

## Innehåll Mekanismer

1. Vad är en mekanism?
2. Rörelser i mekanismer
3. Vanliga komponenter
4. Länk
5. Hävstång 1
6. Hävstång 2
7. Remskiva 1
8. Remskiva 2
9. Kugghjul
10. Snäckhjul
11. Koniskt kugghjul
12. Spärrhjul
13. Kedjeöverföring
14. Kammar
15. Hydraulik
16. Pneumatik

## Vad är en mekanism?

För att överföra en rörelse från ett ställe till ett annat, används olika slag av mekanismer. Mekanismer kan också användas för att ändra ett slag av rörelse till ett annat slag eller för att öka eller minska en kraft eller en hastighet.

I naturen har det funnits mekanismer så länge som det funnits liv på jorden. För att överföra musklernas rörelser till t ex vingar, ben eller fingrar, krävs mekanismer i kroppen. I tekniken har det funnits mekanismer så länge som det funnits människor på jorden. Vi kan hitta exempel från gamla tider i t ex pilbågen, att gilla en fälla, att göra upp eld eller att ett vattenhjul driver en såg, en kvarn eller en pump.

En mekanism kan beskrivas som ett tekniskt system, där några delar är rörliga. När man rör på en sådan del, kan man förutse, hur resten av systemets delar rör sig.

Kan du ge exempel på mekanismer som finns

i ett kök?

i ett badrum med toalett?

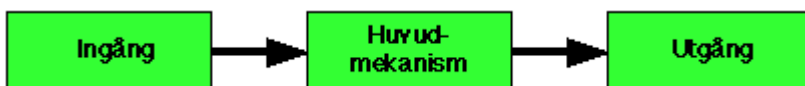
på ett transportmedel?

på ett kontor?

på en fabrik?

För att få mekanismer att fungera används t ex länkar, hävstänger, remmar, vajrar, rep eller kedjor. Vidare används olika typer av hjul, t ex remskivor, kugghjul, kammar och vevar. För att överföra rörelser används också luft (pneumatik) eller vätska, vanligtvis olja (hydraulik). Du kommer att lära dig mer om allt detta i det här arbetsområdet.

En mekanism kan vanligtvis indelas i tre delar.



Ingången kan vara ett handtag, en ratt, en spak, pedal, hjul eller liknande.

Huvudmekanismen

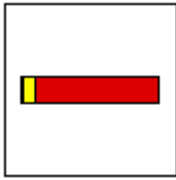
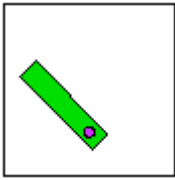

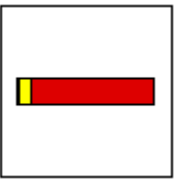
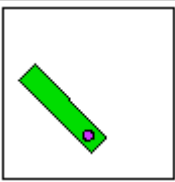

är de delar som i något sorts system överför eller ändrar rörelsen. Det kan vara ett mycket enkelt

eller ett mycket komplicerat system. Utgången är det resultat man eftersträvar, t ex att en lucka

öppnas eller stängs, bromsklossar trycks till, en lampa tänds eller ett lås öppnas.

# Rörelser i mekanismer

De vanligaste typerna av rörelser i mekanismer är linjär (dvs rakt fram och tillbaka), bågformad (som t ex en spak) och roterande (som ett hjul).  
Ge exempel i varje ruta!

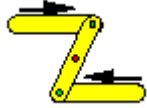
		<b>TILL</b>		
				
		<b>Linjär</b>	<b>Bågformad</b>	<b>Roterande</b>
<b>F R Å N</b>	<b>Linjär</b>	Ge exempel på mekanism som överför en linjär rörelse till en annan linjär rörelse!	Ge exempel på mekanism som överför en linjär rörelse till en bågformad rörelse!	Ge exempel på mekanism som överför en linjär rörelse till en roterande rörelse!
				
	<b>Bågformad</b>	Ge exempel på mekanism som överför en bågformad rörelse till en linjär rörelse!	Ge exempel på mekanism som överför en bågformad rörelse till en annan bågformad rörelse!	Ge exempel på mekanism som överför en bågformad rörelse till en roterande rörelse!
				
