste ballongen er festet på igjen? Hvorfor ikke?

Svar: Når du fester den oppblåste ballongen på pinnen igjen, vil du se at pinnen går nedover. Dette viser at den oppblåste ballongen veier mer enn den tomme, og at luften du blåste inn i ballongen virkelig veier noe.



LUFT HAR MASSE! LUFT VEIER NOE!

Men hvor mye veier luften?

VEI LUFTEN I KLASSEROMMET!

Utstyr: Et målband
Klasserommet – eller et annet rom.

Fremgangsmåte: Hvor mye tror du luften i klasserommet deres veier?
A. Ingenting – eller nesten ingenting?
B. Som dun?
C. Så mye du klarer å løfte?
D. Mer enn du kan løfte?
1. Mål klasserommets lengde, bredde og høyde. Gang disse med hverandre. Du finner da rommets volum i kubikkmeter.
2. En kubikkmeter luft veier 1,3 kg. Så for å finne vekta på all lufta i rommet må du ta volumet du fant og gange det med 1,3 kg.

Overrasket over svaret?

Tenk på all luften du har over deg når du er ute! Tenk på hva den veier!

Vi har altså nå konstatert at luft også veier noe, og sett på hvor mye den faktisk veier. I det neste eksperimentet skal vi utnytte vektforskjellen mellom luft og vann til å lage en lekeubåt som går opp og ned ved hjelp av "luftkraft".

LAG EN UBÅT

Utstyr: En plastflaske med smal hals
Modell leire
En plastslange
Mynter
Tape
Et kar med vann

Fremgangsmåte: 1. Lag to – tre hull på den ene siden av flasken. Tape fast tre – fire mynter på samme siden av flasken. (Myntene gir tyngde som hjelper ubåten å synke)
2. Fest plastslangen i flaskehalsen og tett til med modell leire.
3. Senk ubåten ned i karet med vann slik at den fylles opp.
4. Blås i plastslangen og press luft inn i ubåten. Når vi blåser fosser vannet ut av hullene i bunnen.
5. Når ubåten fylles med luft, stiger den langsomt opp til

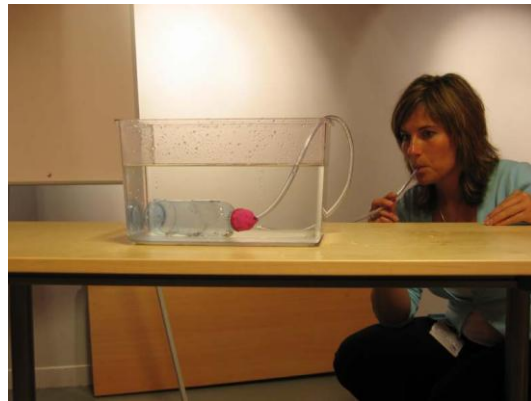


overflaten. Du kan få den til å stige eller synke gjennom å endre luftmengden inne i den.

Spørsmål: Hvorfor skjer dette?

Svar: Luft veier mindre enn vann. (Det kan du sjekke ved å prøve med vekten i forrige eksperiment.) Når du fyller ubåten med luft, blir den lettere enn vannet og stiger opp til overflaten. Dersom du suger ut luften, fylles ubåten med vann og synker igjen.

Kommentar: Dersom du ikke får ubåten til å fungere som den skal; prøv deg frem med antall mynter, ulik plassering av myntene o.l. Lykke til!



LUFTRYKK

Vi har hittil sett at luft er noe, at den tar plass og at den veier overraskende mye.. All denne vektunge luften trykker konstant mot oss. Dette presset kalles **lufttrykk**. Lufttrykket er den kraft hvert luftmolekyl trykker mot alle de andre luftmolekylene (et molekyl er den minste biten vi kan dele lufta opp i). Lufttrykket øker når trykket mellom molekylene øker. Når lufttrykket minker, minker presset molekylene imellom.

