

Mekanismer

Centralt innehåll Lgr11, årskurs 1-6

Tekniska lösningar

1-3: Några vanliga föremål där enkla mekanismer som hävstänger och länkar används för att uppnå en viss funktion, till exempel föremål på lekplatser och husgeråd av olika slag.

Några enkla ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar.

4-6: Vardagliga föremål som består av rörliga delar och hur de rörliga delarna är sammanfogade med hjälp av olika mekanismer för att överföra och förstärka krafter.

Ord och begrepp för att benämna och samtala om tekniska lösningar

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

1-3: Egna konstruktioner där man tillämpar enkla mekanismer.

4-6: Egna konstruktioner med tillämpningar av principer för ~~hållfasta och stabila strukturer~~, mekanismer ~~och elektriska kopplingar~~.

Om mekanismer

När man i nationalencyklopedin söker en definition av begreppet mekanism finner man följande:

***mekanism** (senlat. mechani´sma'konststycke', av likabetydande grek. mēcha´nēma, se vidare [mekanik](#)), inom tekniken anordning av mekaniska komponenter som åstadkommer eller överför en rörelse av något slag. Exempel är ventilmekanism (för att öppna och stänga ventilerna i en motor), låsmekanism (i t.ex. ett dörrlås), malteserkors (frammatningen i en filmkamera).*

Begreppet mekanism har även andra betydelser såsom samhällsmekanismer eller kemiska mekanismer, men i denna text avses mekanismer i tekniska lösningar som förändrar en tillförd rörelse och kraft till en ny rörelse och kraft. Det kan även handla om att en mekanism möjliggör lagring av energi, till exempel en fjäder som skruvas upp eller spänns och sedan löses ut. Vanligt är också att man med hjälp av mekanismer vill överföra energi vilket kan ske i cykeln, i väderkvarnen och i vindkraftverket.

Människan har i alla tider behövt överföra rörelse och energi för att tillfredsställa sina behov och lösa sina problem. Redan på stenåldern började man använda ”enkla maskiner” för att utföra mekaniskt arbete. Några av de tekniska lösningar man utvecklade då har varit oerhört viktiga för människans tekniska utveckling och lever än idag kvar i många av de tekniska lösningar vi använder oss av. De kallas gemensamt för ”de mäktiga fem”, eller ”de enkla maskinerna”, eftersom de verkligen är enkla, men samtidigt mäktiga genom sin förmåga att hjälpa oss att omvandla krafter och rörelser. Till denna grupp räknas:

- Hjulet
- Hävstången
- Skruven
- Kilen
- Det lutande planet

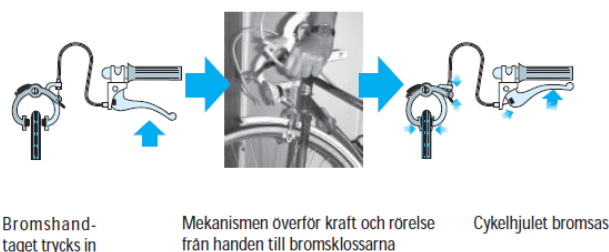
Människan har genom tiderna också alltid haft intresset av att utveckla tekniken för att få den att fungera mer effektivt och få den att ”göra mer”. Mekanismer har möjliggjort effektivare lösningar. Till exempel kunde man, med hjälp av hjul och remmar, länkar och vajrar etcetera, i en äldre mekanisk verkstad överföra kraft och rörelser till många olika verksamheter. Detta skedde med hjälp av olika källor, till exempel forsen i vattendraget och ett vattenhjul.



Man möter mekanismer i tekniska lösningar dagligen, till exempel när dammsugar-sladden snurras in, i ringpärmsmekanismen, i cykelns kedja och kuggkransar, i skolpennvässaren och i snurrvispen som man vevar. En mekanism, eller en kedja av mekanismer, till exempel i en bil, kan bestå av kombinationer av remmar, vajrar, rep, länkar, kedjor och hävstångar och även av hjul, vevar, remskivor och kammar. Dessa olika komponenter förklaras närmare längre fram i texten. Dessutom använder man ibland luft eller vätska i mekanismen och då talar man om pneumatik respektive hydraulik.