	<b>Roterande</b>	Ge exempel på mekanism som överför en roterande rörelse till en linjär rörelse!	Ge exempel på mekanism som överför en roterande rörelse till en bågformad rörelse!	Ge exempel på mekanism som överför en roterande rörelse till en annan roterande rörelse!
				

Ibland är det alltså samma typ av rörelse som överförs och ibland ändras typen som överförs från ett ställe till ett annat. Avståndet mellan dessa ställen är oftast kort, som några cm, dm eller högst några meter. Ända in i 1900-talets början fanns stånggångar som överförde rörelser från t ex ett vattenhjul till en pump i en gruva. Sådana stånggångar kunde vara ett par km långa! Stånggångar kan du t ex hitta i Ekomuseum Bergslagen.

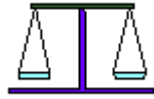
Rörelserna kan också ändra riktning. Vidare kan de ändra hastighet. Detta kallas för utväxling.

## Vanliga komponenter

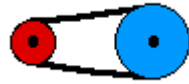
I mekanismer finns många olika delar. Här är några vanliga. Du kommer senare att lära dig mer om de olika delarna.



Länk och led



Hävstång



Remskivor



Kugghjul



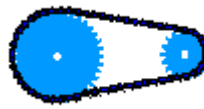
Koniskt kugghjul



Snäckhjul



Kam



Kedja



Cylinder, kolv och slang

## Länk och led

När man säger ordet länk nu för tiden, tänker kanske de flesta på att surfa på internet. Länk betyder förbindelse eller sammanhållning. I andra dagliga sammanhang tänker man

kanske på kedjor när man pratar om länkar.

Exempel är ankarkättingar, halskedjor och cykelkedjor sammansatta av länkar.

Länkar i mekanismer är i allmänhet stänger som överför en rörelse. Det är vanligt att stängerna

är av metall, eftersom det är hållbart. När vi tillverkar länkar i skolan använder vi ofta trälistor

eller papp. Den mellersta av de gula stängerna är en länk mellan de båda andra.

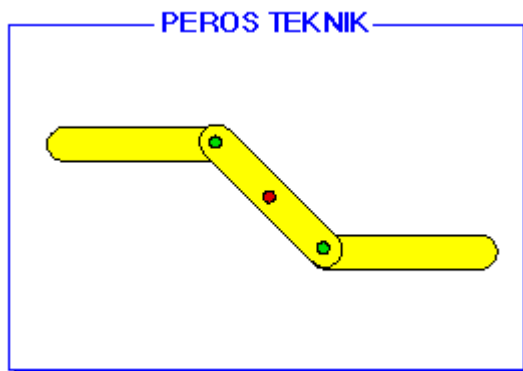
Mekanismen i

det här fallet gör att en linjär rörelse åt ett håll omvandlas till en linjär rörelse åt andra hållet.

Länken är vridbar kring den röda punkten. Det är en fixpunkt, dvs den sitter fast i underlaget.

Led är det ställe där två länkar sitter ihop. Länkarna vrider sig kring en led. I kroppen har vi exempelvis

handled och knäled. Vid de gröna punkterna i bilden är det leder.



Hur förändras mekanismen om den röda vridningspunkten flyttas mot den övre leden?

# Hävstång 1

En hävstång är en stav, ett handtag eller liknande som är vridbar kring en punkt.

Med en hävstång kan man öka eller minska kraften. Om kraften ökar, minskar rörelsen

och tvärt om. En hävstång kan vara en del av en mekanism. Vid hävstänger är det oftast

två krafter som är viktiga för funktionen. Den ena kan vi kalla den påverkande och den andra

den resulterande kraften. Den påverkande kraften kommer ofta från en människas muskler.

