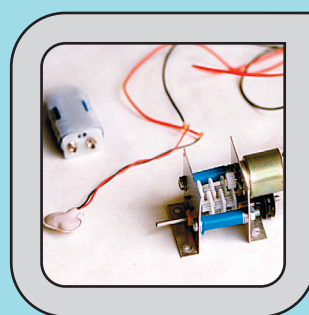
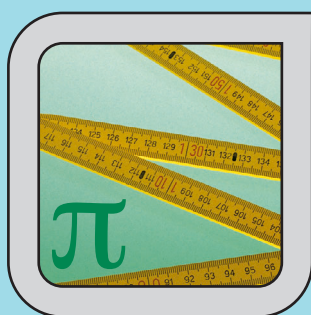


ET IDÉ- OG VEILEDNINGSHEFTE I

TEKNOLOGI design



Mangfoldig mekanikk - om mekanikk og mekaniske innretninger

Kari Anne Kamperud, Laila Nordholm og Nils Edvard Nygaard

Heftet er utarbeidet med støtte av
Teknologibedriftenes Landsforening - TBL

Om forfatterne

Nils Edvard Nygaard

Født 1955. Cand. Mag. Fra Universitetet i Oslo. Han har arbeidet som lærer på ungdomstrinnet ved Kråkstad barne- og ungdomsskole fra 1979 med undervisning i naturfag, matematikk og IKT. Han har arbeidet som IKT- veileder i Ski kommune (1986 – 1987) og hatt systemansvar for IKT på Kråkstad Skole siden 1984. Han har arbeidet med utvikling av faget Teknologi og Design siden 1997.

Kari Anne Kamperud

Født 1955. Utdannet adjunkt fra Lærerhøgskolen på Notodden og Sagene Lærerskole, avsluttet studiene 1979. Hun har arbeidet som lærer ved Kråkstad barne- og ungdomsskole fra 1981, som faglærer i Natur & Miljø , matematikk, Kunst & Håndverk og heimkunnskap på ungdomstrinnet, og som klassestyrer barnetrinn / ungdomstrinn. Hun har også arbeidet som pedagogisk konsulent (godkjenningsordningen for lærebøker) for Grunnskolerådet i fagene naturfag og matematikk for ungdomstrinnet. Hun er spesielt opptatt av å utvikle et flerfaglig samspill der Teknologi & Design er fellesnevneren.

Laila Nordholm

Født 1950. Undervisningsinspektør ved Kråkstad barne- og ungdomsskole og cand. mag. med filologisk fagkrets. Hun har vært med i prosjektet Teknologi i Skolen siden 1997 og har kommet med råd og innspill til heftet.

”Design det som skal lages – lag det som er designet!”

Serie: Idé- og veiledningshefter i Teknologi & Design

Redaktør Svein Briså, programkoordinator for *Teknologi i Skolen*,

Nasjonalt senter for kontakt med arbeidslivet om rekruttering til realfag – RENATE

For ytterligere info: www.renatesenteret.no og www.teknologiforum.no

Kontaktperson: Svein Briså, tlf. 23 35 30 90.

Idé forside: Elisabeth Kanebog, Rosenborg skole, Trondheim

Kopiering er tillatt for bruk i grunnskolen når kilden oppgis: Teknologi i Skolen + forfatter.

1. utgave 1. opplag 2004

INNHold

<u>Om forfatterne</u>	2
Innhold.....	3
<u>Forord</u>	5
<u>Allmenndannelse og samfunn</u>	5
<u>Likestilling</u>	5
<u>Samspill med lokalsamfunnet</u>	5
<u>Fagområdet Teknologi og Design</u>	6
<u>Målområder</u>	6
<u>Flerfaglighet</u>	6
<u>Tilknytning til realfagene</u>	6
<u>Arbeidsmåter</u>	7
<u>Tema vs. prosjekt</u>	7
<u>Innfallsvinkler</u>	7
<u>Prosessen fra idé til produkt</u>	7
<u>Produktmappe – dokumentasjon</u>	8
<u>Differensiering</u>	9
<u>Organisering</u>	9
<u>Valg av prosjekter</u>	9
<u>MEKANIkk</u>	9
<u>Generell del</u>	9
<u>Område innen teknologi</u>	9
<u>Tilknytning til læreplanen, egnethet for klassetrinnene, progresjon</u>	10
<u>Områder til problemløsning</u>	10
<u>Områder for undring og utforskning</u>	10
<u>Progresjon</u>	10
<u>Tilknytning til andre fag</u>	11
<u>Forkunnskaper</u>	12
<u>Oversikt over mekaniske innretninger</u>	13
<u>Hvordan forandre retning på bevegelse</u>	15
<u>Hvordan forandre fart ?</u>	16
<u>Bruk av hjul og aksel</u>	16
<u>Bruk av tannhjul og kjede</u>	17
<u>Reim og reimskive, trinser og tau</u>	18
<u>Sveiv, stag og ledd</u>	20
<u>Skruer og gjenger og snekkedrev</u>	20
<u>Forprosjekter (introduksjon av prinsipper, ferdigheter)</u>	21
<u>Produktundersøkelser</u>	21
<u>Bygging av enkle modeller i papp</u>	23
<u>Problemløsningsoppgaver</u>	26
<u>Bygging av enkle modeller med korker, trådsneller, fiskesnøresneller” og strikk</u>	27
<u>Slik lager du tannhjul</u>	27

<u>Slik lager du reimskiver:</u>	28
<u>Eksperimentbrett for trådsneller:</u>	28
<u>Samlebånd laget av trådsneller:</u>	28
<u>Transportbånd som sorteringsmaskin:</u>	28
<u>PROSJEKT 1: SPRELLEMANN</u>	29
<u>1.1 TEORI</u>	29
<u>1.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET</u>	29
<u>PROSJEKT 2: FUNNY FACE</u>	32
<u>2.1 TEORI</u>	32
<u>2.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET</u>	32
<u>PROSJEKT 3: SPENNENDE MASKINER I PAPP</u>	34
<u>3.1 TEORI</u>	34
<u>3.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET</u>	34
<u>Hvordan lage bokser?</u>	34
<u>Hvordan kan man lage ruller , kamaksel og sveiv?</u>	35
<u>Slik lager du en foring som akselen kan gli i:</u>	35
<u>Slik lager du en sveiv:</u>	35
<u>Hvordan lage en pappmaskin med veivaksel?</u>	35
<u>Lag en enkel bil med strikkmotor</u>	37
<u>PROSJEKT 4: MEKANISK LEKE</u>	38
<u>4.1 TEORI</u>	38
<u>4.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET</u>	38
<u>Slik lages boksen:</u>	39
<u>Slik lager du en kamaksel i tre:</u>	39
<u>Slik lager du en veivaksel i tre:</u>	40
<u>Slik lager du en god sveiv:</u>	41
<u>PROSJEKT 5: KASTEMASKIN</u>	43
<u>5.1 TEORI</u>	43
<u>5.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET</u>	43
<u>Fortidas byggekunst ; Kastemaskin!</u>	43
<u>Vurdering</u>	43
<u>Bruk disse formlene:</u>	44
<u>Prosjektideer / materiell:</u>	44
Etterord.....	45

Forord.

Dette er hefte nr 1 av en serie veiledningshefter til faget *Teknologi og Design*. Disse heftene utdyper ulike temaer innen fagområdet, og hovedhensikten er å gi noen konkrete opplegg for tema- og prosjektarbeid i ulike teknologiske emner, og for forskjellige klassetrinn i grunnskolen. Vi prøver også å se på arbeidsmåter og problemstillinger og gi et bilde av hvordan en prosess fra idé til produkt kan gjennomføres.

Vi tror derfor det vil være nyttig for læreren å sette seg inn i ulike prosjekter fra dette og andre tilsvarende veiledningshefter og håper at denne serien med hefter vil gjøre det lettere for hver enkelt skole å komme i gang selv, og at det blir enklere å utvikle egne og lokale prosjekt.

Allmenndannelse og samfunn.

En overordnet målsetning for dette fagområdet er å styrke elevenes allmenndannelse. Samtidig er teknologikunnskap også viktig for å kunne gjøre kvalifiserte vurderinger, både av enkeltprodukter rundt oss og av allmenne trekk ved vårt høyteknologiske samfunn. Ved å arbeide med teknologiske problemstillinger, kan elevene forstå hvorledes ulike teknologiske innretninger virker og hvilke anvendelsesmuligheter disse har. Vi tror det vil stimulere elevenes evne til nyskaping og kreativitet, og øke interessen for realfagene ved at de trekkes inn i en praktisk sammenheng. Slik blir det lettere å se den praktiske nytten av teoretiske fag.

Likestilling

I dag er det nok slik at ”teknologi” i utgangspunktet assosieres mest med ”gutta”. Men gjennom menneskets historie har teknologi i vid forstand spilt en sentral rolle i hverdagen både for kvinner og menn. Derfor er fagområdet egentlig godt egnet for begge kjønn. Likevel er det spesielt viktig å velge prosjekter som gir jentene anledning til å hevde seg på lik linje med guttene, - problemstillingene må gjenspeile begge kjønnenes interesseområder. Erfaring viser at i så fall er dette fagområdet svært attraktivt også for jenter.

Samspill med lokalsamfunnet

Det er også en intensjon at prosjekter i *Teknologi og Design* med fordel kan ha tilknytning til lokalt næringsliv, kommunale etater eller andre lokale aktiviteter og interessefelt. I planleggingen og gjennomføring av tema- og prosjektarbeid ved hver enkelt skole, bør mulighetene for slikt samspill utnyttes.

Fagområdet Teknologi og Design

Teknologi og Design er et fagområde som vektlegger flerfaglig arbeid og kreativitet, og det skal være et fag der:

- Da alle elevene kan finne sitt eget nivå med utfordringer, kreativitet og skaperglede
- teoretisk kunnskap kombineres med praktisk arbeid
- alle elevene ender opp med et produkt som de selv har formgitt og konstruert.
- ”Eleven designer det som skal lages og lager det som er designet.”

Målområder:

Fagområdet har disse fem målområdene, som er utgangspunkt for veiledningsheftene:

- Design
- Teknologiske virkemåter og anvendelser
- Teknologiske ferdigheter
- Materialkunnskap
- Teknologi og samfunn

Flerfaglighet

Det er ønskelig og nødvendig at fagområdet knyttes til et vidt spekter av andre fagområder. Eksempelvis er det naturlig å knytte prosjekter i *Teknologi og Design* opp mot fag som engelsk eller norsk; de kan ha vinklinger mot historie og samfunnskunnskap, og sjølsagt bør det gjøres bruk av realfagene. Teknikker fra kunst og håndverk er velegnet innen fagfeltet og IKT kan benyttes på mange vis, både ved tegning og ved utarbeidelse av dokumentasjoner og presentasjoner.

Tilknytning til realfagene.

Spesielt naturlig og viktig er det å vektlegge ulike anvendelser av de matematiske og naturvitenskapelige fagene, slik at elevene kan se hvor sentrale disse fagene er i praktiske sammenhenger og hvordan de anvendes i de ulike deler i arbeidsprosessen med *Teknologi og Design*.

Arbeidsmåter.

Teknologi og Design er foreløpig ikke et eget fag, og arbeidet innen fagområdet er derfor best egnet som praktisk orienterte tema- og prosjektarbeid, der flere fag er involvert. Undring, utforskning, problemløsning, kreativitet og praktisk arbeid er vesentlig: Elevene skal i stor grad lage noe, - gjøre noe med hendene.

Det er også viktig for å gjøre elevene kjent med produksjonsmåter og prosesser som brukes i ”virkeligheten”. Samarbeid med bedrifter og offentlige etater vil derfor ha stor betydning.

Tema vs. prosjekt.

Vi vil gjerne kunne gi elever i for eksempel 9. klasse denne prosjektoppgaven: Lag et smykkeskrin med innebygd elektronisk alarm!

Men for at de skal kunne løse en slik prosjektoppgave, må de først tilegne seg nødvendige ferdigheter, teknikker og kunnskaper . De kan skje ved at de starter med å undersøke relevante kommersielle produkter (design, materialbruk, bearbeiding, tekniske løsninger osv.), samt noen enkle alarmer. En annen variant er å lære dem om plast og vakumforming, litt om elektronikk og alarmer og deretter la dem være kreative og finne anvendelser på egen hånd. Eller elevene kan – og det er kanskje det beste – kombinere disse innfallsvinklene. Dette arbeidet kan skje ved at vi gir elevene enkle problemstillinger med få momenter som bygger opp mot selve prosjektet. Slike mindre, fokuserte oppgaver er velegnet som temaarbeid, og det kan være gunstig å samarbeide med formingslærer og med naturfaglærer (elektrisitet).

Innfallsvinkler:

Avsnittet foran kan oppsummeres i noen ulike innfallsvinkler. Elevene skal:

- studere produkter fra sin hverdag og finne ut hvordan disse virker
- utforske et teknologisk prinsipp. De skal selv være kreative og finne ulike anvendelser for dette teknologiske prinsippet i ulike produkter.
- Lære seg om et materiale, samt lære seg teknikker for bearbeiding av materialet.

Konkrete tema- eller prosjektarbeid kan på ett eller flere av disse tre punktene peke fram mot og forberede elevene på ”svenneprøven”:

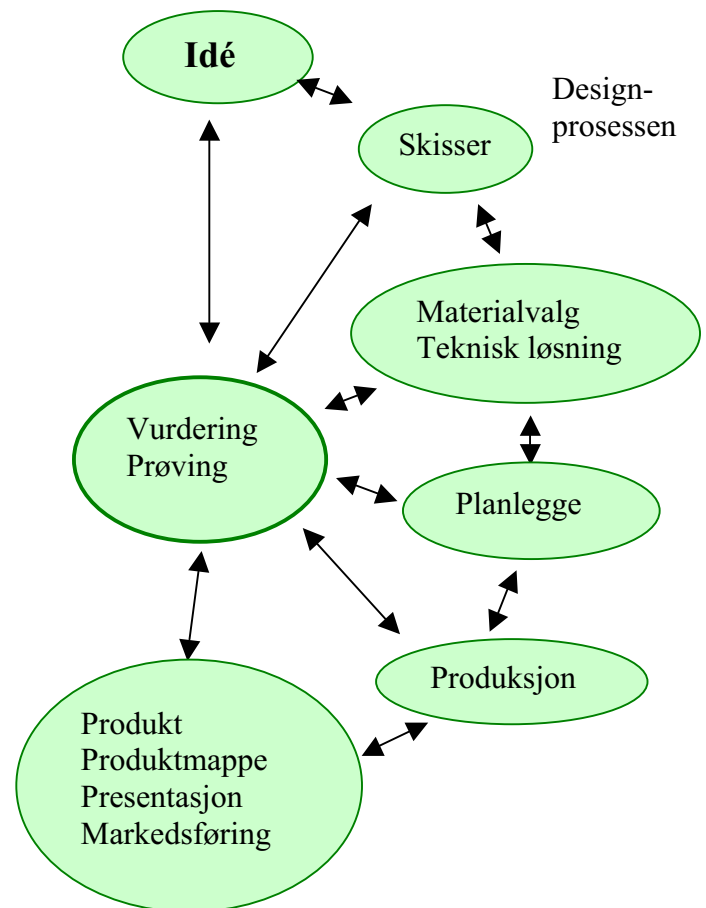
Å lage et produkt, der de fra idé til ferdig produkt på egen hånd må designe, lage og bruke ulike teknologiske innretninger for å komme fram til et akseptabelt resultat.

Prosessen fra idé til produkt

For å vise gangen i denne siste, store prosessen tar vi for oss en åpen problemstilling, der vi skal lage et produkt som ”gjør noe”, løser et problem. (Det kan for eksempel være smykkeskrinet med alarm, nevnt foran.)

Da vet vi til å begynne med ikke helt hva som skal lages, og vi vet slettes ikke hvordan ”dette” skal lages.