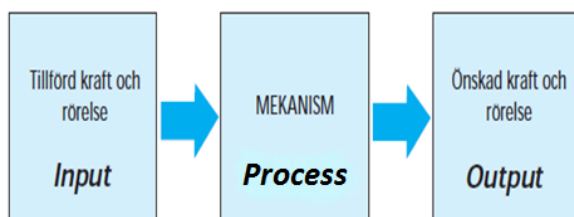
Mekanismer behövs för att få något att röra sig fram och tillbaka, exempelvis en vattenspridare. Men även om något behöver flyttas i höjdlid eller man kan ha behov av att flytta rörelsen och kraften från ett ställe till ett annat, exempelvis när man drar i spaken vid förarplatsen i en bil för att öppna motorhuven. Ett annat exempel är när man vill förvandla en liten kraft till en stor, till exempel när man öppnar målarburkens lock med en skruvmejsel eller lyckas lossa en hårt fastsatt hjulbult genom att förlänga bultnyckelns skaft.¹

I en mekanism kan det vara möjligt att förstå och förutse hur övriga delar rör sig om man rör på en av delarna. Det är tydligt att det finns en komponent i mekanismen som är den drivande (ingång/input) och att rörelsen förändras (växlas upp eller ned, byter riktning, ändrar form etcetera). En mekanism består av en ingång (input), huvudmekanism (process) och en utgång (output). Ingången kan utgöras av en pedal som trampas, en vev som vevas, ett handtag som trycks ned, en motor som driver eller en ratt som vrids. Utgången är det man vill åstadkomma som exempelvis att en nål i symaskinen går upp och ner, att en lucka öppnas eller att en låsning sker. För att möjliggöra detta finns en huvudmekanism mellan ingång och utgång som genom sin funktion åstadkommer utgången. Cykelbromsen är ett exempel på en mekanism.



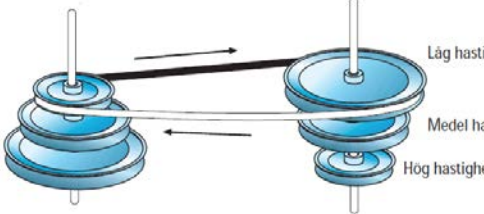
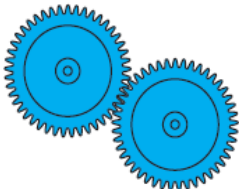
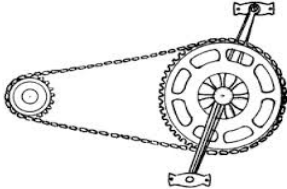

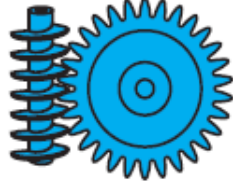
Man kan beskriva mekanismens funktion schematiskt på följande sätt.

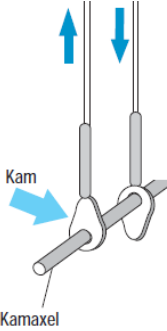
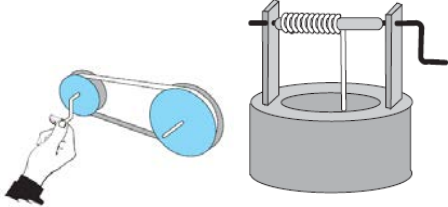
¹ Bjurulf, 2011.



Här är några exempel på komponenter som ingår i många olika typer av mekanismer.

Benämning	Funktion Vad? & Hur?	Exempel på användningsområde
<p>Länk</p>	<p>Länkar i mekanismer är i allmänhet stänger som överför en rörelse. Det är vanligt att stängerna är av metall.</p> <p>Länkar i mekanismer kan ge rörelseförändring till exempel från linjär till bågformad, från roterande till linjär och från roterande till roterande.</p>	<p>Länkar finns till exempel i pedalhinken, i en hopfällbar barnvagn, i en skrivbordslampa samt i paraplyer. Exempel där länkar kan ge rörelseförändring från roterande till linjär är i symaskinen och vindrutetorkare.</p>
<p>Led</p>	<p>Led är en <u>rör- lig förbindning</u> av olika komponenter på <u>föremål</u>, för att ändra en krafts riktning. I kroppen har vi t ex handled och knäled. Led är det ställe där två länkar sitter ihop. Länkarna vrider sig kring en led.</p>	<p>Leder finns till exempel i lednycklar och <u>gångjärn</u>.</p>
<p>Hävstång</p>	<p>Hävstången förvandlar en liten kraft till en stor.</p>	<p>Exempel på hävstångar är gungbrädan, saxen, nötknäpparen och flasköppnaren.</p>

