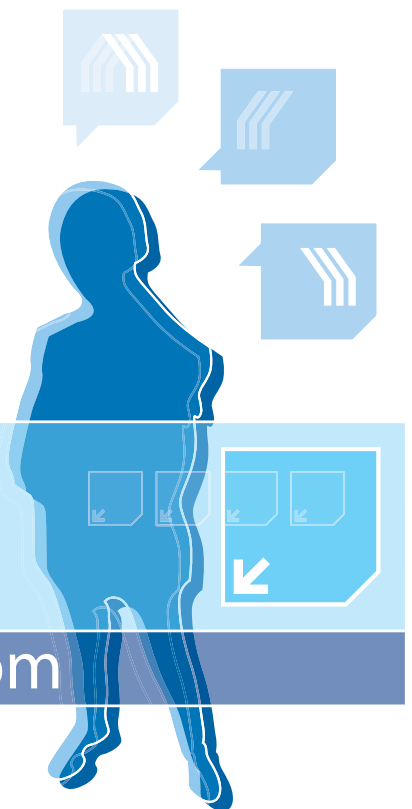


BOLIGabc

for skoleungdom



Hefte 2



BOLIGPRODUSENTENE



PEDAGOGISKE OG FAGLIGE BIDRAG

SKOLER

Asbjørn Eriksen og Øystein Sandnes, Fræna ungdomsskole
Runar Baune og Bernt Rølland, Hovseter skole
John H. Kaspersen, Kjeldebotn skole
Randi S. Kjøndal, Valaskjold ungdomsskole

HUSPRODUSENTER

Erik Storsveen, Block Watne AS
Tove Helen Løyning, Hellvik Hus AS
Ingvar Vorvik, Nordbohus AL
Toril Martinsen, Irlinn Trystad, Mestergruppen AS

PROSJEKTLEDERE HAR VÆRT: Svein Gloslie, Boligprodusentenes Forening
og Knut Moen, Byggenæringens Landsforening

REDAKSJONSUTVALG:

Knut Moen, Byggenæringens Landsforening, John Harald Kaspersen, Kjeldebotn skole,
Tove Løyning, Hellevik Hus AS, Tom Ekeli, Byggenæringens Forlag, Anders J. Gåserud,
Byggenæringens Forlag

Omslag, utforming og design: Poly Design / Drops
Illustrasjoner: David Keeping
Trykk: www.kursiv.no

1. utgave april 2003
ISBN 82-92170-04-9
© 2003 Boligprodusentenes Forening

INNHOOLD



INNLEDNING

Forord	5
Bakgrunnen for Bolig-abc for ungdom	7
Målgruppe	7
Innhold og mål	8
Temaer	8
Hvordan bruke Bolig-abc for ungdom?	8

LÆREPLANREFERANSER

AKTIVITETER

4. ENERGI OG MILJØ	13
4.1 El-installasjon i en leilighet	13
4.2 Energioptimalisering	31
5. VI BYGGER ET LITE HUS PÅ ORDENTLIG	49
5.1 Redskapsbod	49
5.2 Avfallsbod	69
5.3 Barnevognbod	75
6. PERSONLIG ØKONOMI	81
6.1 Å pusse opp rommet mitt	83
6.2 Å flytte på hybel	85
6.3 Å bo for seg selv. Stifte familie	87
7. YRKER OG UTDANNING	91
7.1 Spennende yrker i byggenæringen	91

BAKGRUNNSSTOFF

Litt elektrisitetstlære	109
Vann vår viktigste råvare	113
Hva avgjør fremtidige kraftpriser?	115
Avfallshåndtering på byggeplass	119
Yrkes- og utdanningsveiledning	125
Spennende yrker i byggenæringen	131

NETTADRESSER

NYTTIG LITTERATUR

ORD OG UTTRYKK I BYGGESAKER

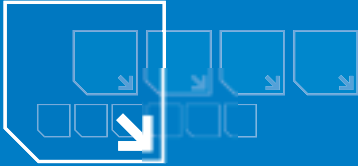
HEFTE 1 INNEHOLDER:

- 1. DRØMMEN OM NY BOLIG**
 - 1.1 Vi planlegger ny bolig
- 2. HVORDAN ET HUS BLIR TIL**
 - 2.1 Å lese tegninger
 - 2.2 Begrepsforståelse
 - 2.3 Å bygge en husmodell av tre
- 3. ARKITEKTUR**
 - 3.1 Hva er arkitektur?

BAKGRUNNSSTOFF

NETTADRESSER

ORD OG UTTRYKK I BYGGESAKER





Forord

Velkommen til *Bolig-abc for ungdom*. Dette er et samarbeidsprogram mellom skoler, Boligprodusentenes Forening, Husbanken, forskningsinstitusjoner og prosjektet *Teknologi i skolen*. Materiellet finnes i dette heftet og i et hefte 1, og er dessuten tilgjengelig på Internett på www.boligabc.no. Det er ment som et hjelpemiddel for lærere og elever som vil bruke problemstillinger knyttet til bolig for å gjøre læringen beskrevet i læreplanen mer virkelighetsnær og variert.

Bolig-abc for ungdom inneholder et bredt spekter av læringsaktiviteter. Stoffet gir faglig og metodisk støtte til tema- og prosjektarbeid. Aktivitetene er ikke ekstraarbeid for lærerne, men en måte å legge til rette for undervisning i tråd med læreplanene på. Lærer og elever kan velge de aktivitetene som er av interesse, og kan bygge på med flere emner etter hvert. *Bolig-abc for ungdom* er ikke noe endelig produkt, men en idebank i kontinuerlig utvikling. Som deltaker kan du både hente informasjon fra nettverket og selv bidra med å legge inn informasjon. De enkelte aktivitetene kan dere dessuten tilpasse etter lokale forhold.

Dere kan ta utgangspunkt i boligen eleven bor i, nærmiljøet til skolen og lokale boligområder og velge et referanseområde som "uteklasserom". Det er nesten alltid nye boliger under oppføring eller eldre boliger under restaurering og reparasjon i nærheten av skolen. For å gjøre undervisningen handlingsrettet kan dere etablere samarbeid med bygningsmyndighetene i kommunen, boligprodusenter, banker, arkitekter, byggmestere, entreprenører og andre om innhenting av informasjon og løsning av praktiske oppgaver. *Bolig-abc for ungdom* er et nyttig hjelpemiddel for skoler som har avtaler om partnerskap med bedrifter i byggenæringen. Samarbeid med offentlige myndigheter og næringslivet forutsettes i læreplanen for grunnskolen.

Lærere på ungdomstrinnet i grunnskolen har sammen med representanter fra boligprodusentene deltatt i utvikling av *Bolig-abc for ungdom*. Dette er et resultat av manges arbeid. Materiellet er under stadig utvikling og vil fortløpende bli oppdatert på Internett. Innholdet i heftene blir oppdatert med forslag til nye aktiviteter.

Har du merknader til dette materialet, sendes dette til post@boligprodusentene.no

Lykke til med arbeidet!

April 2003
Boligprodusentenes Forening
Per Jæger
adm. direktør





Bakgrunnen for Bolig-abc for ungdom

Det har i løpet av de siste generasjonene skjedd store forandringer i barns og unges levekår. De unges og barns tilknytning til arbeidslivet og den opplæring som skjer der er blitt stadig svakere. Dette har ført til omfattende endringer i skolens læreplaner både når det gjelder struktur og innhold. Teknologi, energi og miljø har fått bred plass i de nye læreplanene. Samspillet mellom økonomi, økologi og teknologi stiller vår tid overfor store kunnskapsmessige og moralske utfordringer for å sikre en bærekraftig utvikling. Opplæringen skal gi bred kunnskap om samspillet mellom mennesket, miljøet og naturen. Dette er uttrykt på følgende måte i læreplanen:

"Lærerne skal virke sammen med foreldre, arbeidsliv og myndigheter som utgjør vesentlige deler av skolens brede læremiljø".

Læreplanen for grunnskolen krever ny pedagogikk og nytt praktisk og gjenkjennelig innhold med oppgaver hentet fra elevenes hverdag. Det er temaundervisning, prosjektarbeid og elever som tar ansvar for egen læring. *Bolig -abc for ungdom* er et bidrag til å møte denne utfordringen grunnskolen står overfor, og som skolemyndighetene legger stor vekt på.

Det finnes en mengde kunnskap i prosjektrapporter, lærebøker, tidsskrifter osv. innenfor områdene *bolig, teknologi, miljø og økologi*. Dette stoffet er ikke tilpasset unge mennesker i en slik form at det på en enkel måte lar seg formidle. Det er stort behov for oppdaterte hjelpemidler som er tilpasset de unge, og som egner seg til bruk i grunnskolen. *Bolig -abc for ungdom* skal gi grunnskolen et dagsaktuelt, praktisk og fremtidsrettet innhold.

Målgruppe

Bolig -abc for ungdom er rettet mot fremtidige boligsøkere. Undervisningsmateriellet er beregnet for ungdomstrinnet, 8 –10 klasse i grunnskolen. Hovedtemaene er *anskaffelse av bolig, boligproduksjon, arkitektur, økonomi og yrker i byggenæringen*.

Dette oppfyller intensjonene i læreplan for grunnskolen (L97), og det gir fagene norsk, matematikk, heimkunnskap, natur- og miljø og kunst og håndverk et praktisk og nyttig innhold.

Byggenæringen står foran store miljømessige oppgaver som må løses i samarbeid med fremtidens kunder som i dag er barn og ungdom. Byggenæringen ønsker å bidra til å gi skolen et innhold som samfunnet og den enkelte har nytte av på kort og lang sikt. Vårt klima og miljø gjør at alle er berørt av spørsmål knyttet til bolig, bomiljø og energiforbruk.

Innhold og mål

Bolig -abc for ungdom gir elevene kunnskaper

- om hvordan man anskaffer seg en bolig, hva kostnadene er, og hvilke miljømessige valg som må gjøres
- om hvordan man skal bruke og vedlikeholde en bolig for å få et godt inneklima
- om sammenhengen mellom miljø, energi, teknologi og bygg
- om og ferdigheter i bruk av IKT i utforming av boliger, beregning av konstruksjoner, økonomistyring og byggesøknader
- om forskjellige typer boliger der en legger vekt på ulike miljømessige og estetiske forhold
- om planlegging, utforming og bygging av en bolig i liten målestokk – modellbygging

Bolig-abc for ungdom

- gir praktiske eksempler på teknologi og støtter opp under fagene norsk, kunst og håndverk, matematikk, heimkunnskap, natur- og miljø
- gir opplæring i det å bo
- gir inspirasjon til entreprenørskap i skolen og etablering av ungdomsbedrifter
- demonstrerer byggenæringens samfunnmessige og økonomiske betydning
- viser muligheter for utdanning og arbeid i byggenæringen

Elevene skal

- ved å planlegge, utforme og bygge modeller av boliger utvikle praktiske, estetiske og miljømessige ferdigheter
- få øvelse i det å anskaffe egen bolig
- få øvelse i å bruke informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) i utforming

Bolig -abc for ungdom skal bidra til et godt samspill mellom byggenæringen og skolen, slik at byggevirksomheten kan bli en læringsarena for elevene.

I læreplanen for grunnskolen legges det vekt på at skolen skal fungere som en integrert del av lokalsamfunnet. Bolig -abc for ungdom skal ha lokal forankring, og nærmiljøet skal brukes som læringsarena.

Temaer

Stoffet er organisert under følgende temaer:

Hefte 1

1. Drømmen om ny bolig
2. Hvordan et hus blir til
3. Arkitektur

Hefte 2

4. Energi og miljø
5. Vi bygger et lite hus på ordentlig
6. Personlig økonomi
7. Spennende yrker i byggenæringen

Det er forslag til aktiviteter under hvert tema.

Hvordan bruke Bolig-abc for ungdom?

Stor frihet

Materiellet gir rammer og veiledninger som skolen kan bruke som utgangspunkt ved planlegging av undervisningsaktiviteter integrert i ulike fag. Aktivitetene må ikke oppfattes som ferdige og uforanderlige opplegg. Det

forutsettes heller ikke at alle oppgavene skal gjennomføres, og rekkefølgen kan velges fritt. Skolen må velge de oppgavene som den finner relevante og interessante i forhold til sitt lokalmiljø.

Forslagene til aktiviteter kan også brukes i tilknytning til tema- og prosjektarbeid og for skolens og elevenes valgfag. Det er store variasjoner i lokale forhold, og aktivitetene er derfor ikke fastlagt til bestemte klassetrinn.

Aktiviteter knyttet til gjennomføring av oppgavene kan i noen tilfeller koste penger. Klassen og skolen bør derfor lage en prosjektplan med oversikt over hva som trengs av utstyr og med budsjett. Å lage en prosjektplan med budsjett er en nyttig aktivitet for elevene.

Internett

Læreren, og helst elevene, må ha tilgang til Internett for å få full nytte av Bolig-abc for ungdom:

- I en del av aktivitetene forutsettes det bruk av Internett
- Stoffet i Bolig-abc for ungdom – med verdifulle tilleggsfunksjoner – finnes på Internett på adressen www.boligabc.no

Bolig-abc for ungdom skal være et dynamisk og lett tilgjengelig program. Det er derfor opprettet en elektronisk møte-plass som inneholder disse funksjonene:

- alt stoffet i dette heftet og hefte 1 – ajourført til enhver tid - pluss nye aktiviteter etter hvert
- mulighet for kontakt mellom skoler for erfaringsutveksling
- oversikt over hva som finnes av relevant informasjon om boligbygging, og hvor man kan hente denne informasjonen
- database der elevene kan legge inn resultater fra aktivitetene slik at de blir tilgjengelige for andre skoler
- tilgang til relevant informasjon hos forskningsinstitusjoner og offentlig forvaltning
- oversikt over offentlige bygningsetater, organisasjoner, bedrifter og andre som kan være viktige samarbeidspartnere i lokalsamfunnet

Hvordan planlegge undervisningen?

For å lette planleggingen har vi laget en egen seksjon med *læreplanreferanser*. Her finner du henvisninger til de aktivitetene som passer til ulike målsettinger i læreplanen. Dette er et verktøy for å finne aktiviteter når man planlegger undervisningen i de enkelte fag.

Det står også læreplanreferanser i begynnelsen av beskrivelsen av hver aktivitet. Lærere og elever kan dermed se på aktivitetene og finne noe som ser interessant ut, og så finne ut hvor aktiviteten kan plasseres i forhold til de ulike fag.

For hver aktivitet er det antydning av tidsforbruk og behov for ressurser. Her vil det være store lokale variasjoner, og disse opplysningene må bare oppfattes som retningsgivende.

Under hver aktivitet finner du først en beskrivelse – mest til læreren – og deretter et sett med forslag til konkrete øvelser for elevene. Disse øvelsene finnes her i heftet og i hefte 1 som kopieringsoriginaler, og øvelsene kan også skrives ut fra Internett.

Bakgrunnsstoff

Under hver aktivitet er det henvisning til en del bakgrunnsstoff. Noe av dette er samlet bakerst i dette heftet og i hefte 1. Du får også henvisning til aktuelle nettsteder og andre kilder.

Gjennomføring av aktivitetene

Lærer og elever kan med fordel tilpasse aktivitetene til eget nærmiljø og lokale forhold. At stoffet finnes på Internett, gir god mulighet for dette. Hvis du vil bruke øvelsene som de står i heftene, er kopieringsoriginalene et godt alternativ.

Notater:

Læreplanreferanser



Læreplanreferanser

Læreplanens generelle del legger vekt på de forskjellige mennesketyperne og at *det integrerte menneske* er summen av seks andre typer. Skolen skal gjennom sin måte å arbeide på forberede de unge på å gå ut i et samfunn og et arbeidsliv som vi i dag ikke vet mye om, da utviklingen går svært fort. Å arbeide med *Bolig-abc for ungdom* vil gi både en allmenndannende effekt og mer praktisk erfaring som dekker mange av kravene fra læreplanen.

I prinsippdelen og i retningslinjer for blant annet arbeidsmåter, sies det i læreplanen (her i stikkords form):

- Det skal være et stort innslag av praktiske aktiviteter i opplæringen.
- Læring skal skje gjennom praktiske og handlingsrettede oppgaver.
- Eleven skal være aktiv, handlende og selvstendig.
- Eleven skal se sammenheng mellom praksis og teori, handling og kunnskap.

I tabellen nedenfor kan du se hvilke aktiviteter som mer konkret passer med de ulike deler av læreplanen.

Aktivitetene er slik lagt opp at de passer på alle nivåer i ungdomstrinnet: 8., 9. eller 10. klasse. Derfor gir vi ingen henvisninger til klassetrinn her.

Du finner også henvisninger til læreplanen i beskrivelsen av hver enkelt aktivitet.

FAG OG PUNKT I LÆREPLANEN	AKTIVITET
Norsk	
Skrive informative og argumenterende tekster, formelle brev, møterefater, søknader og prosjektplaner	1.1, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 6.3
Føre dagbok i forbindelse med prosjektarbeid og skrive vurdering av arbeidsgang	2.3, 5.1, 5.2, 5.3
Matematikk	
Arbeide med målestokk og med å utarbeide og bruke tegninger	1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3
Vurdere bruk av måleinstrumenter og måleusikkerhet	2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 5.1, 5.2, 5.3
Anvende matematikk på spørsmål og problemer innenfor natur- og ressursforvaltning for eksempel med utgangspunkt i miljø og forurensning, forbruk, energiforsyning og bruk, trafikkspørsmål og kommunikasjon	4.1, 4.2
Anvende matematikk til konkrete geometriske "husrelaterte" beregninger	2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3
Arbeide med forhold omkring sparing og lån, rente og rentes rente og vilkår for nedbetaling av lån, for eksempel ved bruk av regneark og andre hjelpemidler	1.1, 6.1, 6.2, 6.3
Arbeide med sammensatte problemer og oppgaver i realistiske sammenhenger, for eksempel i et byggeprosjekt	2.3, 5.1, 5.2, 5.3

Kunst og håndverk	
Utforske nære omgivelser som utgangspunkt for eget skapende arbeid og undersøke hvorfor og hvordan hus og interiør er fremstilt slik de er i ulike stilperioder	2.1, 2.2, 2.3, 3.1
Øve seg i å beherske og ta ansvar for vedlikehold av de vanligste handverktøy og handmaskiner og navngi de viktigste materialtyper de har brukt i eget arbeid	2.3, 5.1, 5.2, 5.3
Lag skisser	2.1, 2.2, 2.3, 3.1
Behandler størrelsesforhold og proporsjoner	2.1, 2.2, 2.3, 3.1
Gjengi observasjoner gjennom tegning	2.1, 2.2, 2.3, 3.1
Arkitektur, estetikk	2.1, 2.2, 2.3, 3.1
Natur og miljø	
Gjøre seg kjent med systemet for tilførsel av elektrisk energi i lokalmiljøet og drøfte ulike måter for energiøkonomisering i husholdningene	4.1, 4.2
Drøfte tiltak som kan bedre miljøet og medvirke til en bærekraftig utvikling lokalt og globalt	4.1, 4.2
Gjøre seg kjent med fornybare og ikke fornybare energikilder, teknologi og fremtidsutsiktene i forhold til energiresursene	4.1, 4.2
Heimkunnskap	
Planlegge innkjøp der pris, kvalitet, miljø- og sikkerhetshensyn og disponible midler ses i sammenheng med for eksempel kjøp av bolig	1.1, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1
Trening i å ta ansvar for ressurser og verne om miljøet gjennom for eksempel gjenbruk, resirkulering og kildesortering	5.1, 5.2, 5.3
Samfunnsfag	
Undersøke ulike videregående utdanningsveier og utvikle en realistisk holdning til et mangfoldig og skiftende arbeidsmarked	7.1

Tilvalgsfag – 304 timer i 8–10 klasse

Aktivitetene er meget godt egnet til *praktisk prosjektarbeid* som beskrevet i læreplanen:

- Utvikle elevenes evne til å forstå arbeidsprosesser slik at de på egen hånd og sammen med andre kan ta ansvar for planlegging og forberedelser.
- Utvikle elevenes kunnskaper og ferdigheter slik at de kan utføre praktisk arbeid og følge en planlagt arbeidsprosess og ta ansvar for gjennomføringen av praktiske oppgaver.
- Gi elevene erfaring med og styrke deres evne til å vurdere arbeidsprosess og resultat og til å kunne bruke det de har lært.