Vi starter da kanskje med å se hva andre har laget, deretter lager vi noen skisser for å arbeide med og konkretisere idéen. Det gir oss et første grunnlag for å vurdere den: Er det noe vits i å lage noe sånt, - og er det mulig med de midler vi rår over? Etter hvert som designprosessen skrider fram, blir vi mer og mer klar over hva vi egentlig skal lage, hvordan produktet skal se ut, hva produktet skal gjøre helt konkret. Dette må sees i lys av og koples til materialvalg, og valg av teknologiske løsninger. Da har vi også begynt å tenke på hvordan vi skal gripe tingene an og hvilke teknikker vil vi bruke. Materialvalg og tekniske løsninger må vurderes og testes: Vil det fungere slik vi ønsker? Hvis ikke, må vi tilbake og gjøre ting litt annerledes enn vi først hadde tenkt, teste på nytt osv., - helt til vi er sikre på hvordan vi vil gjøre ting.



Da går vi over i planleggingsfasen, der vi må gjøre beregninger og lage detaljerte arbeidstegninger, og finne ut i hvilken rekkefølge ting skal gjøres. Men stadig kan det vise seg at vi må tilbake ett eller flere trinn i prosessen for å justere noe av forarbeidet. I det hele tatt:

På et hvert punkt i prosessen kan det vise seg nødvendig å gå ett eller flere trinn tilbake før man har funnet en god løsning.

Trøst.

Prosedyren foran er omfattende nok til å skremme vannet av den mest optimistiske. Så la det være klart: Dette vil ikke være regelen i arbeidet med *Teknologi og Design*. Den største aktiviteten vil ligge i temaarbeid og småprosjekter basert på punktene 1 – 3 foran, og her kan problemstillingene være nokså faste og oversiktlige, ikke helt ulik mere tradisjonelle elevøvelser og sløydoppgaver.

Produktmappe – dokumentasjon.

Og, som det heter, - No job is finished until the paperwork is done:

Alle idéforslag, skisser og tegninger, utregninger og forklaringer, beskrivelser av virkemåter, tilknytting til historie og samfunnskunnskap, bruk av ulikt verktøy, elementer i designprosessen fra kunst / håndverk / industri / kulturtradisjoner etc kan dokumenteres i en produkt / presentasjonsmappe.

Her er det på plass med en liten advarsel:

Ikke legg for stor vekt på pene produktmapper og omfattende dokumentasjon! Det vil svekke fagområdets karakter som beskrevet ved de fem målområdene foran, og kan lett gi det en uheldig teoretisk slagside.

Differensiering

Gruppearbeid som dette gir gode muligheter differensiering, - de må benyttes! Det gjelder sjølsagt for i ambisjonsnivået generelt, men særlig i vektingen mellom praktisk arbeid og dokumentasjon av prosessen er det viktig å ta hensyn til de enkelte elevenes interesser, styrke og svakheter.

Organisering

Arbeidet innen fagområdet kan gjerne foregå i ulike prosjektperioder, og må knyttes til timerressurser fra flere fag. Arbeidet kan gjerne foregå i grupper med 2 elever.

Valg av prosjekter

Det er viktig å merke seg at alle målområdene innen *Teknologi og Design* skal dekkes av de ulike prosjektene som skolene velger å gjennomføre. Imidlertid, hvilke prosjekter skolene velger å bruke, bør være avhengig av de lokale muligheter og interessefelt. Det er således ikke nødvendig å bruke eksemplene i dette veiledningsheftet, men arbeidsmåten og prosessen som eksemplene viser, tror vi det er lurt å ta seg ad notam.

MEKANIKK

Generell del

Område innen teknologi

Vi ønsker å vise hvordan vi bruker enkle mekaniske prinsipper i maskiner og ulike redskaper , - fra kjøkkenredskaper som vinopptrekker til store maskiner som skurtreskere, biler og fabrikkmaskiner

Definisjon av mekanikk:

- Det har noe med maskiner å gjøre.
- Det betegner den delen av fysikken som handler om:
legemers bevegelse
legemers likevektstilling
energi

Den klassiske mekanikk lover er enkle og lettfattelige. Mekanikken er en vitenskap der matematikken spiller en meget stor rolle. Derfor kaller vi også mekanikk for anvendt matematikk. De mekaniske lover ble formulert i matematiske formler helt tilbake til Galileis tid.

Hans eksperimenter med legemers frie fall, glidning på skråplan m.m. og hans geniale tolkning av disse, danner grunnlag for mekanikken til vår tid.

Den klassiske mekanikk var grunnlaget for vår virkelighetsforståelse helt fram til vår tid. Det er først med Einstein og relativitetsteorien og den moderne atomfysikk vi har begynt å bevege oss utenfor Newtons områder.

Mekanikk handler om bevegelse. En bevegelse må alltid ses i forhold til en annen gjenstand, og da må vi skaffe et uttrykk for hastigheten i bevegelsesforholdet. Mekanikken stiller ikke

bare spørsmål om et legemes bevegelse, men også om årsaken til bevegelsen. Da får vi å gjøre med begreper som *masse* og *kraft*.

En matematisk beskrivelse av et legemets bevegelsesformer kalles *kinematikk*. Men mekanikken vil også kjenne årsakssammenhengen mellom de krefter som virker, og legemets bevegelse, og læren om dette kaller vi *dynamikk*.

Alle maskiner kan deles opp i mekaniske elementer:

- Spettet:** Ved hjelp av det kan vi løfte ting som er mye tyngre enn det vi ellers ville orke. Arbeidsmengden blir ikke forandret, men kraften blir det.
- Hjulet:** Dette bruker vi når vi skal overføre rettlinjert bevegelse til roterende bevegelse og omvendt. Hjulet er også et svært viktig hjelpemiddel når det gjelder å overvinne friksjonen; den er nemlig mye mindre for en rullende enn for en glidende bevegelse mot underlaget.
- Kilen:** Kilen blir brukt i likhet med spettet.
- Skråplanet:** Dette var i bruk alt da de store egyptiske pyramidene ble bygd ved at de svære steinene ble løftet ved at man trakk dem oppover et skråplan. Her ser vi at steinen må beveges lengre vei enn nødvendig for å bli løftet rett opp, men den kraften som må til behøver ikke være så stor.
- Pendelen:** En pendel av en viss lengde bruker en bestemt tid til å svinge fram og tilbake. Dette blir utnyttet i ur. Her får vi et ganske praktisk bevis for naturlovenes gyldighet når vi tenker på alle de millioner av klokker som svinger i takt verden over.

Mekanikk er læren om bevegelser og likevekt. Her vil vi legge størst vekt på å belyse sammenhengen mellom bevegelser og krefter i ulike maskiner (dynamikk).

I prosjektene skal elevene bruke sine kreative evner til å lage spennende maskiner og bevegelser.

Tilknytting til læreplanen, egnethet for klassetrinnene, progresjon

Områder til problemløsning

I noen av prosjektene skal elevene definere en ønsket bevegelse eller overgang fra en bevegelse til en annen. Hva slags mekanikk, tekniske løsninger må til? Hvordan kan man lage denne bevegelsen med et utvalg av materiale og utstyr?

Ved bygging av ulike leker og maskiner med bevegelige deler som Funny Face, sprellemann, kastemaskin, mekanisk leke vindmøller osv., må elevene både tegne og lage løsninger.

Områder for undring og utforskning

Vi bruker mange mekaniske produkter uten å analysere grundig hvordan de virker. Mange har plukket fra hverandre leker for å finne ut hvordan de virker, og ofte med mindre hell har prøvd å sette dem sammen. Mange av lekene er veldig gode hvis man ønsker å studere mekaniske prinsipper. Det er viktig å vise at man ikke benytter så mange metoder eller prinsipper i maskiner, men metodene og prinsippene virker sammen i store maskiner. Hvilke prinsipper kan man finne både i leker og i kompliserte maskiner?

Hvilke mekaniske prinsipper utnyttes i redskaper fra kjøkkenet, eller i verktøysamlingen?

Progresjon

Ved å gjøre forundersøkelser, bygge modeller med ulike bevegelser i papp, arbeide med pedagogisk Lego og lignende, vil elevene bygge opp kunnskap om mekaniske prinsipper. De vil da opparbeide et kunnskapsgrunnlag for å bruk kreativiteten til å bygge spennende

maskiner (mekaniske leker, kastemaskin) Matematiske beregninger kan være en del av prosjektene, særlig under planleggingen av maskinen og i forbindelse med testing.

Tilknytning til andre fag

Det er ønskelig med mye modellbygging for å forstå mekanikk, Derfor vil kunst og håndverk stå sentralt i prosjektene sammen med matematikk og naturfag.

Oppfinnelser og industriell utvikling kan knyttes opp til samfunnsfaget.

I norsk kan man studere bruksanvisninger, lage byggebeskrivelser og skriv vurderinger.

Elevene kan også lage reklame og annonser for sine produkter. I heimkunnskap kan man se på bruk av maskiner og gjenstander.

Forkunnskaper

Hva kan maskiner og redskaper gjøre? De fleste redskaper rundt oss lager endringer av bevegelsene og forandrer retningene på bevegelsene. En stolheis har en motor som driver et stort hjul rundt. Dette hjulet drar en vaier som stolen er festet til og fører med seg mennesker i en lineær bevegelse opp på fjellet. Motorens aksel går fort rundt, men det store hjulet som driver stolheisen går sakte. Her må det være en ordning som girer ned farten. I gamle klokker drives timeviser og minuttviser rundt ved hjelp av en pendel. Her må pendelbevegelsen overføres til rotasjon. Sekundviseren går mange ganger fortere rundt en timeviseren.

Vi skal studere 4 hovedbevegelse, og gi hver et symbol.

Lineær bevegelse:	Rotasjon	Pendelbevegelse	Resiprok bevegelse (fram og tilbakebevegelse)
			
Rulletapp, skitrekking menneske som går.	Hjul, sykkel	Pendelklokke huske	Saging, Oppgangssag
			

En syklist har alle disse bevegelsene. Hjulene og pedalene roterer. Kjeden har en lineær bevegelse. Det samme har hele sykkelen og syklisten. Lårbeinet har en pendelbevegelse, og styret har en pendelbevegelse. Hodet til mange syklist, særlig når de er slitne, har en resiprok bevegelse. De samme kan baken ha når syklisten står og trår. Wiren til bremsene har også resiprok bevegelse når bremsen trykkes inn og ut. Den sørger også for overføring av bevegelse fra et sted til et annet. Gir, kjedet og tannhjul sørger for endring av fart og bevegelse. Kraften som må til på pedalene, endres også.



Oversikt over mekaniske innretninger.

Hvordan forandre bevegelsestype?



Fra lineær bevegelse til rotasjon

Hjul og aksel	Tau og reimskive	Kjede og tannhjul	Tannstang og tannhjul	Gjenger(skruer)



Fra rotasjon til lineær bevegelse

Hjul og aksel	Reim og reimskive	Kjede og tannhjul	Tannstang og tannhjul	Gjenger(skruer)



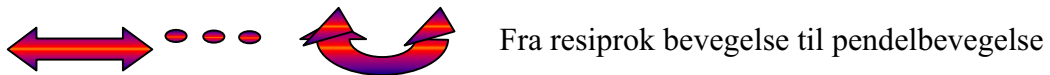
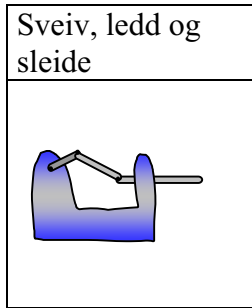
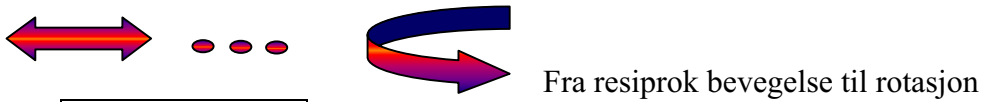
Fra rotasjon til resiprok bevegelse

Sveiv, ledd og sleide	Kam og følger

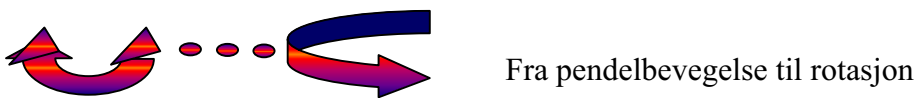


Fra rotasjon til pendelbevegelse

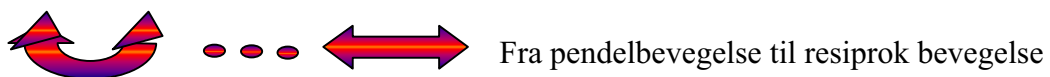
Sveiv, ledd og stag	Kam og stag	Pigg og slott



Hul og aksel	Tannstang og tannhjul	Sveiv, stag og sleide

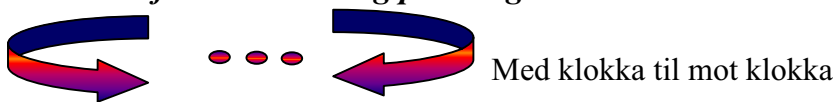


Sveiv, ledd og stag	Pigg og slott



Sveiv, ledd og sleide	Kam og følger

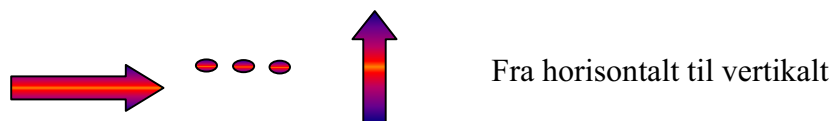
Hvordan forandre retning på bevegelse.



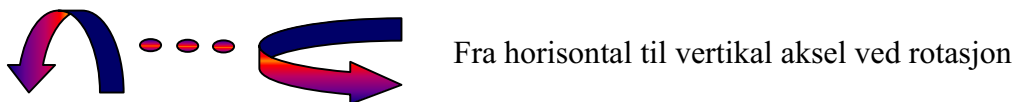
Gir med tannhjul	Reim og reimskive



Stag	Trinser og tau	Stag og ledd



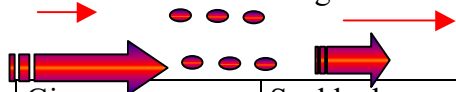
Stag	Trinser og tau	Stag og ledd

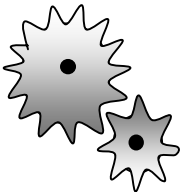
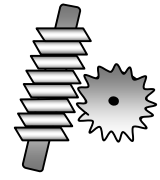
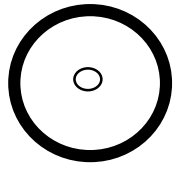
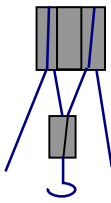
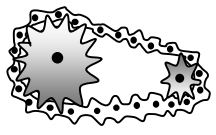
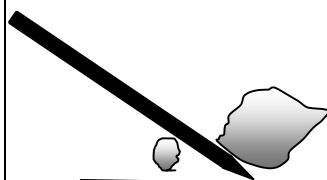
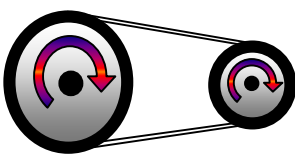
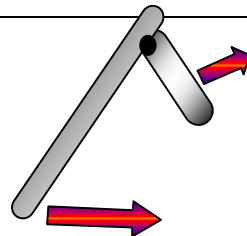


Kronhjul	Fleksibel kobling	Snekke Trev	Reim og reimskive

Hvordan forandre fart ?

Hvordan øke kraften og senke kraften eller omvendt?



Gir	Snekke-drev	Hjul	Talje
			
Kjede og tannhjul	Toarmet vektstang	Reim og reimskive	Stag og ledd
			

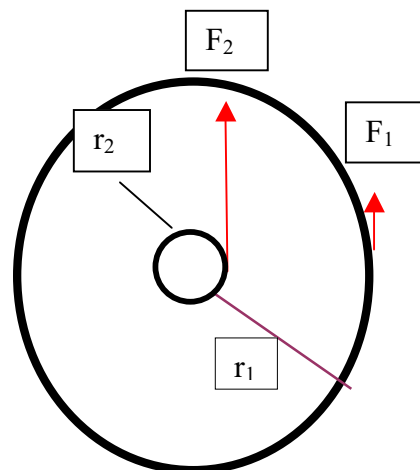
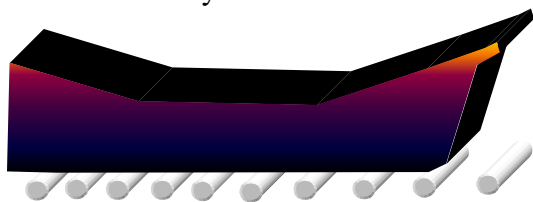
Bruk av hjul og aksel

Vi bruker hjul og aksel for å redusere friksjon, styre bevegelse eller endre dreiekraften. Når hjulet er festet til akselen, dreier akselen med samme fart, men kraften som skal til for å dreie er veldig forskjellige.

