



## Et idé- og veiledningshefte i Teknologi & Design

# Teknomatikk

Teknologi- & Designprosjekter og deres forhold til matematikk



### -- Om heftet

Dette er et idé- og veiledningshefte om matematikk i faget Teknologi & Design. Det er en del teknologi og designoppgaver med et særlig fokus mot matematikk. Relasjonen mellom matematikk og dette faget er drøftet her.

Det lages flere hefter i denne serien i regi av ”Teknologi i skolen”.

Heftet er laget av to lærere på Fræna ungdomsskole i samarbeid med RENATE som også har støttet dette økonomisk.

**Asbjørn Eriksen** har arbeidet i grunnskolen i 28 år. I fagkretsen har han realfag og forming.

**Øystein Sandnes** har arbeidet i grunnskolen i 24 år og realfag, miljølære og IKT er fagene hans. Begge har arbeidet hovedsakelig på ungdomsskole. Elevbedriftsarbeid, BoligABC, ”Teknologi i skolen” er blant annet prosjekt som de har arbeidet med.

### Serie:Idé- og veiledningshefter i Teknologi & Design

#### Teknomatikk

Redaktør Svein Briså

Teknologi i skolen

RENATE – Nasjonalt senter for rekruttering til naturvitenskapelige og teknologiske fag

For ytterligere info: [www.renate.ntnu.no/teknologi](http://www.renate.ntnu.no/teknologi)

Kontaktperson: Svein Briså, tlf:22 05 35 47

Kopiering er tillatt for bruk i grunnskolen når kilden oppgis: Teknologi i skolen + forfattere

1.utgave 1.opplag webutgave

## Teknomatikk

### Innhold

Generelt om Teknologi & Design .....	side 3
Teknomatikk – Matematikk .....	side 5
Praktiske eksempel med oppgaveoversikt .....	side 7

## Generelt om Teknologi & Design

Prosjektet ”Teknologi i skolen” er utgangspunktet i det som skjer med hensyn til ”Teknologi & Design-faget” i grunnskolen nå. Det utvikles nå flere temahefter som skal utdype enkelte felt i fagområdet Teknologi & Design. Teknomatikkheftet er ett av disse.

For å redusere den generelle metodiske delen som følger, er det bare tatt med et utdrag av bakgrunnen her. Vil du ha et mer komplett bilde, finner du dette på RENATEs hjemmeside.

Se mer på [www.renate.ntnu.no/teknologi](http://www.renate.ntnu.no/teknologi)



### **Fagområdet Teknologi og Design**

*Teknologi & Design* er et fagområde som vektlegger flerfaglig arbeid og kreativitet. Det skal være et fag der alle elevene utfordres på sitt nivå til kreativitet og skaperglede. Teoretisk kunnskap kombineres med praktisk arbeid. Alle elevene ender opp med et produkt som de selv har formgitt og konstruert. ”Eleven formgir det som skal lages og lager det som er formgitt.”

### **Målområder:**

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

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

## Proessen fra idé til produkt

For å vise gangen i ”ide til produkt”-prosessen, tar vi for oss en åpen problemstilling. Vi skal lage et produkt som ”gjør noe” og løser et problem. Det kan for eksempel være et smykkeskrin med alarm. Til å begynne med vet vi ikke helt hva som skal lages, og vi vet slettes ikke hvordan ”dette” skal lages.

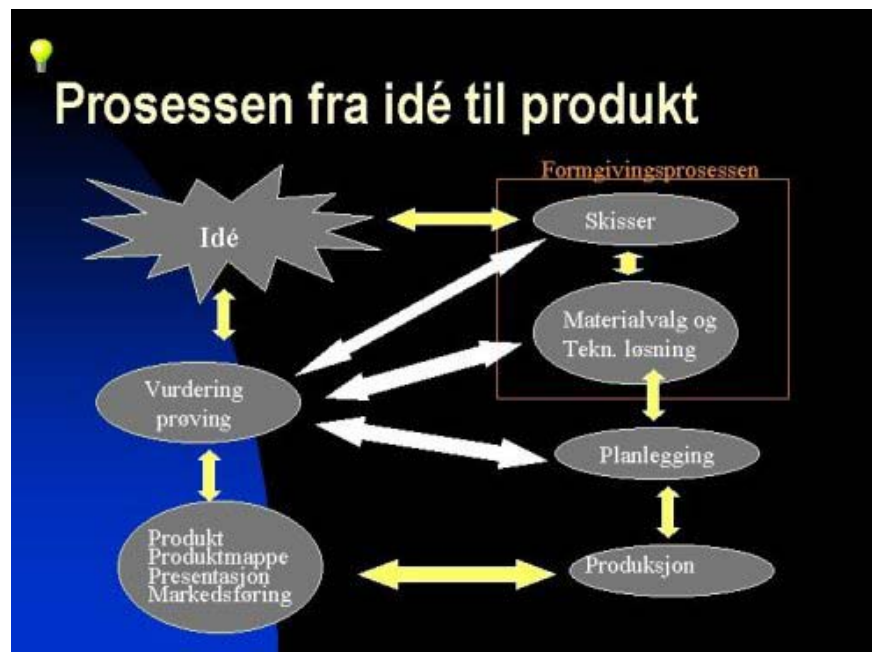
Vi starter da kanskje med å se hva andre har laget, deretter lager vi noen skisser for å arbeide med og konkretisere idéen. Det gir oss et første grunnlag for å vurdere den: Er det noe vits i å lage noe sånt? Er det mulig med de midler vi rår over?

Etter hvert som formgivingsprosessen skrider fram, blir vi mer og mer klar over hva vi egentlig skal lage, hvordan produktet skal se ut og 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 vi vil 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.. Så til slutt blir vi 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 rekkefølgen i når 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. 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

Modellen vi viser er omfattende. Som prosjektmodell kan denne være bra. Det er ofte naturlig å fokusere på enkelte element i modellen. Da vil det være naturlig å velge småprosjekt, temaarbeid, oppdrag, aktiviteter eller oppgaver som arbeidsform.



## Teknomatikk -Matematikk

### **Begrunnelse for matematikk i Teknologi & Design**

**Teknologi & Design** har blant annet en arbeidsform i seg som vil gi læring på en rekke områder. Viktige sider ved det skapende, arbeidende, allmenndannende, samarbeidende og miljøbevisste mennesket blir utviklet her.

Matematikken i L-97 er knyttet til ulike metoder.

Disse skal fremme:

- *Allmenndannelse*
- *Kreativitet*
- *Miljøbevissthet*
- *Likestilling.*
- *Samarbeide om å løse oppgaver.*
- *Få sammenheng mellom teori og praksis*
- *Kunne resonnere, begrunne og trekke slutninger.*
- *Begrepsinnlæring – Særlig viktig!*
- *Øve praktisk arbeid og få konkret erfaring.*
- *Gi rom for å arbeide og formulere resultat og løsninger.*
- *Øve ferdigheter, kunnskaper og prosedyrer.*
- *Presentere oppgaver og prosjekt.*
- *Øvelse i å bruke tekniske hjelpemiddel.*

T&D sitt læringspotensiale i matematikk vil kunne vitalisere disse punktene.

### **Hva er grunnskolematematikken utfordring?**

Et slikt spørsmål kan få like mange svar som det er matematikklærere i grunnskolen. Rammebetingelsene og aktivitetene i faget varierer svært fra skole til skole. Våre 50 års erfaring fra kateteret har gitt oss noen svar som vi vil trekke fram her. Vi nevner disse fordi Teknologi & Design hjelper oss i å takle utfordringene og nærme oss målene for faget.

- Bedre begrepsforståelse hos elever
- Økt relevans til elevenes virkelighet
- Praktiske og nære problemløsningsoppgaver
- Økt interesse og glede i faget

Matematikk kan oppfattes svært teoretisk. Elevenes oppgaver og problemstillinger oppleves bare som andres problem. Skolen vil dermed virke teoretisk og fjern. Distansen mellom elev og problemstilling er et stort problem i faget. Noe som også øker avstanden er manglende begrepsforståelse. Data fra oppgaver og problemstillinger, når dermed ikke fram til eleven som informasjon.

Elevene opplever at matematikktimen ikke har noe med det virkelige liv å gjøre. Tenk på eleven jeg en gang hadde som var ”flasket opp på ” motorolje og bremseveske. Han hadde evner i faget, men gjorde ikke for mye ut av dette. Spurte du ham om en VW-1300 68-modell hadde automat-choke, ville han visst det uten å blunke. Nå satt han med ei utregning på papiret som sa at Kari kjørte en bil som brukte 738 liter på mila. Han var ferdig med regninga og neste oppgave skulle løses. Hvorfor skjer slikt?

