

Grundläggande teknik

Man kan lätt urskilja några grundläggande teknikområden som ofta återkommer i mer eller mindre avancerad form när konstruktioner ska skapas. Det gör att man behöver förkunskaper som fylls på allt eftersom teknikstudierna fortgår. Här följer några exempel på grundläggande stoff som det är lämpligt att eleverna hinner möta i samband med att de konstruerar eller under någon annan rubrik löser tekniska problem. Observera att det handlar om sådant som är ämnesspecifikt. Bara en bråkdel av det kan tänkas dyka upp i andra ämnen än teknik, åtminstone på det allmänna sättet här är fråga om.

Hållfasthet

Materialegenskaper

Alla material har olika egenskaper varför de lämpar sig olika bra för olika saker. Här finns det anledning att fundera på vilka material som återfinns i elevens vardag, exempelvis i skolan. Vad har påverkat valet av att använda vissa material på exempelvis skolans toaletter, gymnastikgolv, taken, bänkar etc. Precis som eleven måste fundera ut vad som är lämpligast att använda vid ett specifikt objekt så gör en arkitekt, konstruktör etc. detsamma. Nedan listas ett antal exempel på egenskaper som en konstruktör har att förhålla sig till.

Draghållfasthet och tryckhållfasthet

Drag- och tryckhållfasthet handlar om hur väl materialet motstår påfrestningar i form av drag- respektive tryckkrafter. Exempelvis är draghållfastheten intressant när man ska välja en vajer till en hiss. Ren betong har god tryckhållfasthet och är bra att exempelvis bygga hus på. Ett material som böjs utsätts för *både* drag och tryck. Så för att välja rätt material är det viktigt att betänka vilka krafter konstruktionen ska utsättas för.

Hårdhet

Ett mått på ett materials hårdhet är hur väl det motstår repning. Exempelvis vissa disksvampar innehåller slipmedelskorn som är hårdare än glas och därför kan repa glasvaror och fönster (oftast de med grön rivyta). Ett sätt att mäta hårdhet är att mäta den bestående deformation som uppstår när man utsätter materialet för en stor kraft på en liten yta, exempelvis drar två olika plåtbitar mot varandra och ser vilken som repar respektive repas.

Elasticitet och plasticitet

Elasticitet är den egenskap som gör att vissa material lätt återtar sin ursprungliga form efter en deformation. Exempel på material som har stor elasticitet är stål, i exempelvis fjädrar, och gummi, i exempelvis resårband. De flesta material är elastiska men i olika hög grad. Plasticitet är motsatsen och har egenskapen att behålla den form materialet senast fick, exempelvis modellera.

Användbara former

Olika materials egenskaper gör att de lämpar sig olika väl för olika saker som sagts ovan. Men det går också att forma material så att de fungerar för olika konstruktioner på ett bättre sätt än om de inte formas. Det vill säga att ett materials form kan uppväga att materialet egentligen är för vekt. Dessutom går det ofta åt mindre material med bibehållen hållfasthet om det formas på något sätt.

Ramar

Ramar och ramverk handlar om att med stänger, rör, balkar eller bjälkar, som sitter ihop i ändarna, skapa en konstruktion som är hållfast och stabil. De kan vara gjorda av trä, järn eller andra material. Exempel på det är husbyggen med takstolar och bjälklag som sedan bekläs med panel och annat. Men också bland annat fackverksbroar, kraftledningsstolpar och telemaster. Stabila, starka, förhållandevis lätta och enkla konstruktioner. Olika balkformer klarar olika belastningar olika bra. Motsvarande i naturen är exempelvis fågelben och vassrör.

Skal

Ett typiskt skal består av ett tunt lager som har en rundad form, gärna på flera ledder. Exempelvis en läskburk, PET-flaska, bilstänkskärm eller en plastburk för matförvaring. Motsvarande i naturen är exempelvis ägg.

Sätt att sammanfoga material

Man behöver ofta sätta samman delar till större konstruktioner. Det kan man göra på flera olika sätt. Vilket som är lämpligast beror både på materialets egenskaper och på vad skarven kan utsättas för. Det går sällan bra att exempelvis förlänga en blompinne genom att limma den eller flera i ändarna, den fogen håller inte. Då måste delarna bearbetas för att få en större sammanfogningsyta. Andra exempel på metoder är trä- eller plåtskruv, nit, plugg, spik, skruv med mutter, popnit, smältlim etc.