De kreftene som virker, tilsvarer en enarmet vektstang. Vi kan beregne kraften ved å bruke likevektstloven for

enarmet vektstang: $F_1 * r_1 = F_2 * r_2$

Akselen er ofte festet ved hjelp av et kulelager slik at den går lett rundt. Et kulelager består av to ringer med kuler imellom. Når den ytterste ringen holdes fast, vil kulene minske friksjonen når den innerste ringen går rundt. På samme måte kan man bruke rundstokker under tunge gjenstander som skal flyttes:



Man kan lage matematiske beregninger av fart i forhold til antall rotasjoner:

Hvilken fart har en bil når hjulet går 5 ganger rundt i sekundet?

Diameteren til hjulet er 0.5 m.

Hvor mange ganger i minuttet går hjulet rundt når bilen kjører i 60 km/h?

Bruk av tannhjul og kjede

Vi bruker tannhjul i mange mekanismer i dag. Vi finner det i boksåpnere, sykler, biler, cd-spillere m.m.

Tannhjul bruker vi når vi ønsker :

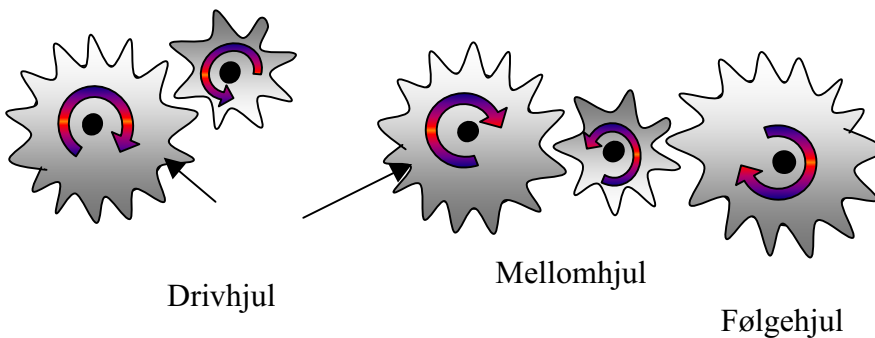
- Å endre omdreiningssart. (f. eks. sykkelgir, klokke)
- Å endre dreieretning (f.eks. hjulvisp)
- Å endre posisjon til dreibevegelse, f.eks. ved lang forflytning brukes kjede.
- Å endre dreikraften (moment) (f.eks. vinsj)
- Når dreieposisjonen på akslene må være fast. (f. eks. Kamaksel og stempel på bil eller i klokker)



Når bevegelsen til et tannhjul overføres til et nytt tannhjul, må tennene gripe i hverandre. Tennene må passe i hverandre, og da må de ha samme størrelse. Diametrene på tannhjulene kan være forskjellige. Dreihastigheten endres i forhold til antall tenner.

Hvis et lite tannhjul med 10 tenner griper i et tannhjul med 50 tenner, så må det lille tannhjulet gå 5 ganger rundt for å få det store til å gå en gang rundt. Du vil ha det samme forholdet om tannhjulene er knyttet sammen med et kjede.

I en gir - boks kan ulike tannhjul gripe i hverandre, og dermed endrer farten seg.



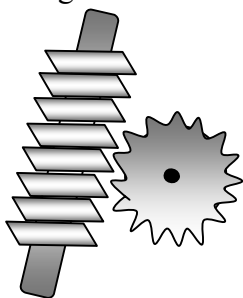
Formler:

Utvekslingsforhold = antall tenner på følgehjul / antall tenner på drivhjul

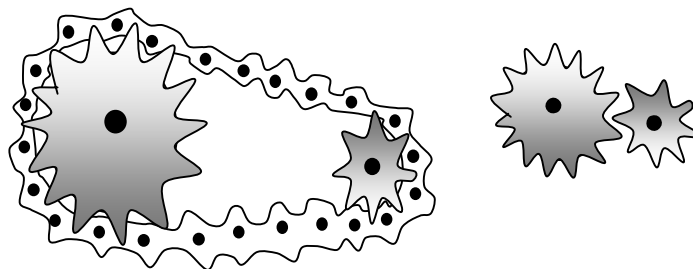
Følgehjulffart = drivhjulffart * utvekslingsforhold

Følgehjulffart og drivhjulffart kan oppgis som: Antall rotasjoner/min

Styringen på biler har snekkedrev, som vist på illustrasjonen. Tannhjulet nedenfor har 14 tenner. Skruedrevet må dreies rundt 14 ganger for at tannhjulet skal dreies en gang. Dreieretningen er endret 90°



Hvordan endres farten?
Hvilken dreieretning har hjulene?

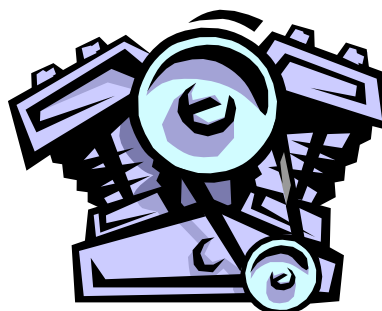


Reim og reimskive, trinser og tau

Reimskive og trinse er hjul med spor i. Sporet er lagd slik at reima eller tauet ikke skal kunne vri seg av skiva eller trinsa.

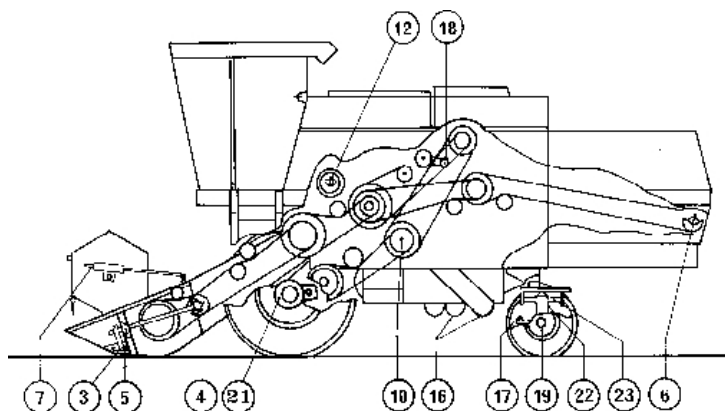
Eksempler hvor reim og reimskive brukes:

- Symaskin, tørketrommel,
- Biler der reim og reimskive brukes til drift av dynamo, vannpumpe, servostyring mm.



Kompliserte

maskiner: I en skurtresker skal mange komponenter drives med forskjellige hastigheter og forskjellige bevegelser. Alt dette skal drives fra en motor. Under treskingen er det stor fare for at noe kan sette seg fast. Da er det en fordel å bruke reimer og reimskive som slurer, enn å bruke tannhjul og



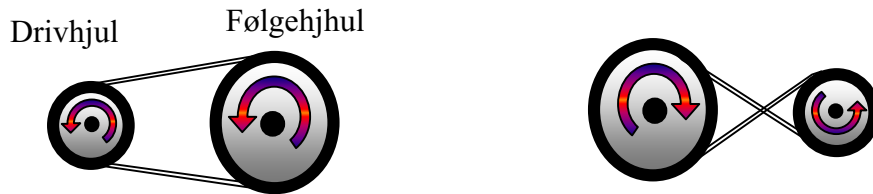
kjeder som går i stykker. Når en reim slurer vil reimskiva gå saktere

Reim og reimskive brukes når vi ønsker :

- Å endre posisjon på til dreiebevegelsen.
- Å endre dreieretningen.
- Å endre omdreiningshastigheten:
- Å endre dreiekraften (momentet)
- Når det er fare for at en aksel kan sette seg fast, eller når posisjonen til akslene ikke er viktig.

En overføring av kraft med reim og reimskiver gir mindre friksjon, og lager mindre støy enn kraftoverføring med kjede og tannhjul. Når akslene står langt fra hverandre, er reimoverføring en billig metode.

Drivhjul og følgehjul har samme betydning her som hos tannhjul. Ønsker man å snu dreieretningen kan man snu reima.



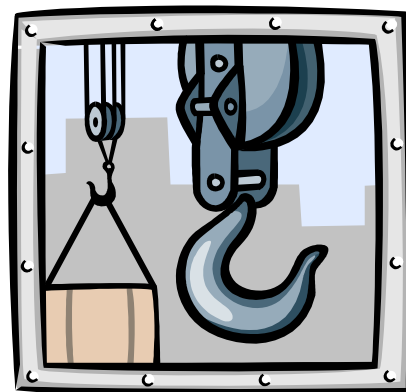
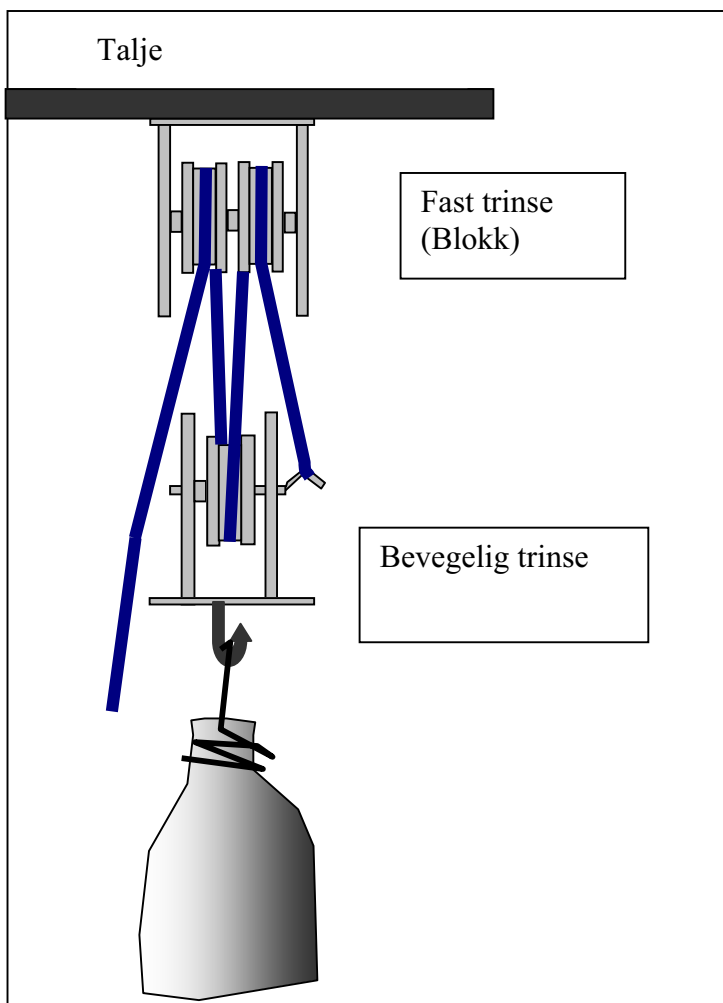
Formler:

Utvekslingsforhold = drivhjulomkrets/følgehjulomkrets

$$\text{følgehjulfart} = \text{drivhjulfart} \frac{\text{drivhjulomkrets}}{\text{følgehjulomkrets}}$$

Følgehjulfart og drivhjulfart kan oppgis som antall rotasjoner/min

Trinse brukes sammen med tau eller vaier



Trinser og tau brukes når vi ønsker :

- Å endre retning på en trekkraft
- Å øke trekkraften

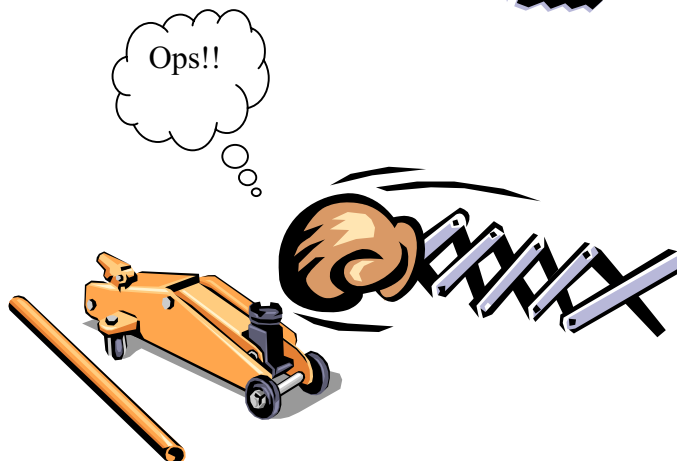
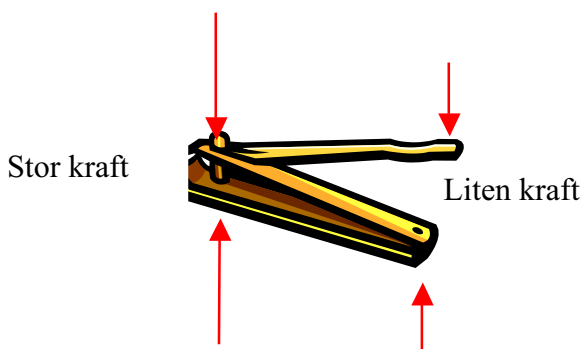
Talje: Talje er et system av trinser, som er satt sammen med tau. Her viser vi en talje med en fast dobbelblokk og en bevegelig trinse. I en slik trinse vil kraften på den bevegelige blokka være 3 ganger større enn i tauet du trekker i. Taljer finner du i bruk på seilbåter. Når et tau eller en vaier løper over en trinse, flyttes trekkraften. Eksempel på dette finner du i heiskraner.

Sveiv, stag og ledd

Gravemaskinen er et eksempel i stort format, som viser hvordan stag og ledd kan settes sammen for å løse et behov for god bevegelighet. Som ”muskler” til gravearmen, bruker man hydraulikk (olje under trykk).

Energien hentes fra motoren. På en gravemaskin kan man studere og beregne krefter på enarmet og toarmet vektstang.

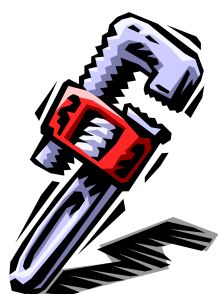
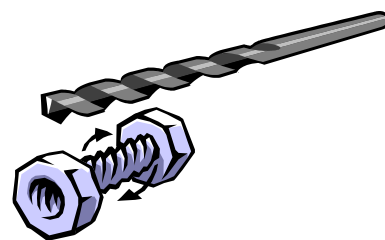
Studerer man skjelettet hos mennesket med muskler og muskelfester, så vil man finne igjen de samme prinsippene som på en gravemaskin.



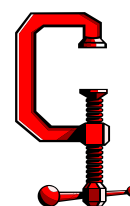
Skruer og gjenger og snekkedrev

Gjenger og skruer overfører rotasjon til en lineær bevegelse. Når vi skrur treskruer med skrujern, trekker gjengene skruen inn i veggen.

Når vi bruker maskinskruer og trekker mutteren hardt til med en skiftenøkkel, økes momentet slik at kraften blir stor. Trykket på overflatene i gjengene og i mutteroverflatene øker. Dette lager store statiske friksjonskrefter mellom overflatene slik at mutteren ikke løsner.



Rørtang er et eksempel på et snekkedrev. Når man dreier gjengene en runde rundt, vil åpningen endre seg med samme avstand som det er mellom to riller.



Forprosjekter (introduksjon av prinsipper, ferdigheter)

Det finnes flere undervisningsopplegg som kan brukes til å forstå grunnleggende mekaniske prinsipper.

Lego Dacta finnes i forskjellige sett fra det avanserte Robolab til enklere typer sett med noen få oppgaver. Elevene har best utbytte av disse settene når de arbeider i par. Det skaper en samtale om oppgavene som er positiv.

Mange elever har erfaring med LEGO hjemmefra. Elevene kan oppfordres til å ta dette med på skolen, så kan de på skolen bli presentert for konkrete problemløsningsoppgaver som f. eks. :

- Lag en hjulvisp
- Bygg en modell av en sykkel.
- Lag en bil med firehjulsdrift og styring.
- Bygg en menneskelignende robot.
- Lag noe med reimdrift

Mekano er et byggesett som mange foreldre har lekt med da de var barn. Tilsvarende sett kan kjøpes i leketøysforretninger i dag.

