

## Tryck

Titta på de båda bilderna till höger. Vad beror det på att de båda personerna sjunker ner olika djupt i snön?

Tänk dig att de båda personerna väger exakt lika mycket. Då är också den **tyngdkraft**, som de båda personerna verkar på snön alltid lika stor. Men kraften **fördelas på en större yta**, när man står på skidor. Därför blir trycket på snön inte lika stort.



När trycket fördelas på en större yta blir trycket på snön inte lika stort.

Det gör att personen på skidor inte sjunker ner lika mycket i snön, som flickan som går i snön.

### Tryck på fasta material

Placera en tegelsten med sidoytan neråt på en tvättsvamp, så som den vänstra bilden visar här bredvid. Då kommer tvättsvampen att tryckas ihop ganska mycket. **Trycket blir högt**, då **kraften fördelar sig på en mindre yta**.

Men om stenen placeras så som bilden till höger visar, kommer **kraften att fördela sig på en större yta**. **Trycket blir då lågt**. Svampen trycks knapp ihop alls.

### Grundenheten för tryck

Man kan alltså säga att **tryck är den kraft som verkar på en yta**. Om kraften fördelas på en större yta, blir trycket mindre.

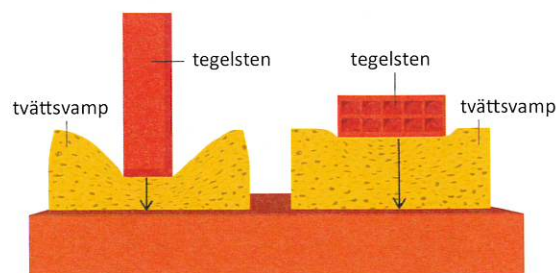
Man kan räkna ut trycket genom att **dividera kraften med arean**. Area är ju ett annat namn för yta.

$$\text{TRYCK} = \frac{\text{KRAFT}}{\text{AREA}}$$

Enheten för tryck är **newton per kvadratmeter** ( $\text{N/m}^2$ ). Men denna enhet har även ett annat namn, som kallas för **pascal** och förkortas **Pa**.

Men 1 pascal är ett mycket lågt tryck. Oftast använder man istället de större enheterna **hektopascal** (hPa) och **kilopascal** (kPa).

När man till exempel vill mäta **lufttryck** använder man ofta enheten **atmosfär**. 1 atmosfär är lika mycket som 100 000 pascal.



Tegelstenarna sjunker ner olika djupt i tvättsvampen. Till höger fördelas stenens tyngdkraft på en större yta och sjunker då inte ner lika djupt, som stenen till vänster.

### Enheter för tryck

$$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ kPa} = 1\,000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 100\,000 \text{ Pa}$$

### Trycket beror på kraften och ytans storlek

Om **ytan** är **stor** blir alltså **trycket litet**. Det är bra då du åker skidor. Men även snöskotrar och pistmaskiner fungerar på samma sätt. De har ju breda band istället för hjul. Ett annat exempel är grävskopan, som också står på breda band. Då sjunker den inte ner och fastnar i marken.

Om man åker skridskor på en frusen sjö och man behöver hjälpa någon som har gått igenom isen, gäller det att minska på sitt eget tryck. Därför är det bra att lägga sig ner på isen och åla sig fram.

På så sätt minskar man trycket, genom att fördela sin kroppstyngd över en större yta på isen.

Men vid andra tillfällen vill man ha så **lite yta** som möjligt, för att **trycket** ska bli **högt**. När vi använder yxor, knivar, spikar och nålar är det bra om de har en väldigt lite area, så att de lätt kan tränga igenom olika material. När till exempel en spik dessutom får den extra kraften från en hammare, blir trycket väldigt högt och den tränger lätt in i en träbit.



En grävskopa har breda band för att minska trycket mot marken.



När en spik får den extra kraften från en hammare, blir trycket högt och den tränger lätt in i en träbit.

### Tryck i vätskor

Det är inte bara fasta föremål som skapar tryck. Även **vätskor** och **gaser skapar** också **tryck**.

Du har säkert märkt ifall du dyker ner i eller simmar i vatten, att vattnet skapar ett tryck i öronen.

Skulle du dyka **djupare så kommer trycket att öka**. Det beror på att ju djupare du kommer, desto mer vatten finns ovanför dig. För det är nämligen vattnet som är ovanför dig, som orsakar trycket.