Just smältlim är speciellt eftersom det både fyller en fog och fäster ihop den. Att använda smältlim kan därför motverka andra brister i hållfastheten i konstruktionen vilket är både en fördel och en nackdel.

Rörliga delar

Rörliga delar av olika slag används vid överföring eller ändring av kraft och/eller rörelse. Det handlar om tillämpningar av mekanikens gyllene regel, som också har en central plats i fysiken. Det är den som brukar formuleras så här: Det som vinnas i kraft förloras i väg.

Ofta tas de så kallade ”enkla maskinerna” upp i skolan och dessa används för att med en liten ingående kraft åstadkomma stora krafter. Det handlar dock inte om vilka enkla maskiner som helst. I stället är ”de enkla maskinerna” det sammanfattande namnet på fem eller sex anordningar för kraftvinst, flera av dem har människan använt länge.

Det lutande planet

En lång backe av något slag som sluttar svagt är lättare att ta sig uppför än en kort och brant. Det lutande planet är en konstgjord långa backe. Exempelvis ramper för lastkärror eller rullstolar är en variant av det lutande planet. Även trapp kan ses som ett lutande plan.

Kil

Man kan uppfatta kilen som ett flyttbart lutande plan i miniformat. Exempelvis klyvkilen som används för att spräcka timmer, yxbladet på en yxa eller en mekanisk vedklyv. När kilen drivs in tar den större och större plats och spräcker det den drivs in i. Kilar används både för att spräcka men även för att tränga ut ett material. Exempelvis används kilar i yxhuvuden för att fästa yxbladet på skaftet.

Skruv

Även skruven kan ses som ett lutande plan, fastän böjt ungefär som en spiraltrappa. Vissa skruvar har en ”brant” stigning, få varv med gänga, andra har mindre stigning och fler varv med gängor. Det är tyngre att skruva i skruvar med brant stigning på gängan, precis som att gå i en brant trapp.

Hävstången

En hävstång omvandlar en liten kraft till en stor, på bekostnad av att man måste utföra en större rörelse. Exempelvis spett, kofot, bromsahandtaget till en cykel, kapsylöppnare etc. är varianter på hävstänger.

Hjulet

Ett hjul fäst på en axel, exempelvis en ratt, gör det lättare att vrida axeln. Ju större hjul, desto lättare. Exempel kan vara en ratt eller handtaget på en skruvmejsel.

Hjul på bilar och andra fordon tillhör alltså inte de enkla maskinerna, eftersom de inte ökar krafter utan fyller andra funktioner.

Taljan

En talja består av två block och ett rep. Repet går fram och åter mellan blocken. Hur många gånger repet går fram och åter beror på hur många hjul det finns i blocken. Denna anordning gör att den som använder taljan får dra mycket i ett rep men kan lyfta tunga saker.

Hävstänger

En hävstång kan ha andra funktioner än att ge en stor kraft. Den kan till exempel användas för att förstora eller förminska en rörelse eller för att ändra riktningen hos en kraft eller en rörelse. Exempelvis ett vanligt dörrhandtag ändrar riktningen på rörelsen och längden på handtaget avgör hur stor kraft som går åt för att trycka ner handtaget. Det samma gäller bromshandtaget på cykeln. Kikar man in i en gammal skrivmaskin upptäcker man samma princip.

Mekanismer

Vad är en mekanism? NE har en kort beskrivning:

mekanism inom tekniken anordning av mekaniska komponenter som åstadkommer eller överför en rörelse av något slag

”mekaniska komponenter” betyder här ungefär ”rörliga delar”.

Här är fyra mekanismer som är bland andra är välbekanta för bilförare och cyklister.

Styrning med ratt eller styre

När man vrider på ratten/styret påverkas hjulen så att bils färdriktning kan kontrolleras.

Växlar

En enkel växel kan bestå av två olika stora kugghjul, som antingen griper direkt in i varandra eller är förenade av en kedja som förenar kugghjulen. Med dess hjälp kan man öka eller minska varvtalet hos en rotation. På en cykel med utanpåliggande växel är det lätt att se hur det fungerar med olika stora kugghjul och kedja. I en bil sker utväxlingen i växellådan där växling sker med växelspaken eller automatiskt.