”Slik virker det ” er en interaktiv CD - rom fra DAM med en oversikt over mekaniske maskiner og prinsipper.

På Internett finner du nyttig informasjon på disse nettstedene :

Teknologi i skolen: www.renatesenteret.no og www.teknologiforum.no

Teknisk museum i Norge //www.teknoteket.no/

Teknisk museum i Sverige: <http://www.tekmu.se/teknorama>

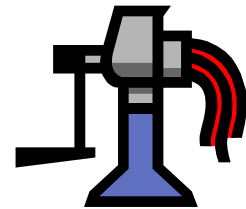
Dansk side:

http://www.experimentarium.dk/dk/naturvidenskab_og_teknik/forsoeg_med/index.html

Søkerord etter mekaniske begreper.

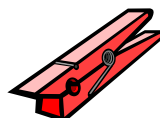
Produktundersøkelser.

Elevene kan studere gjenstander som de har rundt seg, Mange leker er basert på mekaniske prinsipper. Det samme gjelder utstyr i et kjøkken, eller i verktøykassa. La elevene velge seg en gjenstand som de skal studere med ”teknologiske briller”; de skal studere bevegelige deler, finne ut av hvilket prinsipp gjenstanden er bygd etter, og deretter lage en beskrivelse eller presentasjon av sin analyse.



Spørsmål til undring under dette arbeidet:

- Kan du finne igjen de mekaniske prinsippene som er beskrevet under forkunnskaper?
- Hva beveger seg?
- Hvordan henger bevegelsen sammen?
- Hvilke krefter virker?



- Retning på krefter?
- Hva heter de mekaniske delene som er brukt?
- Hvordan er den laget?
- Hva slags materiale?
- Kostnader?
- Hvorfor har gjenstanden denne formen?
- Hva brukes den til og hvordan?
- Forslag til forbedringer eller ny design.
- Historiske sammenhenger, plassering i samtid.



Bygging av enkle modeller i papp

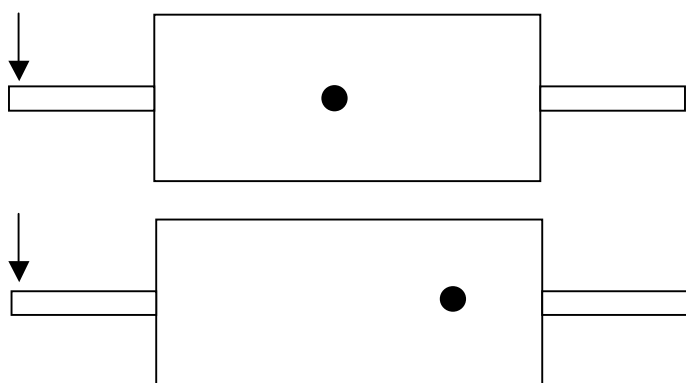
Her viser vi noen enkle konstruksjoner som kan bygges i papp eller kryssfiner. Hva skjer når man beveger spakene, og hvordan er konstruksjonen bak? Eksempelene kan lages med papp og splittbinders, eller av kryssfiner og skruer. Det kan lages mange flere eksempler, bare fantasien slippes løs. Elevene kan lage noen eksempler hver og vise hverandre. Det er også vist noen eksempler på problemløsningsoppgaver. Eleven kan tegne forslag til løsninger og/eller lage eksempler.

 Denne splittbindersen går igjennom platen (fast dreiepunkt)

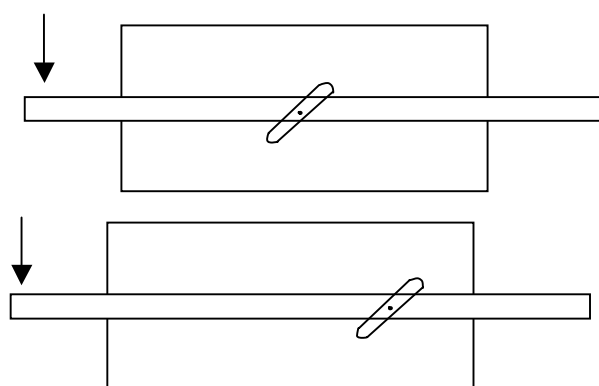
 Denne splittbindersen går **ikke** igjennom platen (dette er et ledd)

Ett stag og ledd

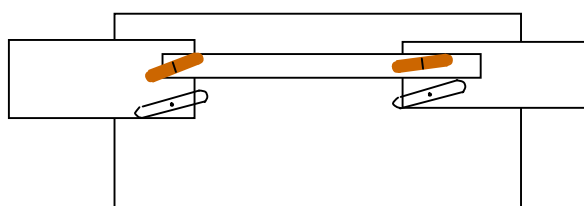
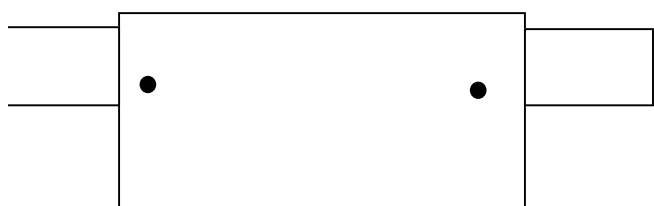
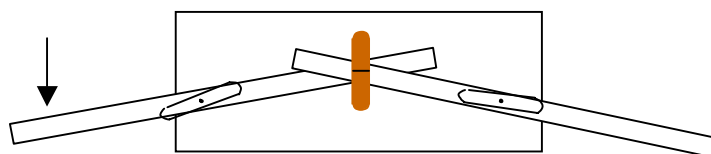
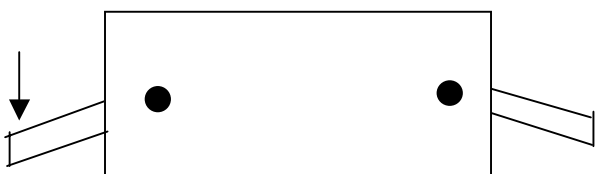
Forsiden



Baksiden

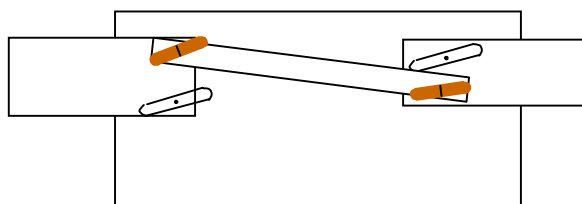


To stag og ledd

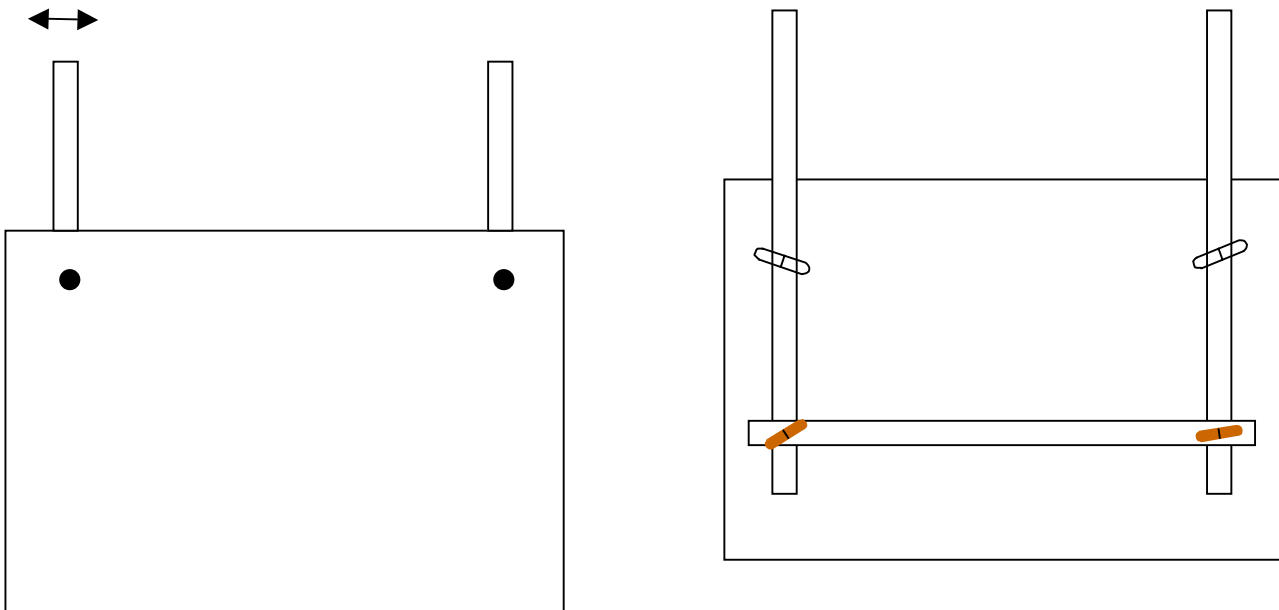


Lag flere eksempler med andre dreiepunkter!

Hva skjer?

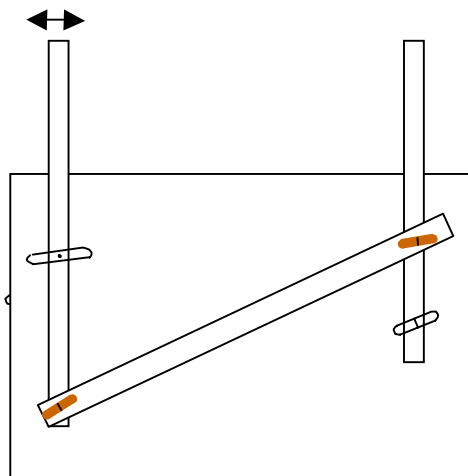


Vindusviskerprinsipp

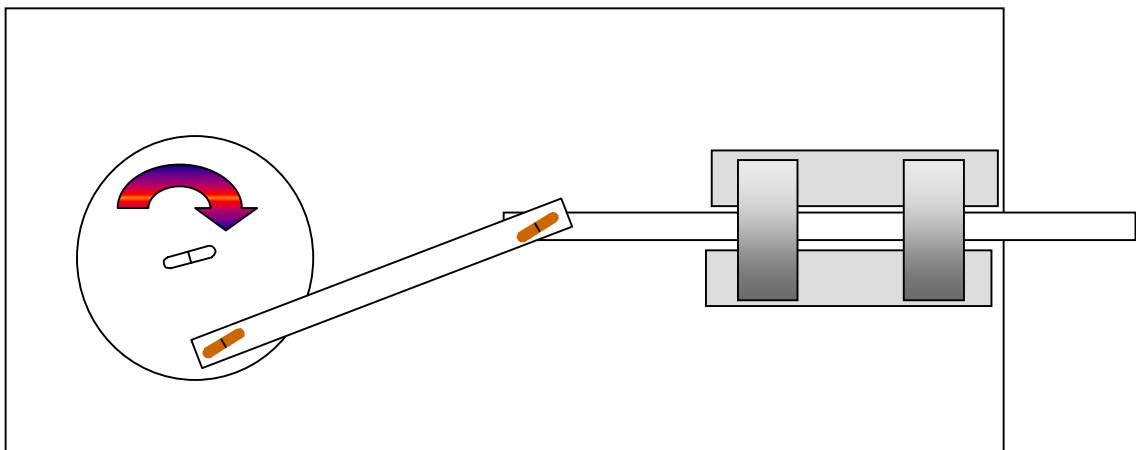


Hvordan må du plassere dreipunktene (bindersene) slik at viskerne går mot hverandre?

Fasit:

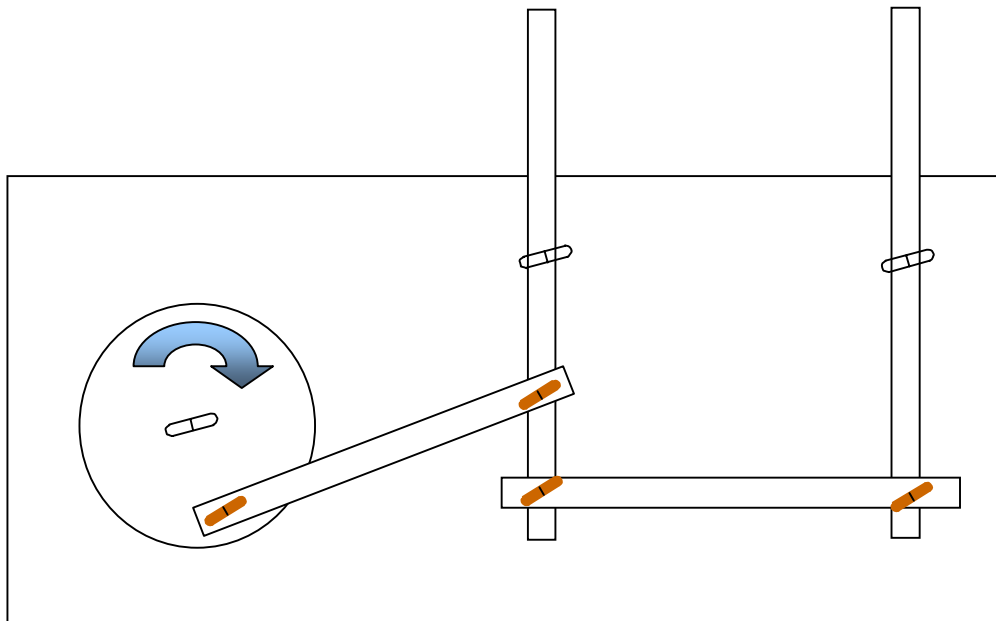


Fra rotasjon til lineær bevegelse:

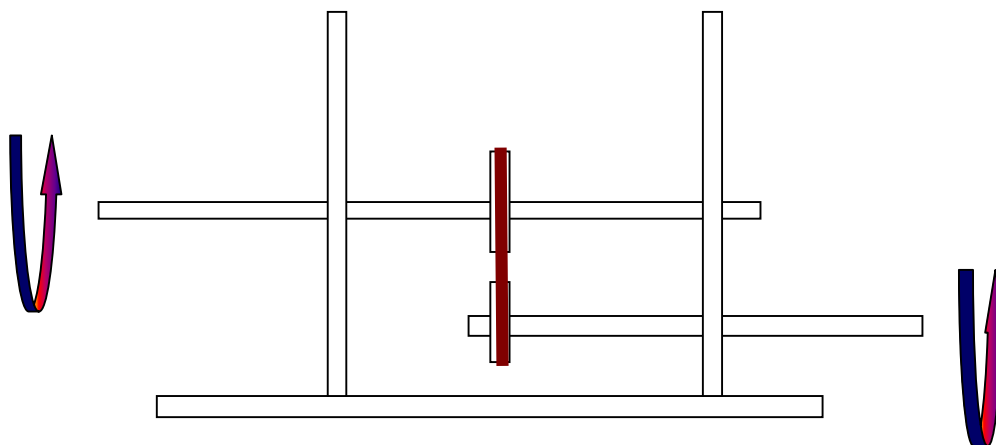


Fra rotasjon til pendelbevegelse:

En vindusvisker drives av en elektrisk motor som går rundt. Her kan motorens rotasjon overføres til viskerne:



Fra rotasjon til rotasjon.(sett ovenfra).Her må man lage reimskive og strikk.



Problemløsningsoppgaver

Hvordan kan det se ut bak disse figurene for å få til følgende bevegelsesmønstre?

Når spak 1 trykkes inn,
beveger spak 2 seg like langt.



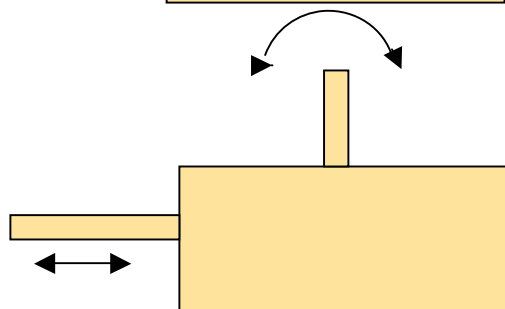
Når spak 1 trykkes inn,
beveger spak 2 seg dobbelt så langt.