Lufttrykket skyldes det luftlaget vi har rundt jorden. Dette luftlaget kalles atmosfæren og er ca. 5 km tykt. Vi kan sammenligne det med et hav på mange måter. I havet med vann krabber krabbene rundt på bunnen og fiskene svømmer rundt i det.

Over oss har vi et hav av luft. Vi menneskene "krabber" rundt på bunnen av dette havet av luft, og fuglene "svømmer" rundt i havet med luft. Hvis vi drar helt opp til overflaten av lufthavet er det slutt på luften – vi er kommet opp i verdensrommet.



Luften trykker mot hver

kvadratcentimeter (cm²) av huden din med et trykk som er større enn 1 kg! Det høres utrolig ut, men vi er så vant til det at vi bare legger merke til det når trykket blir mindre eller større. F.eks. når vi kjører opp et fjell eller når vi er ute og flyr.

Det interessante er at du kan få forskjeller i lufttrykk til å utføre arbeid. Når veiarbeidere graver opp fortauet foran huset ditt med et pressluftbor, er det lufttrykket som gjør jobben. Når du sykler er det lufttrykket som sørger for at hjulene holder den runde formen sin. Når du setter en sugekopp på et vindu, og den blir stående der, skyldes dette lufttrykket. Og når et fly letter fra flyplassen utnytter det også lufttrykket.

I de neste eksperimentene skal vi teste ut lufttrykket og studere hva det kan gjøre for oss.



LUFTENS KRAFT

Lufttrykk er en sterk kraft. Her er et eksperiment som beviser det.

Utstyr: En linjal
Et **stort** papirark, gjerne dobbelt avisark (se bilde)
Et bord



Fremgangsmåte: 1. Legg linjalen på bordet slik at 1/3 av den ligger utenfor bordkanten.
2. Legg papiret over linjalen. Slå til linjalen og prøv å få papiret til å fly gjennom luften. Ikke slå altfor hardt, da kan linjalen gå i stykker.

Spørsmål: Tror du det blir lett eller vanskelig å presse papiret opp? Hvordan gikk det?

Svar: Dette var kanskje ikke så lett som en skulle tro? Dette er faktisk umulig å få til uten at papiret går i stykker. Men hvorfor det? Selv om du har slettet og presset papiret så flatt mot bordet som mulig, så er det fremdeles et tynt luftlag mellom bordet og papiret. Når du løfter papiret med linjalen vil dette tynne luftlaget fylle det større rommet som oppstår. Hvis du gjør dette sakte vil luft komme utenfra under kanten, og hjelpe til med å fylle det større rommet under avisen. Men hvis du er rask vil det ikke være tid nok for luften utenfor til å komme inn. Luften under papiret er nødt til å fylle det større rommet som oppstår på egenhånd.

Når dette inntreffer sier vi at lufttrykket synker, det blir mindre. Det betyr at molekylene ikke presser så hardt mot hverandre – og mot papiret, som tidligere. Luften over papiret derimot, den presser like hardt ned mot papiret som tidligere siden lufttrykket her ikke har endret seg. Denne forskjellen i lufttrykk vil hindre deg i å løfte papiret hurtig.

DET MAGISKE GLASSET

Kan du forestille deg vann som flyter på luft? Det skal vi prøve å få til i det neste forsøket.

Utstyr: Et glass med slett kant
Vann
Et stykke papir. Ca. 10X15 cm
En vask e.l. der du kan gjennomføre forsøket (mulighetene for litt vannsøl er tilstede!)



Fremgangsmåte: 1. Fyll glasset halvt med vann, legg papiret oppå.
2. Snu forsiktig glasset med åpningen ned, mens du passer på å presse papiret mot glasset slik at vannet ikke slipper ut. Hvis du er forsiktig nok, vil bare noen få dråper vann slippe ut.. Men du må ikke la det komme luftbobler inn i glasset.
3. Så, til slutt – slipp papiret!