Koppling är den anordning som ser till att motorn i ett fordon kan fortsätta att vara igång när bilen ska stå still eller när en växling ska ske. Genom att trampa ner eller på annat sätt koppla ur separeras motorns rotation från växellåda och hjulen. När det skett kan bilen stanna utan att motorn stannar eller så kan en annan växel läggas i under körning.

Broms

Vanliga bromsar utnyttjar friktion. Det betyder att den rörelseenergi som exempelvis en bil har på grund av sin fart, vid bromsningen omvandlas till värme. Det betyder att energin går till spillo men att det blir hejd på bilen. Det finns också moderna bromsanordningar som omvandlar rörelseenergin till användbara energislag, till exempel i form av el i en ackumulator eller rörelseenergi i ett svänghjul.

Hydraulik

Hydrauliska anordningar utnyttjar tryck i vätskefyllda kolvar för att överföra kraft och/eller rörelse. Exempel är hydrauliska bromsar i bil, rörliga armar och skopor på lastmaskiner.

I enkla tillämpningar i skolan kan det vara lämpligt att använda vatten i stället för olja. Olika stora injektionssprutor (utan kanyler!) kan då användas i var sin ände av en smal plastslang.

Elteknik

Den slutna kretsen

En av de vanligaste anledningarna till att en elektrisk konstruktion inte fungerar är att en krets inte är sluten som det är tänkt. Ett ofta svårlöst problem är glappkontakt, det vill säga när kretsen är sluten ibland och ibland inte. Det är svårt att hitta ett fel som ibland inte finns. Ibland kan det vara lämpligt att byta ut alla saker på en gång om det är svårt att finna ut felet.

Komponenter

De delar som bygger upp en elektrisk krets kallas komponenter, alltså samma ord som man använder om delar av tekniska system i allmänhet. Det finns väldigt många elkomponenter på marknaden och de man använder behöver passa ihop, både till utförande och när det gäller elektriska egenskaper.

Strömkällor

Batterier

En hållare med stavbatterier $4 \times 1,5 \text{ V} = 6 \text{ V}$ brukar duga till det mesta. Tag gärna de större batterierna så håller de sig längre.

Andra strömkällor

Transformatorer för nätanslutning bör man undvika, om man inte är säker på hur de ska kopplas.

Ljuskällor

Glödlampor och lysdioder

Länge var glödlampor det självklara valet när man behövde en ljuskälla. Numera är många glödlampstyper borta från marknaden, men de små säljs fortfarande och kan användas i undervisning. Volt-talet bör inte väljas lägre än den spänning som strömkällan ger. Dvs används batterier enligt ovan som kan ge 6 V så behöver glödlampan vara gjord för just 6 V.

Nu är lysdioden den modernaste ljuskällan och sitter i det som heter LED-lampor. Om man saknar lämpliga hållare kan lysdioden vara litet svår att hantera, men exempelvis sladdar med krokodilklämmor fungerar för det mesta.

Motorer och generatorer

Små motorer avsedda för några volt likström fungerar bra. De håller längre om man inte utsätter dem för hela den spänning som de är avsedda för.

Elektriska kopplingar

Kopplingssladdar med krokodilklämmor

Om man väljer att göra kopplingar med exempelvis motorer, reläer (för bilar), lysdioder och sumrar så kan man lätt få problem med att koppla ihop sakerna med varandra. En enkel lösning är då att skaffa korta kopplingssladdar med krokodilklämmor. Dessa kan fästas på i stort sett vad som helst. Ju mer olika komponenterna är till utförandet, desto större nytta gör krokodilsladdarna.

”Sockerbitar”

En ”sockerbit” är ett stycke kopplingslist som används för att koppla samman elektriska ledare. I den kan man skruva fast ledningar och vissa komponenter, till exempel lysdioder.

Kopplingsscheman

Kopplingsschemat som beskriver en koppling med symboler är inget självändamål. Men det är ofta svårt att förstå en elektrisk koppling som ligger uppkopplad på bordet, särskilt om det är många sladdar inblandade. Då är det mycket praktiskt kunna jämföra med den mer standardiserade bild som kopplingsschemat utgör. Med den underlättas också en eventuell felsökning.

Styrning

Man talar om styrning när någonting i en process påverkas så att processen ska gå bättre. *Manuell* styrning sköts av en person, till exempel en som sitter vid ratten i en bil. Intressantare ur teknisk synpunkt är *automatisk* styrning. Styrning kan ske på många sätt, till exempel mekaniskt eller elektriskt. För att en bil ska kunna kallas självstyrande

måste den kunna reagera på uppkomna situationer, till exempel att vägen svänger, att det finns medtrafikanter och att väglaget plötsligt ändras.