Skolens og elevens valg – herav 152 timer i 8–10 klasse

Også her kan aktivitetene i Bolig-abc for ungdom inngå i forbindelse med disse punktene i læreplanen:

- Fordype seg i kunnskapsområder innenfor et fag eller på tvers av fag, for eksempel inneklime i boliger, skoler osv.
- Entreprenørskap, elevbedrift, produksjon av husmodeller for boligleverandører.
- Utforming av egen bolig, tegning, masseberegning, kalkyler, søknader om byggetillatelse og boliglån, bruk av IKT.
- Tiltak i samarbeid med arbeidsplasser i lokalmiljøet som kan gi elevene arbeidslivserfaring.
- Prosjekter knyttet til videregående opplæring.

Formål

Denne aktiviteten har som siktemål å gi elevene forståelse av hvordan elektriske komponenter kan kobles og hvordan elektrisiteten virker i en leilighet. Samtidig er siktemålet å bygge opp praktisk håndlag og ferdigheter, lære å bruke ulike verktøy osv. For å kople riktig må man ha forståelse, og den utvikles her gjennom prøving, feiling og tenking.

Anslått tidsbehov

For å gjennomføre hele aktiviteten og fullføre alle rommene må du for eksempel regne med 4–6 uker med 3 timer per uke. Hvis du plukker ut enkeltøvelser, må du regne med 1–2 timer per øvelse.

Anbefalt årstrinn

Ungdomstrinnet (8.–10. klasse). E-læra tas opp i natur- og miljøfag i 9 klasse.

Forankring i Læreplanen

Aktiviteten passer godt som praktisk prosjektarbeid (PPA) og skolens/elevenes valg innenfor rammene av Læreplanen.

Miljø- og naturfag

I de felles målene sies det blant annet: Dei (elevane) skal utvikle kunnskap om og innsikt i teknologi, i ulike fysiske fenomen og i det fysiske verdsbilde, slik at dei kan bruke det i dagliglivet og samfunnslivet at elevane får øving i å bruke reiskapar, eksperimentelt utstyr og elektroniske hjelpemiddel gjennom eit bredt spekter av aktivitetar og samarbeidsformer. Dei skal kunne bruke kunnskapen sin i faget til praktiske gjeremål og øve opp evna til å bruke og vurdere informasjon, tekniske hjelpemiddel, forbruks-varer og nye produkt.

I opplæringa skal elevane

- i ein straumkrins bli kjende med omgrepa straum, spenning, motstand og energioverføring.
- planlegge og gjere forsøk med komponentar i enkel krins, arbeide med symbol for disse komponentane i koplingskjema, og gjennom forsøk få innsikt i sammenhengen mellom straumstyrke og

spenning og bruke måleiningar for spenning, straumstyrke, motstand og elektrisk effekt.

- bli kjende med sikringsforskrifter ved bruk av elektrisk utstyr i heimen og få røynsle med elektriske koplingar.

Materialer og utstyr

Hele leiligheten: Sponplate i A3-størrelse per elev (eller per par elever).
Bruk vedlagte mal for kopiering i A4-format og forstørr til A3-format.

Deler av leiligheten: Sponplate i halv A4-størrelse.
Bruk vedlagte skisser.

NB! Platene bare brukes om og om igjen.

1 pakke messingstifter lengde 20 mm til å stifte fast tegning av leiligheten. Samtidig er stiftene loddepunkter. Stiftene stikker derfor opp 10–12 mm. Jernspiker er det vanskelig å lodde på. Messing er bra!

1 pakke binders	Én binders deles til to brytere To binders som batteriklips
Pæreholder, skruer/stifter	Minimum to per brett.
Lommelyktpære, ca. 4 volt	Minimum to per brett
Batteri 4,5 volt "flatt"	Ett per brett
Motorer	4–6 volt likestrømsmotor: én per leilighet
Papp	Til propell, litt tynn papp
Bimetallstrimmel	For eksempel fra Haaland & Hamre eller KPT
Lysdioder	Flere farger, 5 mm
Motstand	100 ohm
Ledning	Rød (til pluss) og sort (til minus), Ø = 0,5–1 mm
Motstandstråd	Konstantan, Ø = 0,25 mm
"Sikringstråd"	Enten uisolert koppertråd, Ø = 0,1–0,25 mm eller én kordel fra lampettledning som avisoleres (Lederen er tvunnet av en bunt med kordeler. Én kordel passer fint som sikring.)
Hullbånd	Til feste av kjøkkenvifta Kjøpes i en jernvarehandel eller et gartneri

Ellers trengs en del håndverktøy -- for hel klasse:

- 15 hammere, gjerne små
- 15 stk. spisstang/nebbtang
- 15 stk. loddebolt. 30 W er passende (ikke mindre), gjerne flat spiss
- 2–3 ruller loddetinn (ca. 0,5 kg), Ø = 0,8–1 mm
- 15 stk. avisoleringstenger
- 15 stk. avbitertenger

Et multimeter/universalinstrument kan brukes til å finne feil. Som ohmmeter kan det brukes til å sjekke om det kommer strøm gjennom loddepunktene. (Man kan greie seg uten.)

Billeluper (forstørrelsesglass): noen stykker til å inspisere loddingene.

Kort beskrivelse

Ved hjelp av enkle hjelpemidler lager elevene en oversiktlig og fungerende modell av det elektriske anlegget i en leilighet. Man kan gjennomføre et større prosjekt der deler av anlegget i mange rom kobles opp, eller man kan koble opp i deler av leiligheten.

Du kan gå fram slik:

- Bruk sponplate i A3-størrelse for hele leiligheten eller i halv A4-størrelse hvis du vil satse på deloppgaver.
- Fest ark med mal for koplinger på sponplaten. På arket er koplingen for første øvelse tegnet inn slik at elevene kommer i gang, og dessuten er de andre komponentene (lampe, viftemotor, varmeovn) og eventuelle andre komponenter markert. Koplings skjema for disse tegner elevene selv.
- Elevene slår i messingstifter i koplingspunkter, fester ledninger ved å surre rundt disse og lodde så fast. De sjekker om koplingen virker. De får det til med prøving og feiling og veiledende spørsmål fra læreren.
- Når elevene har fått en kobling til å virke, tegner de koplings skjema pent i arbeidsbok.

Bakgrunnsstoff og henvisninger

Bak i heftet finner du en beskrivelse av noen aktuelle deler av e-læra.

Internett

www.nelfo.no
www.enova.no

www.enok.no
www.ebl.no

Veiledning i gjennomføring av aktiviteten

Generelt

Aktiviteten er beskrevet i en "standardversjon" som dekker hele leiligheten. Til denne finnes kopieringsoriginaler du kan benytte. Vi vil imidlertid sterkt anbefale å tilpasse aktiviteten til tilgjengelig tid og faglige og pedagogiske mål. Du kan plukke ut enkeltøvelser som du setter sammen til et passende opplegg, endre øvelser eller utvide aktiviteten. Vi presenterer noen ideer nedenfor. Prosjektet kan gi fine diskusjoner med elevene!

Det fine med denne type opplegg er at forståelse og innsikt – eller teori – bygges opp samtidig med praktiske ferdigheter. Elevene får for eksempel egen erfaring med parallell- og seriekopling, før begrepene innføres. Husk at teori er systematisert praksis. Altfor ofte kommer teori for tidlig i skolen -- og før elevene har erfaringsmessig forutsetninger for å gripe den.

Opplæring i bruk av verktøy

Elevene trenger opplæring for å bruke riktig verktøy til riktig prosess, også navn på verktøy og prosesser må læres. Et godt håndlag med verktøy kan man ikke lese seg til. Det må bygges opp gjennom egen erfaring.

Gangen i arbeidet. Hele leiligheten

Her er "standardmenyen" for øvelser vi har beskrevet. Det er kopieringsoriginaler til øvelsene 1—11.

Entreen

- Øvelse 1. Bygg og test en sikring
- Øvelse 2. Lys med bryter i entreen
- Øvelse 3. Kople til batteriet
- Øvelse 4. Tegn koplings skjemaet for entreen i arbeidsbok

Soverommet

- Øvelse 5. Lys med bryter i soverommet. Lage koplings skjema - kladd
- Øvelse 6. Kople og teste lampen i soverommet
- Øvelse 7. Tegn kopings skjemaet for to lamper med brytere i arbeidsbok

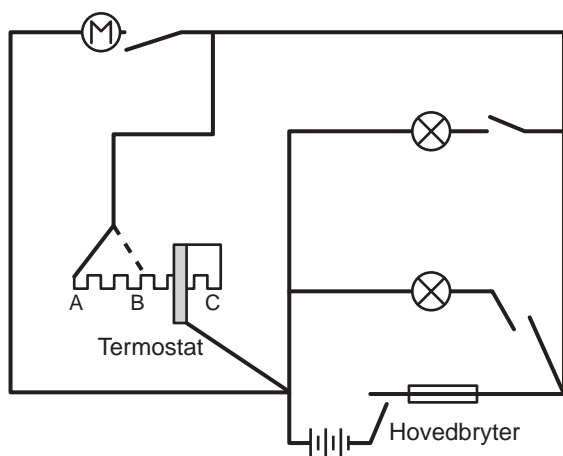
Kjøkkenet

- Øvelse 8. Lag koplings skjema for kjøkkenvifte med bryter - kladd
- Øvelse 9. Kjøkkenvifte med bryter. Kople, teste og tegn koplings skjema i arbeidsbok
- Øvelse 10. Utvidelse. Kjøkkenvifte med bryter, lysdiode og formotstand

Stua

- Øvelse 11. Varmeovn med to trinn
 Øvelse 12. Utvidelse: Termostat til varmeovnen
 Øvelse 13. Utvidelse: Lysdiode med formotstand til varmeovnen

Øvelsene 10, 12 og 13 er utvidelser som for eksempel spesielt interesserte elever kan gjennomføre.

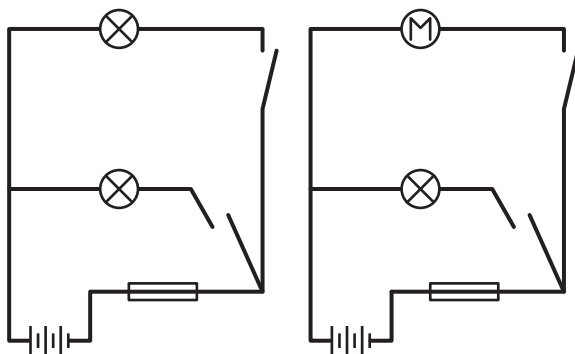


Prinsippet for koblingene med sikring, to lamper, kjøkkenvifte og tottrinns varmeovn med termostat er vist ovenfor.

Tegninger til å montere etter, er vedlagt!

Gangen i arbeidet. Delprosjekter

Det er også lagt ved flere varianter til delprosjekter. Det skulle være lett å ta ut relevant tekst og forklaring. Alle opplegg bør ha med sikringen (i serie). For å bli kjent med parallellkoplingen bør elevene tillegg ha (minst) to komponenter i kretsen, for eksempel slik:



To lamper

Lampe og motor

Leiligheten kan også som nevnt utvides om det er ønskelig. Eksempler er flere lys, en eller flere lysdioder, ringeklokke ol.

Koplingskjema - eleven tegner i arbeidsbok

Elevene skal føre inn korrekt koplingskjema *etter* at de har prøvd ut en kopling i praksis.

- For at skjemaet skal bli oversiktlig, bør man tilstrebe tegning med linjal – og flest mulig rette vinkler.
- Det bør være bare ett koplingskjema for hele leiligheten, i A4-format. Etter hvert som oppgavene utføres, tegner man videre på det.
- La elevene gjøre ett rom – eller én oppgave – ferdig om gangen, før de fortsetter til neste.
- Elevene bør bruke symboler fra e-læra. Liste over symboler finnes i bakgrunnsstoffet.

Bygging av termostat til ovnen

Dette er en innretning som skal skru ovnen av og på slik at ovnen gir en forholdsvis konstant temperatur i rommet.

Virkemåte for bimetall

Selve termostaten vi skal bruke, er en ca. 5 cm strimmelen av *bimetall*. Den består av to metaller som er limt sammen. Disse metallene utvider seg ulike mye når strimmelen varmes opp. Resultatet blir at bimetallstrimmelen bøyer seg i en bue ved oppvarming. Hvilken vei den bøyer seg, kan man lett avgjøre ved å holde den med en tang langsmed en loddebolt. Denne avbøyningen skal utnyttes som en bryter i varmeovnen.

Virkemåte med termostat

Bimetallstrimmelen skal danne en "bro" over to messingstifter på tvers over varmespiralen – BC på tegningen av varmeovnen. Den skal loddes fast bare i den ene enden, slik at den blir fri til å bevege seg *oppover ved oppvarming* (sjekk bevegelsen nøye på forhånd). Det kan være litt vanskelig å få loddet fast strimmelen, men med litt tålmodighet går det.

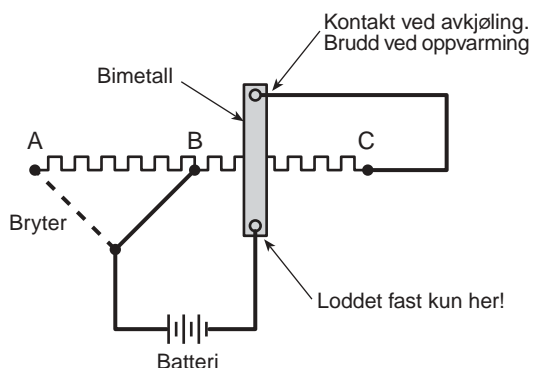
Monteringen

Termostaten skal kobles *i serie* med varmespiralen, det vil si at strømmen først går gjennom varmetråden og så gjennom termostaten. Dermed vil varmen

fra ovnen få bimetallstrimmelen til å bøye seg oppover, og dermed blir strømmen brutt – også strømmen til varmetråden. Men da blir varmetråden kald igjen, og det gjør bimetallstrimmelen også. Dermed retter den seg ut igjen og slutter kretsen ved den andre messingstiften. Og slik vil det fortsette: Termostaten kopler strømmen til og fra, hvilket var hensikten.

NB! Bevegelsene er så små at de kan være vanskelig å se. Er man heldig, kan man se gnister når termostaten kopler seg inn og ut.

En "ordentlig" termostat på en ovn eller et strykejern vil på den løse enden ha en regulerbar skrue istedenfor bare messingstiften. Hodet på skruen er det lille hjulet som sitter på utsiden av ovnen eller strykejernet. Der er det gjerne også en temperaturskala, slik at vi kan stille inn på ønsket temperatur.

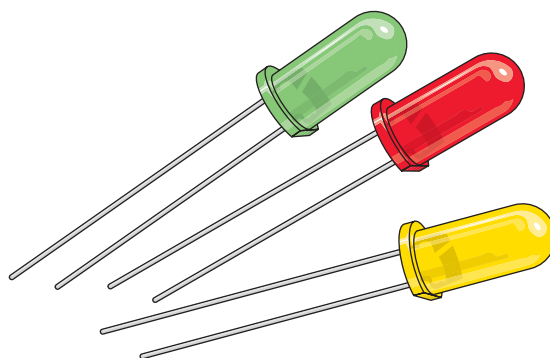


Lysdiode koplet til motor og/eller varmeovn

For å åpne for kreativitet og virkelyst lar du elevene legge inn flere lamper, lysdioder osv. og lar dem selv finne fram til koplingene. (Lysdiode, eng Light Emitting Diode, LED. Siste betegnelse brukes også på norsk.)

På moderne varmeovner, strykejern, TV-er osv. er det gjerne en lysdiode som viser når strømmen står på og når den er av. Vi har ønsket å lage en moderne ovn – eller kjøkkenvifte -- med lysdioder.

Om lysdioden må elevene vite at den er en slags lyspære. Den bruker forsvinnende lite strøm, og det er derfor den er så mye brukt. LED-en slipper gjennom strøm – og lyser -- bare når strøm går fra plusspolen til minuspolen. Derfor er "beina" på lysdioden gjort ulike lange, slik at man skal kunne bruke dem riktig:



Plusspolen: Det lange beinet

Minuspolen: Det korte beinet. Det er et flatt merke på kraven ved det korte beinet.

Et annet forhold er at lysdioden tåler kun svak strøm og må beskyttes mot batterispenningen med en motstand i serie -- ca. 100Ω (ohm) med et batteri på 4,5 volt. En lysdiode kan brenne av og "gå", akkurat som en vanlig lyspære. En motstand kan betegnes som en "strømbremse".

Kopler man polene motsatt, går det ikke strøm igjennom, og lysdioden vil ikke lyse.

Problemløsning: La elevene selv få finne ut av koplingen. Tegne koplingsskjema. Passe på strømretningen. Fra nå av er pluss og minus bundet i leiligheten og markeres med *pluss-* og *minustegn* ved "sikringsskapet" der batteriet koples til.

Idéer til å utvide aktiviteten

Ringeklokke til leiligheten?

Hva med *ringeklokke* i leiligheten? Buzzere (summer) koster 15–30 kr per stk. og vil fort bli en stor kostnad. Det er derfor droppet her.