## **Teknomatikk**

Vi tror at **Teknologi & Design** kan være med på å hjelpe oss med dette. Teori og praksis er vevd sammen i dette faget. Det tegnes, regnes og lages noe i en naturlig rekkefølge. Du ”ser begrepene” i virkeligheten. Du får et problem som det må regnes på. Oppgavene blir ofte mer lystbetont. Til tradisjonelle matematikktimer kan oppgaver lett lages med utgangspunkt i aktiviteter som elevene har gjort i teknologi og design. Begrep og problem er mer reelle. Slik kan også den vanlige matematikktimen vitaliseres av teknologifaget. Teknologi & Design har en felles arena med matematikk. Denne kaller vi teknomatikk. Begge fagene har stor nytte av teknomatikken.

Vi vil ikke gi begrepet ei tydelig avgrensing. I for eksempel oppgave T&D 5 side 15, vil all naturlig regning være teknomatikk. Drilloppgavene i alternativ 1 vil helst ligge utenfor begrepet. Økonomialternativet er i grenseland, mens produktutviklingsregningen vil kunne være innefor. Det er ikke bare oppgavene som bestemmer dette, men like mye den sammenhengen de blir satt inn i.

Oppgavene her er ikke ”komplette” med hensyn til matematiske relasjoner. De illustrerer ulike måter å integrere fagene i hverandre på.

## **Arbeidsformer**

Oppgavetyperne dekker ulike arbeidsmåter. Det finnes småprosjekt, temaarbeid, oppdrag eller aktiviteter.

I vårt arbeid med dette heftet har vi brukt Teknologi & Designoppgaver med veiledning og tanker omkring koblingen til matematikk.

## Praktiske eksempler

Frie aktiviteter eller oppgaver med læremiddel som elektronikksett, LegoDacta, Techcard og Percolo kan gi god læring. Bygg og laftesettet Percolo er særlig nyttig i barneskolens teknomatikk.

### **Teknologi & Design-oppgaver – *Vi lærer matematikk av det!***

T&D 1 Blinkende plastmerket	side 9
T&D 2 Tårnkonstruksjon	side 12
T&D 3 Brokonstruksjon	side 15
T&D 4 Metalleske til gaver	side 17
T&D 5 Plaststativ	side 19
T&D 6 1liter betong	side 22
T&D 7 Såpe	side 26
T&D 8 Informasjonsstativet	side 29
T&D 9 Rommodellen	side 31
T&D 10 Vi lager skap i kartong	side 33
T&D 11 Målbånd i etui	side 35
T&D 12 Girkasse	side 37
T&D 13 Vi bruker en T&D- bil	side 41
Prosjekt ” <b>Tegne og bygge hus</b> ”	side 42

## Synliggjøring av matematikken i T&D-oppgavene.

Vi erfarer at elevene har vanskeligheter med å se sammenhengen mellom matematikk og det virkelige liv. Dette er en mye større vanske enn vi voksne vil ha det til. Motivasjon, problemforståelse og begrepsapparat taper på dette. Praktiske teknologioppgaver vil være med på å rette på skjevheten. Slike oppgaver med matematikk i seg, vil gi en større læringseffekt enn mange vanlige tekstoppgaver. Lesesterke elever kan lett bli favorisert i klassisk matematikkundervisning. Alle elever uansett evner, trenger å knytte matematikken til det virkelige liv. Matematikkens såkalte ”praktiske oppgaver”, er ofte for teoretiske og tydelig preget av teoretikerens kultur. I T&D-arbeid er teori og praksis sammenvevd. Motivasjon, problemforståelse og begrepsapparat vil bedre seg i et slikt miljø. Når elevene senere skal lage egne matematikkoppgaver, vil dette ofte gå enklere med en T&D-bakgrunn.

## Nå er vi kommet til praksis!

Her følger ei samling oppgaver som er sentral i Teknologi & Design.

Vi har stort sett laget dem etter denne malen:

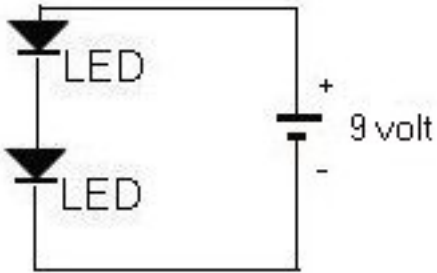
- *Klassiske Teknologi & Designoppgaver*
- *Veiledning*
- *Ei teknomatikkbetragtning*
- *Relevante matematikkoppgaver til en etterfølgende matematikktime*

De fleste oppgavene er laget med tanke på at de kan kopieres til elevene. La elevene få arbeide praktisk og ”lur inn” teorien når eleven trenger det.



Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

## T&D 1 Blinkende plastmerke



- ✓ Tegn ditt eget personlige merke nede på arket. Ca 9x12cm
- ✓ Lag dette i cellplast/Plastazote.
- ✓ Lodd sammen i serie på et brett: En blinkende diode, en vanlig diode og batteritilkopling for et 9v batteri. Brettet skal gjemmes bak plastmerket. (Pass på at + på batteriet skal gå til den lengste polen på dioden.)

Egen tegning:

**Tid:** 3timer

**Utstyr**

Tegnepapir, farger, cellplast/Plastazote/Fawolon, monteringsplastplate, teip, steikeovn, plast, 1 blinkediode, 1 vanlig led-diode, to tynne ledninger a 19cm, loddebolt, loddetinn, feste til 9 volt batteri, borrelås, boremaskin med lite bor eller eventuelt syl.

**Veiledning:**

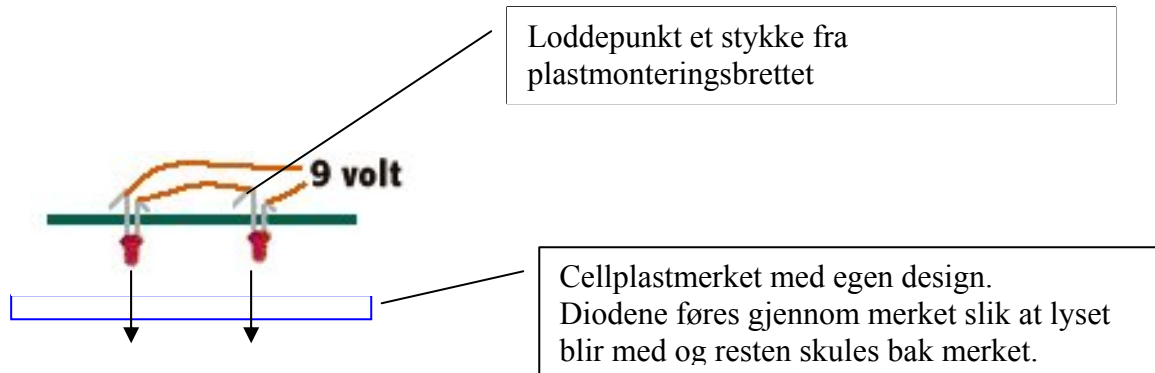
Samtal litt om plastmerker. La elevene tegne, fargelegge, vurdere, samtale om produktforslaget og eventuelt endre på forslaget. Bruk litt tid på dette.

Klipp/skjær ut merket i cellplast av ulik farge. Legg de ulike delene av plast oppå hverandre på ei treplate. Sett dette i varm steikeovn (160°C) slik at plasten blir smelter litt. Ta ut merket. Legg ei treplate opp på . Stå på denne treplaten ca. 1 minutt. Ta ut merket. De ulike delene av plast er nå smeltet sammen.

Blinkelys til merket lager du etter kablingsskjemaet. Bor hull til lysdiodene gjennom en hard plastplate som passer til koblingsskjemaet. Pass på å få så stor avstand mellom diodene som ønskelig, ut fra merkets design. (se figur på neste side)

Loddetips: Teip fast plastmonteringsbrettet til pulten så slipper du å holde denne under loddinga. Fest ledninger slik at de har litt avstand fra plasten i loddepunktene. Følg koblingsskjemaet og prøv med strøm på for å være sikker på at alt virker før lodding. Loddinga blir så gjort. Ved lodding varmes delene som skal loddet først! Før så loddetinn bort til stedet, trekk tinn og loddebolt vekk så snart tinn har smeltet.

Montering av elektronikken bak plastmerket: Lag hull til diodene i plastmerket med hulltang eller hullpipe. Fest plastbrett og batteri bak på merket. Batteriet kan festes til plastplaten med borrelås eller limes.



### Teknomatikk

Dette er ei oppgave med fokus på lodding og design. Begrep som proporsjon, avstand, symmetri, tykkelse, trekant, rektangel, sirkel, diameter og parallell må brukes og får sin betydning for elevene. (Begrepsinnlæring)

### Oppgaver til en matematikktime

Plastmerket: Ta frem merket ditt. Nå skal vi foreta diverse undersøkelser.

1. Tegn av formen og mål de sidene du har. Det er ikke sikkert at merket ditt ligner vanlige geometriske figurer.
2. Prøv likevel å regne ut omkrets og areal ut fra dine målinger.
3. Hvor lang vei har strømmen å gå?

Batteriet.