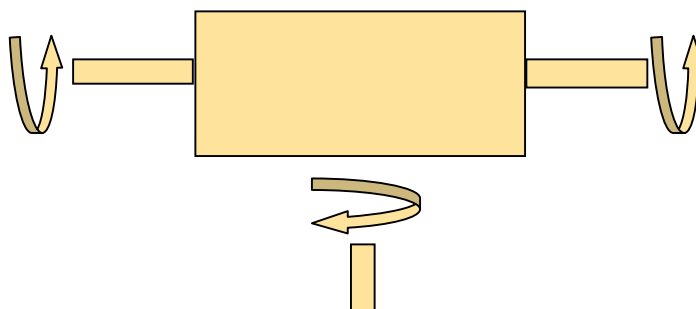
Når spak 1 dyttes innover,
dyttes spak 2 også innover.



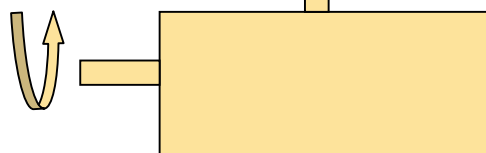
Når spak 1 skyves fram og tilbake,
pendler spak 2.



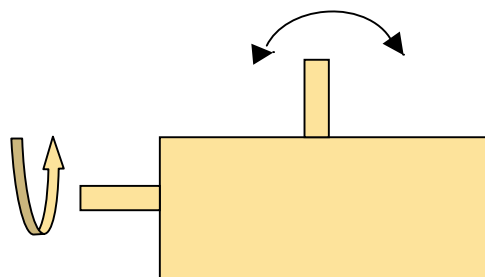
Når spak 1 roterer en gang,
roterer spak 2 motsatt vei to ganger.



Rotasjonen endres 90 grader.



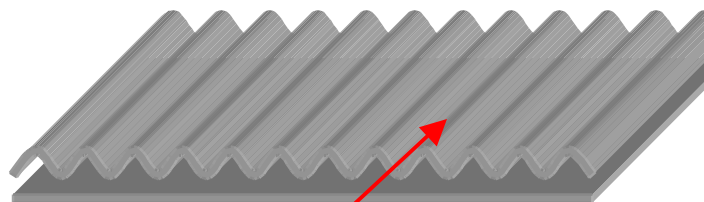
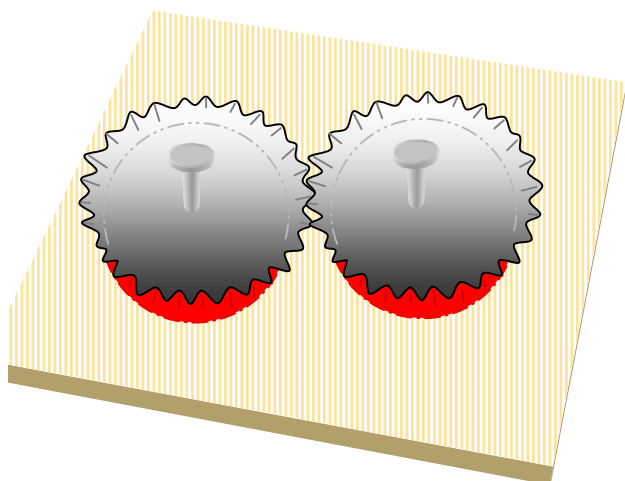
Når spak 1 roterer, pendler spak 2.



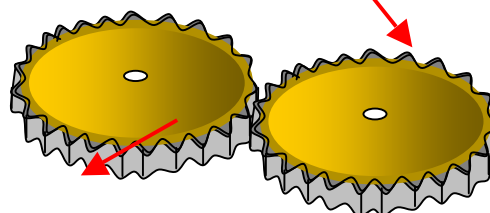
Bygging av enkle modeller med korker, trådsneller,, fiskesnøresneller” og strikk

Slik lager du tannhjul:

Dette er noen eksempler på billige materialer som kan brukes i enkle prosjekter for å vise hvordan tannhjul virker sammen. Bruk fantasien. Hva kan du lage av disse eksemplene? For å vise hvordan tannhjul virker kan du bruke brus korker eller lage tannhjul av bølgepapp. Dreipunktet eller akslene må stå nøyaktig i sentrum og festes i plata slik at kapslene (tannhjulene) presses mot hverandre.



Tenner laget av bølgepapp som er limt fast til lokk fra syltetøyglass



Lager du forskjellige antall tenner, kan du sette sammen papptannhjulene til en liten girboks.

Du kan også klippe ut tannhjul i papp:

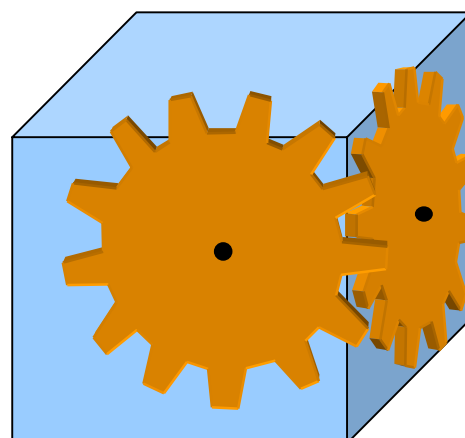
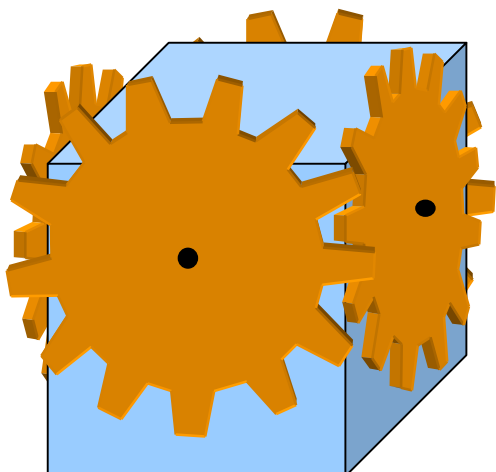
Lag hull i sentrum og fest tannhjulene til en bølgepapplate.

Fester du tannhjulene til en eske, får du et eksempel på tannhjul brukt som kronhjul.

Lar du tannhjulene stikke over kanten på esken, kan du dreie på dem og det er lett å se hva som skjer.

Bruker du tannhjul med forskjellige diametre og forskjellig antall tenner, vil du få gireffekt.

Problempoppgave: Hva skjer om du lar tannhjulet gripe sammen rundt terningen?

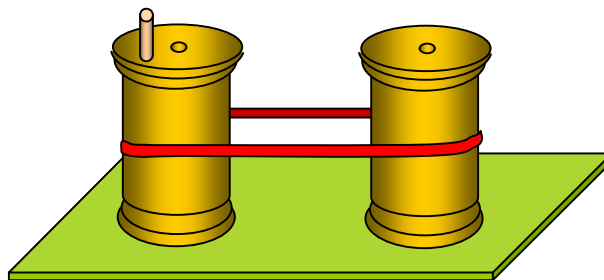


Slik lager du reimskiver:

Lim sammen to syltetøylokk med limpistol, eller bor hull og skru lokkene sammen med maskinskruer. Du får en flott reimskive med en smal rille i midten.

Trådsneller er yppelige trinser som du kan finne i forskjellige størrelser.

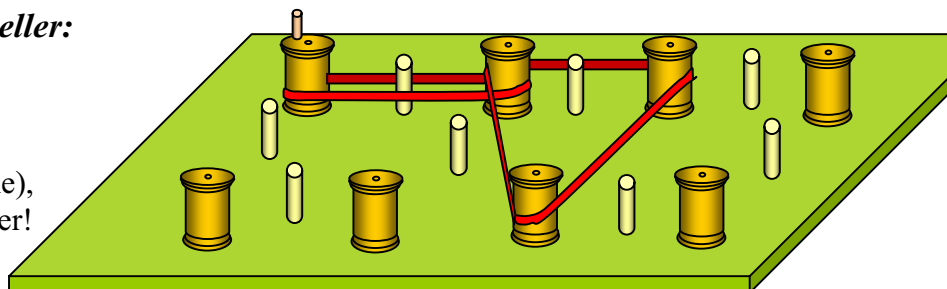
Borr hull i en plate og monter stolper av tynn rundstokk til å tre snellen på, eller fest dem med spiker eller treskruer. Bruk strikker som reimer. Lag et håndtak eller en sveiv på en av snellene (drivhjul).



Eksperimentbrett for trådsneller:

På et slikt Brett er det bare å gå i gang med eksperimenter:

Bytt plass på reimene (strikkene), og finn ut hvordan ting fungerer!

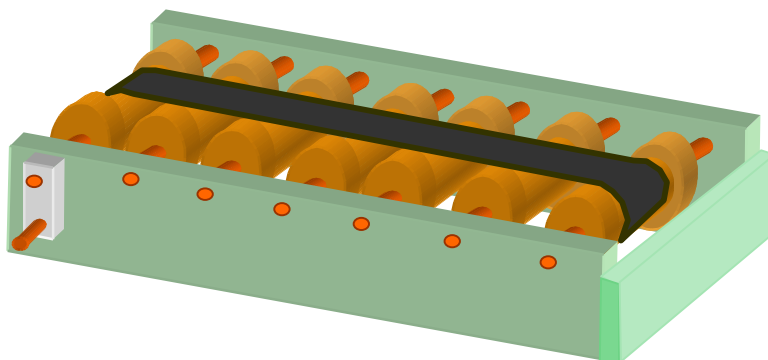


Utfordring:

Lag en danseforestilling med fine dokker plassert på trådsnellene. Hvordan kan du lage dansende par? I stedet for sveiv, kan du montere en elektromotor.

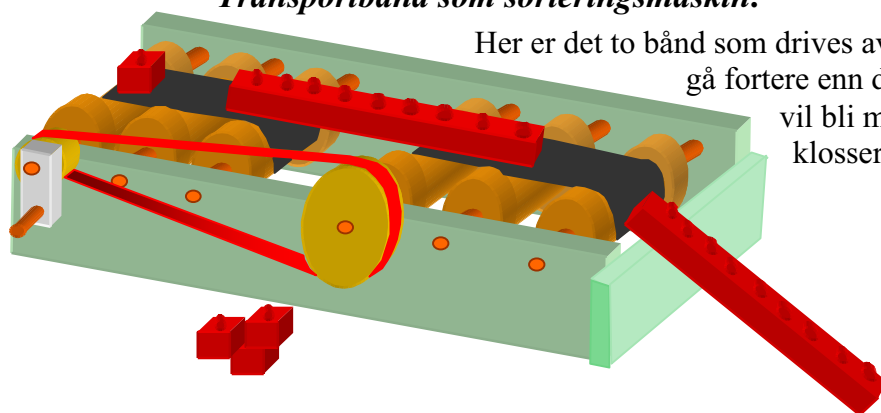
Samlebånd laget av trådsneller:

Lag en kasse, og fest rundstokker med trådsneller på med passende avstand. Bruk sykkelsslange som transportbånd. Lag sveiv eller bruk elektromotor til drift av båndet.

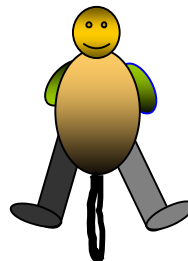


Transportbånd som sorteringsmaskin:

Her er det to bånd som drives av en sveiv. Det andre båndet vil gå fortere enn det første båndet. Lange klosser vil bli med det andre båndet, mens små klosser vil falle mellom båndene.



Prosjekt 1: Sprellemann



1.1 TEORI

Sprellemann er en klassisk oppgave hvor man bruker noen enkle kraftoverføringer og ledd. Ved hjelp av en lineær bevegelse overfører man pendelbevegelse til armer og bein. Man kan utnytte tyngdekraften som motkraft til dra - retningen eller man kan bruke strikk. Bruker man en stiv ståltråd må man dra og dytte for å lage pendelbevegelse. Sprellemannen kan også brukes til å forklare moment. (Moment = Kraft * Arm)

1.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

SPRELLEMANN ! SPRELL !!!

Her viser vi hvordan du kan lage en enkel sprellemann som kombinerer drakraft og tyngdekraft til å lage bevegelse. Som vedlegg finner du en kopieringsoriginal for en enkel dokke. Bevegelsen til sprellemannen blir mye mer spennende om man hekter på kneledd og albueledd. Underarmen og leggen kan da svinge fritt.

Utstyr:

- Papp
- Splittbinders
- Tråd
- Hulltang eller hullmaskin
- Tegnesaker, stoff etter behov

Lim eller tegn av kopieringsoriginalen på pappen.

Klipp ut delene.

Lag hullene med hulltang.

Fest ben og armer til kroppen med splittbinders. Det er lurt å legge en skive imellom, for da svinger armer og bein lettere.

Tråden kan festes på forskjellige måter:

Knytt tråder fra armene og beina.

Knytt sammen en arm og et bein. Da vil to tråder henge ned.

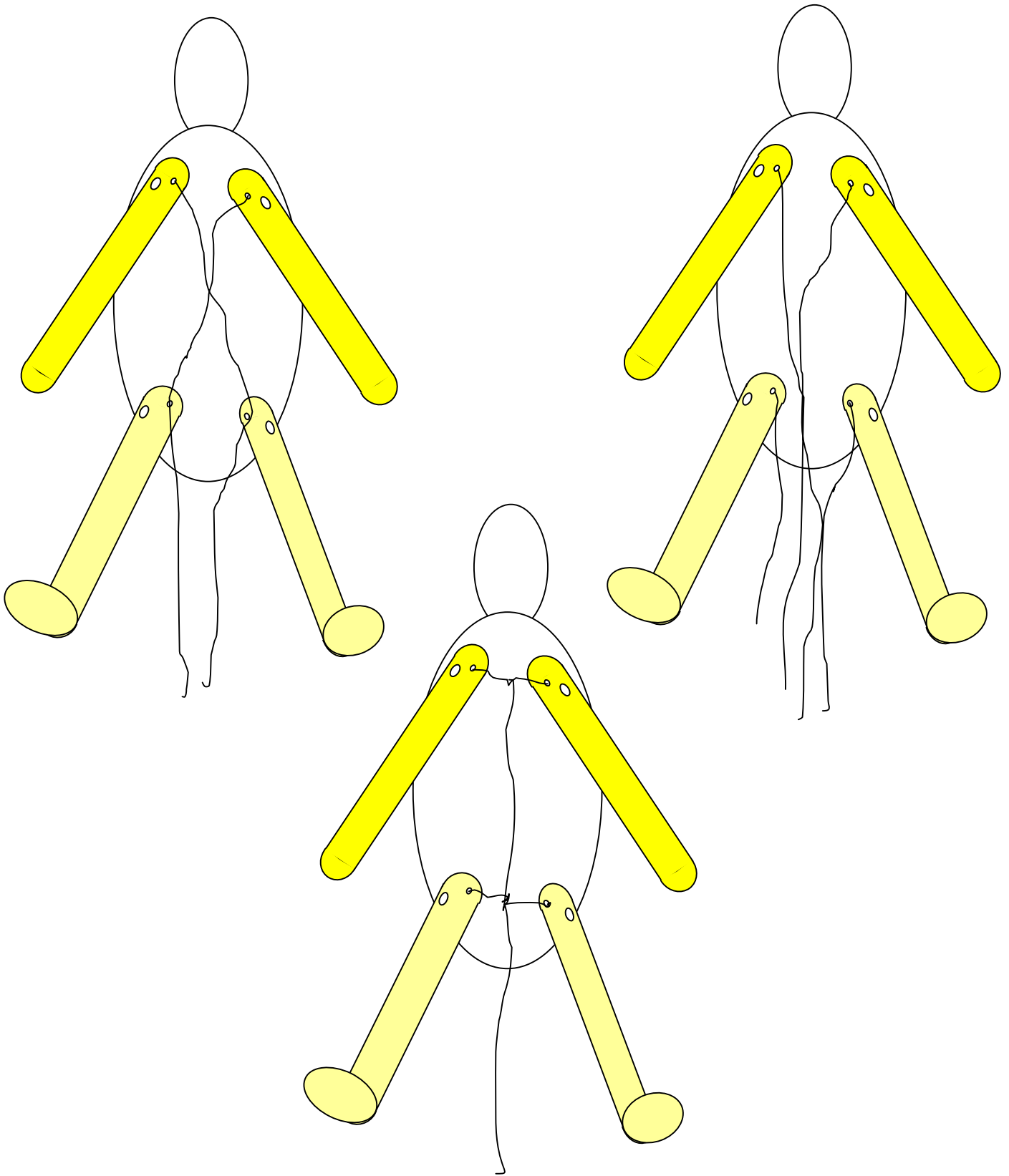
Knytt sammen beina, og knytt sammen armene slik at en tråd regulerer armene og en tråd regulerer beina.