Tretrinns varmeovn

Med den samme varmetråden som før kan man

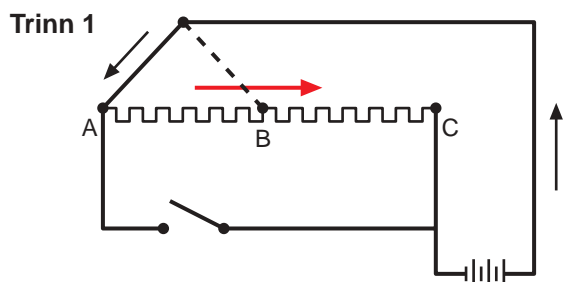
også lage et tredje trinn. Dette krever en litt tungvint løsning med en ekstra bryter. Dette er nødvendig med vår enkle og billige bryterløsning ved hjelp av en binders. Men dette kan utnyttes til å forklare virkemåten til en bryter på ovnen eller kokeplata hjemme. Profesjonelle brytere løser dette enklere.

Forklaring

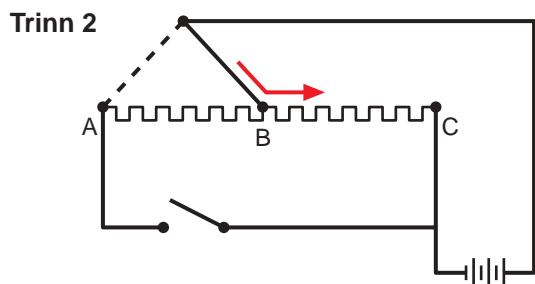
Strømmen går inn i ovnen i pkt B, og deler seg og gjennom både BA- og BC-varmetråden. De to delene av varmeelementet blir da parallelle kretser. Motstanden blir lavere, strømstyrken høyere enn på trinn 2, og det blir derfor enda sterkere varme, altså trinn 3.

Trinn 3: Med BC og BA koplet parallelt, blir varmeeffekten størst.

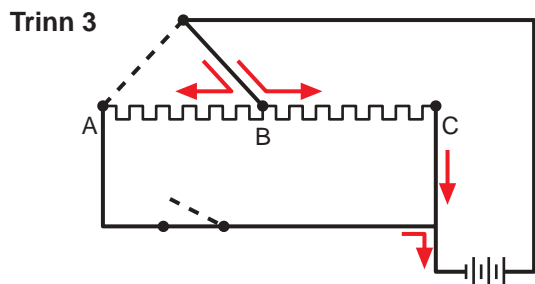
3 trinn uten termostat



AC stor motstand, liten strøm gir svak varme: Trinn 1

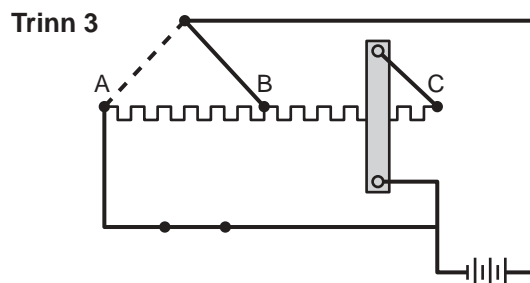
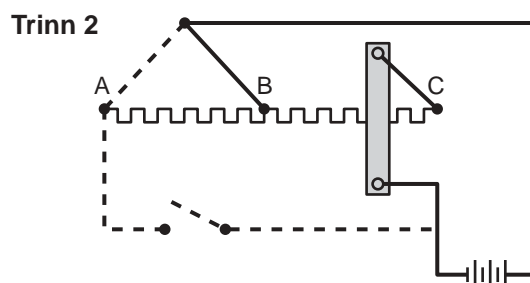
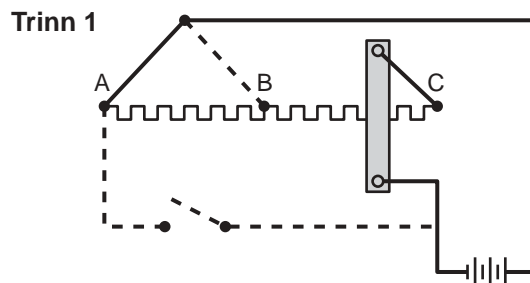


BC gir lavere motstand, sterkere strøm og mer varme: Trinn 2



BA og BC koplet parallelt gir enda lavere motstand. Derfor sterkest strøm og mest varme: Trinn 3
Pilene viser hvordan strømmen går.

3 trinn med termostat



Termostaten virker på alle trinn på ovnen.

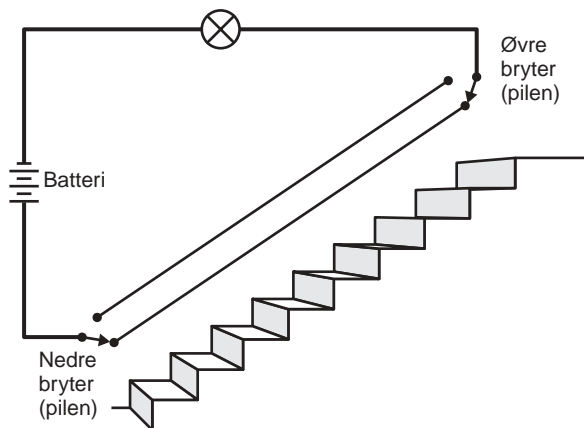
Nøtt

Trappelysproblem: To brytere til samme lampe

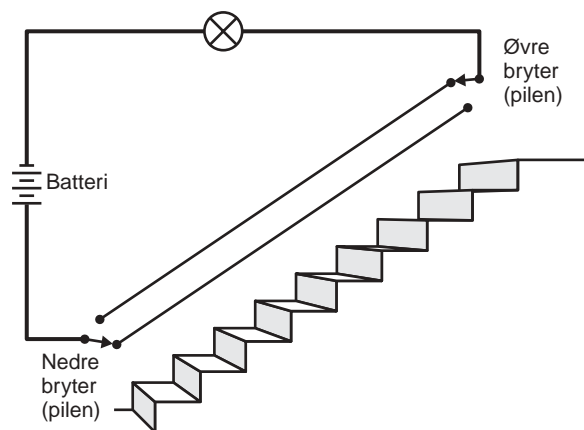
Dette har vi ikke knyttet til leiligheten foran, da det ikke er så mye mer plass igjen på brettet etter de andre installasjonene. Så langt har vi ikke hatt elever som har greid å tenke ut koplingen, enda de fikk med hintet. Mange har fått gruble til neste uke og har kommet med flere skisser før de har fått løsningen!

Problem: Dette er et hverdagsproblem for en elektriker: Trappa mellom første og annen etasje har ei lampe som kan betjenes med to uavhengige brytere. Du skrur på lyset med bryteren når du kommer nedenfra og skrur det av med den andre bryteren når du kommer opp. Eller omvendt.

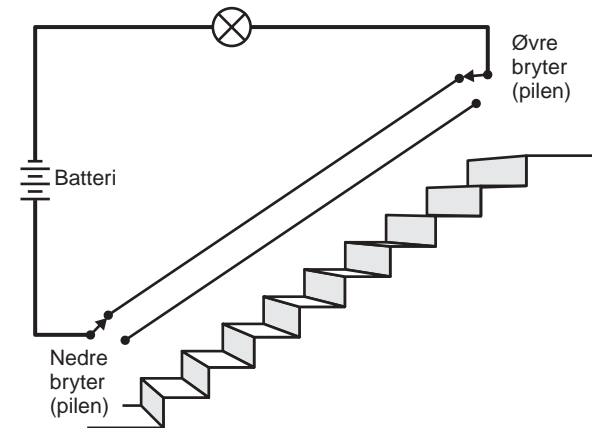
Hvordan er koplingen mellom lampen, de to bryterne og batteriet?



Lampa lyser! Studer hvordan strømmen går!



Lyset er skrudd av med øvre bryter! Studer hvordan strømmen går!



Lyset er skrudd på med nedre bryter! Studer hvordan strømmen går!

Flere brytere til samme lampe?

Trenger man flere brytere til samme lyspære, bruker elektrikere gjerne et *relé*. Det er en slags elektronisk bryter – som kan være plassert i sikringsskapet. De enkelte bryterne vil da kun gi et styresignal som så skrur lyset på (eller av). I prinsippet kan man da ha mange brytere som kan gi styringssignal til det samme reléet og den samme lampen.

Skrur man på lyset i et slikt anlegg, kan man gjerne høre et "klikk" fra reléet inne i sikringsskapet.

Sertifikater

Når prosjektet er fullført, kan elevene få sertifikat eller diplom som bevis på at de kan lodde. For anledningen undertegner læreren seg som ingeniør, og man kan sikkert få "lurt" rektor til å undertegne også. Kopier på kulørt papir og lag litt "høytid" omkring overrekkelsen. Samtidig kan noen ord knyttes til dette om at etter endt fagutdanning får man også et slikt fint sertifikat, fagbrev eller svennebrev.

Et par eksempler på diplom og sertifikat følger. Ideen kan tilpasses til eget prosjekt og egen skole.

Bolig-abc

Diplom

Er tildelt _____ klasse _____

Det bevitnes herved at eleven har gjennomgått og fullført loddekurs og behersker følgende:

- ❖ Avisolering
- ❖ Tvinning av kordeler i ledning
- ❖ Oppvarming av loddepunkt før loddetinn påføres
- ❖ Kontroll av loddepunkt med lupe

rektor

ingeniør

_____ skole, dato _____

Bolig-abc

Sertifikat

som elektroinstallatør

Er tildelt _____ klasse _____

Det bevitnes herved at eleven har gjennomgått og fullført kurs som elektroinstallatør og har montert komplett elektrisk anlegg i en modelleilighet.

rektor

ingeniør

_____ skole, dato _____



I denne oppgaven utfører du arbeid som er nær knyttet til to viktige yrker. Du skal få prøve deg som *elektriker*. Han eller hun monterer brytere, strekker ledninger osv. og kopler dem til sikringsskapet. Elektrikeren følger tegninger og beregninger som *elektroingeniøren* har laget på forhånd.

Først skal du i entreen montere sikring, bryter, lampe og ledninger og lodde det hele sammen – og da er du altså *elektriker*. Men løsningen på de neste oppgavene må du tenke ut og tegne først, gjerne på et kladdemark, før du tegner koplingen på brettet – og da er du *ingeniør*.

En fagutdannet elektriker får etter endt utdanning et fagbrev eller sertifikat. En ingeniør får et vitnemål eller diplom. Er du heldig med dette prosjektet, kan du kanskje også få et sertifikat eller et diplom.

Mål

Du skal

- kunne en del el-symboler slik at du kan lese et koplingskjema, følge det under montering og selv lage koplingskjemaer til egne koplinger.
- gjennomføre det praktiske arbeidet med å montere forskjellige typer elektrisk utstyr i leiligheten.
- kunne lodde.
- kunne lokalisere feil som måtte oppstå og rette dem.
- vite hva seriekopling og parallellkopling er.

- kjenne noen sentrale begreper fra e-læra: spenning, strøm, motstand, og effekt. Du skal kjenne de enhetene de måles med.
- kjenne ulike komponenter som bryter, motor, lampe, motstand og eventuelt lysdiode og hvordan de brukes i en krets.

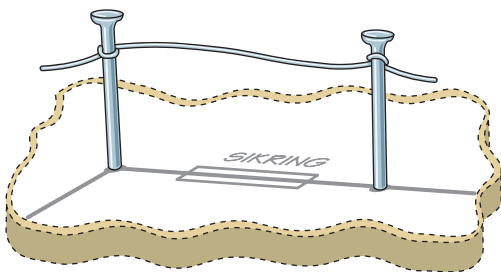
Læreren vil gi deg utstyr, tegning og koplingskjema så du kommer i gang, og vil forklare hva du skal gjøre trinn for trinn.

Gjør ferdig ett rom eller en øvelse om gangen før du fortsetter med neste.

Lykke til!

Øvelse 1**Bygg og test en sikring**

Sikringen skal være i entreen. Aller først kan du feste arket med tegningen av leiligheten med noen messingstifter, tape e.l. til sponplata. Begynn med å sette fast stiftene. De skal stikke opp 10 – 12 mm, for at de skal kunne tjene som loddepunkter. I entreen er strømkretsen tegnet opp med symboler.



- Bygg sikringen over symbolet for sikring. Vi skal bruke en tynn uisolert koppertråd som sikring – festet mellom to stifter i platen. Surr koppertråden noen ganger rundt de to messingstiftene.
- Test sikringen med et 4,5 volts batteri (flat type) direkte mot stiftene og send strøm gjennom koppertråden. Du vil da se at den smelter av og bryter strømmen. Kretsen blir brutt.

Grunnen til dette er at batteriet leverer en veldig sterk strøm – sterk nok til at tråden blir så varm at den smelter, dvs. mange ampere, selv om spenningen bare er 4,5 volt.

- Erstatt koppertråden med en ny, før du fortsetter med neste øvelse.

Gjøringer - sikringer. Hjemmeoppgave**Hvilken oppgave har sikringene i sikringsskapet hjemme?**

Hjemme i leiligheten eller huset der du bor har du et sikringsskap med hovedbryter, måler for el-forbruk og *sikringer*. Navnet sikring forteller at den skal beskytte det elektriske anlegget slik at ikke farlige hendelser som elektrisk støt, overledning eller brann kan oppstå.

Sikringen skal være det svakeste punktet i en strømkrets.

Hvis det er *overbelastning* eller feil i kretsen (*overledning*) skal sikringen bryte strømmen. "Sikringen er gått" sier vi når huset plutselig blir mørklagt.

Husk at det er alltid en årsak til at sikringen går, og vi må lete etter denne årsaken! Feil i det elektriske anlegget kan gi deg støt, lage brann eller skade utstyr.

Læreren har informasjon om sikringer, om hva som kan få sikringen til å gå og hvordan vi kan finne feilene. Drøft dette i klassen.

Hvordan er sikringen bygd?

Kan gjøres på skolen eller hjemme på "roterommet".

Gjøring 1

Har du en sikring av den gamle smeltetypen, kan du lett finne ut av hvordan den er bygd. Knus den med en hammer, men rull den først inn i en papirserviett slik at porselensskår og sand ikke spruter rundt.

Kan du finne sølvtråden? Perlen? Den lille fjæra som skyver ut perlen når sikringen er gått? Sanden?

Lag en tegning som viser hvordan sikringen er laget.

Gjøring 2

Sjekk hjemme hva slags sikringer dere har i sikringsskapet.

Hvilke ampereverdier har de ulike størrelsene av sikringer. Lag en liten tabell over farger og ampereverdier som du finner.

Hvor mange ampere har hovedsikringen?

Øvelse 2

Lys med bryter i entreen

- a) Studer pæra og pæreholderen så du ser de to *polene*, og du skjønner hvordan strømmen går inn og går ut av dem.

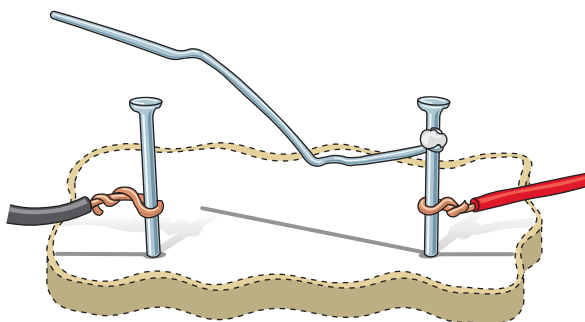
Monter først bare pæreholderen i entreen. Du må stikke hull med en syl før du kan skru den fast. Den kan også stiftes fast med messingstifter. Klipp ledninger med *avbitertang* i passende lengder mellom messingstiftene. Ta av et par centimeter av isolasjonen med avisoleringstang i begge ender og surr de blanke endene rundt stiftene oppunder hodene på disse.

Fest de andre ledningene på samme måte.

- b) Så lager du *bryteren*. Rett ut en binders og del den i to med avbitertang. Den ene biten skal tjene som bryter mellom to stifter som vist i figuren.

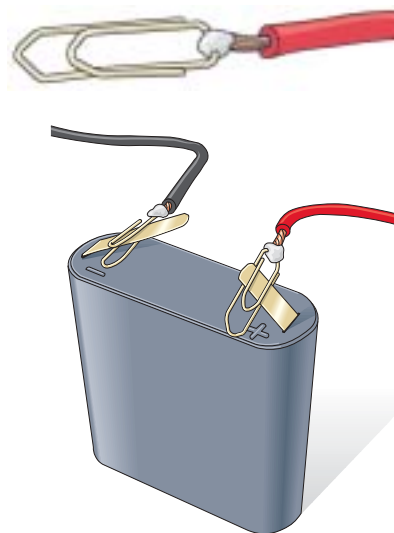
Den ene enden kan du forme med nebbtang til et lite øye som legges rundt den ene stiftene og knipes fast der. Hold bindersen i posisjon og lodd den fast, men bare i den ene enden. Meningen er at den andre enden skal være fri, slik at du med spensten i bindersen kan kople strømmen til eller fra, som en bryter.

Se figur.



Øvelse 3

Kople til batteriet



To ledninger fra sikringsskapet skal ha hver sin binders loddet på. Så kan bindersene brukes som klips til å feste ledningene til polene på batteriet, som er vårt E-verk.

Fest alle ledningene ved å surr dem rundt messingstiftene. Alle ledningene bør være på plass før du går i gang med loddingen.

Lodding

Ledningene skal nå loddess ved alle stiftene og til polene på pæreholderen *slik at det blir god elektrisk kontakt*. Pass på å holde den varme loddebolten inn til ledningen/stiften (*loddepunktet*) slik at disse blir skikkelig varme. Tråden av loddetinnet skal smelte når det berører selve stiftene/ledningen.

En vanlig feil å gjøre er at loddetinnet smeltes direkte mot loddebolten først. Da oppdager man at tinn ikke vil feste seg til det kalde loddepunktet.

Pass på at du ikke puster inn den røyken som kommer fra loddetinnet.

Pass også på at du ikke brenner deg på loddebolten.

Nå skal du kunne skru pæra av og på med bryteren. Og sikringen skal holde.

Virker dette?

Hvis NEI: Finn feilen, eventuelt sammen med læreren.

Øvelse 4**Tegn koplingskjemaet for entreen**

Hvis alt virker, skal du tegne koplingskjemaet i arbeidsboka. Så kan du gå videre til neste øvelse.

Øvelse 5**Lys med bryter soverommet. Lag koplingskjema**

Nå fortsetter vi med den andre pæra. Også den skal ha bryter. Men her må du selv først tenke ut løsningen og tegne løsningen på brettet.

Kravet er at de to pærene skal kunne tennes og slukkes uavhengig av hverandre. Når du har tegnet et forslag til løsning av denne kretsen, må du kunne forklare hvordan strømmen skal gå. Spør læreren før du starter med montering og lodding.

Spørsmål om serie- og parallellkopling

Hva menes med *seriekopling*? Lag en setning med egne ord.

Hva menes med *parallellkopling*? Lag en setning med egne ord.

Øvelse 6**Kople og teste lampen i soverommet**

Kople opp og lodde som før. Virker det?

Øvelse 7**Tegn koplingskjemaet for to lamper med brytere**

Når kretsen virker uavhengig av lyset i entreen, skal du tegne koplingskjemaet inn i arbeidsboka. Bygg videre på det skjemaet du tegnet for entreen.