1. Finn ut grunnflaten til batteriet. Tegn opp og foreta utregning.
2. Foreta målinger av alle lengdene på batteriet.
3. Overflaten til batteriet, hvor stor er den?
4. Hvilke lengder må du kjenne for å finne volumet av batteriet?
5. Mål og regn ut volum.
6. Hvor mange liter med batteri er det i klassen?
7. Alle batteriene som klassen bruker skal seriekobles. Hvor mange volt blir det?

Prisen på merket.

1. Om du regner med 30% avanse.  
Hva blir utsalgsprisen?
2. Hva vil materialkostnadene bli?
3. Hva blir prisen med merverdiavgift?
4. Lag din matematikkoppgave som handler om merket.

#### Prisliste:

Plast/plastazote: kr. 35,00 pr.m<sup>2</sup>

Plast: kr. 80,00 pr. kvm.

Motstand: kr. 1,50 pr. stk.

Diode: kr. 3,00 Blinkediode: kr. 4,50

T&D 2

## Tårnkonstruksjon

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)



Du har avispapir og teip til disposisjon.  
Bygg et tårn som er **høyt, stødig og fint**.

Tegn ei enkel skisse før start.

**Forslagsskisse:**

**Tid:** 2timer

**Utstyr:**

En god del gamle aviser. Til en klasse med 30 elever trenger en 20 – 30 stk. rundstokker. En rull med maskeringstape til hver gruppe. Sakser.

**Veiledning:**

Elevene blir delt inn i grupper fra 3 – 5 stk. Det er ofte en fordel om en får til rene jentegrupper. Læreren kan med fordel be elevene konkurrere om hvem som bygger stødigst, finest og høyest. Gi for eksempel maks 10 poeng innen hver kategori. Totalt maks 30 poeng. Før byggingen må en vise at en lager papirrør ved å rulle en avisside rundt stokken og sette en teipbit over. Avtal at byggingen skal være ferdig f. eks. 10 minutter før andre time er slutt. La elevene prøve og feile underveis.

**Teknomatikk**

Begrepslæringen fra T&D 1 vil også gjelde her. Trekant blir særlig sentral her på grunn av sin stabilitet. Lengde og bredde blir synliggjort. Like lengder, symmetri og romfølelse blir hverdagslige begrep for elevene.

## Oppgaver til en matematikktime

1. Hvilken form har tårnet ditt? Ligner den på noen geometriske former du kjenner?
2. Grunnflaten i tårnet, hvilken form har den?
3. Finn omkretsen til grunnflaten i tårnet.
4. Finn arealet til grunnflaten.
5. Finn trekanten i tårnet ditt. Mål vinklene i to trekanten og skriv dem ned.
6. Hva blir vinkelsummen i de to trekantene?
7. Studer høyden på tårnet ditt. Forklar hvordan du finner høyden.
8. Hvor høyt er det?
9. Hvilke måleverktøy brukte du i oppgave 8?
10. Foreta 5 målinger på tårnet der svaret skal ha dm som benevning. Skriv ned svarene.
11. Hvor stor er diameteren til det tynneste og tykkeste papirrøret?
12. Hva blir forskjellen på diameteren i oppgave 11?
13. Lag din matematikkoppgave ut fra modellen.
14. Bruk internett til å finne faktakunnskap om et tårn. Bruk noe av informasjonen til å lage tre matteoppgaver om tårnet. Pass på at noen av oppgavene er lette, og andre vanskelige. Du bør lage fasit til oppgavene.

## T&D 3 Brokonstruksjon

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)



Lag ei bro av papirrør som er 70 cm lang og 10 cm bred. Den skal holde 2 kg midt på spennet.

Prøv å få broa stødig og fin uten for mye materiale i bruk.

Slik starter dere:

1. Tegn 2 ulike forslag til bro.
2. Velg en og lag detaljplaner for hvordan den skal bygges.
3. Bygg broa.
4. Vurder resultatene til slutt.
  - Hva er bra/dårlig ?
  - Hva ville du endre ved neste brokonstruksjon?

Forslag 1

Forslag 2

**Tid:** 3 timer

**Utstyr:** Aviser, rundpinner, maskeringsteip, metermål, gjenstand med masse på 2 kg.

**Veiledning:** Kopieringsoppgaven skal være nok informasjon. En regner med at en har bygd tårn av papirrør tidligere. Det er viktig at du fastsetter tidspunkt når en skal være ferdig.

Testingen med 2kg på broen forventer elevene blir gjennomført. Underveis samtaler dere om smarte løsninger. Stikkord: Stabilitet i en trekantkonstruksjon samt ulik styrke avhengig av formen. Likesidet trekanter er en sterk konstruksjon.

”WEST POINT Bridge designer 2002” er et sharewareprogram som ligger på spillbaser på internett. Der konstruerer du broer og tester dem. Simuleringsprogrammet fungerer godt. (Lite program er det, men skjermkortet kan ikke være så veldig gammelt.)

Se bak i heftet: Nyttige lenker

### **Teknomatikk**

Begrepslæringen fra T&D 1 vil også gjelde her. Trekant blir særlig sentral her på grunn av sin stabilitet. Lengde og bredde blir synliggjort. Like lengder, symmetri og romfølelse blir hverdagslige begrep for elevene.

### **Oppgaver til en matematikktime**

1. Gikk det med mange meter med papirrør? Finn en enkel måte å finne det ut på. Skriv ned svaret.
2. I brokonstruksjonen er det mange ulike geometriske figurer. Tegn dem opp, og skriv på navn.
3. Er det noen figurer som ofte blir brukt? Hvorfor?
4. Dersom det var slike papirrør å få kjøpt til kr. 0,40 pr. stk. Hva koster rørene som er brukt?
5. Det skal lages en papplade som skal forestille asfalten på broa. Hvor stort areal ville platen ha?
6. Tenk deg at din bro er en modell av en virkelig bro. Denne broa har en veibane som er 6 meter bred. Hvilken målestokk er modellen laget i?
7. Bruk målestokken til å finne hvor lang broa er i virkeligheten?
8. Lag din matematikkoppgave ut fra modellen.



T&D 4

## Metalleske til gaver

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)



Firmaet **PENT&NYTTIG** har ønske om å få lage ei metalleske i aluminium. Den skal brukes til **gavepakke** for en figur som er 4cm høy, 12cm lang og 8cm bred.

Hvordan kan du lage ei slik eske av ei plate som er 20cm x 25cm?

1. Tegn flere skisser
2. Lage en papirmodell først)
3. Lag eska!
4. Etter at du har laget eska, kan du ordne lokket om du får tid.

Plass til idéskisser:

**Tid:** 2-3timer

**Utstyr:** Kartong eller tynn metallplate av aluminium. Slike plater kan du få eller kjøpe billig på offsettrykkerier. Saks, linjal, trebiter, dobbeltsidig teip og stivt papir.

Tid: 2 – 3 timer.

**Veiledning:** Elevene kan med fordel arbeide alene. Viktig at elevene planlegger hvordan de skal gå fram. (De kan gjerne sette ned noen punkt) Elevene må få prøve og feile. Vis hvordan en kan brette mot en trebit for å få en rett og fin kant. Hjørnene kan festes med dobbeltsidig teip. ( En kan velge å bruke stiftmaskinen også.)

Esken kan en kle innvendig med plast/plastazote eller tøy. Lager du lokk til esken, vil det være fint om en pynter den utvendig.

### **Teknomatikk**

Målinger, nøyaktighet, geometriske former, rette vinkler, diagonaler, kanter og beregninger blir sentrale her. Romforståelse, volum og overflate er særlig problematiske begrep i den daglige matematikken. Disse blir konkretisert her. Trening på skisser og hjelpefigurer er mye brukt i oppgavene. Vi ser på bruken av metermål som særlig viktig. Forståelsen av tallinje, m, dm, cm og mm blir bedret.

### **Oppgaver til en matematikktime**

1. Mål diagonalene i bunnen av eskene. Er de like? Burde de ha vært like?
2. Stemmer målene på den ferdige esken med oppgaven? Hvor stor er eventuell forskjellen?
3. Regn ut arealet av minste og største sida i esken.
4. Er det plass til 1 liter væske i denne esken?
5. Du laget denne esken av en plate. Hvor stort areal av platen har du brukt?
6. Hvor stort areal måtte du klippe bort?
7. Hvor mange % av platen ble utnyttet?
8. Kunne du lage en annen eske av denne platen som hadde et større volum? Vis.
9. Materialprisen, hva blir den?
10. Lag din egen matematikkoppgave ut fra denne esken.

Pris: 1 m<sup>2</sup> av denne plasten koster kr.40,00 u/mva.

T&D 5

## Plaststativ

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

*Arbeide i plast ved hjelp av et plastbøyeapparat.*



**Oppgave: Lag et stativ for disketter, cd-er eller mobiltelefon.**

- 1. Tegn flere skisser. Tegn tydelige detaljer der du kan se hvordan du har tenkt å løse de praktiske problemene**
- 2. Lage en papirmodell først**
- 3. Lag stativet !**

Du skal bruke ei plate som har form som et rektangel, og som er mellom 7,5 og 15 cm bred. (Platen er 30 cm lang).