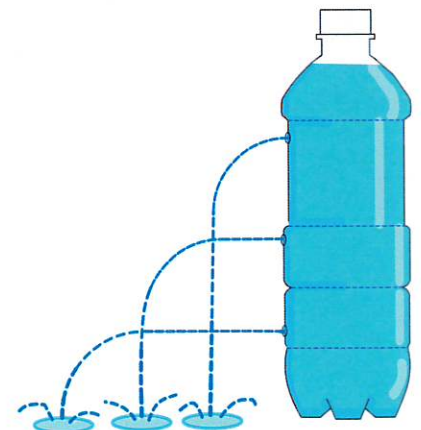
Ju djupare du simmar, desto mer vatten finns ovanför dig och det är just vattnet som är ovanför dig, som orsakar trycket.

**Trycket** är dessutom **lika stort i alla riktningar**.

Så om du simmar under vattnet utsätts du för lika stort tryck på ryggen som på magen.

Dessutom beror trycket på en **vätskas densitet**. Saltvatten som har högre densitet än sötvatten, ger därför ett större tryck.

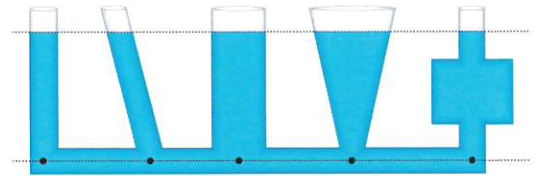
Fyll en PET-flaska med vatten och gör sedan tre hål i flaskan såsom bilden visar. Då kan man tydligt se att trycket inuti flaskan varierar, beroende på vilken höjd hålen sitter. Det övre hålet ger inte alls så stort tryck, ifall man jämför med hålet längst ner.



Man kan tydligt se att trycket inuti flaskan varierar, beroende på vilken höjd hålen sitter.

## Kommunicerande kärl

I vattenrör som sitter ihop, ställer sig alltid vattenytorna lika högt. Det spelar ingen roll hur de ser ut. Vätskenivån kommer alltid nå samma höjd. Sådana rör kallas för **kommunicerande kärl**. Vattnet ställer sig lika högt i alla öppningar, därför att **luftrycket** är lika stort på alla öppningarna.



*I kommunicerande kärl är vätskenivån alltid lika hög, oberoende av hur kärlen ser ut.*

## Vattentorn

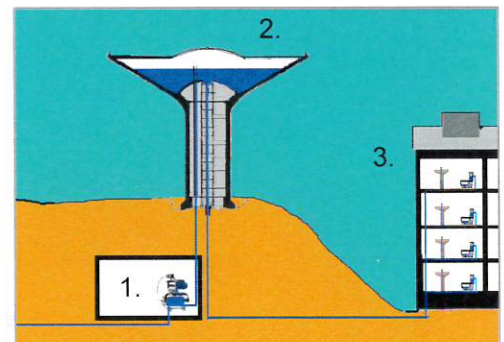
Att vätskor har lika stort tryck åt alla håll, utnyttjar man i ett **vattentorn**. I ett vattentorn finns en hög pelare med vatten, som trycker med sin egen tyngd.

Vattenledningarna från vattentornet till bostäder och andra byggnader **fungerar som kommunicerande kärl**. Därför placeras ett vattentorn på en hög höjd. Vattennivån i husen ligger då lägre än vattennivån i vattentornet.

Vattnet i vattentornet trycker då upp vattnet genom vattenledningarna och upp i husen. När kranarna öppnas kommer därför vattnet att rinna av sig själv.



Vattentornet i Örebro



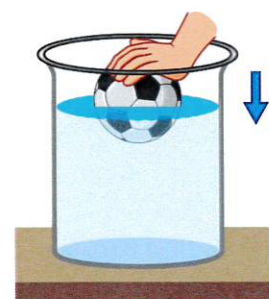
*I ett vattentorn pumpas (1) man upp vattnet i tornet (2). Vattentornets ledningar är sammankopplade med bostäder (3).*

## Lyftkraft

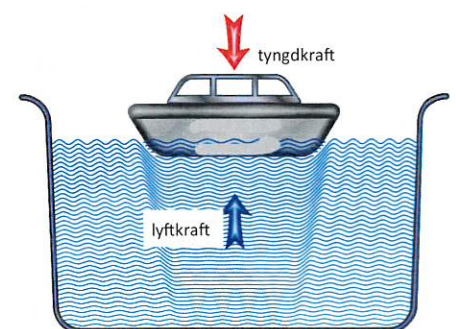
Du har säkert försökt att trycka ner en boll i vattnet någon gång när du har badat. Då känns det som om vattnet vill trycka upp bollen. Om du släpper bollen nere i vattnet, kommer bollen att ploppa upp igen. I fysiken brukar man säga att vattnet har en **lyftkraft**. Lyftkraften är så stor, så att bollen flyter. Om lyftkraften är större än tyngdkraften flyter bollen.