Øvelse 8**Lag koplingskjema for kjøkkenvifte med bryter**

I kjøkkenkroken skal du montere en kjøkkenvifte. Du skal lage en propell av en tynn pappbit og lime den på akselen til motoren. Motoren kan festes med en bit hullbånd som bøyes rundt -- gjerne oppå en kloss -- og skrues/stiftes til brettet.

Kravene vi stiller til kjøkkenvifta er at

- den skal blåse lufta *ut* av kjøkkenet. Da må du passe på både måten du vrir propellbladene på og hvordan du kopler polene på motoren.
- vifta skal selvfølgelig også ha en bryter.
- motor og bryter også skal være koplet slik at de er uavhengig av kretsene i entreen og i soverommet

Tegn koplingskjemaet på brettet.

Øvelse 9**Kjøkkenvifte med bryter. Kople, teste og tegne koplingskjema**

Utfør koplingen og prøv den ut.

Når utstyret virker som det skal, tegner du koplingen fint inn på koplingskjemaet i arbeidsboka.

Har du brukt serie- eller parallellkopling? Forklar koplingen.

Øvelse 10**Utvivelse: Kjøkkenvifte. Lysdiode med motstand**

Dette kan bli en fin forbedring av utstyret. Når vifta er på, skal lysdioden lyse. Gå fram som før:

- Tegn koplingskjema
- Monter og test
- Tegn koplingen inn i arbeidsboka når alt virker som det skal

Om lysdioden må elevene vite at den er en slags lyspære. Den bruker forsvinnende lite strøm, og det er derfor den er så mye brukt. LED-en slipper gjennom strøm -- og lyser -- bare når strøm går fra plusspolen til minuspolen. Derfor er "beina" på lysdioden gjort ulike lange, slik at man skal kunne bruke dem riktig:

Plusspolen: Det lange beinet

Minuspolen: Det korte beinet. Det er et flatt merke på kraven ved det korte beinet.

Et annet forhold er at lysdioden tåler kun svak strøm og må beskyttes mot batterispenningen med en motstand i serie -- ca. 100Ω (ohm) med et batteri på 4,5 volt. En lysdiode kan brenne av og "gå", akkurat som en vanlig lyspære. En motstand kan betegnes som en "strømbremse".

Kopler man polene motsatt, går det ikke strøm igjennom, og lysdioden vil ikke lyse.

Øvelse 11

Koplingskjema for varmeovn med to trinn

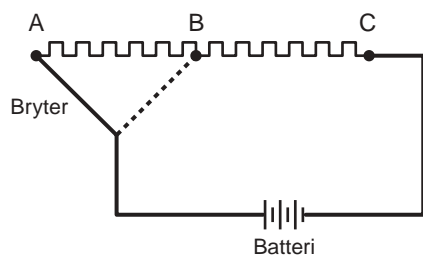
Til varmeelement bruker du ca. 15 cm av en motstandstråd av konstantan. Når det går strøm gjennom den, blir den varm. Denne egenskapen skal utnyttet som element i ovnen.

Motstandstråden vikles rundt en tynn skrutrekker -- eller rundt patronen tatt ut av en kulepenn -- til en spiral og loddes fast over tre messingstifter på brettet (kalt A, B og C). Altså en stift og lodding i hver ende og en på midten. La det være ca. 5 cm mellom de ytterste stiftene (A og C).

- Lag varmeovnen etter koplingskjemaet nedenfor. Du må skjønne symbolene og finne de praktiske løsningene.

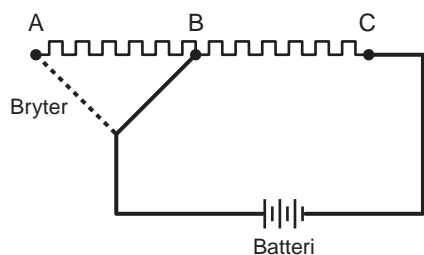
Trinn X

Hvis bryteren settes i stilling A, vil strømmen gå gjennom bare hele varmetråden.



Trinn Y

Hvis bryteren settes i stilling B, vil strømmen gå gjennom halve varmetråden.



- Svar på spørsmålene:

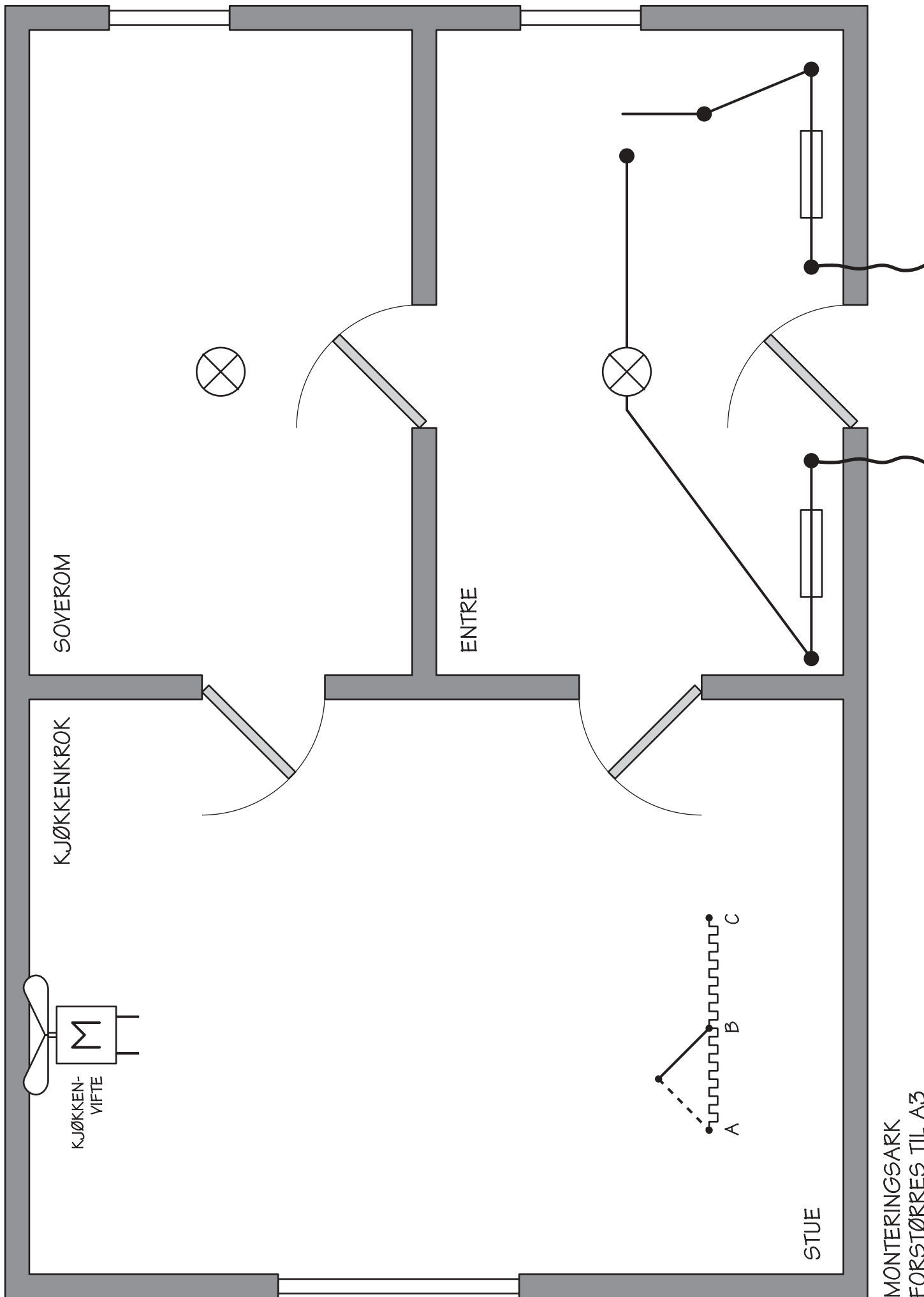
Hvilken varmetråd har størst *motstand* -- AC eller BC?

Hvilken varmetråd slipper *strømmen* lettest gjennom -- AC eller BC?

Hvilken varmetråd gir mest *varme* -- AC eller BC?

Når varmeovnen står på trinn 1, varmer den minst. Når den står på trinn 2, varmer den mer. I figurene ovenfor har vi satt X og Y istedenfor det riktige tallet. Finn ut om trinn X er trinn 1 eller trinn 2 -- og finn ut hvilket tall Y står for.

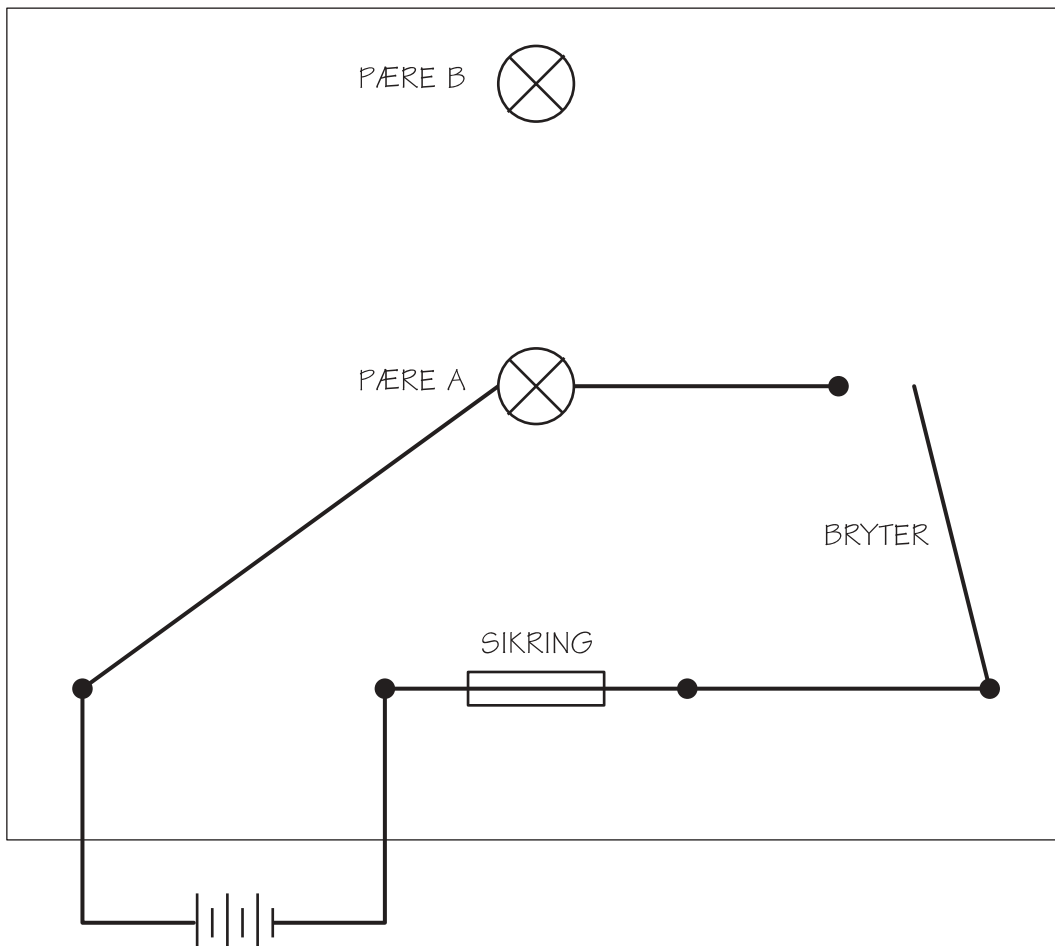
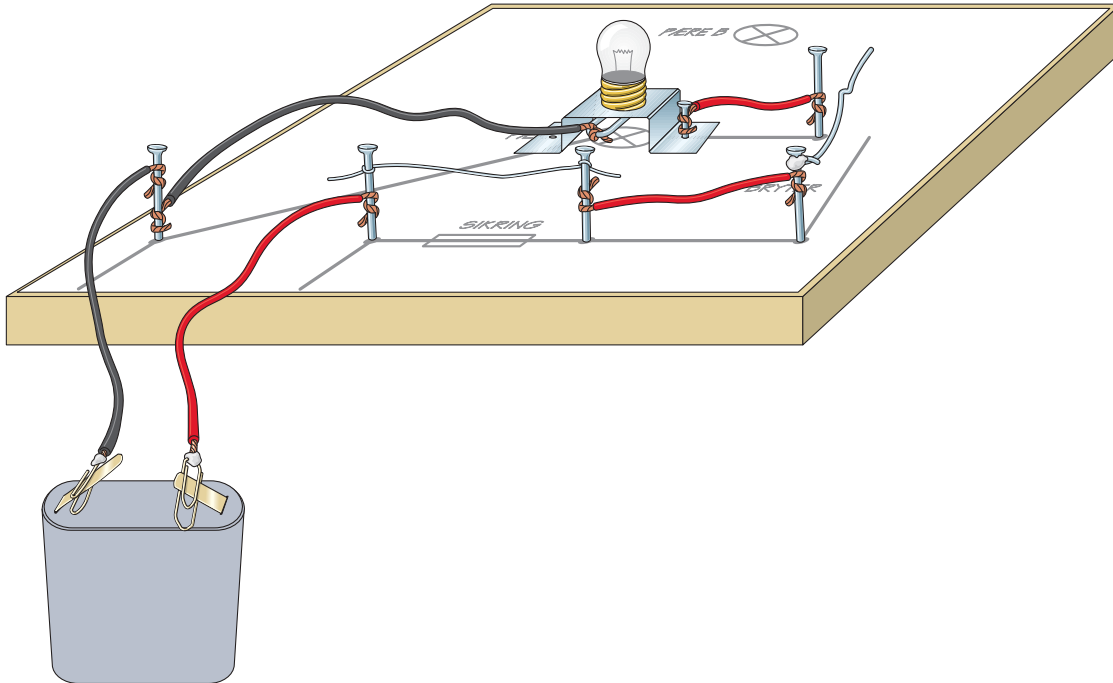
- Skriv *trinn 1* og *trinn 2* ved de riktige stiftene på ovnen i leiligheten din.
- Tegn inn koplingen i arbeidsboka.



MONTERINGSARK
FORSTØRES TIL A3

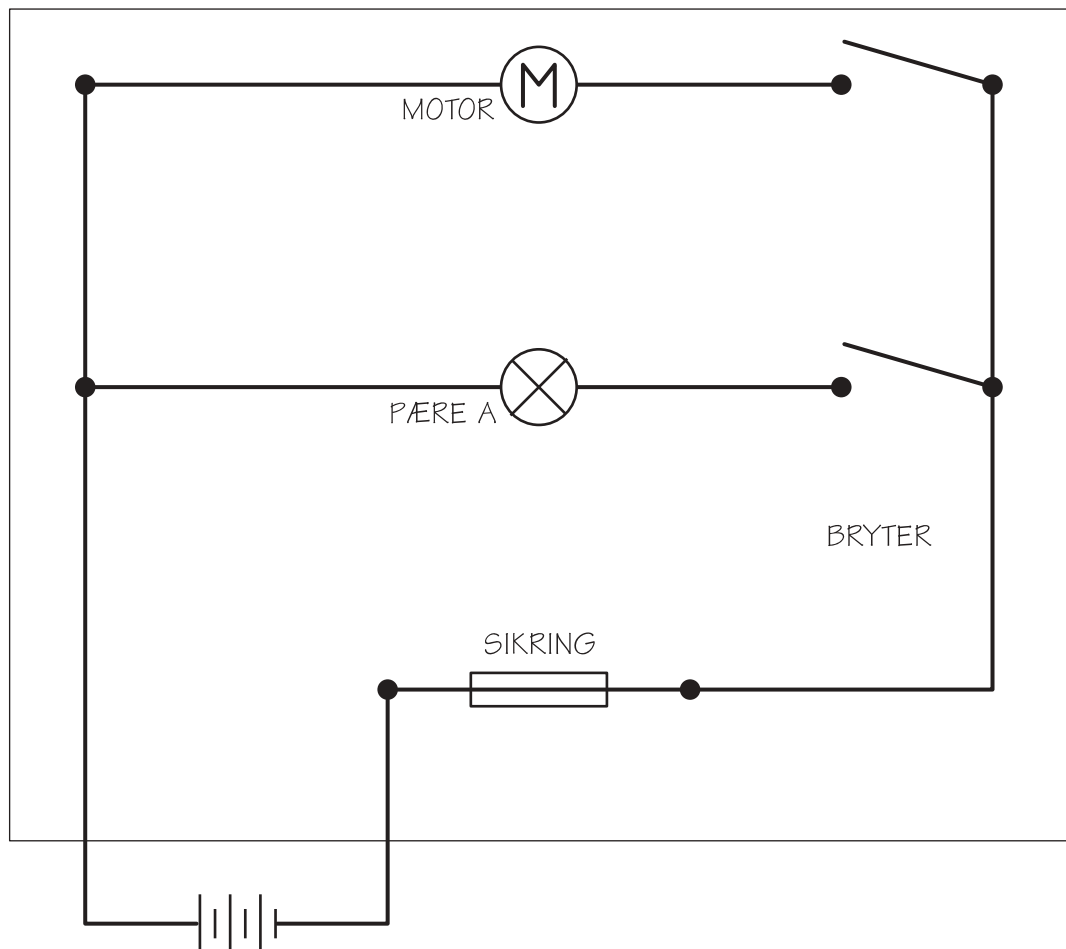
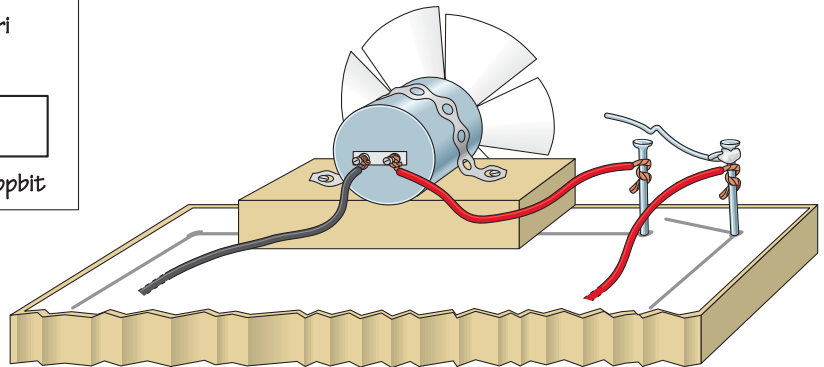
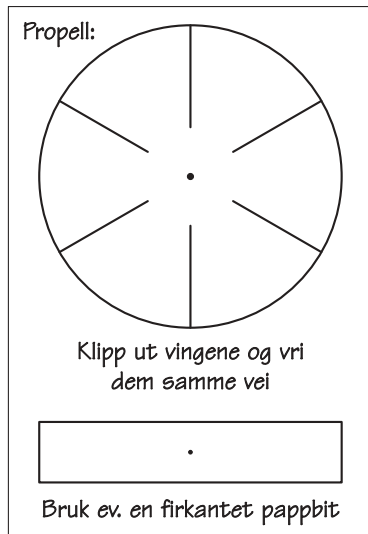
Delprosjekt: To pærer

Nederste figur kan brukes som monteringsark på plate i halv A4-størrelse.