Planlegg utstilling. Her skal skisse, papirmodell og stativ være med.

### Krav til stativet:

- Puss kanter og gjør et fint håndverk
- Prøv å få til et produkt som er funksjonelt
- Lag en god design på produktet.

**Tid:** 3 timer

**Utstyr:**

Hard farget plast som er 2 mm tykk. La elevene ha to størrelser å velge mellom. Plastbøyer til denne platen. Cellplast/Plastazote/Fawolon (ulike farger) er myk plast til støtdemping, friksjonsbelegg eller dekor. Dobbelsidig teip. Handdrill med boresett.

**Veiledning:** Oppgaven har en disposisjon som elevene følger. Pass på at elevene har skisser, tegninger og pappmodell. Modellen er viktig for å lykkes med plastbøyinga. Pyntinga med plast kan læreren tipse om underveis.

**Teknomatikk:** Målinger, nøyaktighet, geometriske former, rette vinkler, diagonaler, kanter og beregninger blir sentrale her. Romforståelse, volum og overflate er særlig problematiske begrep i den daglige matematikken. Disse blir konkretisert her. Trening på skisser og hjelpefigurer er mye brukt i disse oppgavene. Vi ser på bruken av metermål som særlig viktig. Forståelsen av tallinje, m, dm, cm og mm blir bedret.

I oppgavene som følger er alternativ 1 minst teknomatisk og alternativ 3 mest.

## Oppgaver til en matematikktime

### Alternativ 1 "Drillutgaven"

1. Holderen din passer vel godt til formålet. Håper du er fornøyd med vinklene du laget. Mål vinklene og skriv dem ned på ei skisse av holderen.
2. Har du noen stumpe vinkler? Noter ned antall grader på disse.
3. Mål lengdene til de sidene som danner vinklene.
4. Mål de sidene du trenger for å finne arealet til tre ulike flater.
5. Regn ut arealene til flatene i forrige punkt.

### Utfordring!

Tenk deg at du er lærer. Du skal lære elever i 7.klasse om vinkler. Du har en plastbøyer og mange strimler som er 2cm bred og 20cm lang.

Hvordan vil du lage et opplegg for disse elevene?

Spør læreren om du kan kontakte barneskolen og prøve ut opplegget ditt.

### Alternativ 2 "Økonomi"

1. Du har det ferdige produktet, og er best i stand til å lage oppgaver som passer til ditt stativ. Lag 3 oppgaver av ulik vanskelighetsgrad.(merk oppgavene etter vanskelighetsgrad). Trenger du å vite hva plastplaten du brukte koster, er det kr.7,00 u/mva for den bredeste.
2. Foreslå en virkelig salgspris på stativet. Skriv ned kalkulasjonen oversiktlig.
3. Hvor mange burde du lage på en dag for å ha en brukbar inntekt?
4. Drøft disse to svarene med de andre i klassen

### Alternativ 3 "Produktutvikling"

Dersom det lages bordstativ for mobiltelefoner er dette aktuelle oppgaver.

1. Tegn opp vinkelen mellom bordplata og den flaten telefonen ligger på. Skriv på gradetallet og navn på den som laget modellen.
2. Gjør det samme med de andre mobilholderne i klassen.
3. Hvem har funnet den beste vinkelen? Begrunn svaret.

T&amp;D 6 (kopieringsoriginal)

# 1 liter betong

Navn: \_\_\_\_\_



Hva er betong?  
Hvordan lager vi den?  
Er 1 liter alltid 1 kg ?

## Forskaling

1. Skaff en melkekartong på en liter. Denne skal vi ha betongen i. Før vi gjør det forskaler vi den slik: Lag fire kvadrat i tykk papp med sider på 13 cm.
2. Tegn opp og skjær ut kvadrat med sider på 7,1 cm midt i de store kvadratene.
3. Monter papprammene rundt melkekartongen.
4. Skjær av "taket" på kartongen. Du har forskalet!

## Støyping

1. Les oppskriften på neste side og lag ei blanding som er mer enn nok til forskalingene dine. Pass på å bruke lite vann! Styrken på betongen øker da.
2. Fyll betongen i forskalingene.



Samle opp restene av betong. Fyll dette på en melkekartong uten forskaling eller i ei felles kjegleforskaling.

Husk: *Ingen betongrester i vasken.*

La støypen stå minst et døgn før pappen rives av.

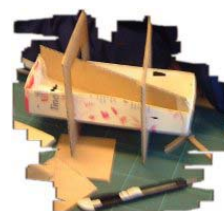


Hva veier en liter betong? Gjett: \_\_\_\_\_ Finn ut: \_\_\_\_\_

## Kreativ støyping

Om du får tid kan du lage din egen spesielle støypeform.

Lag ei forskaling etter eget hode ☺. Krav til denne: Den skal være praktisk. Støyp din originale form. Prøv å få plass i en stående eller liggende melkekartong.



**Slik lager du betong:**

Bland sand og sement i forholdet 4:1. Bland inn litt vann av gangen til en passende støyp. For mye vann svekker kvaliteten!



Skisser og notat:

**Tid:** 2 timer pluss det du vil bruke på kreativ støyping. Det er mulig å bruke en time først på å forskale og gjerne begge formene med på gang. Litt av andre time kan brukes om begge forskalingene gjøres først, før betongen lages. Vil du la elevene lage en ny forskaling etter erfaring med hele prosessen, er det mulig. Å fokusere mer på den kreative støypinga kan de som rekker det gjøre. 3 timer er da naturlig bruk av tid i full klasse.

**Utstyr:**

Standardsement, sand, tapetkniv, egnet underlag, melkekartong, papp, rørepinne, 2liters isbokser, maskeringsteip og vekt.

**Veiledning:**

Det hadde vært fint om alle gjorde oppgavene hver for seg slik at alle engasjerte seg maksimalt. Grupper på to kan ha sine fordeler særlig med tanke på utstyr..

**Forskaling:** La elevene ta med melkekartonger. Forskalingspapp kan de ta fra pappesker. Det er mange upraktiske metoder som blir brukt her! Å skjære ut et kvadrat i midten av et annet kvadrat åpner for muligheten til å drøfte ulike geometriske løsninger. Bruk gjerne ord som diagonal, sentrum, rette vinkler, like avstander o.s.v. i din veiledning.

**Støyping:** Plasser sementen i en søppelsekk før den åpnes. La elevene ha litt frustrasjon og praktiske problemer rundt dette med blandingsforhold. Hva skal jeg måle med? Hvor mye? Det er bra om det blir litt mer masse enn det de trenger. Resten går i kartonger som ikke er forskalet. Fyll gjerne mindre i noen melkekartonger som kan brukes i matematikktimen. En full kartong kan synliggjøre hensikten med forskaling. Lag en kjegleforskaling av tredobbelt A3ark som vist på bildet. Fyll denne med betong.

**Rydding:** *Ikke tøm sementvannrester i vaskene.* Pass deg for tette vasker! La betongen tørke i isboksene og bank dette ut når forskalingen rives. Det er lurt å vente en dag med riving av forskaling.

**Etterarbeid:** Bruk gjerne en matematikktime på utregninger. Betongen kan lagres til det er aktuelt stoff i faget eventuelt repetisjon. Oppgavene som elevene blir oppfordret til å lage kan med fordel brukes i påfølgende time til andre elever. Massetettheten kan endre seg noe når betongen tørker.

Drøft former, styrke og originalitet samt forskalingsproblem i den frie støypeoppgaven. Metoden volumbestemmelse ved nedsenking i vann bør drøftes og kanskje vises.



## Betongtips

- Kjøp ”Standard sement” og støypesand.
- God støypesand: Korn med ulik størrelse. Uten jord innblandet
- Det er mulig å få kjøpt sekker med sand/sement som bare skal blandes med vann. Fordelen er at det er enklere, men elvene lærer da mindre om betong og det er dyrere.
- Ei betongplate bør være minimum 5cm tykk for gi nødvendig styrke i gulv o.s.v.
- Spar på vannet i blandinga, sløs med vann under herdinga
- Jo lengre tid herdinga tar, dess sterkere blir betongen.
- Betong herder i vann.
- Har du dårlig tid kan du blande inn gips og å få herdinga til å gå fortere. Betongen blir svakere.
- Sement/sand blandes ofte i 1:4 eller 1:5.
- Pukk og singel kan tilføres ei betongblanding uten å svekke styrken.
- Fargepigmentering til betong finnes. Kan være vanskelig å få tak i.
- Det finnes ulike stoff å blande i betongen for å øke evnen til å hefte og stoppe vanngjennomtrenging

## Teknomatikk

Forhold, volum, masse, massetetthet, kvadrat og firkantprisme er særlig i fokus her. Betongprismet vil egne seg godt til ulike målinger. Disse produktene vil elvene ha god nytte av i vanlige matematikktimer. Teoretisk drøfting omkring disse produktene vil oppleves mer konkret. Ved å bruke forskaling og betong kan elevene lage egne oppgaver i matematikk. Er summen av sand-, vann- og sementvolumene lik betongvolumet? Drøft dette!