Den resulterande kraften är den som uträttar det önskade arbetet, t ex att klippa av en tråd eller

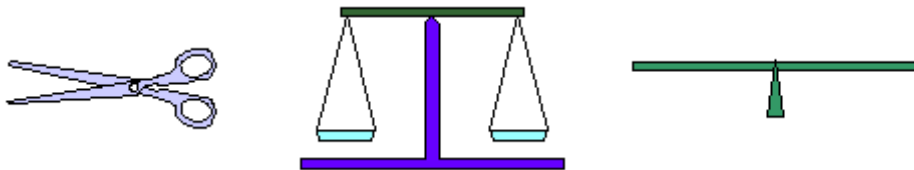
lyfta en sten. Man skiljer på enarmade och tvåarmade hävstänger. Vid enarmade finns den

påverkande och den resulterande kraften på samma sida om

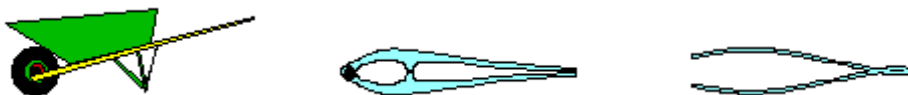
vridningspunkten och vid

tvåarmade finns de på olika sidor.

I många produkter finns dubbla hävstänger, t ex har saxen två stycken tvåarmade hävstänger.

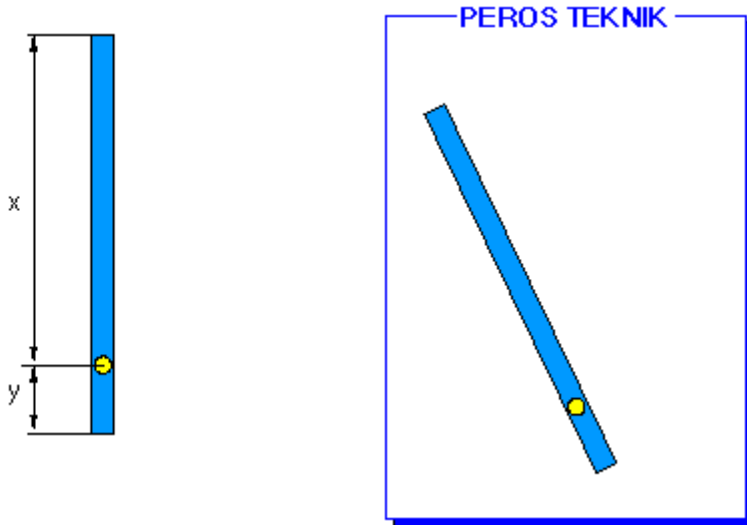


Sax, balansvåg och gungbräde är exempel på tvåarmade hävstänger. Var är vridningspunkten och var finns den påverkande och den resulterande kraften?



En skottkärra, nötknäppare och pincett är exempel på enarmade hävstänger. Var är vridningspunkten och var finns den påverkande och den resulterande kraften?

## Hävstång 2

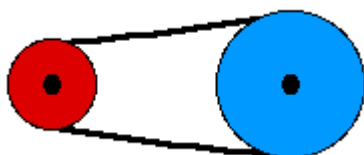


Det är avståndet från kraften till vridningspunkten som avgör hur mycket kraft man vinner eller förlorar. Här kan man t ex öka sin kraft om man drar eller skjuter högst upp på spaken. Det som kraften ska verka på, ska vara längst ner. Vi kallar avståndet mellan den påverkande kraften och vridningspunktent för  $x$  och avståndet mellan den resulterande kraften och vridningspunktent för  $y$ . Då ger kvoten  $x/y$  ett mått på hur mycket kraft man vinner. Mindre än 1 betyder att man förlorar kraft, 1 betyder att man varken förlorar eller vinner och större än 1 betyder att man vinner kraft.

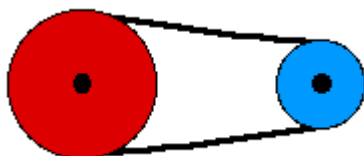
Om kvoten blir 10 betyder det att kraften blir 10 gånger större. Om du kan lyfta 50 kg i vanliga fall, kan du alltså lyfta 500 kg med en sådan hävstång.

## Remskiva 1

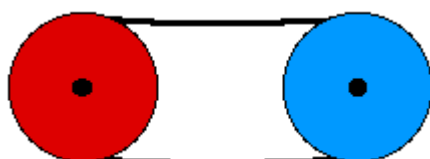
Remskivor är hjul med en försänkning där en rem kan löpa. Remskivor finns i många produkter. Hushållsmaskiner, bandspelare, bilmotorer och skrivare är några exempel. Förr fanns det ofta bara en motor på verkstäder och snickerier. Motorns rotation överfördes till axlar i taket. På dessa fanns remskivor och remmar som drev bormaskiner, svarvar osv.