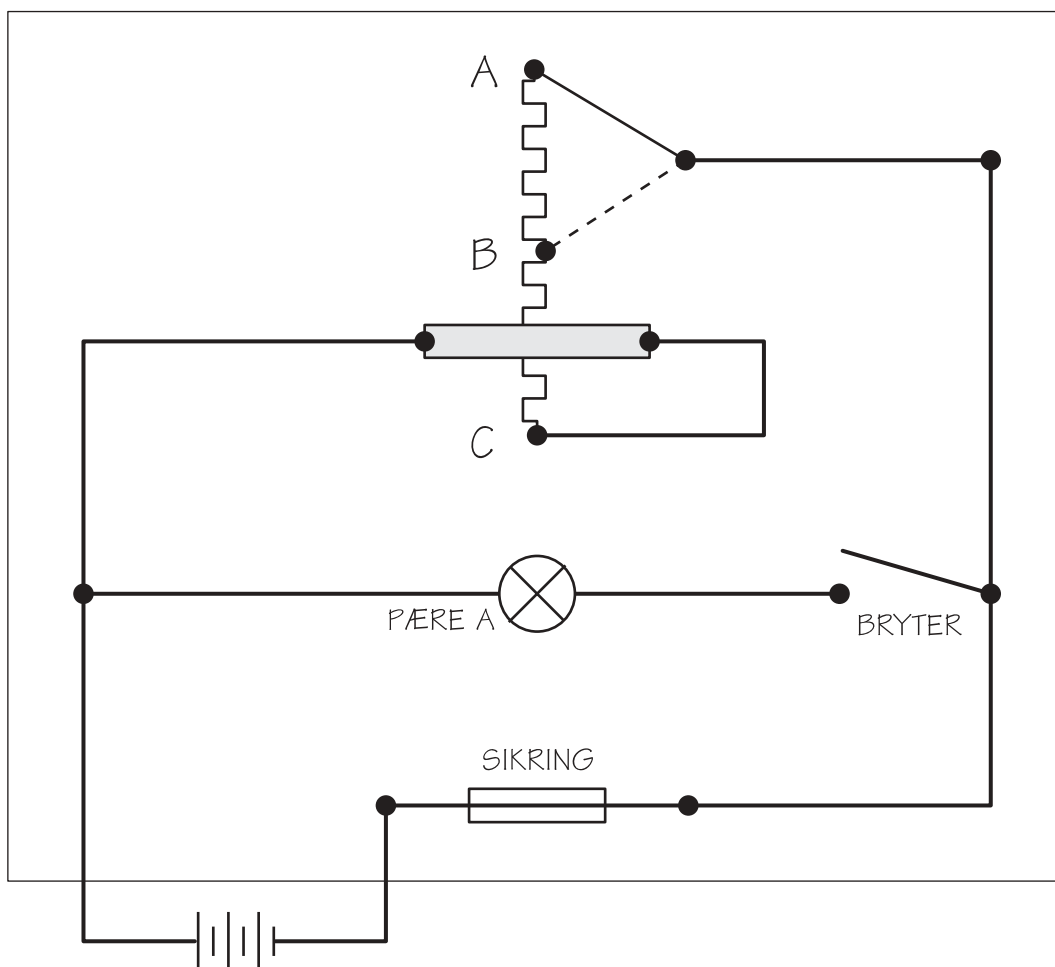
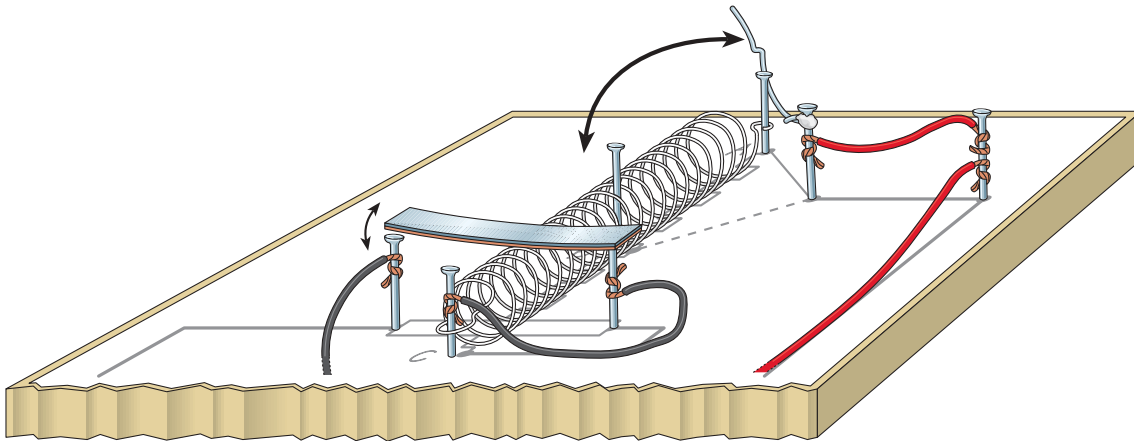
Delprosjekt: Pære og vifte

Nederste figur kan brukes som monteringsark på plate i halv A4-størrelse.



Delprosjekt: Totrinns varmeovn med termostat

Nederste figur kan brukes som monteringsark på plate i halv A4-størrelse.



4. Energi og Miljø

Energiøkonomisering

4.2

Formål

Hensikten med denne aktiviteten er at elevene skal sitte igjen med en forståelse av

- hva vi bruker av energi i en bolig
- hvordan vår energibruk påvirker miljøet
- hva energien koster
- hvordan vi kan spare energi
- hvordan vi kan bruke alternative energiformer

Anslått tidsbehov

- Øvelse 1. Passe hjemmelekse til en dag
- Øvelse 2. 1 time
- Øvelse 3. 1 time
- Øvelse 4. Introduksjon 15 minutter og resten er hjemmelekse.
- Øvelse 5. a. Passe hjemmelekse til én dag
b. 1 time
- Øvelse 6. 1 time
- Øvelse 7. 1 time lagring og 1 time utprøving
- Øvelse 8. a. 1 til 3 timer
b. 1 time
- Øvelse 9. Minst 2 timer

Kort beskrivelse

- Øvelse 1. Registrering av elektrisk effekt
- Øvelse 2. Hva er kWh?
- Øvelse 3. Vi lager strømregning
- Øvelse 4. Bruker vi mye energi?
- Øvelse 5. a. Klarer familien å spare?
b. En matteoppgave der jeg er hovedperson
- Øvelse 6. Dusjen
- Øvelse 7. Klarer vi å samle solenergi?
- Øvelse 8. a. Boligforskning på naturfagrommet.
b. Wolfram von Krafts framtidshus
- Øvelse 9. Wolfram surfer!

Anbefalt årstrinn

Ungdomstrinnet (8. – 10. klasse)

Forankring i Læreplanen

Aktiviteten Energiøkonomisering dekker følgende konkrete faglige punkter:

Natur og miljø

Varmelære 8
Strøm, spenning motstand, energioverføring 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Tilførsel av elektrisk energi i lokalmiljøet 3, 4, 5, 6
Drøfte energiøkonomisering i husholdning 3, 4, 5, 6, 7, 8
Bli kjent med fornybare og ikke fornybare energikilder 3, 4, 5, 6, 7, 8
Sammenhengen mellom strømstyrke og spenning 1
Målenheter for strøm 1, 2, 3, 4, 5, 6
Bruk av måleinstrument 4
Bli kjent med elektrisk utstyr og kjennskap til elektriske koblinger 1, 2, 4, 5, 6
Temperatur 6
Refleksjon og lysbrytning, eksempel på teknologisk bruk 7, 8

Matematikk

Geometri 7
Registrere og formulere problemer og oppgaver knyttet til nærmiljø og samfunn 1, 3, 4, 5, 6
Spørsmål omkring personlig økonomi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Forbruksmønsteret 4, 5
Vurdere priser 1, 2, 3, 5, 6, 7
Tallregning 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Datainnsamling 1, 2, 4, 5, 6, 7
Tolking av tall 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Registrere, formulere og arbeide med problemer og oppgaver knyttet til samfunnslivet 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
Størrelser og enheter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vurdere, beskrive og bearbeide situasjoner og praktiske problemer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Anvende matematikk på spørsmål og problemer innenfor natur og ressursforvaltning 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Bruk av informasjonsteknologi 3, 5, 7, 9
Erfaring med bruk av regneark 3, 5
Lage grafer 5, 7
Økonomi 3, 4, 5
Forbruksmønsteret 3, 5, 6, 7
Budsjett 3, 5, 7

Kunst og håndverk

Selvalgte tema 8
Nære omgivelser 5, 8
Lage skisser, 3D-tegninger 5, 7, 8
Størrelsesforhold, proporsjoner 5, 7, 8
Gjengi observasjoner gjennom tegning 5, 7, 8

Materialkjennskap 7
 Praktiske ferdigheter 7, 8
 Modeller 7, 8
 Design 7
 Kreativitet 8

Materialer og utstyr

Ulike registreringsark – fra kopieringsoriginaler
 Regneark og eventuelt kalkulator
 Til øvelse 2: Tilgang til elektriske ovner, hjemme eller på skolen
 Til øvelse 4: Termometer, som eleven eventuelt har hjemme
 Øvelse 7: To A3-ark, helst papp, aluminiumsfolie, limstift, stiftmaskin, teip, termometer

Samarbeidspartnere under aktivitetene

Kort beskrivelse

Aktiviteten er delt inn i ni øvelser som kan gjennomføres uavhengig av hverandre eller kombineres på ulike måter for å belyse spørsmålet om energiøkonomisering.

- Øvelse 1. Registrering av elektrisk effekt.
- Øvelse 2. Hva er kWh?
- Øvelse 3. Vi lager strømregning.
- Øvelse 4. Bruker vi mye energi?
- Øvelse 5a. Klarer familien å spare
- Øvelse 5b. En matteoppgave der jeg er hovedperson. Eleven gjør beregninger ut fra egne målinger og registreringer.
- Øvelse 6. Dusjen
- Øvelse 7. Klarer vi å samle solenergi?
- Øvelse 8a. Boligforskning på naturfagrommet
- Øvelse 8b. Wolfgang von Krafts framtidshus
- Øvelse 9. Fattige Wolfram har fått teften av noe ... Han surfer ...

Bakgrunnsstoff og henvisninger

Mer stoff i Netteverk for miljølære
<http://www.miljolare.no/>
 Det er enøk-sentre i alle fylker
http://www.enok.no/ditt_enoksenter

INNEKLIMAOPPGAVER

Mål temperatur i klasserommet
<http://www.nilu.no/nml/index.cfm?aktivitet=1336>

Sjekk skolens energiforbruk
<http://www.nilu.no/nml/index.cfm?aktivitet=1320>
 Undersøk støv i klasserommet
<http://www.nilu.no/nml/index.cfm?aktivitet=1338>
 Mål karbondioksid i klasserommet
<http://www.nilu.no/nml/index.cfm?aktivitet=1337>

VIKTIGE KILDER OM ENERGI OG MILJØSPØRSMÅL

Spar Energiweb ANS <http://www.spareenergi.no/>
 Statistisk sentralbyrå www.ssb.no
 Statens forurensingstilsyn www.sft.no
 Olje og energidepartementet www.odin.dep.no/oed
 Enøksentrene <http://www.enok.no/>
 Til sparetips og energihjulet
<http://www.enok.no/enokhjul.phtml>
 Smarthusforum <http://www.smarthusforum.com/>
 Energihuset <http://www.enok.no/energihuset/energihuset.htm>
 E-Co partner as <http://www.e-cosmart.no/>
 Din Side
<http://www.dinside.no/spage/02/oko.shtml?include/art/td2/27418.shtml>
 Husbanken <http://www.husbanken.no/>
 NELFO <http://www.nelfo.no/Forbrukertips/index.asp>
 ENOVA <http://www.enova.no>
 Litteratur: Veronicas Virkelighet, en spennende historie om miljøtenkning og ressursbruk.

Forslag til prosjektarbeid

Hvordan varmer vi opp hus?
 Soloppvarming – hvordan virker den?
 Registrering av energiforbruk i flere familier – sammenligning
 Vannbåren varme.
 Sonestyring i hus
 Varmepumpe
 Produksjon av vindenergi
 Energikvaliteter – en hjelp til miljøvennlig tenking.

Veiledning i gjennomføring av aktiviteten

Øvelse 1

Registrering av elektrisk effekt

Denne øvelsen er fin som hjemmeoppgave. Her er det muligheter for å drøfte begrep som effekt, watt, kilowatt og energi og finne ut hva som bruker mest strøm. Eneforbruk og enheten kWh blir behandlet i neste øvelse.

Øvelse 2

Hva er kWh?

Det er lurt å ta øvelse 1 først. Øvelse 2 kan gjennomføres hjemme eller på skolen. Kopier oppgavearket.

Øvelse 3

Vi lager strømregning

Denne oppgaven egner seg godt for regneark. Kalkulatorbruk. Gjennomsnitt.

Øvelse 4

Bruker vi mye energi?

Hjemmeøvelse. Eleven får utdelt kopi av skjema. Det er en fordel å prate sammen om øvelsen før de registrerer hjemme.

Øvelse 5a

Klarer familien å spare?

Hjemmeøvelse. Prat om hvordan en leser av strømmåleren. Kanskje litt om sikringer også. Hovedtanken er å få til enøk i praksis. Elevene må få tilgang på sparetips. Dette finner en under enok.no eller i enøkmateriell. Drøfting av resultatene er sentralt. Regneark kan brukes her.

Øvelse 5b

En matteoppgave der jeg er hovedperson

Kopier oppgavearket. Her er det mulighet for differensiering. Oppgavene kan gjerne samles i et oppgavehefte. Regneark kan brukes.

Øvelse 6

Dusjen

Alle skal registrere data hjemme. Del B er noe vanskelig. Det er mulighet for mange ulike drøftinger til oppgaven. Dette øker læringen.

Øvelse 7

Klarer vi å samle solenergi?

Denne øvelsen vil illustrere energien i sollyset for elevene og viser hvordan vi kan "fange" denne. Drøftinger av ideell vinkel, overflatekvalitet og andre former på solfangeren er fine emner. Konstruksjonen her kan videreutvikles til pølsegrill. Solfangere av paraplyer og parabol-tallerkener er mulige oppfølg-

ingsprosjekt. Utfordring til elevene: Hvem får høyest temperatur? Fin øvelse til å skrive rapport på.

Øvelse 8a

Boligforskning på naturfagrommet

Oppgavene fokuserer på varmelæren. Tanken er at utstyr som finnes på naturfagrommet, skal taes i bruk på en noe annerledes måte. Prøv å relatere resultatene til tema bolig, isolasjon, tetthet, varmetap, enøk og økonomi. Energikvaliteter knyttet til enøk kan gjerne taes opp her. Dette er et tema som er lite berørt, men som er viktig for å tenke miljøvennlig bruk av energi.

Øvelse 8b

Wolfram von Krafts fremtidshus

Fantasi, kreativitet og fagkunnskap skal munne ut i dette framtidshuset. Flere av de tidligere oppgavene er nyttige som bakgrunn. Pappmodeller av hus er også behandlet i aktivitet xxxx.

Øvelse 9

Fattige Wolfram har fått testen av noe ... Han surfer ...

Her er internettoppgaver som elevene kan gjøre på skolen eller hjemme. Fordel oppgavene mellom elevene. Det er naturlig å presentere resultatene for hverandre.

Se Bakgrunnsstoff,

Vann vår viktigste råvare og Hva avgjør fremtidige kraftpriser.

Enøksjekken

Enøksjekken gir en enkel enøk-analyse av boligen basert på egne opplysninger.

Enøksentrene har skjema for dette. Se også internett www.enok.no.

Notater:

4. Energi og Miljø

Energiøkonomisering

Kopieringsoriginal

4.2

Navn _____ Klasse _____

Øvelse 1

Registrering av elektrisk effekt

1. Drøft med læreren hva elektrisk effekt er og hvordan du finner effekten det elektriske utstyret hjemme bruker.
2. Sett en * bak alle effektene som er over 1 kW.



3. Skriv ned effekten til ulike typer el-utstyr. Noe av tabellen er fylt ut på forhånd for å sette deg på sporet. Fyll ut for andre rom og annet utstyr selv. Pass på å få med varmtvannstanken og vaskemaskinen!

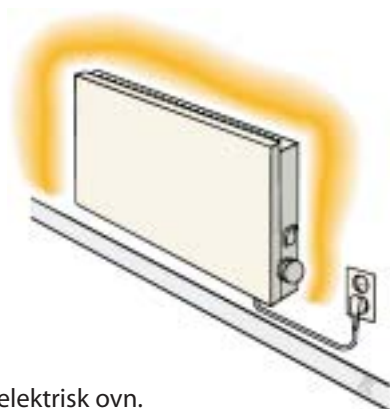
Skjema for registrering av elektrisk effekt

ROM	ELEKTRISK UTSTYR	EFFEKT
Stue	Lampe 1	
	Lampe 2	
	Lampe 3	
	Lampe 4	
	El-ovn 1	
	El-ovn 2	
	TV	
Kjøkken	Komfyr plate 1	
	Komfyr plate 2	
	Komfyr plate 3	
	Komfyr plate 4	
	Komfyr stekeovn	
	Kjøkkenmikser type:	
	Mikrobølgeovn	
	Lampe 1	
	Lampe 2	
	Lampe 3	
	Radio	
Soverom		
Gang		
Bad		

4. Hvilke tanker gjør du deg etter å ha studert effekten for ulike typer el-utstyr?

Øvelse 2

Hva er kWh?



Så var det den 2kW-ovnen som jeg glemte på hytta for 4 uker siden! Den står på fullt så det er sikkert godt og varmt der.-- den bruker mye energi, men det tar jeg med et smil.

Husk at tusen Watt er 1kW !
Når 1 kW-ovn står på eeeeeen time bruker den energien **1 kWh**



Finn en elektrisk ovn.

Hvor mange watt er den på?

Hvor mange kilowatt er det?

Hvor mye energi bruker den på ett døgn?

.....
.....

Hvor mange kWh har von Kraft brukt på hytta?

Prisen for 1 kWh med nettleie og moms var på 58 øre for energiske von Kraft. Hvor dyrt var det å glemme ovnen på hytta?

Synes du han bør smile fremdeles?