## Oppgaver til en matematikktime

1. Skriv navnet ditt på betongprismet som du laget.
2. Regn nøyaktig volum av klossen din.
3. Finn massen.
4. Regn ut massetettheten på din betong.
5. Alle elevene skriver sine navn og betongmasser, volum og massetetthet inn i en tabell på tavla.
  - a. Finn middelværdien til volumene?
  - b. Hvem var nærmest volummiddelværdien?
  - c. Hvem var nærmest medianvolumet.
  - d. Hva blir middelværdien på massetettheten for betong?
  - e. Hvem klarte å komme nærmest 1 liter?
6. Sett opp alle klossene etter økende masse. Finn medianvolumet. Stemmer det med tabellen i forrige oppgave? Bruk tabellen for å finne svar.
7. Du kjenner massen til betongklossen din. Hvor mange slike må du ha for å få et tonn?
8. Du får i oppdrag å stable 200 slike betongklosser til en mur. Hvor høy, bred og lang blir din mur? Hva vil muren veie? Tegn opp.
9. Regn ut volumet og massetettheten på kjeglen som dere laget felles.
10. Hjemmelelse: Lag en matematikkoppgave med fasit som har med betongstøypinga å gjøre



**Avslutt timen med en felles drøfting av svarene.**

T&D7 *Lag din egen*

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

**\* Såpe \*****Vi skal dele arbeidet opp i tre økter hver på 2 skoletimer.**

1. Koke såpe av lut og fett
2. Forme, farge og parfymere såpe
3. Støype såpekopper og holdere i plast

**Koking av såpe med lut og fett – 2timer**

Du trenger:

Kokosfett
NaOH (lut)
Begerglass
Kokestativ
Trådnett
Vernebriller
Tørkepapir

**A Ta på deg vernebrillene!** Vei opp 15 gram kokosfett, ha det i begerglasset og la det smelte over svak varme.

**B** Hent natriumhydroksidløsninga som er laget av 3,2 gram natriumhydroksid og 40 ml vatn.

**C** Ta små porsjoner av natriumhydroksidløsningen og ha det oppi kokosfettet mens du varmer. Rør med glasstaven.

**D** Fortsett med oppvarminga, og la løsningen små- koke til den begynner å tjukne. Pass deg for sprut. Husk endelig på å bruke vernebrillene! Når du har fått såpemasse, fyller du den over i litt papir. La massen stivne. Såpa er så sterk at du bare må bruke den til å vaske hendene med.

**Forme, farge og parfymere såpe– 2timer**

Vi bruker en mildere såpemasse her enn den vi lager på naturfagrommet.

**Fremgangsmåte:**

1. Gjør klar formene. Gjør dette nøye.
2. Smelt såpebasen i vannbad. Bruk helt rent begerglass. Såpen smelter på ca 45 grader og bør ikke overstige 80 grader.
3. Tilsett farge
4. Når det dannes en hinne på toppen av såpen, rør slik at hinnen smelter igjen. Rør alltid forsiktig slik at du ikke lager bobler. Luft i såpa gjør den mindre gjennomsiktig.
5. Tilsett duft og fyll ned i formen din

Innkjøpt såpepulver
Duft og farge
Begerglass
Kokestativ
Trådnett
Vernebriller
Såpeform

Når såpen er stivnet (etter ca ½-1 time) kan den tas ut av formen, og såpen er klar til å brukes.

Men man kan også bruke krydder (bland i vann først) som fargestoff faktisk! ( Paprika / rødt, karri / gul, kanel / brun. Tørkede urter bruker jeg som tilsetning også.

**Visste du at:**

- *Det er lite hyggelig å kalle folk såpekokere!*
- *I Norge begynte vi å bruke såpe i 1850-årene. På denne tiden levde folk med lus og ureint vann. Og søppelet ble kastet hvor som helst. Men når såpen gjorde sitt inntog, bedret hygieneg seg. Og det førte til prestisje å ha hvitskurte gulv og hvite klær, for det viste at man var særs renslig.*
- *Oppskrift på lut til såpelaging (fra 1870): 2 skjegger bjørkeaske og 12 bøtter vann. Dette kokes langsomt til det blir igjen ca 2 bøtter(lut). Dette kunne ta både en og to dager.*
- *Oppskrift på såpe: 6 kg. fett (sau gris for eks.) - 24l vann - 1/2 boks kaustisk soda - 1 fl salmiakk - litt Blenda og litt lavendelolje. Fett og vann kokes. Ha i kaustisk soda og salmiakken. Dette avkjøles, og det tilsettes gjerne litt Blenda eller lavendelolje for lukten sin del. Fikk de ikke tak i det, brukte de litt blenda. Kuttet opp i passende stykker.*
- *Her i landet holdt såpekokingen seg til ut på 1950 tallet. Da ble det mulig å få fatt i ferdiglaget såpe på butikken.*

**Støype såpekopper og holdere i plast– 2timer**

Du skal bruke to vanlige produksjonsmåter for plastprodukter. De kalles vakuumforming og plastknekking. Den første teknikken skal du bruke til å lage en **såpekopp** til såpa du har formet. Plastknekking skal brukes til å lage en **såpeholder**.

**Såpeholder** (Følg punktene under)

Denne skal kunne festes i dusjen eller på badekaret. Den bør helst være **fin, praktisk og original**. Tenk over hvordan en bra såpeholder er laget. Svar så på dette før du går videre:

1. Nevn noe som skal gjøre din såpeholder praktisk
- 
2. Er det mulig å lage den spesiell? Nevn noe som gjør den fin - Tenk litt på det!
  3. Tegn ei skisse bak på arket. Hvordan kan du gjøre din såpeholder litt personlig?
  4. Lag en papirmodell før du starter bøyinga.

**Såpekopp**

Lær deg å bruke vakuumformeren. Velg to former som går i hverandre og støyp en såpekopp.

**Utstyr:**

Såpekoking: Kokosfett, NaOH (lut), begerglass, kokestativ, trådnett, vernebriller, tørkepapir

Såpeforming: Kjøpt glyserinsåpe, farger, parfymer, krydder, urter, matfettsspray. Form til å tømme såpen i, denne kan være egenprodusert eller fellesformer som kan være laget i vakuumformeren. Begerglass, vannbad, eget vannbad med utspedde farger i kolber, rørepinne.

**Tid:** 3x2timer

**Veiledning:** Her har vi et opplegg på 3x2timer. Det kan gjennomføres på en dag og ved god organisering kan tre klasser klare dette på en dag. Dette har tidligere vært en klassisk kjemioppgave som nå er utvidet til en Teknologi&Design-oppgave. Still høye krav til elevene. Det kan bli svært fine produkter om de satser!

Såpekoking: Naturfaglærer tar koking av såpe. Dette står forklart i Natur&Miljø-bøkene om man vil bruke en annen oppskrift. Husk vernebriller her!

Såpeforming: Såpemasse, duft og farge får du kjøpt i hobbyforretning eller fra hobbykataloger. Varm såpemassen i vannbad. Fargestoffet er det lurt å spe ut i noe såpemasse slik at det rekker til alle. Marmorering og fargeskikt gir fine såper. Duften er flyktig og må i tilslutt. De kan godt ta med "egne" dufter. Man kan legge inn objekt i såpen som gjør den mer interessant. (Mynter, ris, urter, kanel, figurer, einerbar-biter, m.m.) Tau kan settes i såpestykket. Smør gjerne formene med matfettsspray før bruk. Såper med duft bør pakkes inn i plastfolie, slik at ikke duften fordamper og forsvinner over tid. Innpakningen bør gjøres etter at såpen har tørket godt dvs. etter 1-2 døgn.

Plastforming: Har du tilgang på vakuumformer er en såpeboks svært naturlig å lage. Det er lettere å få til et såpestativ ved hjelp av plastknekkning. Det brukes mindre plast, blir mindre kø og det er flere redesign som kan gjøres underveis. Om man klarer å fordele elevene på begge plastformingsmetodene er det naturligvis best.

**Oppgaver til en matematikktime**

Dere har nå laget ei såpe og et plastprodukt til denne.

1. Foreslå hva dere kunne få solgt dette for.
2. Regn ut materialkostnadene til produktet.
3. Er det mulig å leve av å produsere slike?

Såpemasse: 92kr pr.kg Fargepigment: 33kr pr 10ml Duftolje: 37kr pr 10 ml Plast: 3øre pr. cm <sup>2</sup>
---

T&D 8 Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

## Informasjonsstativet

### Tema: Design



*Har du tenkt over at det finnes fine, stygge, upraktiske, smarte, vakre, originale og nyttige produkt?*

*Nå skal du være med på å lage en ny modell av et stativ.*

*Vi skal lære hele prosessen fra ide til produkt.  
Du skal være designer !*

### Oppgave: Lag ditt forslag til stativ

Slik gjør vi det.