Spørsmål: Hva tror du skjer når du snur glasset?
Vil vannet holde seg i glasset (flyte på lufta)?
Eller blir det et stort plask? Hvorfor skjer dette?

Svar: Utrolig, hva? Vannet holder seg på plass i glasset!
Når glasset ble snudd opp - ned rant det litt vann ut uten at det kom luft inn. Som vi vet er luft en gass og med større rom i glasset (litt vann rant ut) spredde den seg ut i et større rom. Dermed presset ikke luftmolekylene lenger så hardt mot hverandre (lufttrykket er blitt mindre). Lufttrykket på utsiden av glasset forandret seg ikke og presset mot papplata. Denne trykkforskjellen er faktisk nok til å holde vannet på plass i glasset. Du kan nok oppleve å mislykkes noen ganger, men ikke gi opp – prøv på nytt igjen til du lykkes!



LUFT SOM FÅR STØRRE Plass FÅR MINDRE LUFTRYKK!

SUGERØR-TRIKSET

Utstyr: Glassflaske med smal hals
Et sugerør
Leire

Fremgangsmåte: 1) Fyll flaska med vann.
2) Putt sugerøret ned i flaska.
3) Tett igjen hullet med leire, slik at det er helt tett rundt sugerøret.
4) Prøv å sug opp vannet gjennom sugerøret.

Spørsmål: Hvorfor klarer man ikke å suge opp vannet?

Svar: Når man drikker fra et åpent glass med vann, vil lufttrykket gjøre det mulig for vannet å gå opp i sugerøret. Ved å suge i sugerøret, vil du minke lufttrykket i munnen din. Det vil si at lufttrykket inni munnen blir mindre enn lufttrykket som er utenfor sugerøret (dvs. i rommet, og i glasset). Vanligvis presser det vanlige lufttrykket på vannet, slik at vannet kan gå opp i røret. Men når lufttrykket på vannet blokkeres (ved å tette rundt sugerøret), vil det ikke være noe lufttrykk som kan hjelpe til med å trykke vannet opp; Du klarer ikke å suge opp vannet.



MENGDER AV VARM LUFT

Varm luft er lettere enn kald luft. Det gjør at varm luft stiger opp og kald luft kommer inn og fyller opp plassen den hadde. Dette gjør at strømmer av luft beveger seg inne i bygninger – og også utendørs. Fugler flyter på strømmer av varm luft som stiger opp, og f.eks. paraglidere kan holde seg oppe på samme måten.

En ballong som fylles med varm luft blir lettere enn luften rundt, og stiger oppover. Dette har menneskene utnyttet for å komme seg opp i luften ved å lage store varmluftsballonger. De moderne varmluftsballongene bruker gassbrennere for å varme luften inni. Til sammenligning brukte verdens første varmluftsballong – laget i 1783 - et vanlig bål på bakken! Se bilde.

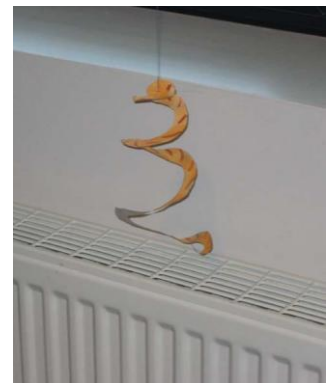
Her er et eksperiment dere kan gjøre for å se at varm luft stiger opp.



SPIRALORMEN

Utstyr: Papirark
 Penn
 Saks
 Tråd

Fremgangsmåte: 1) Tegn en spiral på arket. Den bør være minst 10 cm i diameter.
 2) Klipp ut spiralen etter linjen.
 3) Knyt tråden fast i ormens hode (midt i spiralen), og heng den opp over en varmekilde. Dere vil da se hvordan den snurrer når den varme luften stiger opp.



VARM LUFT ER LETTERE ENN KALD LUFT! VARM LUFT STIGER OPP!