Hva blir von Krafts neste energiopplevelse? Lag en oppgave selv og skriv den inn her:

Øvelse 3

Vi lager strømregning

Skoften Energiverk				Faktura:	739973	
Til Wolfram von Kraft Fossegata 13 Sauda				Kundenr :	16143	
				Deres ref:	von Kraft	
Avregnet	tariff	tekst	periode	mengde	pris	sum
Kraft	OI	energipris	02.04.02-02.05.02	2229,00 kWh	38,37 øre/kWh	
Kraft	OI	energipris	02.05.02-01.10.02	7474,00 kWh	35,49 øre/kWh	
Kraft	OI	energipris	01.10.02-05.12.02	4279,00 kWh	39,57 øre/kWh	
Forbruksavgift	H	forbruksavgift	02.04.02-05.12.02	13982,00 kWh	14,01 øre/kWh	
Nettleie		fastavgift			1860 kr/år	
Nettleie		forbruk	02.04.02-05.12.02	13982,00 kWh	19,22 øre/kWh	
Purregebyr				1	60 kr	
					Total sum:	

1. Hva er et purregebyr?
2. Hva må von Kraft betale for denne perioden?
Bruk gjerne regneark om det er mulig.
3. Gi en god forklaring på hvorfor energiprisen varierer.
Drøft dette i klassen.
4. Wolfram vil vite daglig gjennomsnittsforbruk i de tre periodene. Hjelp han med det!
5. Lag et forslag til en årsfaktura til Wolfram von Kraft



Øvelse 4

Bruker vi mye energi?

En oppgave der du registrerer hjemme.

Hvordan bor du?

Sett kryss	Boform
<input type="checkbox"/>	Enebolig
<input type="checkbox"/>	Leilighet
<input type="checkbox"/>	Rekkehus



Hovedoppvarming:

Sett kryss	Oppvarmingsmåte
<input type="checkbox"/>	Bare elektrisk
<input type="checkbox"/>	Elektrisk + annen kilde
<input type="checkbox"/>	Ved
<input type="checkbox"/>	Olje
<input type="checkbox"/>	Varmepumpe
<input type="checkbox"/>	Annet

Mål temperaturen 1 meter over gulvet ved "godstolen" i stua kl. 20:

Mål temperaturen 1 meter over gulvet på et soverom kl. 20:

Mål temperaturen ute på samme tid:

Les av kWh i sikringsskapet:

Dag 1: Klokka

kWh

Dag 2: På samme tid

kWh

Energiforbruket på ett døgn blir:

kWh

Oppdaget du noe spesielt da du registrerte?

Hva må til for at dette skal bli en bedre enøk-bolig?

Øvelse 5a

Klarer familien å spare ?

En oppgave der du registrerer hjemme.

Her er det lurt å samarbeide med familien. Om du informerer de andre godt, blir resultatet bedre!

Finn strømmåleren i huset. Tegn denne her slik at vi kan lese tallene og annen informasjon.

Hvordan bor du?

- Enebolig
- Blokk/Leilighet
- Rekkehus

Hovedoppvarmingen er:

- Bare elektrisk
- Elektrisk + annen kilde
- Ved
- Olje
- Varmepumpe
- Annet

Slik ser strømmåleren vår ut:

Hvordan kan du se at vi bruker strøm? _____

Din oppgave er å lese av strømmåleren på samme tid hver dag på mandag, tirsdag, onsdag og torsdag. De to første dagene skal du registrere vanlig forbruk og lage en spareplan for energi. Onsdag og torsdag skal planen følges og strømmåleren avleses til samme tid.

Uke nummer :

Sted:

	Dag	Avlesning i kWh	Utetemperatur
Vanlig Energiforbruk	Mandag klokka:		
	Tirsdag klokka:		
Forbruk for en vanlig dag / mandag til tirsdag:			
“Enøkdagene” Energisparing	Onsdag klokka:		
	Torsdag klokka:		
Forbruk for en enøkdag / onsdag til torsdag:			

Svar på spørsmålet i overskriften og forklar hvorfor det gikk bra eller dårlig. Skriv bak på arket.

10 lønnsomme enøk-tiltak

1. Luft kort og effektivt i stedet for å la vinduet stå på gløtt. Da unngår du nedkjøling av gulv, tak og vegger.
2. Monter sparedusj. Dette halverer som oftest varmtvannsforbruket til dusjing.
3. Reduser temperaturen i varmtvannsberederen til ca. 65 °C.
4. Bruk lavenergipærer i stedet for vanlige glødelamper ute, i kalde rom og på vanskelig tilgjengelige steder.
5. Vurder etterisolering av dårlig isolerte eller uisolerte hus. Dette kan gi store besparelser.
6. Monter termostat for styring av romoppvarmingen og tidsur for nattsinking av temperaturen.
7. Slå av lys og varme i rom som ikke er i bruk.
8. Hold innetemperaturen på 19-22 °C. For hver grad du senker innetemperaturen, sparer du ca. 5 % av kostnadene til oppvarming samtidig som du får et bedre innemiljø.
9. Monter gode tettelisten rundt trekkfulle vinduer og dører.
10. Bruk alltid tidsur når du bruker motorvarmer. En motorvarmer trenger ikke stå på mer enn maks. 2 timer.

Kilde: http://www.enok.no/enokhjul_10.phtml

Øvelse 5b**En matteoppgave der jeg er hovedpersonen**

Skriv ferdig matteoppgavene nedenfor, der det står

I oppgave 1 bruker du de av stikkordene som du synes passer: tid - gjennomsnitt - diagram - prosent

Oppgave 1

Jeg registrerte energiforbruket hjemme i fire dager. Resultatene tok jeg med med på skolen til mattetimen. Nå gjaldt det å finne ut om ...

Oppgave 2

1 kWh kostet denne uken kr 0,59 totalt i Skoften Energi A/S. Jeg vil bruke opplysningene som jeg fant til å lage et regnestykke som viser familien min at ...

Øvelse 6

Dusjen

Del A

Du registrerer hjemme.



Hvilken temperatur har kaldtvannet i springen?

Mål temperaturen på dusjvannet.

Finn ut hvor lang tid din vanlige dusj tar.

Hvor mange liter kommer det på ett minutt?

Del B

Du regner hjemme eller på skolen

Visste du at det brukes 1,163 Wh på å heve temperaturen på en liter vann en grad?

Energien i Wh finner du slik:

$$\text{antall liter vann} \cdot 1,163 \text{ Wh/liter} \cdot \text{temperaturøkning}$$

Prisen på energien er i denne oppgaven 0,59 kr/kWh

Hvor mange Wh bruker du på en dusj?

Hva koster en dusj i dette tilfellet?

Tipp hvor mange ganger du dusjer på ett år.

Hva koster din dusjing i løpet av ett år?

Hva overrasket deg mest med resultatet?

Øvelse 7

Klarer vi å samle solenergi ?

I mange land er soloppvarming av hus vanlig. Bruk av solreflektor er en av metodene. Vi tester her ut prinsippet for dette ved å lage en solfanger.

Utstyr

2 stk A3-ark. Helst papp
Aluminiumsfolie
Limstift, stiftmaskin og teip
Termometer

Lage solfangeren

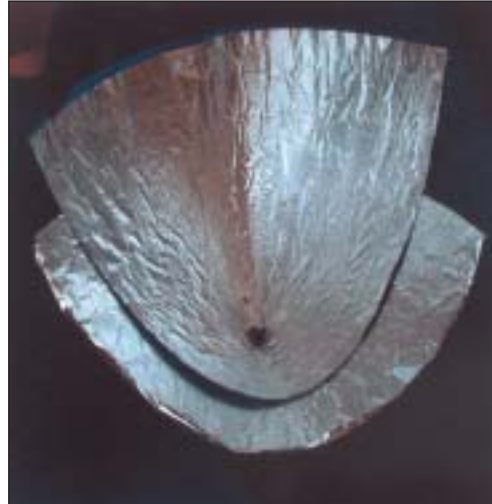
Lim aluminiumsfolien på de to A3-arkene glatt og fint. Ta ett av arkene. Bøy arket slik at du får skjevt kremmerhus. Overlapp arket med 1 cm slik at du får stiftet det sammen.

Gjør det samme med neste ark.

Sett kremmerhusene i hverandre. Vri dem slik at de står motsatt. Stift sammen.

Utprøving

Bruk termometeret og se om det virker. Klarer vi å samle solenergi? Klarer du å forbedre resultatet?

*Vurdering*

Hvordan gikk du fram for å oppnå ditt resultat?
Dukket det opp noen smarte tekniske løsninger?
Hvilke?

Videre

Lag noen framtidsskisser på et ark.
Kan vi varme opp boliger eller mat med en solfanger?
Er det andre måter å lage solfangere på?

Øvelse 8a**Boligforskning på naturfagrommet**

Vi har mye utstyr på naturfagrommet. Dette må vi kunne bruke til boligeksperimenter. Stikkord blir oppvarming og isolering. Lærer forteller hvordan dere velger oppgaver og arbeidsmåte.

Oppgave 1

Utstyr: 2 begerglass, 2 termometre, plastfolie

Sett begge begerglassene i sola med termometer oppi. Tett det ene med plastfolie.

Utfordring: Hva skjer? Hva har dette med boligoppvarming å gjøre? Hent fram glasset med plasten på. Prøv å pakke inn skyggesida med noe isolerende stoff. Sett glasset tilbake og se hva dette fører til. Skriv en konklusjon.

Oppgave 2

Utstyr: 2 reagensrør, stativ, 2 termometre, bomull. Stearinlys eller gassbrenner til soting.

Sot ett reagensglass på yttersida til det er helt svart. Plasser termometrene i reagensrørene. Når temperaturen i rørene er lik, tetter du rørene med bomull. Sett dem i sola.

Utfordring: Hva skjer?

Oppgave 3

Utstyr: 1 stort og 2 små begerglass, noe tørkepapir, kokende vann.

Du skal sette et lite begerglass oppi det store glasset. Mellom glassene skal du bruke tørkepapir som isolasjon. Fyll like mye kokende vann i begerglassene (ca. 1/3). Skriv av temperaturen hvert minutt.

Utfordring: Lag en oversikt over måleresultatet. Hva har dette med varme i hus å gjøre? Skriv en konklusjon.

Oppgave 4

Konkurranse

Utstyr: Hver gruppe har en kolbe, et termometer og utstyr etter behov.

Læreren gir gruppene en viss tid til å planlegge hvordan dere skal holde på varmen i kokende vann. Den gruppen som har det varmeste vannet etter 15 minutter, har vunnet. Alle gruppene får lik mengde med kokende vann fra læreren.

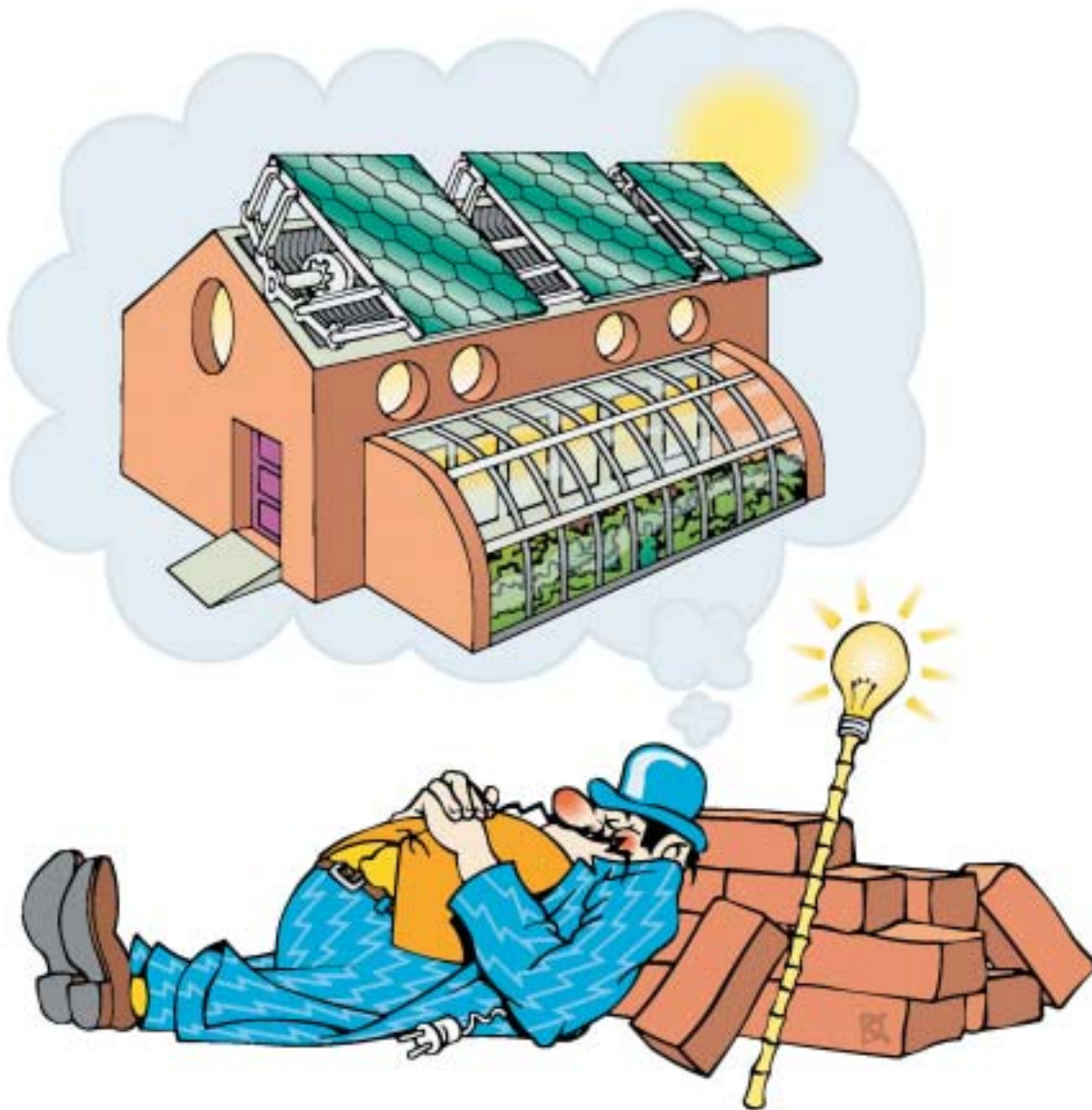
Premie: Vinnerne får fem minutter til å fortelle hvorfor de vant.

Øvelse 8b

Wolfram von Krafts framtidshus

Wolfram har bestemt at det nye huset hans skal oppvarmes av sola. Med bakgrunn i øvelse 8a og det dere ellers vet, var dere det beste enøk-konsulentfirmaet han kunne finne. Kom med deres råd og en skisse som viser hvordan dette kan gjøres. Han vil gjerne bruke nye, gode og spesielle løsninger.

Drøft med læreren om det skal lages en pappmodell i tillegg.



Øvelse 9

Fattige Wolfram har fått teften av noe ... Han surfer ...

Naboen påstod at en varmepumpe kostet 30 000 kroner! Kan det stemme? Hvordan virker den?

Husbanken har lån, men har de gode ENØK-lån?

Wolfram er glad i duppedingser. Han har hørt at moderne enøk-hus har trådløs sonestyring. Hva er dette? Kan det anbefales?

Varmegjennvinning i hus -- Hvordan skjer det?

Hva er Glawa og Rockwool?

Hva er et smarthus?

Finn eksempel på framtidshus!

Hvem er ENOVA og hva mener de om ENØK?

Finn noe om ENØK som du synes er viktig.

Notater:

5. Vi bygger et lite hus på ordentlig

Redskapsbod

5.1

Formål

Gjennom aktiviteten vil vi øke kunnskapen om hvilken prosess det er å bygge et hus. I denne prosessen kan vi trekke inn ulike fag og erfaringsområder, for eksempel erfaringer elevene har gjort med andre aktiviteter i Bolig-abc for ungdom.

Formålet er videre:

- Å utvikle kunnskaper om prinsipper for konstruksjon av trehus -- bærende og avstivende konstruksjoner.
- Å kunne anvende teoretisk kunnskap på praktiske problemer samt utvikle kreativitet, arbeidsglede, samarbeid, ansvar i praksis og ferdighet med verktøy.
- Å lære om miljøkravene vi må stille i fremtidens boliger. Materialer, energi, avfall, gjenvinning.
- Å øke kunnskapen om yrkesvalg og lokalt næringsliv for senere å kunne velge studieretning med større trygghet.

Anslått tidsbehov

Dette må vurderes og planlegges nøye i hvert enkelt prosjekt. Vi anbefaler å bruke vår + høst til prosjektet.

Anbefalt årstrinn

Ungdomstrinnet (8.-10. klasse)

Forankring i læreplanen

Prosjektet egner seg utmerket til å følge opp intensjonen i læreplanenes generelle del. Her kan vi kombinere teori og praksis, gjøre praktiske erfaringer med ulike yrkesrettede aktiviteter, få et samspill mellom skole og samfunn og integrere elementer fra mange fag:

Matematikk

Gjennom valg av praktiske tilknytninger, eksempler og arbeidsmåter, skal elevene, både jenter og gutter med ulik kulturell og sosial bakgrunn, gis mulighet til å oppleve tilhørighet og utvikle positive holdninger til faget.

Elevene skal oppleve meningsfulle situasjoner, oppgaver og problemer som er realistiske og motiverende.

Faget skal ha en høy grad av praktisk forankring hvor egenaktivitet er av største betydning.

Elevene skal utforske sammenhenger og kombinere kunnskap for å få praktiske og konkrete erfaringer.

Punkter fra læreplanen, hentet fra ulike klassetrinn:

Størrelser og enheter
Regneark
Budsjett og priser
Tegne og konstruere figurer
Perspektivtegning
Vinkelmål i aktuelle sammenhenger
Målestokk
Lage og bruke arbeidstegninger
Vanlige enheter
Økonomi- og verekalkulasjon
Vurdere, beskrive og bearbeide situasjoner og praktiske problemer
Figurer i plan og rom
Mål, overflate og volum
Pytagoras
Måleusikkerhet, nøyaktighet
Matematikk – energi og miljø
Sammensatte problemer i prosjekter
Målestokk
Geometri, estetikk, arkitektur

Natur- og miljøfag

Punkter fra læreplanen:
Teknologisk utvikling.
Måleenheter
Elektrisitet, energi og ENØK
Strømstyrke, koplinger.
Energibegrepet -- overganger, kilder
Arbeid og energi, bevegelse

Andre stikkord som kan koples opp til de nevnte: Stabile/sterke konstruksjoner, krefter, kjemiske stoffer, miljøaspektet, bevegelse, friksjon, trinser og akslinger, elektronikk, måleapparater, brannfare osv.

Kunst og håndverk

Punkter fra læreplanen:
Nære omgivelser, hus og interiør, stilperioder

Lokal, nasjonal byggeskikk og arkitektur
 Perspektiv og farge, rom
 Lage skisser
 Hus i økologisk sammenheng
 Størrelsesforhold, proporsjoner
 Ulike treslag, naturvern
 Restaurering og utbedring av hus
 Sammensettingsmetoder, bruk og vedlikehold av verktøy.
 Tegne fra ulike synsvinkler
 Gjengi observasjoner gjennom tegning
 Selvvalgte temaer
 Romillusjoner
 Ulike verktøy og materialkombinasjoner
 Sortere og navngi materialtyper
 Vedlikehold av verktøy og håndmaskiner.