1. Tegn mange helt enkle, ulike skisser på et A3-ark.
2. Drøft skissene med andre og tegn gjerne et par til.
3. Velg en av skissene.
4. Lag ei tydelig arbeidstegning av din skisse i målestokk 1:10
5. Tegn gjerne "spesielle" detaljer større.
6. Lag en modell av stativet i papp.

Idéskisse, arbeidstegning og modell skal leveres inn med navn på.

**Tid:** 2x 2 timer

**Utstyr:** Tegnepapir, fargeblyanter, linjal, papp(kartong), tapetkniv, maskeringsteip, dobbeltsidig teip,

**Veiledning:** Her prøver vi å arbeide med tegninger for å utvikle et produkt. Det er ikke lagt opp til at elevene skal lage produktet, men det er naturligvis best om de kan det.

**Teknomatikk**

Under arbeidet med denne oppgaven må elevene foreta målinger, og regne om ved hjelp av målestokk. Videre gir oppgaven øvelse i bruk av måleredskaper og vinkel med mer.

Matematikken er innbakt i teknologioppgaven, kort sagt, teknomatikk.

**Oppgaver til en matematikktime**

1. Lag ei kappliste over det du må bestille for å lage tavla. Bestill 10% ekstra på grunn av svinn.
2. Hva koster stativet?

T&amp;D9

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

## Rommodellen

Velg rom som dere skal lage modell av. Alle målene må forminskes i din modell. Nå skal 0,5meter i rommet, blir 1cm på arket. Det er lurt å bruke ruteark. (Kvadratiske ruter).



1. Tegn inn gulvet på rutearket.
2. Lim rutearket på ei papplate og skjær ut.
3. Skjær ut taket i papp.
4. Gjør det samme med tre av veggene.(bruk gjerne papp med en annen farge).
5. Tegn inn ruter på gulvet og veggene. Hver rute skal være 2cm hver vei.
6. Monter sammen de tre veggene med tak og gulv
7. Hva kan du gjøre med modellen for å se bedre inn i den, uten at den taper sin visuelle form?
8. Lag gjerne modeller av bord og lignende om du får tid!

**Tid:** 3 timer

**Utstyr** Metermål, ark med kvadratiske ruter, kartong ( ulike farger), tapetkniv, maskeringsteip, lang linjal, snekkervinkel:

**Veiledning:**

Elevene kan arbeide i par eller små grupper. Elevene samarbeider om å ta mål. Alle elevene bør gjennomføre tegnedelen, og se til at alle kommer fram til likt resultat. Gruppen (paret)skal lage en modell. Elevene må selv finne ut hvordan de skal sette ting sammen. Læreren må gjerne oppfordre elevene til å lage noen møbler til rommet.(For eksempel tavle, pult, kateter...)

Gode tips, se lenker bak.

**Oppgaver til en matematikktime:**

Jeg regner med at modellen ble lik det virkelige rommet.

1. Hvilken målestokk er modellen laget i?
2. Hvor mange  $m^2$  er gulvet i rommet?
3. Hvor mange  $m^2$  er det til hver person?
4. Hvor mange  $m^3$  er luftvolumet i rommet?
5. Hvor mange  $m^3$  luft er det til hver person?



T&D10

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

## Vi lager skap i kartong.



Snekkeren hadde sine materialer, høvel, spiker, trelim, hengsler, med mer. Møblene som snekkeren lager er ofte store.

Oppdraget blir:

Lag et skap! Men, du skal ikke lage det i full størrelse. Du skal lage en modell i kartong.

Slik går du fram:

1. Finn en type skap som du vil lage.
2. Lag en skisse med mål på.
3. Skapet skal forminskes. Det vil si at du skal lage skapet i **målestokken 1:5** eller **1:10**.  
Drøft dette med læreren.
4. Lag skapet i papp!
5. Om du får tid, kan du gjerne prøve å lage egne hengsler på skapdøra. Finner du en egen patent?

**Utstyr:** Kartong, lim, maskeringsteip,  
Skjæreplate, linjal, meterstokk, tapetkniv, saks .....

**Veiledning:** Oppgaven er selvinstruerende. Klassetrinn avgjør hvor mye hjelp som skal gies.

**Oppgaver til en matematikktime**

Lag dine matematikkoppgaver ut fra modellen. Linjal, gradskive, areal og målestokk er stikkord her.

T&D11

## Målbånd i etui



Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

Du kan trenge å ha et målbånd i en del sammenhenger.

Oppgaven blir å lage ditt eget målbånd med etui i plast. Kanskje greier du å lage en mekanisme slik at du kan snurre sammen målbåndet også, eller en annen patent? Plastbøyer`n må være tipset.

*Krav til målebåndet: Du skal kunne måle små, middels og lange lengder.*

Plass til idéskisser:

**Tid:** 2 timer til bånd + 2 timer til etui.

**Utstyr:** Voksdruk, skjæreplate, tapetkniv, stållinjal, plastbøyer, plast, metermål.

**Veiledning:** Elevene må kunne lage hvert sitt målband. Elevene skjærer til et bånd som har en bredde på 2 cm og min. 1m langt. Ved hjelp av vannfaste tusjer skal elevene merke av div. tall. Elevene kan bruke et metermål å tegne av etter. Bruk ulike farger til å merke av mm, cm, dm, m.

Etuiet må tilpasses målbandet. Understrek at de skal lage skisser og tegning før de starter produksjonen. Produktet må selvsagt testes. Det er forslag til hvordan du kan bruke produktet under matematikktime oppgavene. (Se under)

**Teknomatikk:** Igjen dukker dette opp i flere sammenhenger enn vi kan nevne. Det å arbeide direkte med tall og få en økt erkjennelse av hva begrep som for eksempel 2dm er, kommer inn her.

### Oppgaver til en matematikktime

Hvor langt ble målbandet?

Hvor mange dm er det plass til hvis du skulle merke av så mange som råd?

Det ble mange cm. Hvor mange?

Er du glad for at du ikke skulle tegne på mm? Hvor mange strek måtte du tegne på da?

Produktet bør testes. Foreta disse målingene.

	Lengda på pulten	Høyden på pulten	Lengda på rommet	Lengda på blyanten	Rundt stol foten	Tykkelsen på linjalen	Høyden din.
Måleresultat i cm							
Måleresultat i mm							
Måleresultat i m							
Måleresultat i dm							

På jakt med målbandet. Finn ting med disse målene. Noter ned navn på tingene.

	50cm	9mm	6dm	1m og 20cm	2,5dm	85cm
Navn på tingen						
Navn på tingen						
Navn på tingen						

Tenk deg at målbandet ditt er en del av tallinjen. Finn ut hvor disse tallene er på målbandet:

	0,5m	0,63m	0,8m	0,05m	0,10m	0,48m
--	------	-------	------	-------	-------	-------

Til slutt må du måle deg selv litt.

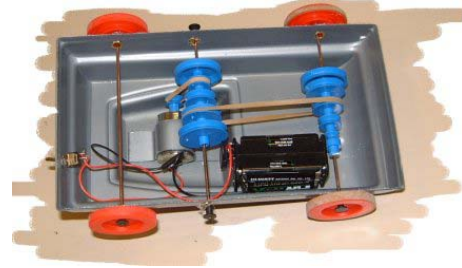
Rundt leggen	Fra albue til fingerspiss	Fra tå til hæl.	Fra kne til hælen	Mellom tommeltott og lillefinger	Fra fingerspissen til armhulen	Langfingeren
mm	cm	dm	cm	mm	dm	mm

T&D12a

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

## Girkasse

Prøv å lage en girkasse av hjulene, strikkene og det andre som du får. Se om du kan lage den slik at du kan vise andre hvordan giret virker. Får du tid kan du prøve å forbedre giret.



1. Hvordan virker girkassen?
2. Finn flere måter å bruke girkassen på. Får du mulighet kan du prøve noe av dette!

## Utstyr

Til 12a: En gruppe trenger: 1 trekloss, 2-4 reimhjul, 2-4 spikere, 3strikk, 1 hammer

Til 12b: Linjal, (skyvelær), kalkulator

## Veiledning

Til 12a: Del ut treklosser og spikere med små hoder på. Del ut 2 til 4 hjul som kan festes til fjøla med spiker som aksling. Strekk strikk mellom disse i ulike kombinasjoner. Denne modellen kan også brukes til oppgave 12b

Lego er det også mulig å bruke. Mangler du dette på skolen kan hjemmeleksa være å få med seg tannhjul, akslinger og noen hullbrikker fra Legolageret. Dere kan lage girkasse ved å bruke TechCard. Bruk arbeidsark 9. Reimhjul og strikk (som på bilen) er et tredje alternativ.