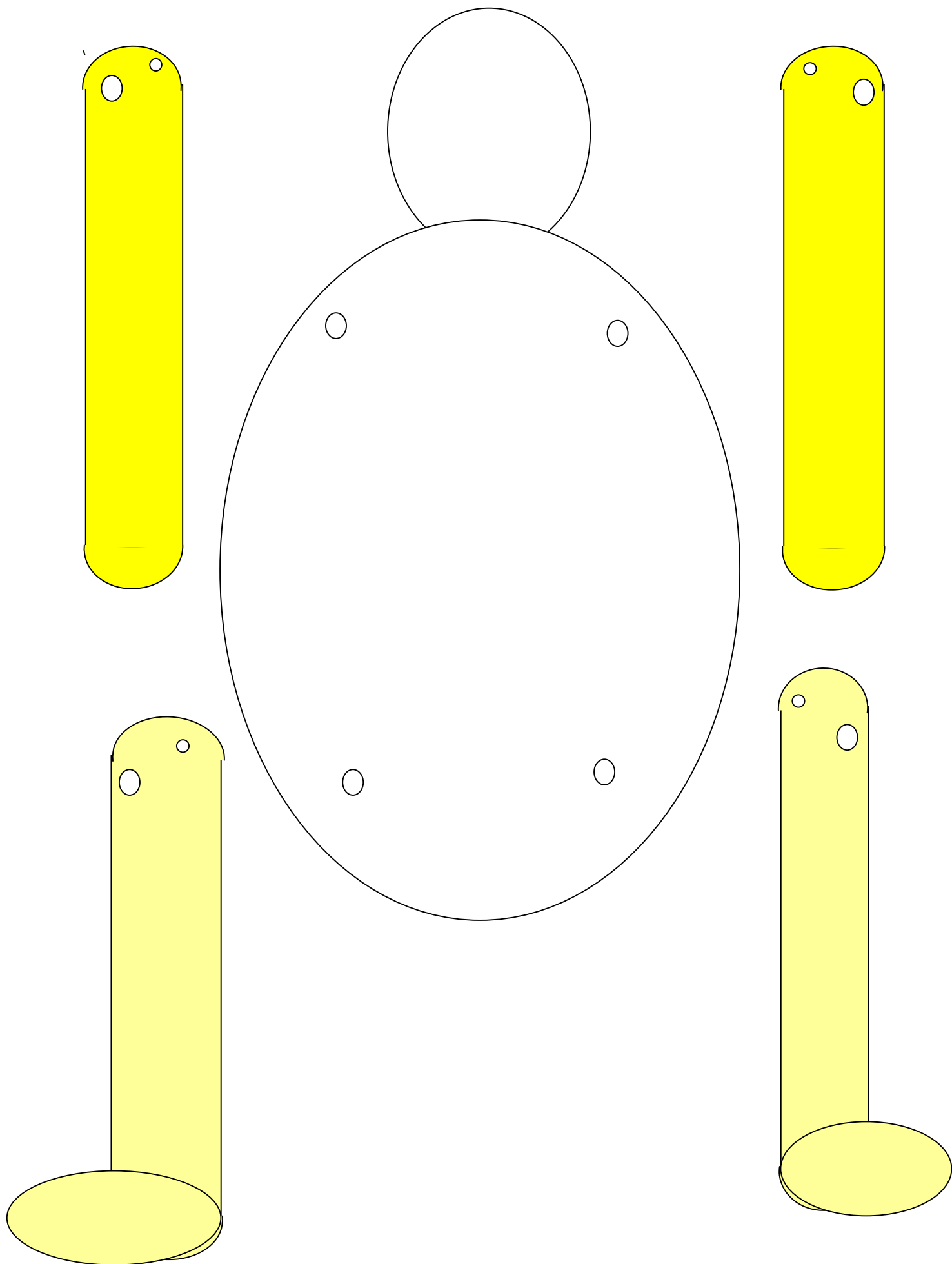
Knytt sammen armer og bein til en tråd.

Eller.....??? Har du ideer til alternative måter å feste trådene på ? Prøv ut ideene dine !

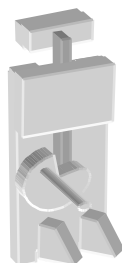
Nå kan du starte med å lage klær (av stoff eller papir)som du limer på, og du tegner dokkas ansikt. . Pyntesnorer, knapper og lignende gir en estetisk dimensjon til dokka di. Bruk fantasien din og lag en uttrykksfull personlighet av dokka. Lag hår av det du liker (garn, hamp,upreparert ull el.l.). Fest en tråd på hodet til dokka, slik at sprellemannen kan henges opp.

Lag et håndtak i drasnora. Har du flere enn en drasnor må du kanskje lage en løsning som holder trådene fra hverandre.

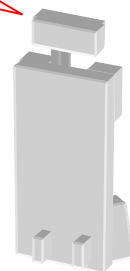




Prosjekt 2: Funny Face



Hodet mitt
er høyt
hevet !



2.1 TEORI

I dette prosjektet lages bevegelsen av en enkel kamaksel med en medfølger. Eleven kan planlegge hvor langt toppen skal bevege seg, og da også beregne radius til kammen.

2.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKT.

Læringsmål: Hvordan sette sammen en enkel kamaksel og en stempelpinne til en mekanisk bevegelse.

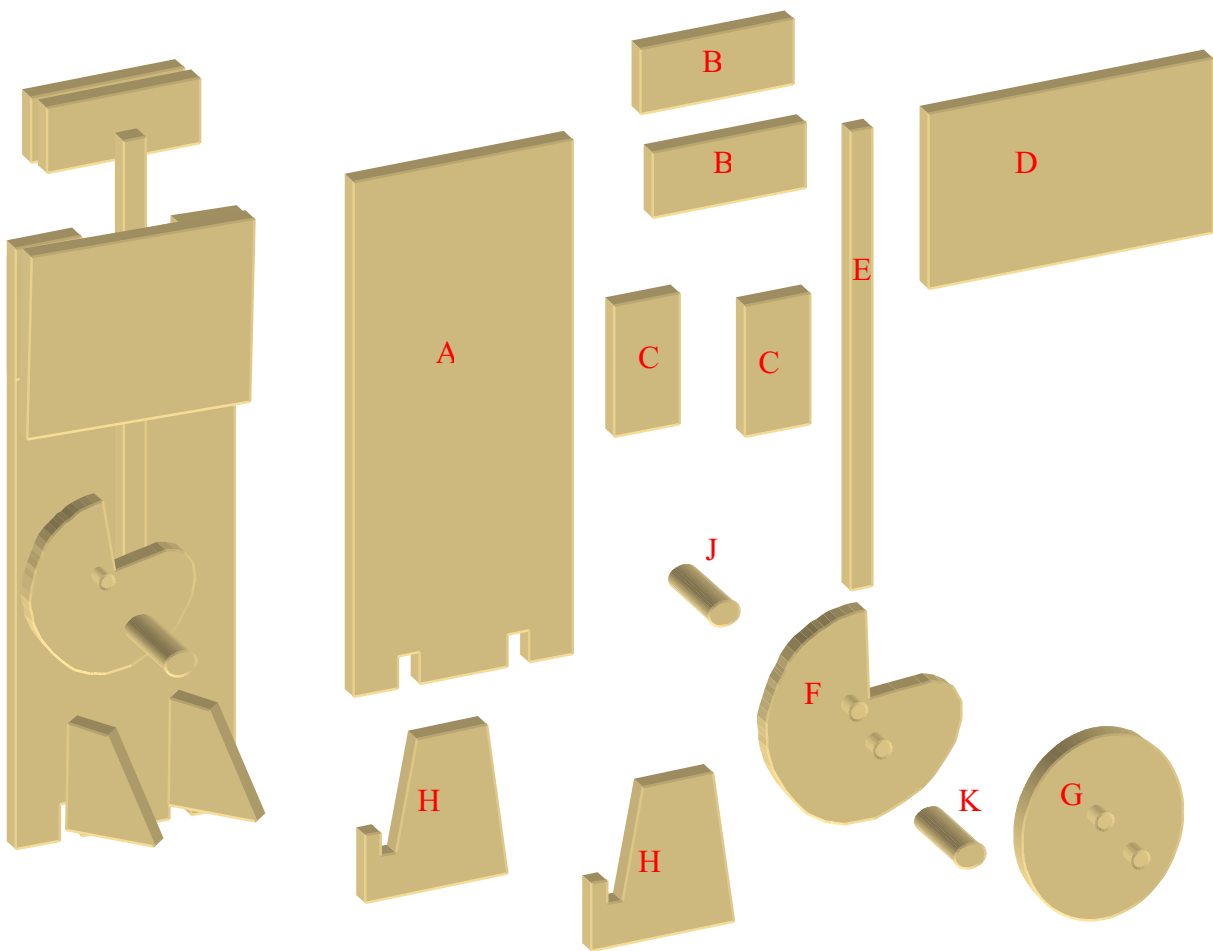
Du skal produsere en modell i papp/kryssfiner med kropp og hode. En mekanisk bevegelse skal få hodet og/eller hatten til å gå opp og ned. Utformingen av kamakselen vil avgjøre hvilken bevegelse hodet skal få.

Du kan bruke tykk papp eller kryssfiner. Det beste valget er kryssfiner som gir en mer stabil og anvendelig figur. Klipp eller skjær til delene på arbeidstegningen i passe størrelse. Studer tegningen og finn riktig forhold mellom de ulike delene. Del (D) må f.eks. være like bred som del (A). Del (C) + (C) + (E) bør ha samme bredde til sammen som del (A). Se nøye på tegningen hvilke deler som er like store og som skal passe sammen. Dersom du bruker papp, kan det være en fordel å lime noen av delene sammen slik at delen blir mer solid, se (E, F, G). Del (G) må være litt større enn del (F) Den skal holde medfølgeren på plass. Del (F) kan formes annerledes enn vist på tegningen for å gi en annen bevegelse.

Når delene er ferdig tilskåret (i kryssfiner) eller utklippet (i papp), skal det monteres slik:

- Lim en av utforingene (C) i hjørnet på hovedplaten.
- Plasser stempelpinnen (E) på hovedplaten mot utforingen. **Ikke lim den fast.**
- Lim den andre utforingen til hovedplaten med kanten mot stempelpinnen (medfølger). **Ikke få lim på stempelpinnen** fordi den skal kunne bevegelse fritt opp og ned i sporet mellom utforingene.
- Fjern stempelpinnen og lim del (D) fast til utforingene. Du har nå fått et spor med deksel som vil gi stempelpinnen en stødig bevegelse opp og ned.
- Lim de to hattedelene (B) sammen kant i kant.
- Lim den ene enden av stempelpinnen fast i midten av hatteplaten.
- Skyv stempelpinnen inn i sporet mellom utforingene og bruk den laveste posisjonen til å finne ut hvor kammen skal plasseres.
- Borr et hull for kamakselen (4,5 mm borr).
- Tilpass kammen til hovedplata ved å bruke den korteste rundpinnen (J) som akse og den lengste (K) som håndtak.
- Tegn kropp, hode og hatt slik du ønsker (eller kanskje hodet skal dukke opp bak en mur, ut av en pipe etc.) Du kan også feste på tekstiler på fronten av (A) plata. Lim det fast til hovedplaten og hode/hatte- platen. Sett modellen på plassen i støtten (H + H).

Arbeidstegning:



Prosjekt 3: Spennende maskiner i PAPP

3.1 TEORI

Det er raskt å arbeide med papp, men det er ikke lett å få produktene til å fungere godt. Bølgepappen bør være av god kvalitet. Det er viktig at bølgene i pappen går riktig vei i forhold til hvor du trenger best styrke. Vi viser først hvordan du kan lage moduler til maskinene, og deretter hvordan de kan settes sammen. Kreativitet er det viktigste utgangspunktet. Materialene er billige, og gir mer økonomisk rom for prøving og feiling.

3.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

Du skal lage noen enkle, men spennende mekaniske leker i papp. Disse aktivitetene tar ikke så lang tid, og kan være forøvelser for mekaniske leker i tre. Produktene kan også flatpakkes.

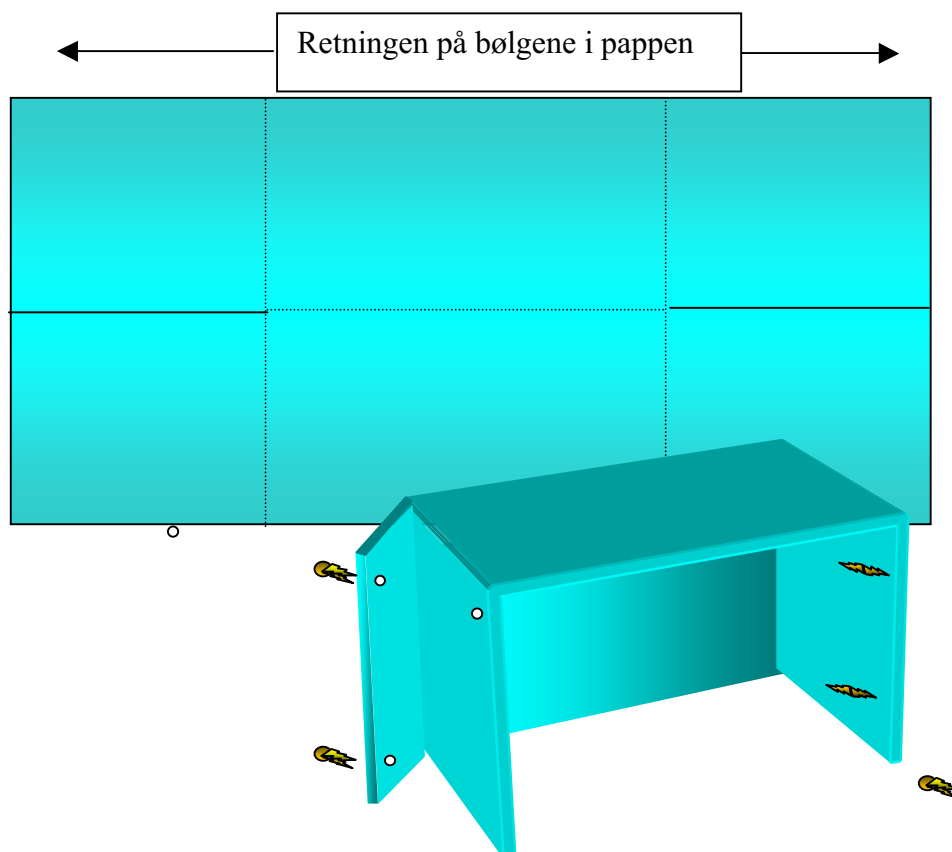
Materiale: Bølgepapp, splittbinders.

Verktøy: Kniv og saks

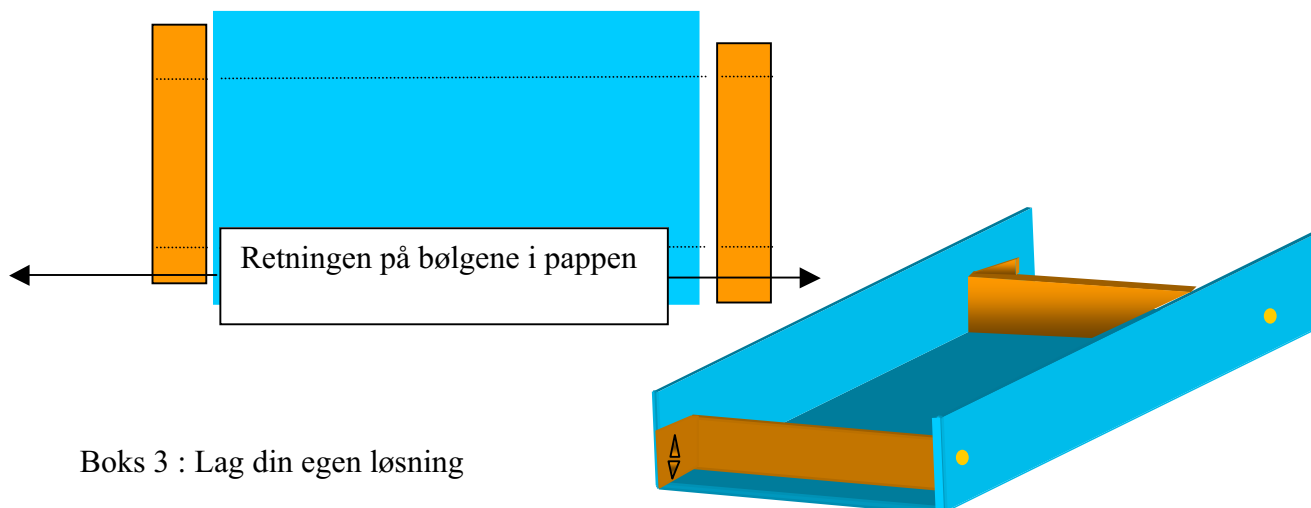
Hvordan lage bokser?