<p>Remskivor, remmar och rep</p> 	<p>Överför rörelsen till exempel från roterande till roterande men även för att förändra hastigheten.</p>	<p>Exempel på remskivor, remmar och rep finns i roddmaskinen på gymmet, finns dolt i bilmotorn och i pelarborrmaskiner som finns i slöjdsalen.</p>
<p>Kugghjul</p> 	<p>Kugghjul som hakar i varandra överför rörelser från roterande till roterande och kan även ge en ändring i varvtal. Om kugghjul med olika antal kuggar sätts ihop, får vi en utväxling.</p>	<p>Kugghjul används ofta tillsammans i kuggväxlar till exempel i växellådan på en bil eller i ett urverk.</p>
<p>Kedja och kugghjul</p> 	<p>En rörelse kan överföras med kugghjul som inte hakar i varandra men förbinds med en kedja. Denna mekanism överför rörelsen från roterande till roterande, men ger även en ändring i varvtal.</p>	<p>Exempel på rörelseöverföring med hjälp av kugghjul och en kedja finns till exempel i cykeln.</p>
<p>Koniska kugghjul</p> 	<p>Koniska kugghjul används för att ändra rörelseriktning 90°.</p>	<p>Exempel där koniska kugghjul är i drillborrar och i handvevade vispar.</p>
<p>Snäckskruv och snäckhjul</p> 	<p>En snäckskruv används oftast tillsammans med ett snäckhjul. Om snäckskraven snurrar ett varv, rör sig snäckhjulet bara längden av en kugge. Det gör att kombinationen av snäckhjul och snäckskruv används när man önskar en kraftig nedväxling.</p>	<p>Skruvformade kugghjul används bland annat i lyftanordningar för mycket tunga lyft till exempel i domkraften. Man hittar den också i gitarrens stämnycklar och dold i elvispen där den elektriska motorn är direkt ansluten till snäckhjulet och visparna till kugghjulen.</p>

<p>Kam</p> 	<p>En kam är en roterande skiva som sitter på en axel. 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 och när kammen snurrar följer stången kammens form och utför en rörelse.</p>	<p>Kammar används bland annat i bilmotorn där kammarna öppnar och stänger ventilerna.</p>
<p>Vev</p> 	<p>En vev förändrar en roterande rörelse till en roterande eller linjär rörelse.</p>	<p>Vevar används till exempel i symaskiner och tidigt användes vevar för att hämta vatten ur brunnar.</p>

Om mekanismer i undervisningen

Kursplanen i teknik anger fem förmågor som eleverna genom undervisningen ska ges förutsättningar att utveckla.

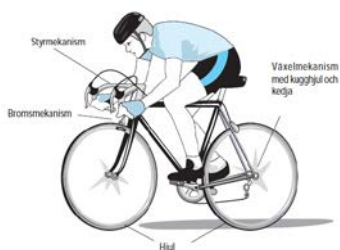
- identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion,
- identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar,
- använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer,
- värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö, och
- analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid.

Nedan följer exempel på hur mekanismer kan behandlas för att ge eleverna förutsättningar att utveckla ovanstående förmågor. Undervisningen om mekanismer ska ge eleverna möjlighet att känna till enkla mekanismer och hur ingående

komponenter åstadkommer eller överför en rörelse. Eleverna ska också få möta mekanismer i olika sammanhang i vardagen. De ska få lära sig att identifiera och använda ett antal mekanismer samt lära sig att benämna och samtala om olika komponenter.

Mekanismers ändamålsenlighet och funktion

I undervisningen kan man arbeta på olika sätt för att synliggöra mekanismer. En utgångspunkt kan vara att utgå ifrån syftet med mekanismerna, att en omvandling av energi är önskvärd exempelvis när cykeln trampas eller när vattenhjulet snurrar. En annan utgångspunkt kan vara att ha ett fokus på att en specifik rörelse vill åstadkommas exempelvis i dörrlåset eller i pedalhinken. Ytterligare en annan utgångspunkt kan vara att utgå ifrån en specifik artefakt för att eleverna ska få möjlighet att upptäcka och bekanta sig med några mekanismer.