Men visste du at varm luft også tar mer plass enn kald luft?

VARM LUFT TAR PLASS

Utstyr: En plastflaske
En ballong
En dyp skål
Varmt vann
Isbiter

Fremgangsmåte: 1) Sett fast ballongen over flaskehalsen
2) Sett flasken i skålen og fyll skålen med varmt vann. Etter noen minutter vil du se at ballongen begynner å blåse seg opp.
3) Hell ut vannet og fyll skålen med is.



Spørsmål: Hva vil skje med ballongen, og hvorfor?

Svar: Når luften varmes opp av det varme vannet, utvider den seg og trenger da mer plass. Derfor fyller den ballongen. Når luften kjøles av isen, trekker den seg sammen og trenger mindre plass igjen. Vi ser da at ballongen synker sammen.

Å FISKE ETTER MYNTER

Utstyr: Et lite stearinlys
Et kakefat e.l.
Et tomt syltetøysglass e.l. – ca. 1 liter
Et kronestykke
En fyrstikkeske eller lighter
Leire e.l.
Konditorfarge (ikke nødvendig)

Fremgangsmåte: 1. Legg kronestykket på fatet.
2. Fyll vann, med farge i, på fatet slik at det dekker kronestykket.
3. Fest lyset i en klump med leire og sett det i vannet, tenn lyset og plasser syltetøysglasset over lyset – dette må gå kjapt!



Spørsmål: Hva er det som skjer - og hvorfor?

Svar: Etter en stund vil du se at vannet trekker inn i glasset, og kronestykket blir liggende igjen så godt som tørt. Hvordan er dette mulig?

Med en gang du setter glasset ned over lyset, blir luften varmet opp. Varm luft trenger mer plass - lufttrykket blir da større inni glasset enn utenfor, og luften presses ut. Dette kan du se som bobler utenfor glasset.

Hva skjer da når lyset slukker? Jo, luften inni glasset avkjøles. Trykket minsker og vannet på fatet blir sugd inn i glasset. Snart ligger kronestykket tørt, og du kan plukke det opp.

Kommentar:

Dersom boblene utenfor glasset ikke vises: Vær enda kjappere med å sette glasset over lyset **MED EN GANG** det er tent på. Hvis forsøket ikke går som det skal må du ikke gi opp etter første forsøk! Prøv med et annet type glass og/eller fat, eventuelt med ulik vannhøyde.
Lykke til!



VARM LUFT TAR STØRRE PLESS ENN KALD LUFT!

MEN... HVORDAN KAN ET FLY FLY?!



Vi har til nå sett at luft er noe og at den tar plass. Vi har gjort flere eksperimenter med lufttrykk, og sett at lufttrykket kan endre seg ved ulike anledninger.

På 1700 tallet levde det en sveitsisk vitenskapsmann med navn Daniel Bernoulli. Bernoulli oppdaget at når luft og vann endrer hastighet, forandrer også trykket seg. Han så at luft som får større fart, får mindre lufttrykk. Vi skal gjøre noen eksperimenter og se hvordan dette er med på å holde flyene i luften!

PAPIRVINGEN

Utstyr: Et tynt papir
Deg selv.

Fremgangsmåte: 1. Hold papiret mellom tomlene og hånda, og la papiret ligge i en bue. Se bilde.
2. Blås så over papiret.

Spørsmål: Hva skjer? Går papiret ned eller går det opp?

Svar: Vi ser at papiret går oppover. Hvorfor det? Papiret var omgitt av lufttrykk før du blåste over det. Ved å blåse, forstyrret du dette trykket på et eller annet vis. Hvis vi går tilbake til Bernoullis teori husker vi at luft i bevegelse får mindre lufttrykk. Hva skjer når vi blåser over arket? Jo; luften over blir satt i bevegelse og trykket blir mindre. Lufttrykket under papiret er like stort som før, og skyver papiret opp.