Tidsstyrning

Tidsstyrning innebär att styrningen sker med utgångspunkt från en klocka. Ett exempel på automatisk tidsstyrning kan vara dörrarna till skolan som öppnas kl 07:00 och låses kl 22:00.

Följdstyrning

Följdstyrning innebär att man ordnar så att något sker *som en följd av* någonting annat. Det förutsätter alltså att det finns en sensor som reagerar på det som ska orsaka följdstyrningen. Det finns sensorer för mängder av olika storheter: elektrisk strömstyrka, temperatur, rörelse, metall, fuktighet, kraft, tryck och så vidare.

Några typiska exempel på automatisk följdstyrning: Larmet ringer *som en följd av* att någon öppnar ett källarfönster. Säkringen stänger av strömmen *som en följd av* att strömmen är för stark. Rullbältet låses om det blir ett ryck, exempelvis i samband med en krock. Brandvarnaren börjar tjuta om det blir rökigt i rummet.

Reglering

Reglering innebär att någonting anpassas automatiskt så att det fortsätter att vara lagom även när förutsättningarna ändras. Exempel: klimatanläggning i en bil.

Tekniska system

Styrning kan vara mycket enkel, men den kan också röra stora tekniska system. Ugnstermostaten är enkel. Den mäter temperaturen och kopplar till eller ifrån ugnselementet allt efter behov. Betydligt större och mer komplicerat är givetvis det system som gör så att spänningen i vägguttaget håller sig omkring 230 V dygnet runt, trots att energiomsättningen varierar stort över dygnet. Exempelen, både på enkel och mycket komplicerad styrning, går att mångfaldiga näst intill det oändliga.

Förslag på uppgifter för elever

1–3	4–6	7–9
Lär dig hur man använder ett par av de enkla maskinerna.	Utforska och beskriv ett par enkla maskiner.	Utforska, beskriv och jämför de enkla maskinerna.
Konstruera en modell som visar hur en vanlig sax fungerar. Material: sax (att både titta på och använda), wellpapp, påsklämmor.	Den här typen av kran är vanlig på byggen. [bild] Bygg en modell som visar hur man gör för att kranen inte ska falla omkull. Material: exempelvis sax, wellpapp, tejp, snöre och påsklämmor eller någon byggsats.	Den här typen av lastkran är vanlig i hamnar över hela världen. [bild] Bygg en tvådimensionell (platt) modell av kranens övre vridbara del så att man kan se hur kranens rörelseschema ser ut. Material: exempelvis wellpapp och påsklämmor eller någon byggsats.
Vägen är 1 dm bred. Du kommer till en flod. Avståndet mellan flodens stränder är 5 dm. Konstruera en bro (av vilket slag som helst) över floden!	Vägen är 1 dm bred. Du kommer till en flod. Avståndet mellan flodens stränder är 5 dm. Konstruera en spång av glasspinnar och smältlim. En spång är en viss typ av bro, i sin enklaste form en bräda över ett dike.	Vägen är 1 dm bred. Du kommer till en flod. Avståndet mellan flodens stränder är 5 dm. Konstruera en spång av glasspinnar och smältlim. Bron ska vara förstärkt med fackverk. Ett fackverk är en ramkonstruktion, oftast i form av trianglar. Undersök eventuellt hur mycket bron kan belastas på mitten utan att gå av.
Konstruera ett elektriskt larm med en lampa som lyser, men som slocknar när en dörr öppnas. Material: lampa, lamphållare, batteri(er), klädnypor, tejp, kopplingssladdar.	Konstruera ett elektriskt larm med en lampa som tänds <i>och</i> en motor som låter när en dörr öppnas. Material: lampa, lamphållare, elmotor (som låter), batteri(er), klädnypor, tejp, kopplingssladdar m.m.	Konstruera ett elektriskt larm med en lampa som släcks och en motor som låter när en dörr öppnas. som låter när ett föremål flyttas från sin plats. Material: lampa, lamphållare, elmotor (som låter), batteri(er), klädnypor, tejp, kopplingssladdar m.m. Förslag på tillägg: Om man stänger dörren igen ska lampan tändas, men motorn ska fortsätta att låta.