Men om du tar en större sten och slänger i vattnet sjunker stenen. Stenen har ju högre **densitet** än vatten. Men vattnet har **ändå en lyftkraft** på stenen. Om du försöker lyfta stenen från botten, går det lätt så länge stenen är kvar under vattenytan. Men när stenen lyfts ovanför vattenytan, är det precis som att lyfta stenen på land.

Den grekiske matematikern **Arkimedes** kom redan för 2 000 år sedan på, att den lyftkraft som verkar på ett föremål i vätska, är lika stor som tyngden av den vätska som föremålet tränger undan. Denna upptäckt har blivit kallad **Arkimedes princip**.



*Vattnets lyftkraft trycker upp bollen mot ytan.*



*Vattnets lyftkraft håller båten flytande.*

## Tryck i gaser

Det är inte bara fasta föremål och vätskor, som orsakar tryck. Även **gaser skapar tryck**.

## Luftryck

Runt jorden finns ett luftlager, som är ungefär 10 mil tjockt. Detta luftlager kallas för **atmosfären**. All denna luft trycker mot jordens yta. Luftmassans tyngd ger upphov till ett **luftryck**. Luftrycket är ungefär 100 000 Pa, vilket även är detsamma som enheten 1 atmosfär (atm).

När höjden över jordytan ökar, så blir luftrycket lägre. Efter cirka 10 mil finns det knappt någon luft alls. Ännu längre ut i rymden är det ett **tomrum**. Där är det **vakuum** och trycket är lika med noll.

Precis som i vätskor, så sprider sig trycket i gaser åt alla håll. **Trycket** blir alltså **lika stort i alla riktningar**. Men eftersom trycket inuti din kropp är lika stort som luftrycket som trycker på din kropp, så märker du ingenting.

## Övertryck och undertryck

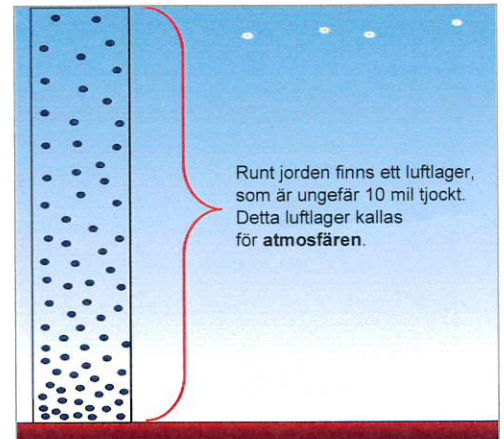
I ett cykeldäck pumpar man in extra luft. Det blir ett **övertryck**. När man pumpar in luft i däcket, blir det fler molekyler inuti däcket än utanför. Därför ökar trycket.

När du drar in luft från ett sugrör, blir det ett **undertryck** i sugröret. Luftrycket pressar då upp vätskan i sugröret.

Ett tryck som är **högre än luftrycket** kallas för **övertryck**. Ett tryck som är **lägre än luftrycket** kallas för **undertryck**.

## Hur kan ett flygplan flyga?

Ett flygplan trycks uppåt av luften. Vingarna är formade så att luften rör sig snabbare på ovansidan än på undersidan. När luft rör sig snabbt blir det ett **undertryck**. Det innebär att **luftrycket blir mindre på ovansidan**, när flygplanet får upp farten. Eftersom luftrycket är högre på undersidan, kommer planet att lyfta.



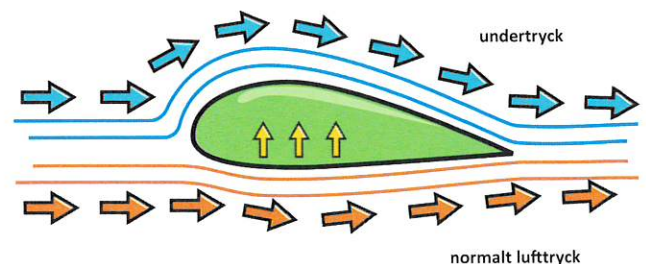
Ju högre upp i **atmosfären** man kommer, desto lägre blir **luftrycket**.



I ett cykeldäck pumpar man in extra luft. Det blir ett **övertryck**.