BALLONGTRIKSET

Utstyr: To ballonger
Tråd
Deg selv
Evt. litt vann.

Fremgangsmåte: 1. Blås opp ballongene, og bind en tråd i hver av dem.
2. Hold ballongene ved siden av hverandre i 5 – 10 cm avstand. Blås mellom dem.



Tips! Ha litt vann i ballongene før du blåser dem opp. Det gjør dem mer stødig.

Spørsmål: Hva skjer? Går ballongene fra hverandre, eller går de sammen?

Svar: Du vil se at ballongene går sammen. Hvorfor?
Det er det samme som skjer her som når du blåser over papiret; Når du blåser mellom ballongene settes luften i bevegelse. Og vi har lært at luft i bevegelse får mindre lufttrykk. Luften utenfor ballongene har fortsatt samme lufttrykk, og presser ballongene sammen.

VANNKANAL

Både luft og vann endrer hastighet når de flyter mellom og rundt ulike objekter. For å se dette bedre kan man lage et smalt sund i miniatyr.

Utstyr: Et Brett. Plastkakebrett er fint.
Tape
Pinner, blyanter e.l.
Plastfolie
Vann
Såpe
En vask eller balje
Små papirbiter, svampbiter e.l.



Fremgangsmåte:

1. Tape pinnene e.l. fast på brettet slik at det blir en kanal som er vid i toppen og smalner nederst. Se bilde.
2. Legg plastfolie over slik at vi får en vanntett kanal
3. Skrå brettet svakt mot vasken, og hell sakte vann tilsatt såpe ned kanalen.

Spørsmål: Forandrer hastigheten på vannet seg underveis? Går det saktere eller raskere? Når endrer hastigheten seg? Hvorfor skjer dette?

Tips! Ved å putte små papirbiter eller svampbiter i vannet blir det lettere å observere endringene i hastigheten.

Svar: Du vil se at vannet renner raskere der det er trangest. Hvorfor det? For at noe skal kunne gå fra et bredere område og gjennom et smalt et, må det enten komprimeres (som en svamp som presses sammen) eller det må øke farta. Fritt flytende vann komprimeres ikke så lett. Det må isteden øke farta når det kommer til smale kanaler. Dette ser man veldig godt bl.a. i Saltstraumen utenfor Bodø. Vannet øker også tempoet når det passerer rundt et objekt, som f.eks. en stein i elva.

Luft har mange av de samme egenskapene som vannet har. Når luft passerer gjennom en smal passasje eller rundt et objekt – øker farten. Og som du så ved papir og ballongforsøkene, så minker lufttrykket når hastigheten øker.

 **LUFT SOM ER I BEVEGELSE FÅR MINDRE LUFTRYKK!**

 **LUFT SOM GÅR GJENNOM EN SMALERE PASSASJE ELLER RUNDT ET OBJEKT FÅR STØRRE HASTIGHET**

Nå er vi svært nær forklaringen på hvordan fly kan fly!

Når du sitter i et fly, legger du sikkert ikke merke til all luften som farer forbi. Men den er der, og flyet dytter denne luften ut av veien. (Tenk på en båt som pløyer seg gjennom vannet). Luften som blir dyttet til side, må ha et sted å gjøre av seg, så den "presser" seg mellom vingene og luften omkring. Når den "presser" seg rundt vingen, økes tempoet. Og, når luften øker farten, minker presset og dermed lufttrykket. De fleste flyvingene er formet i en lett bue, slik at luften som presser seg over vingen får mindre rom enn luften under vingen. Fordi luften får mindre rom/plass, setter luften over vingen opp farten. Luften under vingen øker ikke farten i særlig grad, så den beholder det meste av sitt trykk. Dette trykket puffer vingen, og flyet opp. Det er dette "puffet" som kalles **løft**.