I årskurs 1-3 kan man låta eleverna möta några välkända miljöer som återfinns i deras vardag. Dessa kan exempelvis vara köket/hemmet, klassrummet/skolan eller husdjur. Köket erbjuder många exempel på mekanismer, som till exempel i vitlökspressen, mandelkvarnen, köttkvarnen, handvevade snurrvispen, flasköppnaren och pepparkvarnen. I klassrummet finns pennvässaren, hålslagaren, häftapparaten och annat som används under skoldagen. Man kan också besöka slöjdsalarna och hitta tvingar, saxar med mera. Skolgården eller lekplatsen erbjuder ytterligare möjligheter. Lekredskapen innehåller ofta de enkla maskinerna. Det kan också vara intressant att möta exempel på mekanismer i den utrustning som används i anslutning till husdjur som till exempel vinschar, lås och hävstänger i stallet och finurliga lås i utrustning kring hunden.



I årskurs 4-6 kan det vara möjligt att mer ingående studera cykeln och alla de olika mekanismer som återfinns där, som till exempel vajer, kuggjul, kedja, vev och hjul. Ett annat exempel är att ingående studera verktygen i slöjdsalarna och verkligen synliggöra mångfalden av mekanismer i verktyg. Ytterligare exempel kan vara olika idrottsredskap och musikinstrument. Även hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning kan studeras som till exempel speciella handtag, gripfunktioner, pedaler med mera. Man kan även intressera sig för dörrar och lås, som till exempel dörrhandtag, dörrgångjärn och olika låstyper.

Som nämndes ovan syftar undervisningen bland annat till att synliggöra mekanismerna och deras funktion. Eleverna ska få möjlighet att fundera över vad som är syftet med mekanismerna, om det är en omvandling av energi som är önskvärd eller mer ett fokus på att en specifik rörelse vill åstadkommas. Lämpligt kan då vara att utgå ifrån en specifik artefakt. Det finns också en poäng med att eleverna får syn på att samma mekanismer återfinns i flera olika artefakter. Exempelvis finns hävstången på många olika ställen bland vardagliga saker såsom handtag, cykelstyre och veven. På detta sätt ges eleverna möjlighet att identifiera mekanismer i sin omgivning.

Här är några exempel, som man kan uppmärksamma eleverna på i undervisningen. De visar ett antal vanliga mekanismer för att åstadkomma olika rörelseförändringar, som eleverna kan finna i tekniska lösningar i sin omgivning:

- från roterande till roterande exempelvis mellan trampa och cykelhjul,
- från roterande till linjär exempelvis när cykeln går framåt,
- från roterande till bågformad, exempelvis vindrutetorkaren,
- från linjär till linjär vilket bland annat kulspetspennan är exempel på,
- från linjär till bågformad i exemplet sprattelgubbe,
- från bågformad till roterande vilket återfinns i trampsymaskin och trampbil,
- från linjär till roterande exempelvis i rullgardinen,
- från bågformad till linjär i exemplet dörrhandtag,
- från bågformad till bågformad i exemplet pedalhink.

Identifiera problem och behov som kan lösas med hjälp av mekanismer

I teknikämnet ska eleverna själva ges förutsättningar att utveckla förmågan att identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar. Då kan man utgå från uppdrag där man använder mekanismer.

Ett sätt kan vara att pröva hur komponenter kan kombineras till en mer sammansatt mekanism och se hur de kan användas för att uppnå en viss funktion. Fortsättningsvis skulle eleverna kunna uppmanas undersöka en mekanism för att fundera ut hur ingången kan se ut och vad man vill använda utgången till. När eleverna kan förklara dess funktion och användning kan man ytterligare utmana eleverna att fundera över andra användningsområden där den aktuella mekanismen ingår. Om mekanismer i köksredskapen behandlas, exempelvis funktionen och ändamålet med en mandelkvarn eller en handvevad visp kan ett uppdrag vara att se hur eleverna kan hitta andra användningsområden för samma mekanism i sin skötsel av husdjur eller i sitt musicerande.

Man kan även utmana eleverna att konkret och handfast pröva olika typer av mekanismer, liksom att själva konstruera modeller där mekanismer ingår. Att arbeta med konstruktionsarbete med mekanismer kan bidra till att eleverna förstår hur tekniska lösningar fungerar och är uppbyggda. Det kan även bidra till att elever upptäcker tekniska lösningar i vardagen, samt ser behov av förbättringar eller problem med dessa.