Praktisk prosjektarbeid

åpner for alle fag på alle trinn. Et prosjekt med de målene som er skissert ovenfor gir muligheter for å involvere de fag som lærer og klassen finner naturlig ut fra de rammer man setter for prosjektet.

Materialer og utstyr

I et så omfattende prosjekt, blir det en egen del av prosjektet å planlegge behov for byggematerialer, tegninger og verktøy/utstyr til de forskjellige fasene av byggingen. Tilgang til internett er en fordel.

Samarbeidspartnere under aktiviteten

Å gjennomføre et større byggeprosjekt for en skole/klasse alene kan være svært ressurskrevende. For det første er det viktig med god informasjon til de som man ønsker som samarbeidspartnere. Man kan lage en beskrivelse av prosjektet på en side, sende det ut sammen med invitasjon til et orienteringsmøte. Avklaringene her må være, kan du/dere delta og på hvilken måte?

Byggenæringen/entreprenører, velforeninger og idrettslag, båtforeninger, kommunen, Statens vegvesen, foreldre osv. kan være grupper det er naturlig å samarbeide med. Det viktige med å ha gode samarbeidspartnere er kompetanse, ressurser, lokal tilhørighet og ansvarsfordeling. Klassen kan også være med på bare deler av gjennomføringen for å spare noe tid og gjøre det enklere.

Kort beskrivelse

Aktiviteten går i korthet ut på å planlegge og sette opp et lite hus i full skala. I aktivitet 5.1 setter vi opp en redskapsbod. I aktivitetene 5.2 og 5.3 setter vi

opp andre typer boder, men fremgangsmåten er den samme.



Foto: Kjeldebotn skole

Bakgrunnsstoff og henvisninger

Det vil være en naturlig del av selve prosjektet å skaffe frem den informasjonen og det bakgrunnsstoffet man trenger, blant annet avhengig av den kompetansen lærerne har.

De andre aktivitetene i Bolig-abc kan være svært aktuelle som bakgrunnsstoff. For eksempel kan det være lurt å bygge husmodeller i papp og tre før man bygger i full skala. Se aktivitet 2.3

Se spesielt på tips om nettadresser her i heftet. Ord og uttrykk i byggesaker er også svært nyttig. Alt dette finner du under Bakgrunnsstoff.

Veiledning i gjennomføring av aktiviteten

I denne veiledningen vil du finne en kortfattet beskrivelse av bygging av et enkelt, uisolert hus, i vårt tilfelle en redskapsbod på maksimalt 20 m². Det er prinsippene med byggingen og gangen i hele byggeprosessen som det er viktig å fokusere på.

I kopieringsoriginalene finner du en del bilder fra byggingen av redskapsbod ved Kjeldebotn skole – til inspirasjon og informasjon. Der finner du også eksempler på byggetegninger.

Forberedelse

Før man går i gang bør man, som lærer, tenke gjennom følgende:

- Kompetanse på bygging, har man det selv som

lærer, eller må man ha hjelp hos andre og i tilfelle hvem?

- Tidsfaktoren kan bli kritisk. Et prosjekt som er så stort krever mye tid, både til planlegging og til gjennomføring. Vår + høst.
- Kostnadene må vurderes nøye. Budsjett med finansiering.
- Hvordan skal man få skolens ledelse med på et slikt prosjekt? Det er svært viktig for gjennomføringen at ledelsen er med 100 %. Dette må avklares før man går til elevene med ideen.
- Få prosjektet forankret i skolens planer -- virksomhetsplan eller prosjektplan.
- Du som lærer må ha lyst til å gjennomføre et så stort prosjekt. Da klarer du også å motivere elevene til innsats.
- Foreldrene er en ressurs som må engasjeres, både i planlegging og gjennomføring.
- Hvilke fag og lærere må involveres?
- Hvilke muligheter ser man for faglig utvikling i prosjektet, både hos eleven og en selv?
- Hvilke kunnskaper og holdninger ønsker jeg som lærer å formidle?
- Hvordan kan yrkesveiledning kobles til prosjektet? Se aktivitet 7.0.

Konstruksjon

Huset bør være uisolert og ha enkle løsninger m.h.t. konstruksjon og materialer.

Siden det er prinsippene og prosessen vi skal jobbe med, er det viktig å bygge enkelt og planlegge godt.

For eksempel kan utgangspunktet være slik:

Bygd på betongplate ev. bjelkelag på en enkel ringmur.

Bindingsverk av 48 x 98 mm. Eventuelt 36 x 73 mm

Liggende utvendig kledning for å unngå lekting eller kubbing

Enkle taksperer og enkel takteking. Ikke selvbærende.

Dør og vinduer i enkel utførelse. Egenprodusert ut-husdør.

Plassert i flatt terreng. Frostsikker eller isolert grunn.

Byggesak

Før man skal i gang med et byggeprosjekt, selv om det er lite, må man kontakte kommunens planavdeling eller teknisk etat. Her får man informasjon om alle lover og regler som gjelder og vil kunne få hjelp til å fylle ut nødvendig søknad eller melding. Dette kan gjøres via Internett i noen kommuner.

Elevaktiviteter

Det vil være naturlig å dele prosjektet opp i to, eventuelt tre prosesser. Når man går i gang med planprosessen er det viktig å bruke flere virkemidler for blant annet å få begrepene på plass. Det vil være meningsløst å bruke et språk som elevene ikke forstår. Her vil det være stor hjelp i å bruke illustrasjoner og aktiviteter som er beskrevet under andre tema i dette prosjektet: kryssord, utklipp, modeller osv.

Det er også viktig å tenke sikkerhet hele tiden. Arbeidsmiljølov og forskrift om miljørettet helsevern må være med i planlegging og gjennomføring.

Planprosessen

Størrelse og plassering i terreng, tomtevalg.

Begrepslæring ved hjelp av tegninger og skisser, besøk på en enkel byggeplass.

Lage tegninger i rett målestokk (1:50), både fasader og plantegning.

Søknad om tiltak.

Beregne og beskrive hvor mye materialer av forskjellig slag vi trenger.

Beregne og beskrive grunnarbeidet med grus/pukk, sand, sement og armering.

Hente inn priser fra lokal forhandler eller fra Internett og beregne kostnader.

Lage en enkel framdriftsplan med ansvarsfordeling og milepæler.

Gjøre innkjøp og ta imot varer. Husk tildekking for å ha tørre varer.

Byggeprosessen

Grunnarbeid:

- Merke tomten og sette ut hjørnene evt. lage saling.
- Planere tomten.
- Lage en enkel ytterforskaling. Bruk vater til å få vannrett kant på forskalingen slik at man kan rette av på den direkte. Mål diagonalene for å få rette vinkler.
- Fylle inn grus og legge ned armering. Jernmatter/armeringsjern.
- Sette opp blander og bland betong i rett blandingsforhold.
- Kjøre ut betongen etter hvert, vibrer og rett av.
- Støp ned evt. bandjern for festing av bunnsvill.
- Ta ned forskaling og trekke spiker. Tenk sikkerhet.

Veggene:

Når grunn- og betongarbeidet er over (betongen herdet), starter arbeidet med trekonstruksjonene. Her er det viktig å få elevene til å arbeide nøyaktig

med måling og kapping. Bruk av verktøy er en utfordring, både når det gjelder mestring og sikkerhet.

- Kappe materialer til bunnsvill og toppsvill. Fell sammen hjørnene.
- Kappe stendere ut fra tegningene.
- Legge bunnsvillen, juster etter diagonalene og fest den til de nedstøpte bandjernene (evt. annen festemåte).
- Merke nøyaktig opp for stendere og døråpning, sette stendrene på plass, (stikkspikring). (En annen måte er å bygge veggen ferdig på den støpte plata og så reise hele veggen på plass.)
- Legge toppsvillen på plass og stive av hele konstruksjonen med for eksempel båndjern.
- Legge på utvendig, liggende kledning. (Kan legges på takstolene først.)

Taket:

En takstol kan lages på flere måter.
En enkel type som vist på side 68.

- Man bygger en prototyp/mal slik at man har noe å se/kappe etter.
- Delene til en mal kappes.
- Kapp alle delene man trenger.
- Bygg takstolene ferdig.
- Løft dem på plass og fest dem. Stives av og rettes opp med båndstål og spikerslag for takplatene. Det er valgfritt om man vil legge den utvendige kledningen på før man setter takstolene på plass.

Utvendig kledning:

Vi bruker liggende kledning med dobbel fals. Den er enkel å arbeide med for elevene.

- Sorter materialene i lengder.
- Sett på plass det første bordet nederst, pass vattering.
- Sett kledningen på plass på alle veggene, gavlene kles når takstolene er på plass.
- Monter hjørnebord for å skjule alle endene på kledningen i hjørner.
- Bord for takrenner (forkantbord) monteres.
- Takrennefester, takrenner og spillblikk monteres.

Taktekking:

Vi har valgt å bruke stålplater, men det finnes flere muligheter. Når man legger spikerslagene/lektene på plass, er det viktig å finne ut hvor langt gavlutstikk vi skal ha. Det samme gjelder for gesimsen. Det beregner man ut fra platebredden og lengden. Der

vi begynner plateleggingen, monterer vi først et vindskibord. Første bølgen på platen legges over kanten på vindskibordet. På andre enden av taket justerer man slik at den siste bølgen stemmer med dette vindskibordet. Da trenger man ikke dekkbord.

Til slutt monteres lekt, mønebeslag og nedløpsrør fra takrennene.

Avsluttende arbeid:

Til slutt bygges og monteres dør og vindu, lister rundt dør og vindu settes på plass.

Trapp/innkjøringsrampe lages og settes på plass og man lager avslutninger mellom vegg og tak.

Innredning/hyller/benker lages og settes på plass.

Vedlikehold

Rundt huset ryddes det opp og huset beises/males. Å rydde og beskytte bygget utvendig er, ved siden av en god konstruksjon, den første delen av vedlikeholdet som alle huseiere bør ha kunnskaper om og en holdning til.

Her har man mulighet til å komme inn på impregnering, maling/beis, materialer, giftstoffer, farger, kostnader ved godt og dårlig vedlikehold.

Miljø

Det er en nasjonal handlingsplan for avfallshåndtering på byggeplasser. Et sammendrag av planen ligger under Bakgrunnsstoff og den skal gjennomgås sammen med elevene.

Oppsummering

Gjennom en prosess som bygging av et hus er, vil man møte mange utfordringer som kan virke som store problemer, men man møter også mange situasjoner som man kan utnytte for å få en bedre forståelse hos elevene. "Den gode samtalen" kan man oppleve mange ganger i praktiske prosjekter. God planlegging og meningsfylt elevaktivitet vil være avgjørende for om man lykkes eller ikke, men uten å prøve nye utfordringer, blir man kanskje stående i ro.

Gjennom prosjektet kan du også belyse yrkesmuligheter innen bygenæringen. Se også aktivitet 7. Da denne næringen har et stort potensial i fremtiden, og allerede mangler folk på flere områder, er det viktig at elevene også får orientering om mulighetene både for praktisk og teoretisk arbeid innen bransjen.

5. Vi bygger et lite hus på ordentlig

Redskapsbod

Kopieringsoriginal

5.1



Foto: Kjeldebotn skole

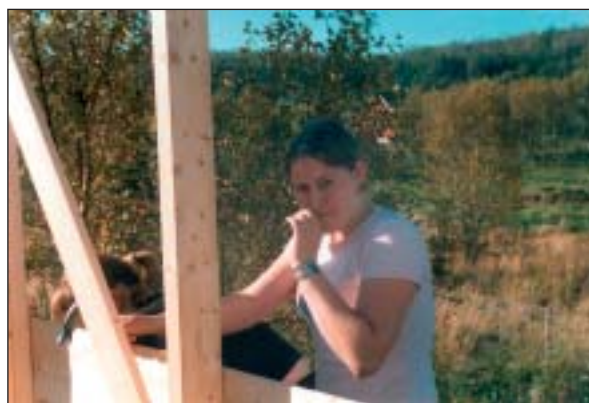


Foto: Kjeldebotn skole

Elevene ved Kjeldebotn skole i Nordland har bygd en fin redskapsbod!

Din klasse har valgt å gå i gang med et byggeprosjekt. Da trenger du en del informasjon fra læreren din og du trenger å lære en del begreper. De viktigste begrepene finner du på de tegningene du får i dette heftet samt andre steder i Bolig-abc for ungdom.

Her er det hus hvor du ser fasadetegninger, planløsninger, grunnarbeider og konstruksjonstegninger med detaljer.

Å bygge eller kjøpe hus er noe mange av dere kommer til å være med på. Da er det viktig å kunne noe om både bygging og vedlikehold. Å jobbe med dette prosjektet i en eller annen form, vil sette deg bedre i stand til å ta ansvar for eget hus, både teknisk, øko-nomisk og miljømessig i forhold til det å bygge og bo.

Huset dere skal bygge er enkelt, ikke for stort og uten isolasjon. Dersom det skal isoleres kreves det et mer komplisert opplegg enn det du får jobbe med her. Det kan bli seende ut slik som på bildet, eller dere kan velge et annet utseende.

Dere skal i fellesskap bli enige om størrelsen på huset dere skal bygge, altså hvor langt og bredt skal det være. Vi anbefaler å ikke lage noe som blir større enn 20 m². Dere må også bli enige om hvilke dimensjoner som skal brukes på materialene. Alle mål skal være i millimeter, det er det som brukes i dag.

Dere må også bli enige om høyde, takkonstruksjon, dører, vinduer osv. Se på tegningene her i kapittel 5, og se om dere kan bruke dem som utgangspunkt, Se også for eksempel i aktivitet 3 om arkitektur i Bolig-abc for å få ideer. På Internett vil dere finne de forskjellige boligprodusentene med sine kataloger som kan gi gode ideer. Husbanken har også mye stoff.

Ordliste

I Bolig-abc finner dere en fin ordliste med forklaringer. Den kan dere ha nytte av i arbeidet her..

Situasjonsplan

Huset skal plasseres i terrenget på en egnet tomt. Lag et situasjonskart som viser det nye bygget i forhold til eksisterende bygg. Målestokken kan være 1:5000 eller 1:1000. Hva betyr disse målestokkene?

Tillatelser

Gå for eksempel inn på www.byggghjelp.no for å finne ut hvilke tillatelser dere trenger for å bygge et hus. Hvem kan dere spørre om hjelp?

Gruppearbeid

Læreren hjelper dere med å sette sammen grupper som kan gjennomføre de ulike øvelsene. I tegningene lenger fremme finner du illustrasjoner og eksempler til mange av punktene nedenfor.

Øvelse 1

Tegn vegg

Tegn en av veggene i målestokk 1:25. Beregn arealet av denne vegg. De gruppene som arbeider med gavlveggene må tegne inn ønsket takvinkel med gradskive.

Øvelse 2

Kjøre kledning

Ytterkledningen på veggene skal kjøpes inn. Vi regner med å bruke liggende panel, slik du kan se på bildet av det ferdige huset. Du må regne med 10 % svinn/avkutt. Hvor mange m² må du bestille?

Øvelse 3

Stenderne

Stenderne skal plasseres med avstand 600 mm fra senter til senter. Tegn dem inn på din tegning. Regn 2100 mm lengde på hver stender. Hvor mange meter stender må du kjøpe inn? Regn også her med 10 % svinn.

Se på byggetegningene lenger fremme.

For å spare materialer kan vi bli nødt til å sette sammen to planker for å få en stender. Hvordan vil du lage skjøten? Tegn opp og diskuter hvordan vi kan få en sterk og enkel skjøt? Prøv den ut med modellplanker.

Øvelse 4

Bunnsvill

Bunnsvill er den planken som ligger an mot betongen/bunnplaten. Toppsvill er den planken som lig-

ger på toppen av vegg. Beregn hvor lange disse må være til sammen.



Foto: Kjeldebotn skole

Øvelse 5

Hvor mye koster det?

Du har nå beregnet hvor mye av materialer du trenger til en vegg. Hva koster disse materialene? Finn priser på Internett eller hos forhandler.

Gruppene kan nå samlet beregne hva veggene koster til sammen. Lag en felleskalkyle. Bruk gjerne regneark for å få en oversiktlig framstilling.

Øvelse 6

Hjørne

Det finnes forskjellige måter å bygge et hjørne på. Diskuter med hverandre, prøv med Lego eller modellplanker hvordan dere kan få til et godt hjørne, både skjøting av bunnsvill/toppsvill og hjørnestenderne må dere arbeide med. Lag en detaljert arbeidstegning over gruppens løsning. Sammenlign med de andre gruppene.



Foto: Kjeldebotn skole

Utfordring:

Innvendige veggplater må ha anlegg/spikerfeste i hjørnene. Hvordan må hjørnet utformes for å takle dette?

Øvelse 7

Oversikt over grunnarbeider

Dere har nå kommet så langt at vi kan se nærmere på hva som er nødvendig av grunnarbeider. Vi har beskrevet at huset skal stå på en såle av betong. Da må vi på forhånd vite at grunnen egner seg for det, enten at det er fjell eller frostfri masse. Finn ut hvordan vi kan lage en forskaling. Beregn materialmengder ut fra behovet.



Foto: Kjeldebotn skole

Øvelse 8

Kapping

For å få alt helt rett må vi være nøyaktige når materialene skal kappes. Etter at ytterforskaling-en er på plass må vi justere den ved å måle diagonalene. Hvor lange skal diagonalene være? Hvordan kan du forklare det?

Øvelse 9

Armering

Betong i seg selv er ikke sterkt nok. Derfor må vi armere betongen. Hva tror du det betyr? Snakk med læreren om hvordan armering skal legges. Se også bildet til øvelse 7.

Øvelse 10

Blandingsforhold -- betong

Betong er en blanding av sand/grus, sement og vann. Denne blandingen herdes under tørking og blir hard og sterk. Blandingsforholdet mellom sand og sement er 1:4. Forklar hva det betyr.

Øvelse 11

Hvordan organisere blanding?

En regel ved blanding av betong er at man skal bruke så lite vann som mulig. Det blir alltid en balanse mellom det ideelle og det praktiske når man blander selv på byggeplassen. Finn ut hvilket utstyr dere trenger og beskriv hvordan du kan tenke deg å organisere arbeidet med å blande og trille ut betong.

Øvelse 12

Hvor mye betong?

Hvor mange m³ betong trenger du dersom du regner at platen skal være 120 mm. tykk? Langs ytterkantene må vi beregne en ringmur som er 300 mm høy og ca. 300 mm bred. Dette kommer i tillegg til topplaten. Hvor mye betong må du bruke her?

Øvelse 13

Hva koster betongen?