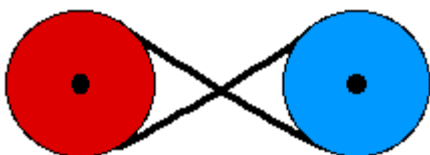
Det röda hjulet är drivande och snurrar medurs med en viss hastighet. Hur snurrar då det blå hjulet?



Det röda hjulet är drivande och snurrar medurs med en viss hastighet. Hur snurrar då det blå hjulet?



Det röda hjulet är drivande och snurrar medurs med en viss hastighet. Hur snurrar då det blå hjulet?



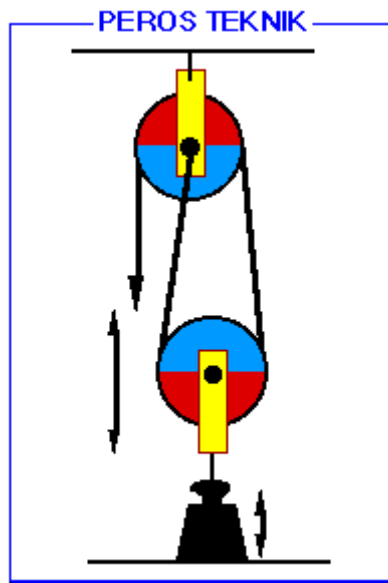
Det röda hjulet är drivande och snurrar medurs med en viss hastighet. Hur snurrar då det blå hjulet?



En sådan här mekanism kan användas för att vrida en rotationsriktning, t ex 90 grader.



## Remskiva 2



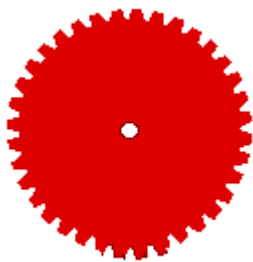
Om man sätter ihop flera remskivor, kan man tillverka mekanismer för att öka sin kraft, t ex för att lyfta tunga saker.

När man drar i det vänstra repet en viss sträcka, lyfts vikten med den här mekanismen upp hälften så lång sträcka. Man förlorar i väg, men vinner i stället i kraft. Om vikten har tyngden 100 N (Newton), behövs det bara 50 N för att lyfta den.

Sådana här mekanismer används t ex i segelbåtar för att hissa och skota segel. Ibland kallas konstruktionen för spel eller vinsch. Med flera remskivor kan man minska behovet av kraft ytterligare. Då kan man ensam lyfta saker som väger flera hundra kg.

Sambandet "Det man vinner i kraft, förloras i väg" brukar kallas mekanikens gyllene regel.

## Kugghjul



Kugghjul finns i många produkter. Nästan alla motorer innehåller kugghjul.

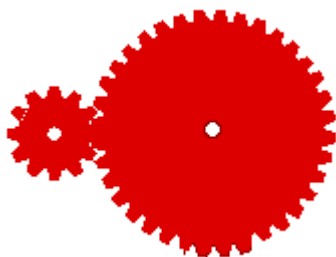
Det här kugghjulet har 36 kuggar.



Antalet kuggar är den viktigaste egenskapen hos ett kugghjul. Det här kugghjulet har 24 kuggar.



Det här kugghjulet har 12 kuggar.

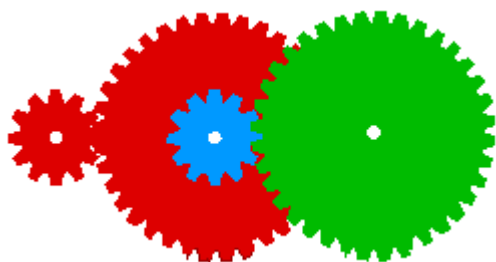


Om kugghjul med olika antal kuggar sätts ihop, får vi en utväxling. Här har det vänstra hjulet 12 kuggar och det högra 36. Det lilla hjulet måste snurra tre varv för att det stora ska snurra ett varv. Om det lilla hjulet är det som driver, ökar vi kraften. Om det stora hjulet är det drivande, ökar vi i stället hastigheten.

Rotationsriktningen hos de båda hjulen är olika.