Ord och begrepp som rör mekanismer

När eleverna diskuterar mekanismers funktion och vad de används till och varför, bör de uppmanas att använda de begrepp som är relevanta. När de talar om hjulen som finns i den mekaniska vispen så är det *kugghjul* det handlar om och i äppelsvarven så är det en *skruv* samt *vev*. Komponenternas benämningar är viktiga, likaså de funktioner de åstadkommer. Talar man om kugghjul är *kuggar* och *rotation* viktiga begrepp. Behandlas *remskivor* så kan *remmar*, *drivande*, *moturs* och *medurs* vara viktiga ord och begrepp. När det gäller *hävstång* blir det viktigt att tala om *krafter* och *vridningspunkt*. Handlar det om *länkar* kan man ta upp *leder*, *riktningar* och *fästpunkt*. Eleverna ska ges möjlighet att använda mekanismområdets ord och begrepp när de ritar, skriver och diskuterar. Det kan göras i samband med att eleverna själva skapar sina lösningar och konstruerar något, men också i de samtal som hålls när funktion och ändamål synliggörs.

Konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö

Det handlar om att hitta mekanismerna i vardagens teknik som eleverna kommer i kontakt med. Eleverna behöver hjälp att inse att mycket av det de använder dagligen innehåller mekanismer.

I vissa situationer är mekanismer extra viktiga att använda, exempelvis för tunga lyft (vinsch eller spel) inom vården för att undvika skador, inom lantbruket, sophanteringen, på byggarbetsplatser eller inom industrin men även i miljöer som eleverna själva kan besöka, till exempel idrottsanläggningar, stall, teater- och musikscener och båthamnar. Sådana exempel kan eleverna få möta och diskutera i undervisningen. Ofta handlar det om att vi människor använder mekanismer för att förenkla, men i vissa fall även möjliggöra, vårt arbete och vårt deltagande i aktiviteter. I det finns en koppling till arbetsmiljöfrågor och till demokratiaspekter genom att fler får möjlighet att medverka. Här kan teknikens syften diskuteras och eleverna kan få möta olika användningsområden. Viktigt blir också att låta eleverna värdera dessa syften.

Människan har genom tiderna nyttjat vatten och vind för att driva mekanismer. Ingången har utgjorts av rörelser i vatten och vind, exempelvis vattenturbin och väderkvarn. Behovet av att driva mekanismer med någonting har en koppling till miljöaspekter när det gäller främst energi. Ofta använder människor muskelkraft såsom för dörrhandtaget, cykeln och i den handdrivna gräddvispen, men vanligt idag är att vardagens mekanismer drivs med elektricitet såsom elvispen och andra hushållsmaskiner. Att uppmärksamma eleverna på att mekanismer behöver en input, något som driver dem, ger en möjlighet att också relatera till miljöaspekter via energi.

Om lärare i årskurs 1-3 väljer att arbeta med arbetsområdet ”Dörrar och lås” kan det vara intressant att få reflektera över och diskutera varför man använder dörrar och lås. Frågor om mänsklig säkerhet, att förvara saker säkert och behov av mänsklig avskildhet kan komma upp och utvecklas till diskussioner om individuella val och etik.

Drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid

Genom historien har mekanismer haft stor betydelse. Christopher Polhem, den svenska mekanikens fader, kan vara utgångspunkt för studier om mekanismer.² Till exempel hur han utvecklade sitt mekaniska alfabet och varför, men även hur hans mekanismer användes i gruvdriften och bidrog till teknisk utveckling.

Ett arbetsområde om dörrar och lås kan också relateras till både Polhem och till senare svenska uppfinningar och svensk industriutveckling. Utvecklingen av våra mekaniska verkstäder ger ett omfattande stoff. Många kommuner i Sverige erbjuder exempel på någon form av mekanisk verkstad eller gruvverksamhet. Det finns ett värde i att relatera den historiska utveckling och de drivkrafter man behandlar till det lokala och hur mekanismer har bidragit till den egna ortens utveckling. Det kan handla om hur forsen drev den mekaniska verkstaden eller väveriet, liksom produktion av allt ifrån gevär till husgeråd och kläder.

Många intressanta tidsresor kan visa hur tekniken förändrats över tid. Eleverna kan följa valfria spår bakåt: cykeln, klockan, symaskinen etcetera. Viktigt är också att låta eleverna analysera varför olika saker utvecklades i den riktning som de gjorde. Vad bestämmer hur det blir? När det gäller mekanismers användning finns olika drivkrafter man kan fundera över. Exempelvis människans bekvämlighet, men även miljöaspekter, demokratiska aspekter och arbetsmiljöaspekter.

² Lindgren, 2012

Referenser

Bjurulf, V. (2011) *Teknikdidaktik*. Norstedts

Lindgren, M (2012). *Christopher Polhems testamente*. Innovationshistoria Förlag AB