FLYETS BEVEGELSESMULIGHETER

Mens en bil bare kan bevege seg til den ene eller andre siden, har flyet flere bevegelsesmuligheter. Vi sier at flyet kan bevege seg rundt tre akser: den loddrette (til sides), den vannrette i flygeretningen (opp og ned), og den vannrette på tvers av flygeretningen (krenging). Flyet har ulike ror for å komme seg i de ulike retningene. *Balanseroret* er plassert i ytterkant av vingene. De går motsatt vei av hverandre (opp/ned), og gjør flyet i stand til å legge seg over mot siden.

Høyderoret/ - ene sitter i bakkant av haleflaten, og beveger seg likt. *Høyderoret/ - ene* gjør flyet i stand til å gå opp eller ned.

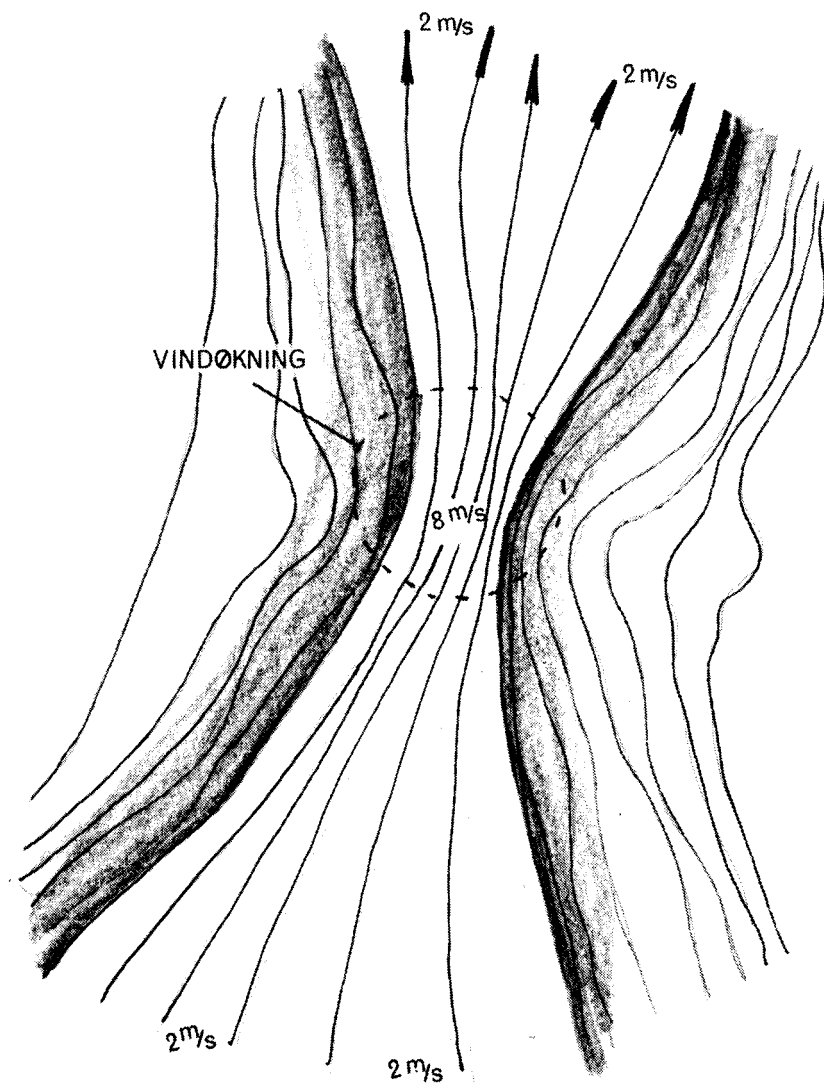
Sideroret er plassert på den loddrette halefinnen. Ved å skyve dette til høyre, svinger flyet til høyre, og motsatt.

Det er akkurat samme prinsippene som gjelder ved retningsendring av flyet, som det som gjør at flyet holder seg oppe.