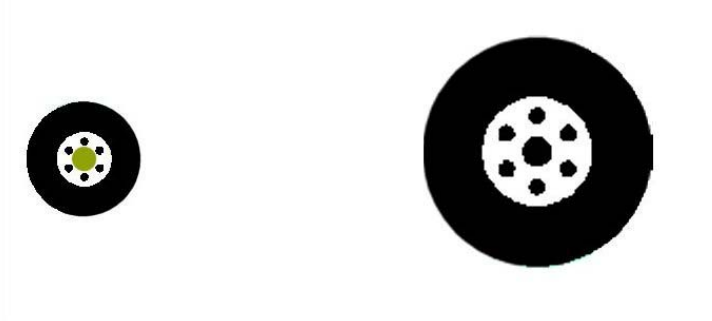
Til 12b Oppgaven kan gjennomføres teoretisk. Har du gjort 12a er det naturlig å bruke modellen til støtte i denne oppgaven.

T&D12b *Girkasse*

Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

## Oppgaver til en matematikktime

1. Tegn ei drivreim/strikk mellom hjulene.  
Hvor mange ganger må lillehjulet gå rundt for å få storhjulet rundt en gang?



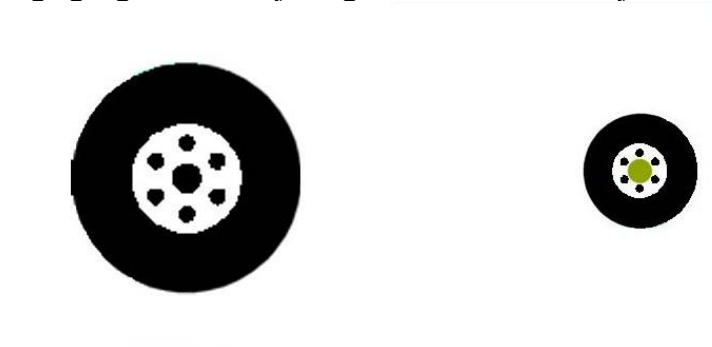
Svar: \_\_\_\_\_

2. Tegn ei drivreim/strikk mellom hjulene.  
Hvor mange ganger må lillehjulet gå rundt for å få storhjulet rundt en gang?



Svar: \_\_\_\_\_

3. Tegn ei drivreim/strikk mellom hjulene.  
Hvor mange ganger må lillehjulet gå rundt for å få storhjulet rundt en gang?



Svar: \_\_\_\_\_

4. Alle hjulene med grønn prikk går samme vei som klokka. Tegn på piler som viser det.
5. Hvilken vei går de andre hjulene? Tegn på.
6. Prøv å komme fram til svaret i oppgave 1 ved hjelp av regning

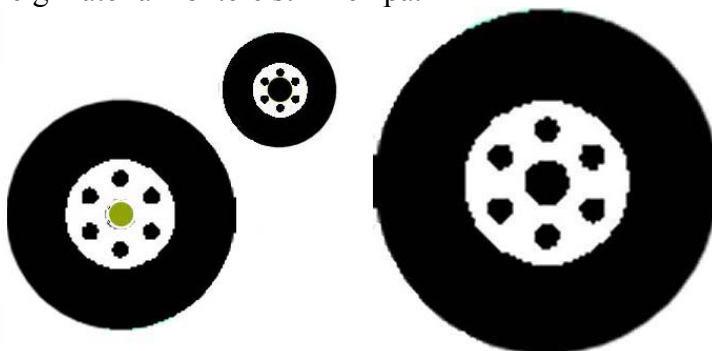
**Oppgaver til en matematikktime**    Navn: \_\_\_\_\_ (kopieringsoriginal)

Det grønne hjulet går alltid samme vei som klokka.

1. Tegn strikk mellom hjulene slik at det blir som et 8-tall. Tegn inn pil på rotasjonsretningen på begge hjulene.

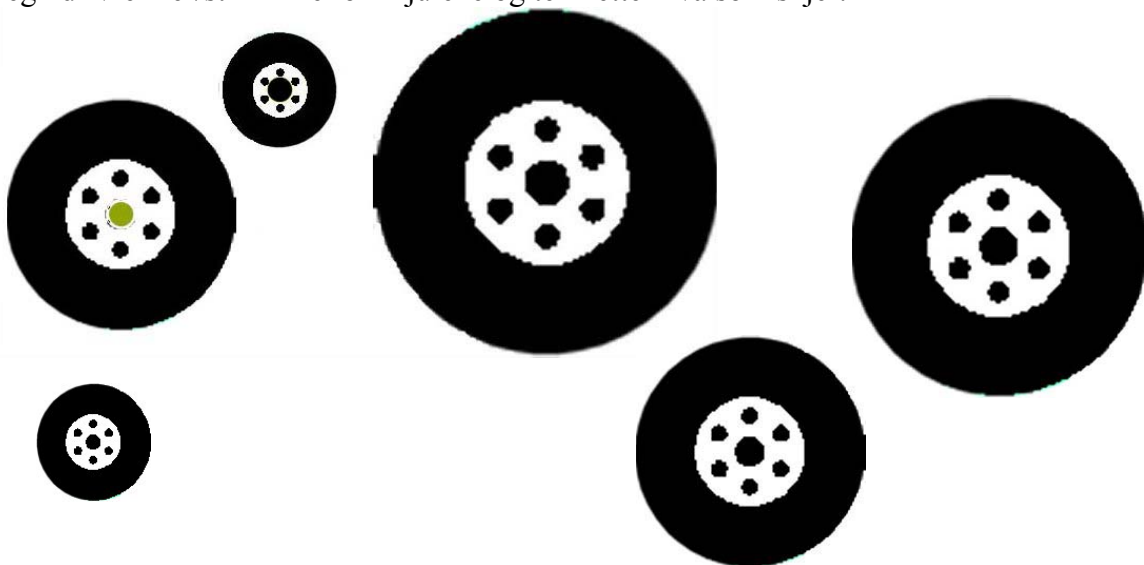


2. Velg måter å montere strikken på.



- a. Tegn på rotasjonsretninga. (Husk grønn alltid med klokka)  
 b. Går høyre hjulet raskere enn det grønne?                      Svar \_\_\_\_\_

3. Tegn drivreimer/strikk mellom hjulene og tenk etter hva som skjer.



4. Det grønne hjulet roterer 100 runder i minuttet. Hvor fort går siste hjulet i oppgave 1,2 og 3?                      Svar:



T&D13 Navn: \_\_\_\_\_

## Vi bruker en T&D- bil

- Hvor fort går den?



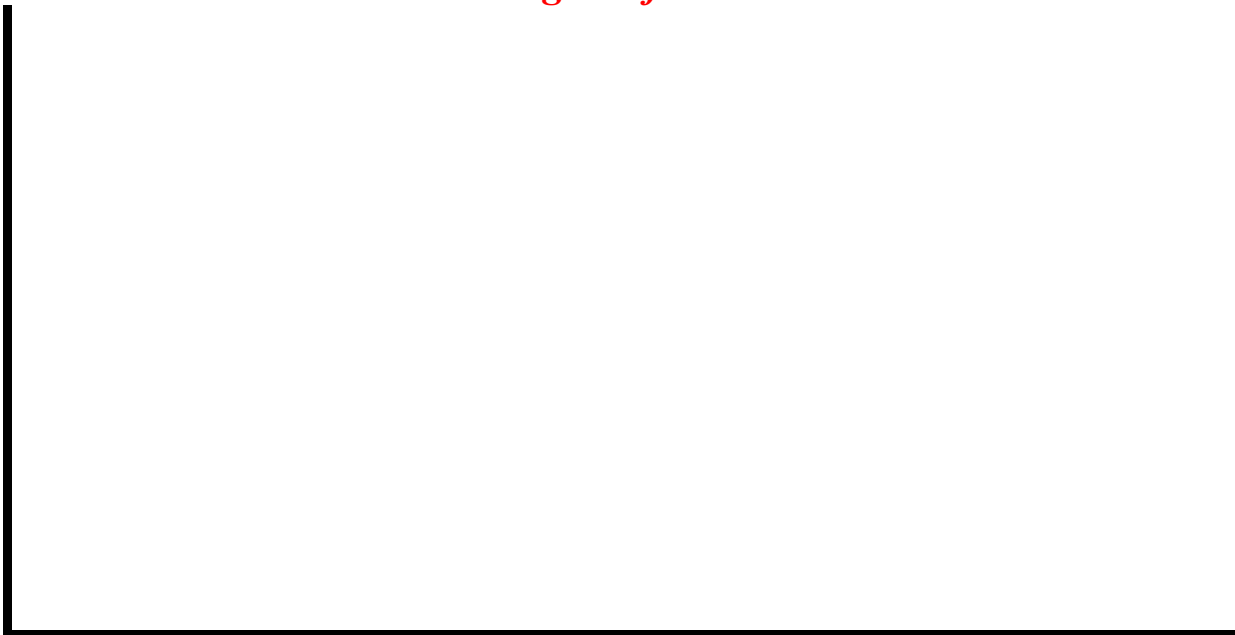
Ta tida på bilen din ved ulike lengder. La den gå over startstreken i fart. Har du flere hastigheter på bilen kan du fylle ut et skjema til

	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Måling 4	Måling 5	Måling 6
Lengde						
Tid						
	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Måling 4	Måling 5	Måling 6
Lengde						
Tid						
	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Måling 4	Måling 5	Måling 6
Lengde						
Tid						

Skriv på tall på x- og y-akse og merk av resultatene

Tid målt i sekund

### *Fartsdiagram for bilen min*



Lengde målt i meter

..... ✂ ..... Klipp vekk veiledningen ved kopiering til elever .....