Om kugghjul med lika antal kuggar sätts ihop, ändras varken kraften eller hastigheten. Den enda anledningen att sätta ihop två hjul på detta sätt är, om man vill ändra rotationsriktningen.

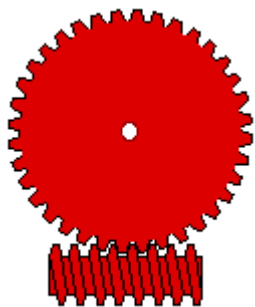


Här ser vi ett något mer komplicerat system. De små hjulen har 12 kuggar och de större har 36 kuggar. Det stora röda och det lilla blå sitter fast på samma axel. Försök lista ut hur många varv det lilla röda ska snurra för att det gröna ska snurra ett varv!

## Snäckhjul



Ett snäckhjul påminner om en skruv. Det används oftast tillsammans med ett kugghjul.



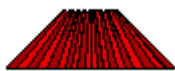
Om snäckhjulet snurrar ett varv, rör sig kugghjulet bara längden av en kugge. Om kugghjulet har 36 tänder, måste alltså snäckhjulet snurra 36 varv för att kugghjulet ska snurra ett varv. Det gör att kombinationen av snäckhjul och kugghjul används när man önskar en kraftig nerväxling. Gitarrsträngar spänns med snäckhjul.

Det måste vara snäckhjulet som är drivande. Det går inte att snurra på kugghjulet och hoppas på att snäckhjulet ska snurra med hög hastighet.

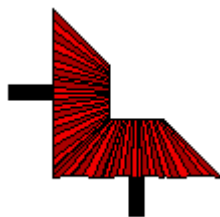


Så här kan t ex en elvisp fungera. Den elektriska motorn är direkt ansluten till snäckhjulet och visparna till kugghjulen. Kommer visparna att snurra åt samma håll eller åt olika håll?

## Koniskt kugghjul

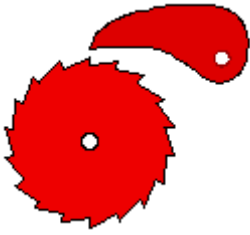


Ett koniskt kugghjul har olika diametrar på sidorna.

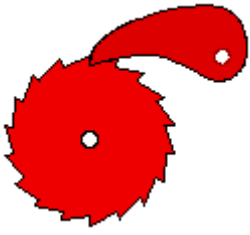


Det används vanligen för att ändra rotationsriktningen 90 grader.

## Spärrhjul



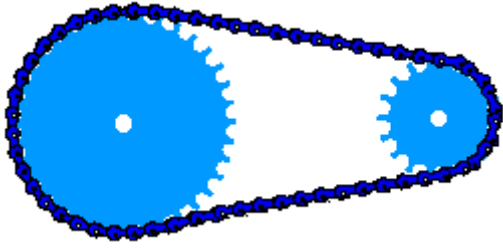
Ett spärrhjul har en speciell typ av kuggar. Om haken inte är nerfälld kan hjulet naturligtvis rotera åt båda hållen.



Om haken är nere kan inte det här hjulet rotera medurs. Åt andra hållet, moturs, går det bra eftersom haken lyfts upp av kuggens form. Sådana här konstruktioner kan användas om man med en vevanordning ska lyfta något och inte vill riskera att det går åt fel håll. Det används också vid vändkors, när det är tillåtet att passera åt ena hållet men inte åt det andra. Vid utgångarna på idrottsplatser t ex!

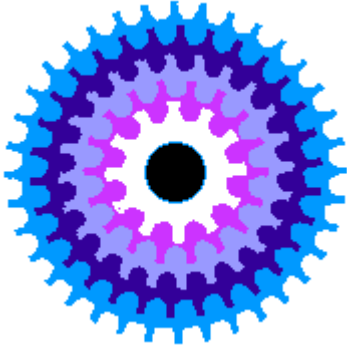
Liknande anordning kan också användas t ex vid handbromsen på en bil. Det går alltid bra att dra åt handbromsen, men för att släppa den måste man hålla inne en knapp för att koppla loss haken!