F.eks. dersom vi ser på sideroret. Når vi skyver roret mot høyre, får roret en profil med bue på venstre siden. Vinden får en hastighetsøkning her, mindre lufttrykk, og luften på høyre side skyver halen mot venstre. Flyet svinger da mot høyre.

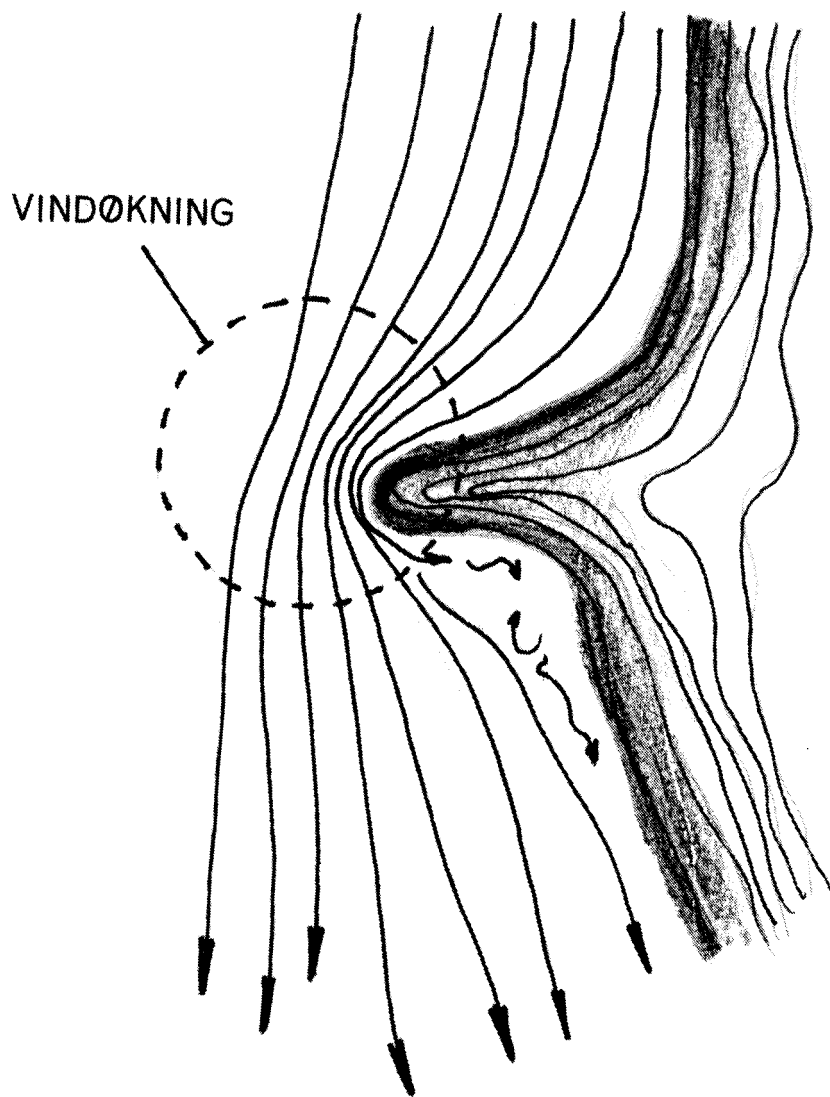
VEDLEGG 1

Figur som viser vindøkning når vind passerer gjennom en smal passasje



VEDLEGG 2

Figur som viser vindøkning når vinden passerer rundt et objekt.

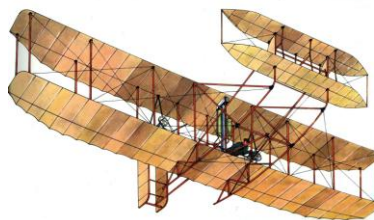


VEDLEGG 3

Forslag til samtale med elever;

Hva er det som kan fly/sveve?

De første menneskene som konstruerte flyfarkoster, studerte naturens flygende vesener!



Med mer...