**Tid:** 1time + evt. bilproduksjon

**Utstyr:** Bil med motor (som virker!), stoppeklokke, metermål.

**Veiledning:** Det er meningen at du bruker en bil som er laget i T&D-time. Lag eventuelt en bil med TechCard eller Lego. Du finner arbeidsmåten på TechCard-arbeidsark nr.7. En annen "rask" løsning er å sette hjul på ei pappeske og lime på motor.

## Prosjekt i T&D

### Tegne, planlegge og bygge hus.

Kommer du til å bli arkitekt eller snekker ?



Solhagen barnehage trenger et lekehus som barna kan bruke til utelek. Huset skal være ca. 2m x 2,5m. Barna har forventninger om at huset blir koselig og kjekt å leke i.

Skolen har fått i oppgave å tegne, lage modell og eventuelt bygge huset. Det er naturlig at utfordringen blir sendt videre til deg som elev.

Oppgaven blir:

- Tegn ulike skisser.
- Velg en skisse og lag en målsatt tegning av den.
- Lag en pappmodell i målestokken 1 : 10
- Sett opp ei liste over hvor mye materialer en må kjøpe inn.
- Lag en oversikt over hva materialene til lekehuset vil koste.
- Gjennomfør byggeprosjektet hvis det blir bestemt.

**Tid:** Se veiledning

#### **Veiledning**

#### **Tegning:**

Denne oppgaven kan bli svært omfattende. Bestem hvor mye tid en har til disposisjon. Som planlegging kan en for eksempel ta en tur rundt i byggefeltet for å se og diskutere praktiske løsninger. Etter denne turen kan det være naturlig å få tak i en hustegning som en kan studere. Viktig at en får snakke om ting på tegninga som er uklart. La elevene tegne en del skisser før de bestemmer seg for hvordan lekehuset skal se ut.. Når de skal lage en målsatt tegning, er det viktig at de lager tegninger sett fra ulike retninger. Det er nok nødvendig at en tar opp temaet målestokk. Elevene må finne frem til en målestokk som passer for deres tegning.

#### **Pappmodell:**

Til å lage pappmodell, kan en bruke kartong av esker. En skjæreplate, linjal (stål), snekkervinkel, tapetkniv, lim og maskeringsteip er nødvendig. En kan oppfordre elevene til å tegne på kartongen før en skjærer ut. Tenk over hvilken side på kartongen en ønsker å snu fram.

#### **Byggeplanlegging:**

Her er det viktig at en tenker over de ulike sidene ved det å bygge. Til dette arbeidet kan en få god hjelp av et byggefirma. Dette gjelder materialvalg og dimensjoner. Det vil også være nyttig å ha en veileder med byggeerfaring når en er tilbake i klasserommet. Planleggingen må resultere i en materialliste som en skal kjøpe inn etter. I tillegg må en tenke over de lokale utfordringene som en står over for. Den økonomiske siden ved det å bygge må en også tenke gjennom.

### **Bygging:**

Igien vil jeg nevne hvor viktig det er å ha en veileder som er byggekyndig. Erfaring viser at elevene setter stor pris på å bygge. Denne delen av prosjektet vil gi gode erfaringer, trivsel, ofte stolthet og iver.

Gode byggtips og oppgaver se lenker bak.

### **Oppgaver til en matematikktime**

1. Jeg regner med at du fikk bruk for matematikken under planleggingen. Teknomatikk i praksis! Skriv ned ei liste over hva du måtte regne ut.

### **Tegning.**

2. Tegningen som du laget ser nok fin ut.
3. Hvor lange tegnet du de ulike sidene?
4. Hvordan fant du lengdene på arket?
5. Alle hustegninger har en målestokk. Hvilken målestokk står det på din tegning?
6. Bruk linjalen din og mål hvor mange cm diagonalen i grunnflata er!
7. Hvor lang er diagonalen i virkeligheten? Forklar hvordan du kom fram til det.
8. Har du lært om Pytagoras? Bruk denne setningen for å se om du kan regne deg fram til den diagonalen du målte.

### **Pappmodell.**

Den ferdige pappmodellen ser nok fin ut med vindu, dør og takutstikk.. Bruk linjal til å måle de ulike lengdene som du trenger å vite for å finne svare på en del ”byggespørsmål” om modellen.

Finn ut!

1. Hvor langt er det rundt huset?
2. Hvor høyt er det opp til møne?
3. Hvor stort areal har den største veggen?
4. Endeveggen kan du dele opp i to geometriske figurer. Hvilke?
5. Regn ut arealet av denne endeveggen.
6. Regn ut hvor store takflatene er til sammen.
7. Lag noen spørsmål som passer til din modell.

### **Byggeplanlegging**

1. Ut fra de tegningene du har, skal du sette opp en materilliste. Denne kan du splitte opp slik at den passer med den rekkefølgen du skal kjøpe inn materialene
2. Lag et samlet kostnadsoverslag som viser hvor mye lekehytten vil koste.

Tips.

Ta kontakt med et byggefirma slik at du får priser på de materialene du har valgt. Ut fra disse skal du sette opp en oversikt over materialutgiftene. Hvilke andre utgifter vil du få ?Det er en fordel om du kan bruke regneark til dette.

## Bygget.

Under byggingen brukte du både metermål, vinkel og vater.

1. Metermålet gir oss måleresultat i ....?
2. Vinkelen hjelper oss til....?
3. Vateret nytter vi for å....?
4. Studer de ulike sidene du har i bygget. Regn ut arealet av disse sidene.
5. Hvor stort er innvendig areal i lekehytten?
6. Hytta skal males. Hvor stor er dette arealet?
7. Mål takvinkelen og se om den stemmer med tegningen.
8. Lag en oversikt over de ulike materialdimensjonene som er brukt, og navn på disse.
9. Sett opp et regnskap som viser hvor mye lekehuset kostet.

## Nyttige lenker:

### Generelle lenker om Teknologi & Design

<http://www.renate.ntnu.no/teknologi>

<http://www.forskning.no/Hovedtemaer/teknologi>

<http://www.nc.uk.net/home.html>

<http://skolenettet.ls.no/>

<http://miljolare.no/>

### Bygging

<http://www.boligabc.no/> - Nettsted for boligkunnskap og undervisningshefter i BOLIGabc

<http://www.bygg.ntnu.no/fakadm/sider/westpoint.html> - Brosimuleringsprogram

### Skoler og utdanning i teknologi

<http://teknologi.hive.no/> -

<http://www.frana.kommune.no/skule/Skular/freuskule.asp>

<http://home.online.no/~johndine/prosjekter.htm>

### Utstyrskjøp

<http://www.renate.ntnu.no/teknologi>



RENATE har drevet prosjektet *Teknologi i Skolen* siden 2001.  
Norges Ingeniørorganisasjon – NITO initierte og drev prosjektet fra 1996/97.  
Prosjektet har følgende målsetning:

- å spre teknologiprojektet til så mange grunnskoler som mulig
- å bidra til at teknologi blir et tilbud i lærerutdanningen
- å utvikle idéhefter og undervisningsmateriell.

#### Mål for prosjektet:

- Bidra til at teknologi blir en del av allmenndannelsen
- 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 i designprosessen
- Støtte opp under matematikk og naturfagene

#### Beskrivelse:

Fagområdet kalles *Teknologi og Design*  
Faget er flerfaglig og er bindeledd mellom teori og praksis.  
Kunnskap fra naturvitenskap og håndverksfag blir anvendt  
Det estetiske (design/formgivning) er viktige elementer  
L-97 gir store muligheter for faget som *prosjektarbeid*

#### Litt om faglig innhold:

- mekanikk, strukturer, konstruksjoner
- utveksling, kraftoverføring
- lage produkt av plastmateriale/metall
- elektrisitet i forskjellige sammenheng
- samspillet mellom Teknologi & Design og matematikk

#### 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.

#### Finansiering:

Nasjonalt Senter for Rekruttering til Naturvitenskapelige og Teknologiske fag - RENATE, Norges Ingeniørorganisasjon - NITO, Norske sivilingeniørers forening, NIF, Norges Forskningsråd, NHO, bransjeforeningene TELFO og TBL, Læringscenteret