## Kedjeöverföring



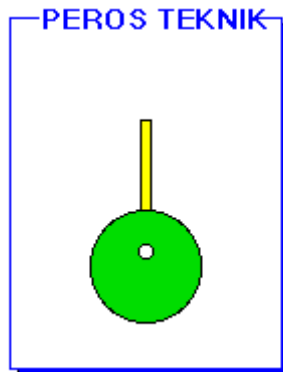
Kuggkrans är en speciell typ av kugghjul. Kugghjulen hakar inte i varandra, utan överföringen sker med en kedja. När det är viktigt att undvika att det slirar, är kedjeöverföring överlägset remöverföring.

Kedjeöverföring finns på cyklar, men också i andra produkter.



Med hjälp av flera kuggkransar kan man få olika utväxling hos t ex en cykel. Fem kransar bak och två fram ger 10 växlar.

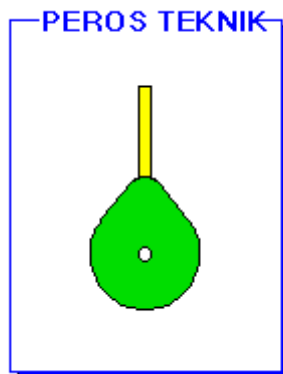
# Kammar



En kam är en roterande skiva. Kammar kan ha olika form. Vanliga former är rund, päronformad eller snigelformad. Med en kam och en stång kan man få roterande rörelser att övergå i mycket speciella linjära eller bågformade rörelser. Stången pressas mot kammen av sin egen tyngd eller med en fjäder.

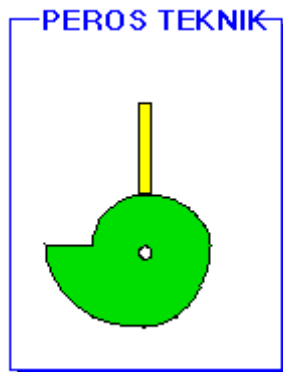
Här är stängerna ritade stående, men de kan också ligga ner. Då blir det i de flesta fallen en övergång från en roterande till en bågformad rörelse.

Stängerna kan t ex reglera luckor eller ventiler. I bilmotorer reglerar de ventilerna som släpper in gasblandningen i cylindrarna och ventilerna som släpper ut avgaserna. Kammarna sitter på en kamaxel.



Ser du hur stången rör sig här jämfört med hur stången rör sig i exemplet ovanför?

Den päronformade kammen är lämplig om man önskar att stången inte rör sig alls under en stor del av varvet, men sedan gör en snabb upp och nergång.



En snigelformad kam kan t ex vara lämplig om något ska lyftas sakta upp och sedan snabbt åka ner. Om ett vattenhjul driver en tung stångjärnshammare kan hammaren med hjälp av en sådan här kam lyftas upp och sedan snabbt slå ner på det som ska hamras. Stångjärnshammare kan du t ex hitta i Ekomuseum Bergslagen.

## Hydraulik

Många mekanismer fungerar med hjälp av hydraulik. Då är det en vätska som överför en rörelse. Vätskan är oftast olja, men vid försök i skolan går det bra med vatten. En rörlig kolv sitter i en cylinder, som med ett rör eller en slang sitter ihop med en annan cylinder. I denna finns också en rörlig kolv. Om cylindrarna är av olika diameter, kan man antingen vinna kraft eller vinna väg.



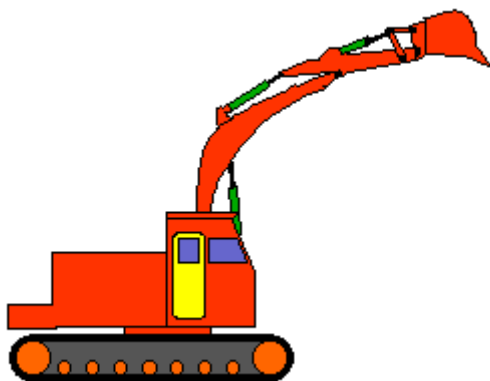
I skolförsök med hydraulik är det lämpligt med apotekssprutor. Den fasta delen av sprutan motsvarar cylindern och den rörliga motsvarar kolven. Här är det två sprutor som sitter ihop med en vattenfylld slang.

Den nedre sprutan har i vårt exempel mindre diameter än den övre.