När du drar in luft från ett sugrör, blir det ett **undertryck** i sugröret.



Linjer som visar trycket runt en vinge som rör sig i luft. Trycket blir lägre på ovansidan än på undersidan.

**EXPERIMENT - Dykaren**

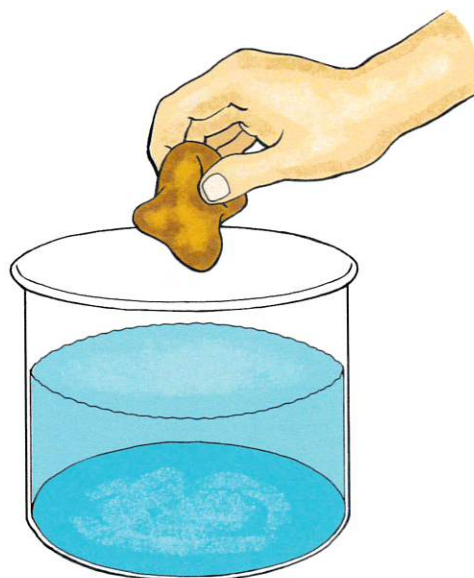
**Det här behöver du:** en glasflaska, en tändsticka, en ballong och vatten

1. Fyll glasflaskan med vatten så att den blir fylld.
2. Bryt av tändstickan så att den blir en halv centimeter lång.  
Det svarta som man tänder med skall vara kvar.
3. Stoppa nu ned din lilla tändsticksbit i flaskan.  
Som du märker så flyter den på ytan.
4. Lägg en liten bit ballong över flaskhalsen.  
Håll ballongbiten så nära vattennivån att ingen luft kommer emellan.  
Ta nu tummen och tryck mot ballongen över flasköppningen.  
Du kan variera trycket mot flasköppningen.  
Vad händer?

**EXPERIMENT - Arkimedes princip**

**Det här behöver du:** en glasburk, metallgem, vatten och modellera

1. Fyll en skål med vatten. Släpp ner en klump modellera i vattnet. Flyter den?
3. Försök nu att ändra formen på modellen, så att den kan flyta.
4. Om du lyckas, så försök att lasta din båt med så många gem som möjligt.  
Vem kan lasta mest på sin båt?

**EXPERIMENT - Hur kan ett flygplan lyfta?**

**Det här behöver du:** sugrör, sytråd, tejp, sax och ett skrivpapper, eventuellt en hårtork.

1. Klipp ut och vik ett litet pappersark nästan på mitten och tejpa fast överdelen på underdelen, så att formen blir som en liten ving. Överdelen kommer då att få en liten buktig yta.
2. Gör ett lagom stort hål på ovansidan av vingen och ett lika stort hål på undersidan av vingen. De båda hålen ska sitta rakt ovanför varandra. Stick in en bit sugrör genom hålen och trä en bit sytråd genom sugröret.
3. Låt en kamrat hålla vingen med hjälp av sytråden. Blås sedan på vingen framifrån. Du kan även använda en hårtork.  
Vad händer? Kan du få flygplanet att lyfta?



**Kan du svara på dessa frågor?**

1. Förklara vad som menas med tryck. \_\_\_\_\_

2. I vilka enheter mäter man tryck? \_\_\_\_\_

3. Hur högt är trycket om kraften är 100 N och arean  $2 \text{ m}^2$  ? \_\_\_\_\_

4. Ge exempel på tillfällen då vi vill minska arean för att få ett stort tryck.

\_\_\_\_\_

5. Ge exempel på tillfällen då vi vill öka arean för att få ett litet tryck.

\_\_\_\_\_

6. Ett akvarium med vatten i väger 300 kg och står på ett bord.

Akvariets bottenyta är  $1,5 \text{ m}^2$ . Hur stor är tyngdkraften mot bänken?

Hur stort är trycket? \_\_\_\_\_

7. Hur förändras trycket när du simmar djupare ner i en pool?

\_\_\_\_\_

8. Förklara hur ett vattentorn kan göra så att du får vatten i din kran.

\_\_\_\_\_

9. Varför är det lättare att lyfta en stor sten under vattnet än när den kommer upp på land?

\_\_\_\_\_

10. Vad kallas den luftmassa som omger jorden? \_\_\_\_\_

11. Hur förändras lufttrycket ifall du klättrar upp på ett högt berg? \_\_\_\_\_

12. Ge exempel på övertryck i vardagslivet. \_\_\_\_\_

13. Förklara kort hur ett flygplan kan flyga. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_