Skjær langs de hele strekene. Brett langs de stiplede linjene, og fest sidevangene med splittbinders. Du får da en stødig boks.

Boks 1



Boks 2

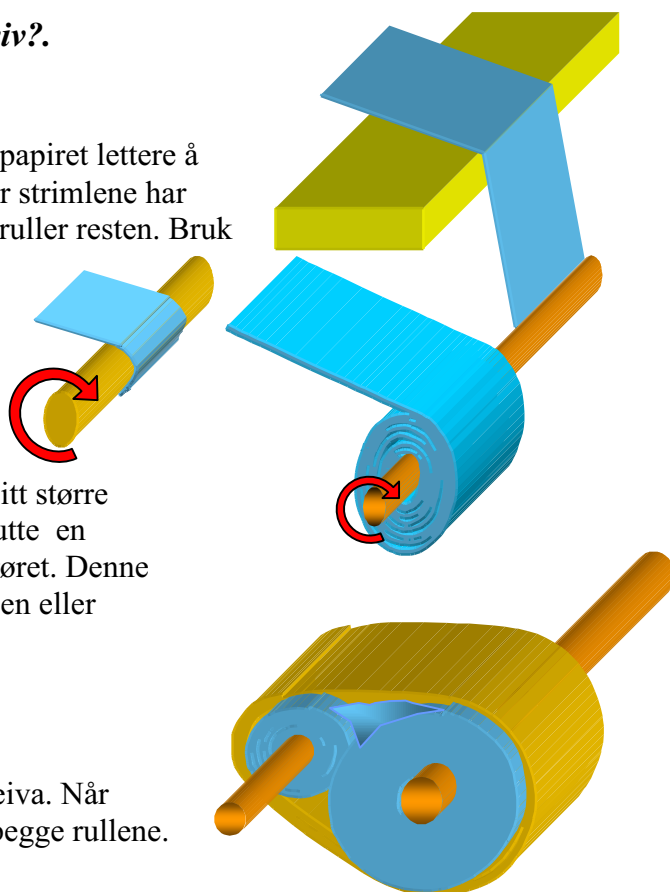


Boks 3 : Lag din egen løsning

Hvordan kan man lage ruller , kamaksel og sveiv?

Materiale: Papirstrimler, lim, rundstokk.

Dra papirstrimmelen over kanten på et bord. Da blir papiret lettere å rulle. Ta litt lim på enden og fest den til akselen. Når strimlene har festet seg, stryker du på litt lim langs strimmelen og ruller resten. Bruk så lite lim som mulig.



Slik lager du en foring som akselen kan gli i:

Lim fast strimmelen til en bit av et sugerør som har litt større diameter enn rundstokken. Stiv av sugerøret ved å putte en rundstokk inn i sugerøret. Lag en fin rull rundt sugerøret. Denne foringen kan brukes som støtte til rundstokker (akselen eller medfølgeren som skal bevege seg).

Slik lager du en sveiv:

Lag to ruller ; en på den lange akselen , og en på sveiva. Når rullene har tørket, kan du rulle en ny strimmel over begge rullene.

Hvordan lage en pappmaskin med veivaksel?

Lag en boks lik den som er beskrevet på side....

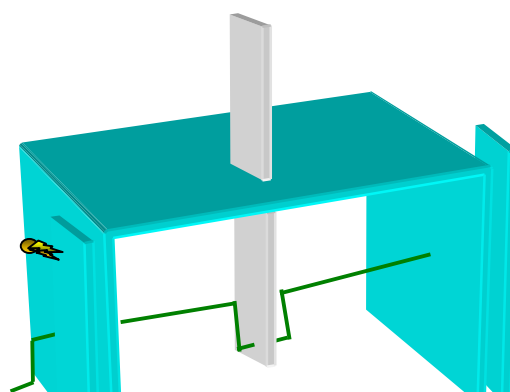
Klipp et spor på siden av boksen slik at du kan ta veivakselen ut og inn:

Bøy til en planteståltråd slik at den ser ut som en veivaksel.

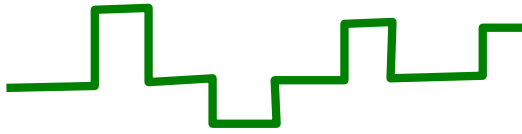
Monter på et stag på veivakselen

Monter veivakselen med stag inne i boksen.

Lås veivakselen med låseplater på siden.



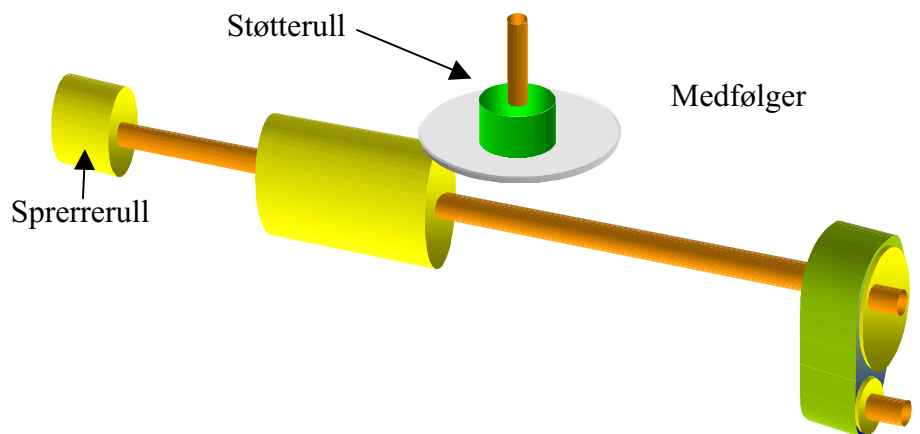
Det går fint å lage flere stag på en slik veivaksel.



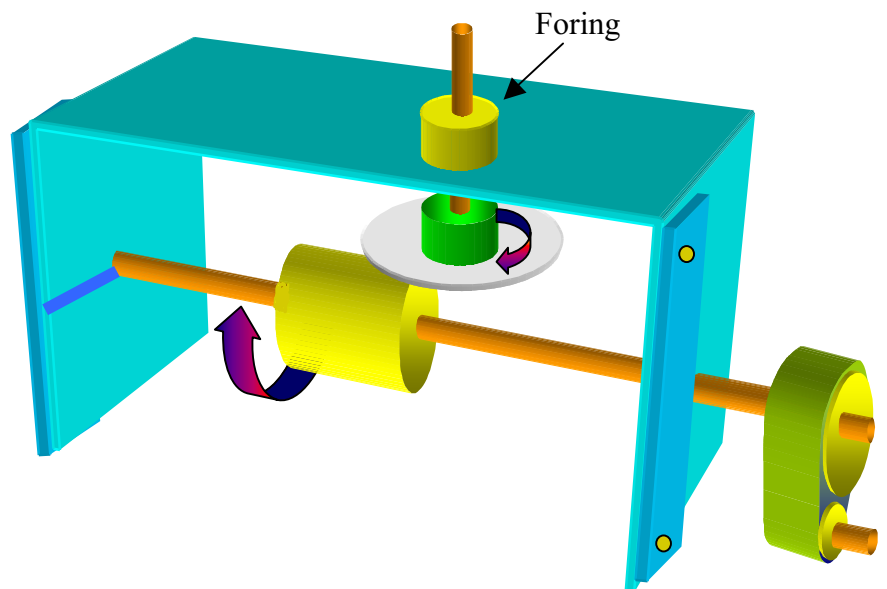
Bruk kreativitet til å lage morsomme figurer . Boksen kan også vendes i flere retninger Du kan også montere tråd på veiva som styrer bevegelser.

Hvordan lage pappmaskin med friksjonsoverføring:

- Lag en pappboks
- Lag en aksel med sveiv, rull og sperrerull
- Lag en medfølger med - pappskive, støtterull og foring.



Monter en medfølger med pappskive, støtterull og foring slik at det entrer rullen på akselen skjevt. Friksjonen driver medfølgeren rundt.



Lag en enkel bil med strikkmotor

Utstyr: Bølgepapp, 4 klessklyper
6mm rundstokk, pappstrimler, pappjul,
hobbylim, strikk. tråd.

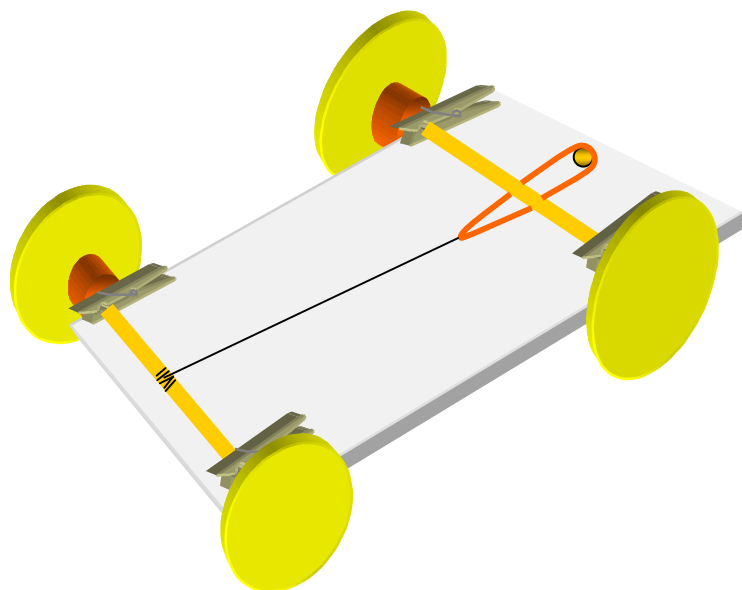
Lag en papplate, og fest klypene med lim.
Skal bilen brukes til strikkmotor, må
bunnplaten forsterkes (for eksempel med
trelister)

Lag fire støtteruller i enden av akselen.

Lim fast papphjulene.

Lag hull og fest en strikk med splittbinders
eller maskinskrue foran på bilen. Knytt en
tråd til strikken og tape fast tråden til
bakakselen.

Nå kan du gi energi til strikken ved å skyve
bilen bakover slik at tauet nøster seg opp
rundt akselen.



Start klassens formell! Klar , ferdig , gå !!!

Lag noen tester:

Husk at det er begrensninger på hvor mye festene og akselen tåler av krefter.

Utstyr bilen med større hjul.

Prøv med litt ballast.

Hva SKJER når hele tauet er trukket ut.?

Når går den fortest? Når går den lengst?

Når du har trukket en konklusjon fra testene, kan du utvikle bilen videre. Lag et fint karosseri til bilen. Kanskje kan det bli en flott dragster.

Isteden for strikk kan du bruke ballongkraft, viftomotor eller elektrisk motor med reim og reimskiver.

Prosjekt 4: Mekanisk leke

4.1 TEORI

Du skal lage en fantastisk leke der:

Du lærer ved erfaring hvordan du kan skape bevegelse, og hvordan du kan endre bevegelse

Du praktiserer det å lage arbeidstegninger

Du får erfaring som oppfinner

Du prøver ut forskjellige materialer

Du får erfaring med prosessen fra "ide til produkt"

"Mekanisk leke" er en oppgave der du skal lage bevegelse ved hjelp av kamaksel, veivaksel, sveiv, stag og ledd . Her er det kun fantasien som begrenser mulighetene.

Tips : Studer gjenstander fra ditt daglige liv der ulike teknikker er brukt for å skape bevegelse eller overføre bevegelsesenergi. I denne boka finner du på s.13-15 en oversikt over en del ulike mekaniske prinsipper. Finn ut hvordan man lager "fram – og tilbake –bevegelse", finn ut hvordan du gjør om rotasjon til "fram – og – tilbake –bevegelse" o. s. v.

Du kan lage fantastiske maskiner ved å kombinere ulike mekaniske prinsipper. Se beskrivelsen nedenfor, og sett i gang selv! Du vil få det morsomt, og du vil lære mye underveis. Lykke til !

4.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

Utgangspunktet er en boks i tre som er 20 cm lang, 10 cm bred og 18 cm høy. Inne i boksen skal du lage en mekanisk innretning som skal gjøre rotasjonen fra en sveiv (eller elektrisk motor) om til de bevegelsene som du ønsker.

Utenfor boksen kan du skape en liten "teaterforestilling" som

f. eks. dansende klovner, galopperende hester, fotballspillere i kamp,

krokodillemunn som gleser, en skater, Ole Brum som hopper for å få en munnfull honning,

bakermester Harepus, ditt favorittband i aksjon eller noe annet som beveger seg.

Før du starter arbeidet, så skal du lage en skisse (et forslag) til din mekaniske leke. Diskuter med en medelev og med læreren din om det er mulig å lage ditt forslag.

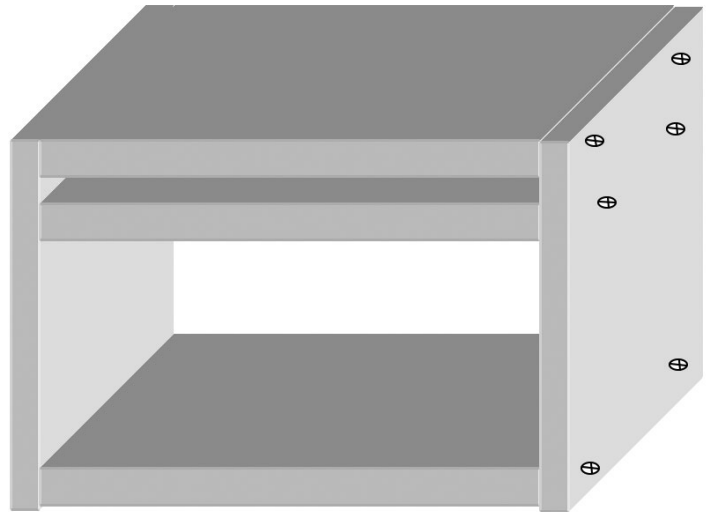
Når du har lagd en skisse av en leke som du tror at du kan greie å lage , så må du tegne en nøyaktig arbeidstegning til leken din. Tegningen skal vise hvilke deler du trenger, og du må sette på nøyaktige mål på de ulike delene. Lag deretter en arbeidsbeskrivelse for hvordan du vil gå fram i arbeidet. Hva skal limes? Hva skal skrues? Rekkefølge på arbeidet, og ellers alt du må huske på underveis.

Lag en egen materialliste.

I denne boka er arbeidsprosessen beskrevet på s. 6: Følg disse punktene i arbeidet med den mekanisk leken din.

Slik lages boksen:

Elevene kommer raskest i gang når de har en standardboks som utgangspunkt. I eksemplene under er boksen lagd av 80x12mm glattkant, boksen er skrudd sammen med skruer. Det kan være en fordel at man under arbeidet kan skru delene fra hverandre. Bruker man kamaksel som løsning, kan man lage dobbel topp (som vist på illustrasjonen) for å gi støtte til medfølgeren.



Slik lager du en kamaksel i tre.

Materialer:

Rundstokk (6mm), eksentriske skiver, 10mm glattkantlister

Lag eksentriske skiver av kryssfiner. Du bestemmer selv formen.

Bor hull (6mm) i sveiva og i den eksentrisk skiva.

Bor hull (7-8mm) i veggen og toppen av boksen.