Om man trycker in den mindre (nedre) sprutan, åker den större (övre) ut en kortare sträcka. Vi förlorar i väg, men då vinner vi i stället i kraft. Om alltså en kolv med liten diameter används som ingång och en med stor diameter används som utgång, ökar vi vår kraft.

Om vi använder den större sprutan som ingång blir det tvärt om. Då kan vi i stället öka vägen som något ska röra sig.

Kolvorna kan sedan t ex kopplas till dörrar som ska öppnas eller saker som ska lyftas. Roder, klaffar och landningsställ på flygplan regleras med hydraulik. En annan vanlig användning är att överföra fotens tryck på bilens bromspedal till bromsbackarna på hjulen.



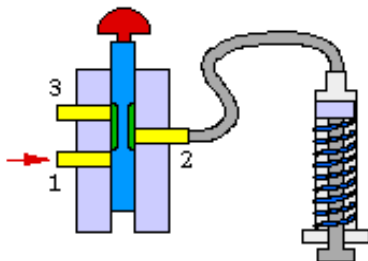
På den här grävskopan är tre hydrauliska mekanismer utritade. De är ritade i grön färg. De reglerar den stora armen, den lilla armen och skopan. Oljan till cylindrarna regleras med pumpar, som styrs på elektrisk väg från förarplatsen. Det finns förstås en mängd mekanismer i en grävskopa, både hydrauliska och andra.



# Pneumatik

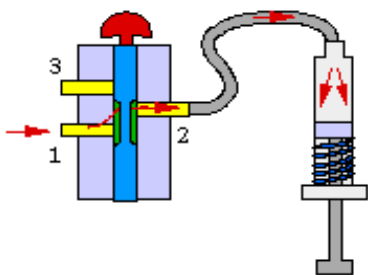
Pneumatik (uttalas *pnevvmatik*) är ungefär det samma som tryckluftsteknik. Vanlig luft trycks ihop, komprimeras, och kan sedan användas som stötdämpare i bil- och cykelhjul, eller som energiöverförare i olika mekanismer. Tryckluften leds i rör och slangar till t ex bergborrar, handmaskiner som t ex mutterdragare och slipmaskiner, färgsprutor, automatiserade tillverkningsprocesser och bromsar på tåg och bussar.

Luften regleras av ventiler. De kan skötas med handkraft eller på elektrisk väg (magnetventiler). Elektriska ventiler kan styras av datorer.

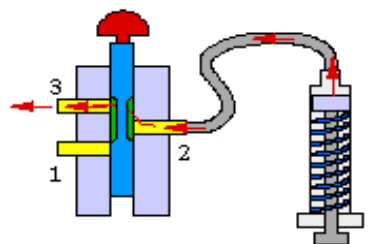


Två vanliga, enkla och grundläggande komponenter inom tryckluftstekniken är 3/2 ventilen och den enkelverkande cylindern, som består av cylinder, kolv och fjäder. 3/2 (utläses tre två) ventilen har fått sitt namn av att den har tre portar och två lägen

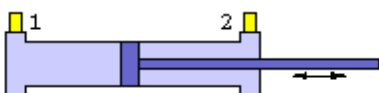
Om port 1 ansluts till tryckluft är vägen stängd för luften i detta läge. Kolven är i inskjutet läge på grund av fjädern. Mellan port två och tre är förbindelsen öppen.



Om man trycker på den röda knappen, öppnas ventilen så att luften går från port 1 till port 2, vidare genom slangen och pressar ner kolven. Rörelsen kan användas för att stansa ett hål, öppna en lucka, hålla fast något eller liknande.



Om man sedan släpper den röda knappen, åker den tillbaka av en fjädermekanism (ej utritad). Då stängs vägen för tryckluften, men i stället öppnas en väg från port 2 till port 3. Fjädern i cylindern gör att kolven åker upp och pressar ut luften.



Det finns också dubbelverkande cylindrar. Då är det ingen fjäder som driver tillbaka cylindern, utan tryckluften kan ledas in på båda sidor om kolven. Då går det inte att använda treportsventilen, utan då måste det vara en med fem portar, en 5/2 ventil. Den dubbelverkande cylindern har stor kraft åt båda håll. Den enkelverkande har bara stor kraft åt ena hållet.