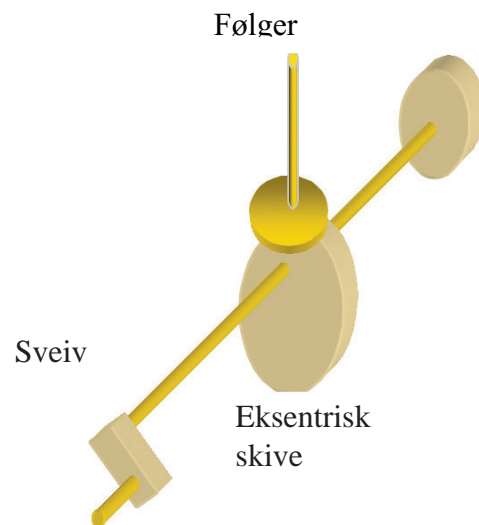
Lag medfølgeren. Skiva på følgeren kan ikke være for liten. (diameter minst 20mm.)

Plasseres medfølgeren skjevt på kamakselen vil den rotere samtidig som den går opp og ned.

Sett akselen på plass i boksen, husk å tre på den eksentriske skiva.

Lim fast den eksentriske skiva, sveiva og sperrehjulet til akselen.

Du kan selvfølgelig lage flere kammer / følgere på samme akselen

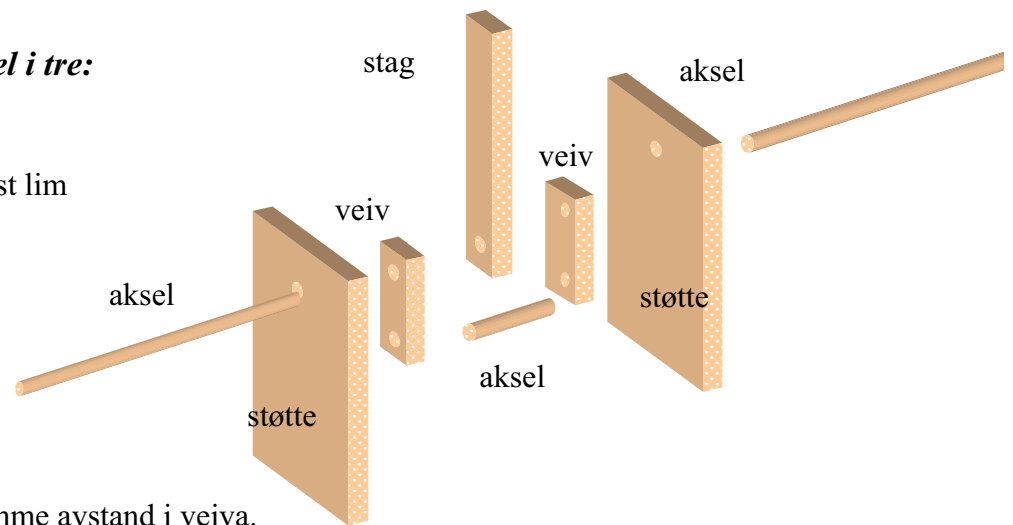


Slik lager du en veivaksel i tre:

Materialer:

6mm rundstokk,

10mm x 25 mm klattkantlist lim



Bor to hull (6mm) med samme avstand i veiva.

Bor hull (7-8mm) i medfølgeren.

Stikk medfølgeren inn på rådeakselen og lim fast veivsidene til rådeakselen.

Lag støttene og bor hull (7-8mm) til akslene.

Stikk akslene igjennom støttene og lim akslene sammen med veiva.

Lim sperrehjul og sveiv i enden av akslene.

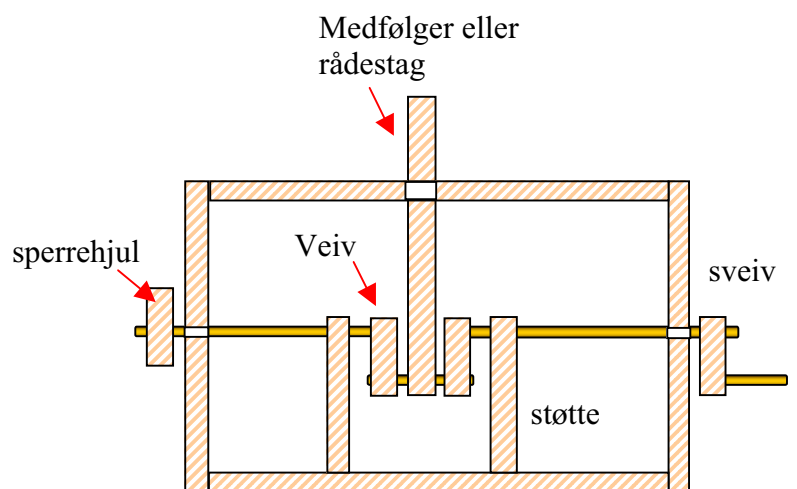
Lag spalter i boksen der akslene og medfølgeren skal plasseres.

Monter veivakselen og medfølgeren inn i spaltene.

Lim fast støttene i bunnen av boksen.

Plugg igjen spaltene i boksen.

En veivaksel vil gi medfølgeren en pendlende bevegelse både horisontalt og vertikalt. Bevegelsen på medfølgeren blir lengre enn når man bruker kamaksel. Pendlingen horisontalt vil være avhengig av lengden på spalten i boksen der medfølgeren går gjennom boksen.



Slik lager du en god sveiv:

Materiale: 6mm rundstokk, 20mm rundstokk, 10mmkryssfiner eller 10mm x 25mm klattkantlist

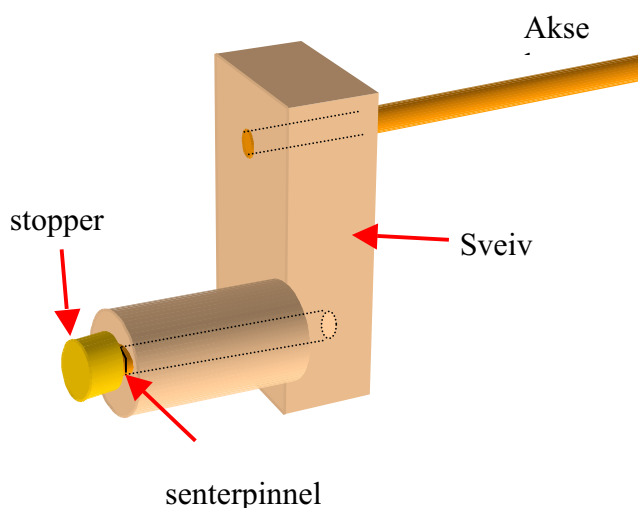
Bor to hull (6mm bor) i sveiven for feste av akselen og senterpinnen til sveiva.

Lim fast senterpinne og akselen med sløydim.

Bor et hull (7mm bor) i senter av en 30mm lang rundstokk (20mm).

Dette håndtaket tres på senterpinnen og hindres fra å gli av med en liten stopper. Når du sveiver vil dette håndtaket gli lett rundt på senterpinnen mens du kan ha et fast tak på sveiva.

Stopperen kan være en liten trekloss som limes på senterpinnen.

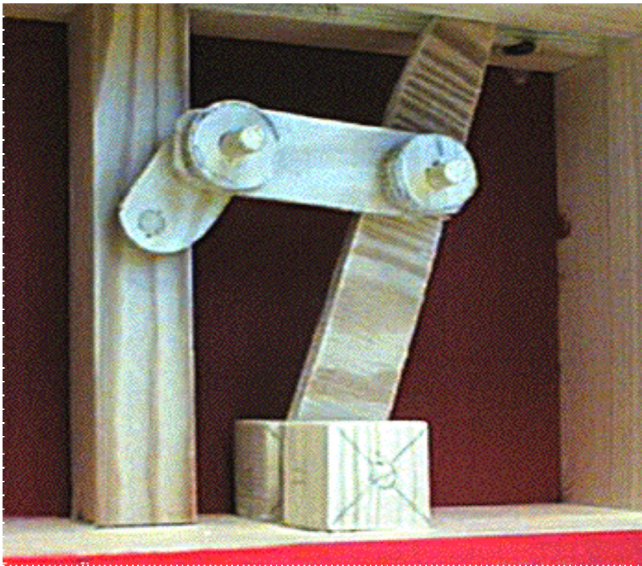


Her ser du et eksempel hvor det er brukt kamaksel.

Sauene prøver å hoppe over grinda (god gammel sovemedisin)



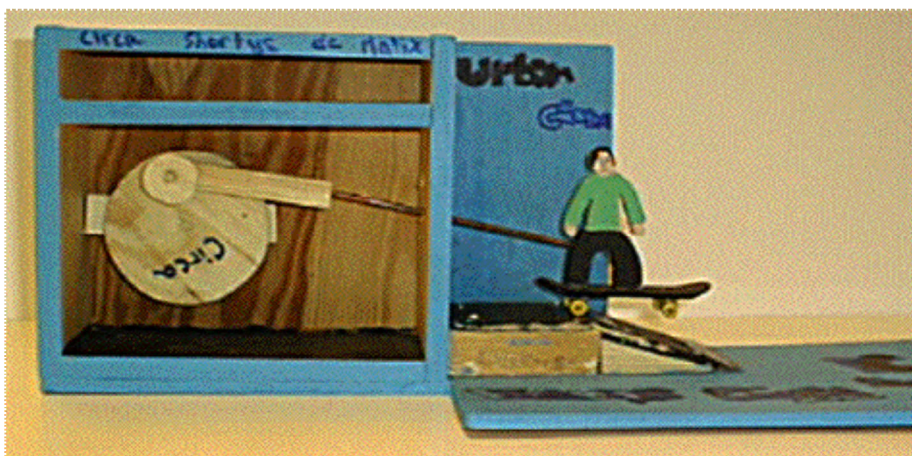
Her ser du et eksempel hvor man har plassert sveiva bak boksen og brukt krank, stag og ledd
Her vil skyen pendle fram og tilbake.



På de neste eksemplene har man plassert aktiviteten på siden av boksen.. Sveiva er plassert bak. Her har man svinghjul. Skateren er festet til svinghjulet uten ledd, og beveger seg med en pendelbevegelse.



Mannen som sager har festet armen sin til svinghjulet med et ledd. Saga og armen beveger seg lineært fram og tilbake (resiprokt).



Prosjekt 5: Kastemaskin

5.1 TEORI

Kastemaskinen kan lages med ulike aksjonsenheter.

Katapult:

Bruke elastisiteten til strikk som virker på en kastarm

Armbrost:

Bruke elastisiteten i tre til å lage bue

Sprettert:

Bruke elastisiteten til strikk som virker direkte på ballen.

Katapult vil inneholde flest bevegelige deler, men kaster kortest fordi mye masse skal settes i bevegelse. En sprettert overfører nesten all stillingsenergi fra strikken til ballen og kaster derfor langt. Styres retningen ved hjelp av et skråplan så vil friksjonskrefter bremse ballen.

5.2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

Fortidas byggekunst ; Kastemaskin!

La oss foreta en reise bakover i tid;

Dere er en hær av vikinger som skal erobre nabobygdas festning. Den eneste muligheten dere har for å klare dette, er å lage en kastemaskin som kaster steiner over muren. Kastemaskinen må være slik at den kan kaste stein med forskjellig tyngde, og at den kan kaste i forskjellige høyder.

Dere har bare trestokker (pinner) , elastiske tau (strikk), lim og håndverktøy. Heldigvis har dere også god fantasi og pågangsmot!

Kom igjen! Dere skal nå være oppfinnere av en slik kastemaskin!

Dere kan beregne fire skoletimer til å bygge modellen!

Arbeidet består av følgende punkter:

Lag først noen skisser som viser hvordan den kan lages , hver for dere.

Diskuter i gruppa di hvilken ide som vil fungere best.

Tegn så en mer detaljert arbeidstegning av maskinen før dere starter byggingen. Bruk målestokk 1:4 på arbeidstegningen. Lag detaljtegninger av viktige deler på maskinen. Ta vare på alle skisser og arbeidstegningen.

Bygg en modell som klarer å kaste en bordtennisball, trekule eller en golfball 5 meter fram og over en vegg på 1 meter.

Lykke til med byggingen!

Vurdering

Resultatet skal dere vurdere etter følgende kriterier:

Effektiviteten til kastemaskinen

Økonomi (materialbruken)

Reguleringsmuligheter (kraft og retning)

Utløsermekanismen

Estetikk (Utseende,design)

Dokumentasjon (mappe) :

Alle skisser
Den endelige arbeidstegningen tegnet i målestokk 1:4
Detaljtegninger
Materialliste
Beregninger
Hvor stor kraft virker på ballen?
Hvor stor fart får ballen i m/s?
Hvor mye energi greier kastemaskinen å tilføre ballen?

Bruk disse formlene:

Moment = kraft * arm
Fart = strekning / tid
Bevegelsesenergi = _ masse * fart*fart
Stillingsenergi = tyngden(N) * høyde
Tyngde (N) = Masse * 10

Prosjektideer:

Vindmølle
Vannkraftverk
Oppgangssag
Heisekraner
Vindebro
Vippeport
Roboter
Samlebånd
Sorteringsmaskin (legoklosser mynter eller forskjellige baller)
Surrealistisk kunst med bevegelige deler

Materiell

Nyttige adresser:

Pedagogisk LEGO: www.mikroverkstedet.no

Sløyd - Detaljer
Div. utstyr / verktøy: <http://www.sloyd-detaljer.no/>

ELFA Skandinavia AS
Elektroniske
komponenter: <http://www.elfa.se/>

KPT Naturfag a.s.
Elektroniske
komponenter: <http://www.kptnaturfag.no/>

Vink Plast AS
Plastmaterialer: <http://www.display.no/>

Etterord:

Lykke til med arbeidet.

Vi ønsker kommentarer på dette heftet. Send forslag og kommentarer til oss.

E-post: nils.edvard@c2i.net

Forfattere: Nils Edvard Nygaard , Kari Anne Kamperud og Laila Nordholm

Illustrasjoner: Nils Edvard Nygaard

TEKNOLOGI & DESIGN

Programmet Teknologi i Skolen er RENATEsenterets satsing på teknologi i grunnskolen

Programmet har følgende målsetning:

- å spre forsøk med teknologi og design til så mange grunnskoler som mulig, slik at erfaringene kan danne grunnlaget for et teknologitema i norske læreplaner.
- å bidra til at teknologi blir et tilbud i lærerutdanningen
- å utvikle idéhefter og undervisningsmateriell



Elever fra Kråkstad skole, Ski

Det satses på å:

- Gi elevene i grunnskolen økt kunnskap om teknologi i hverdagen
- Skape bedre forståelse for sammenheng mellom teknologi og naturvitenskap
- Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng
- Utvikle praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme produkter
- Utvikle ferdigheter i å anvende IKT, for eksempel i designprosessen
- Støtte opp under matematikk og naturfagene
- Bidra til at teknologi blir en del av allmenn-dannelsen



Datastøttet design og konstruksjon

Skoler i programmet:

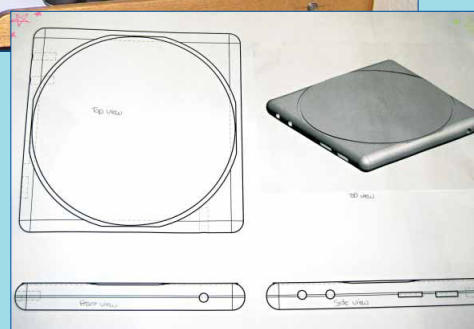
Alle fylker har skoler med i teknologinettverket

Om programmet:

- Fagområdet kalles *Teknologi og Design* (T&D)
- T&D er en tverrfaglig møteplass mellom teori og praksis. - Kunnskap fra Naturfag og Kunst og håndverk blir anvendt.
- Det estetiske (design/formgivning) er viktige elementer
- L-97 gir store muligheter for faget som prosjektarbeid
- Stortingsmelding nr. 30, Kultur for læring, foreslår teknologi og design som et tverrfaglig emne

Litt om faglig innhold:

- *mekanikk, strukturer, konstruksjoner
- *utveksling, kraftoverføring
- *lage produkt av plastmateriale/metall
- *elektrisitet i forskjellige sammenheng



Forankring i det offentlige skoleverk:

Det er en klar målsetning at det fulle ansvar for *Teknologi og Design*, økonomisk og faglig, skal forankres i det offentlige skoleverk.

Støttespillere:

Norges Ingeniørorganisasjon - NITO, Tekna – Teknisk – naturvitenskapelig forening, Norges Forskningsråd, NHO, bransjeforeningene TELFO og TBL, Læringsenteret/-Utdanningsdirektoratet