Beregningene skal være nok til at du kan ringe forhandlerne av sement og sand/grus og finne ut hvor mye du trenger av hver. Du kan jo også kjøpe ferdigbetong. Finn prisforskjellen mellom ferdigbetong og betong laget på byggeplassen.

Øvelse 14**Takstol**

Foto: Kjeldebotn skole

Studer tegningene av forskjellige tak – for eksempel slik det er vist ulike steder i Bolig-abc -- og finn ut hvilken konstruksjon dere synes ser bra ut for takstolene på huset. Her er det flere løsninger. Se på små hus i lokalmiljøet og finn ut hvor lange takutstikkene er.

Tegn en takstol i målestokk 1:25. Dersom du tegner nøyaktig, kan du måle deg fram til hvor lange planker dere må ha på takstolene.

Lag en detaljtegning av takstolen. Tegningen må være så detaljert at du kan kappe materialene etter tegningen. Hvor mye materialer trenger du til takstolene? Hva koster materialene til takstolene? Hvor mange takstoler er det på huset ditt?

Øvelse 15**Spiker**

Til hele huset har du behov for spiker. Hvilke typer trenger du og hvor mye? Finn ut hva spikrene koster.

Øvelse 16**Takplater**

- a) Hvor stort areal (m²) har taket ditt?
Undersøk hos forhandler eller på Internett størrelsene på takplatene og hvilken avstand det må være mellom spikerslagene (lektene).

- b) Hvor mange meter trenger du til spikerslagene/lektene? Se nøye på skissen av taket.
- c) Hvor mange plater trenger du? Er det noen standardlengder du kan benytte for å unngå å kappe platene, men heller justere utstikkene noe?

Øvelse 17**Møne**

Mønebeslag legges på mønet. Hvor langt er hvert beslag? Hvor mange beslag trenger du? (Regn med minst 10 cm overlapp.) Hvordan festes mønebeslaget? Takplateprodusentene har monterings-tegninger.

Øvelse 18**Skruer til taket**

Taket monteres med skruer. Dersom vi regner at du må bruke skruer for hver tredje bølge, hvor mange skruer er det behov for? Hvor mange pakker blir det og hva blir kostnadene?

Øvelse 19**Takrenner osv.**

Takrenner, spillblikk og nedløpsrør må også kjøpes inn og monteres. Hvor mange meter må kjøpes av de enkelte komponenter og hva koster det? Husk å ta med rennekroker.

Øvelse 20**Hjørnebord**

På hjørnene av huset skal det være hjørnebord. Du kan se dem på dette bildet. Hvor mange meter bord trenger du av de to dimensjonene?



Foto: Kjeldebotn skole

Øvelse 21

Vindskibord skal også lages og settes på plass. Det er flere muligheter, men siden dette er et lite hus (uthus), velger vi å bruke bare et enkelt bord. Hvor mange meter bord trenger du til dette? Husk, vi skal ikke skjote disse bordene, hva må vi tenke på da? Hvordan kan vi feste vindskibordene? Se på bildet til øvelse 20.

Øvelse 22**Vinduer**

Vinduer kjøpes ferdig. Hva er prisen på vinduer? Finn ut forskjellige kvaliteter og utforminger. Velg vinduer som passer til dette enkle huset. I kapittel 3 i Bolig-abc finner du mange tegninger av vinduer.

Øvelse 23**Dør**

Døra skal lages som en enkel dør med utvendige hengsler. Se på skissen og tegn en dør i målestokk 1:10. Forklar hvordan du vil bygge den. Beregn materialene. Hva koster døra? Ta med hengsler også.



Foto: Kjeldebotn skole

Øvelse 24**Beskyttelse**

For å beskytte materialene mot vind og vær, må dere behandle dem. Maling eller beis er det mest vanlige. Dere skal velge farger som passer inn i miljøet ellers. Her må dere, ut fra det dere har lært om farger, bestemme hva dere skal bruke. Huset skal males/beises to strøk. Hos forhandler eller på Internett kan dere finne ut hvor mange m²

maling eller beis 1 liter dekker. Ut fra det skal dere beregne hvor mye du trenger til hele huset.

Hva er forskjellen på oljebeis, oljedekkkbeis og maling?

Hva koster overflatebehandlingen?

Øvelse 25**Trapp**

Inn til huset skal det lages en trapp eller rampe foran døren. Tegn denne i målestokk 1:10 og beregn hvor mye materialer du trenger.

Øvelse 26**Materialliste**

Gjennom alle de oppgavene klassen har arbeidet med, skal dere nå både kunne sette opp en fullstendig materialliste og beregne kostnadene ganske nøyaktig for hele huset.

Lag en regnearkmodell hvor du kan beregne et helt hus slik vi har gjort nå. Dette vil kreve en god innsats, men du vil samtidig lære deg mye om regneark og hvordan det kan brukes.

Øvelse 27**Miljø - avfallshåndtering**

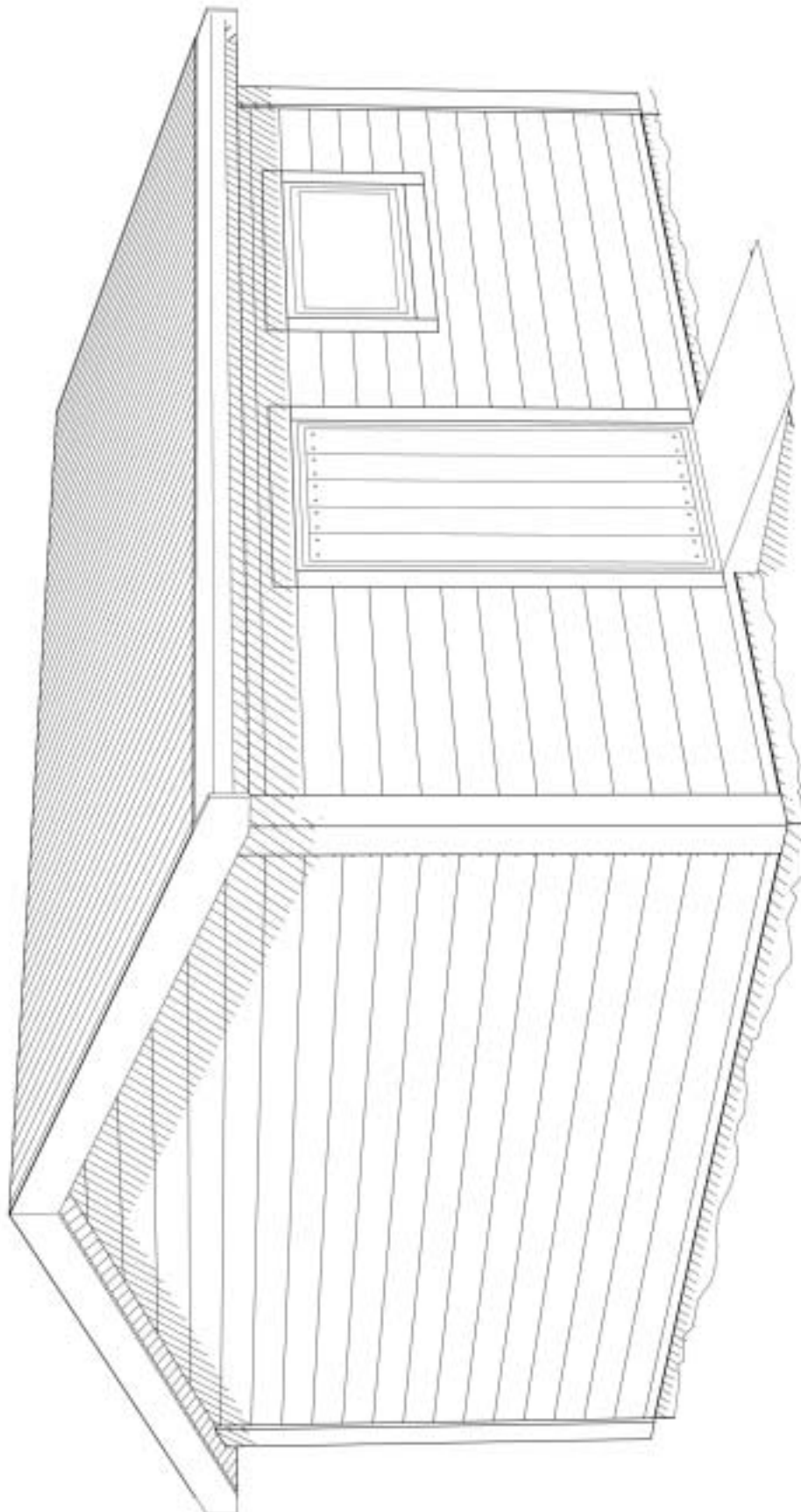
En del kommuner krever at det utarbeides avfallsplaner i byggesaker. Undersøk hvordan reglene er i din kommune. Hva inneholder en avfallsplan og hva er hensikten med den?

Praktisk gjennomføring

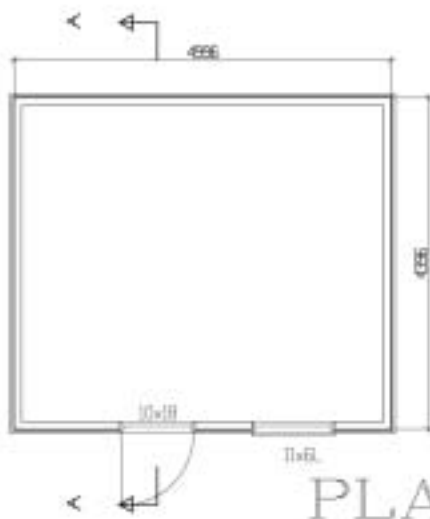
Nå er klassen klar til å starte det praktiske arbeidet, kanskje har dere startet med noe allerede? Læreren har en enkel oppskrift på hvordan dette huset skal bygges. Dere må være gode til å samarbeide for at dette store prosjektet skal bli vellykket. Bruk tid på å se hva andre har gjort. Studer tegninger og bilder. Bruk oppgavene ellers i dette prosjektet for å bli kjent med alt om hus.

Byggetegninger

På de neste sidene finner du eksempel på byggetegninger.



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		3D model	Sign.
			Dato: 09.01.03
			Tegn: HH
			Mål :
			09.01.03



PLAN

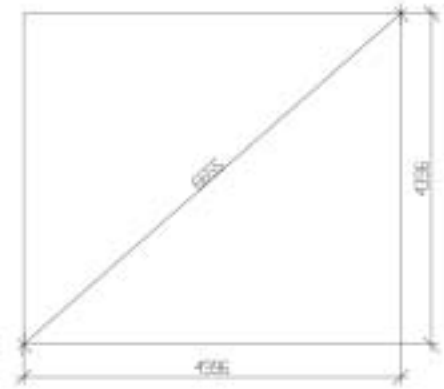
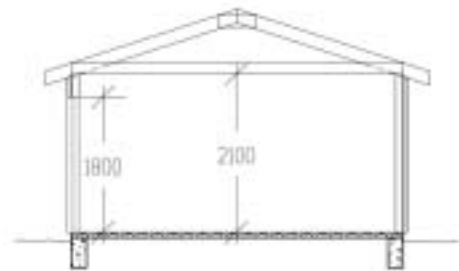
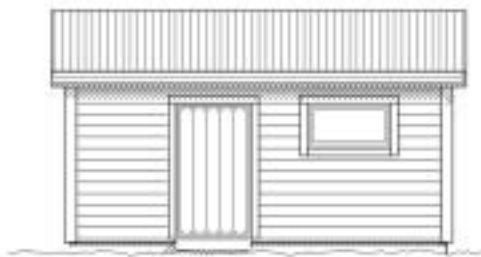


PLATE PA MARK



SNITT



FASADE 1



FASADE 2

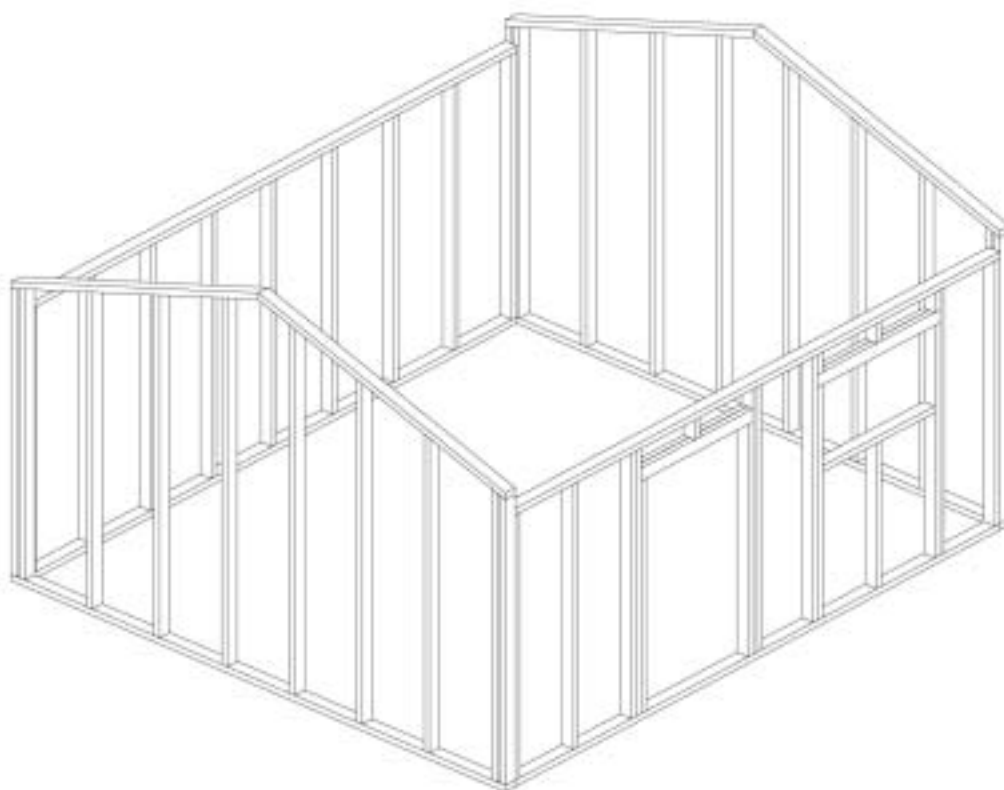


FASADE 3



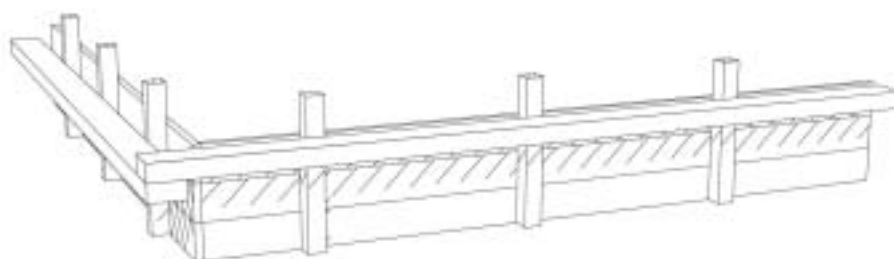
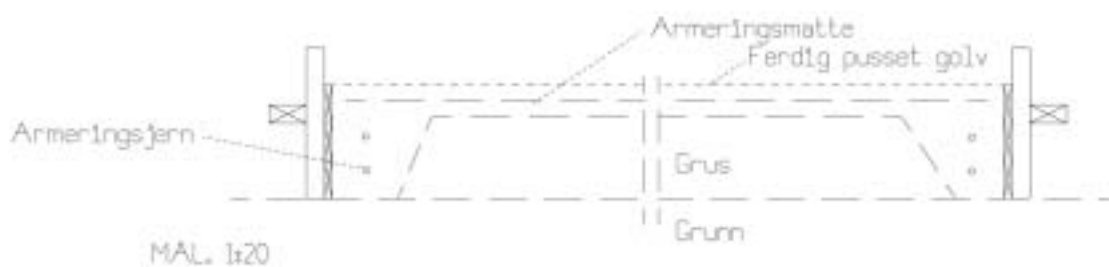
FASADE 4

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		Plan, snitt fasader	Dato: 09.01.03
			Tegner: HH
			Mål : 100
			09.01.03

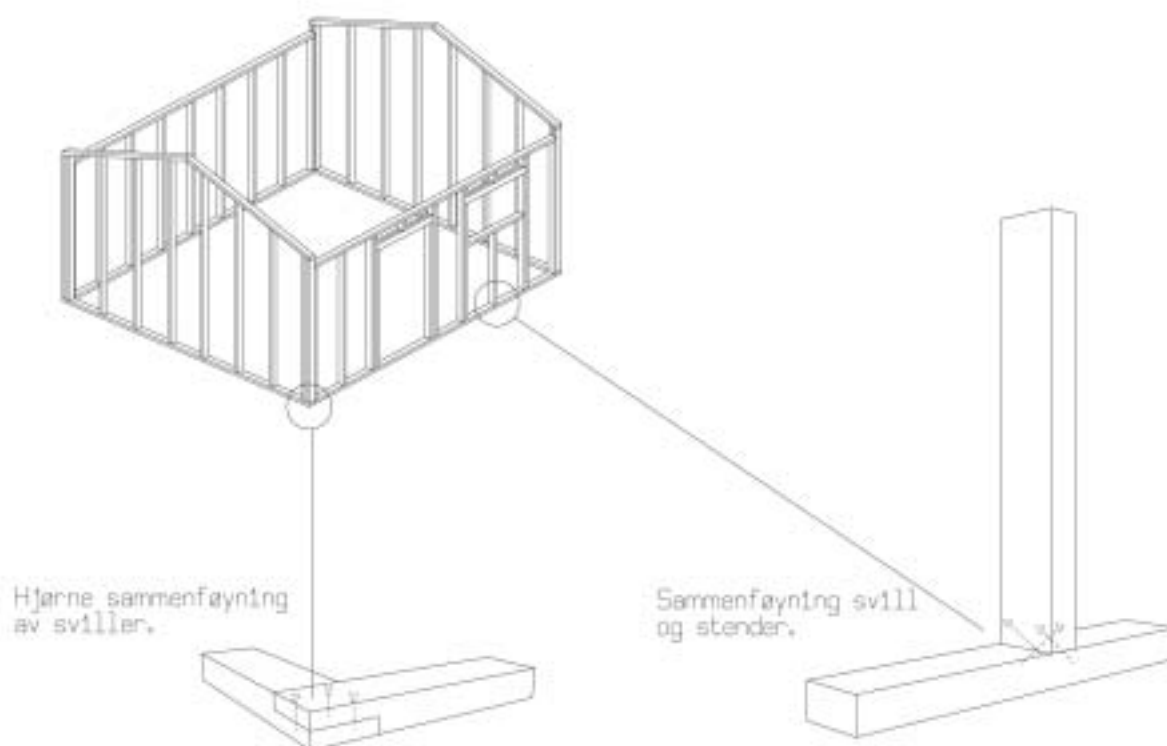



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		3D model	Dato: 30.12.02
			Tegn: HH
			Mål :
			30.12.02

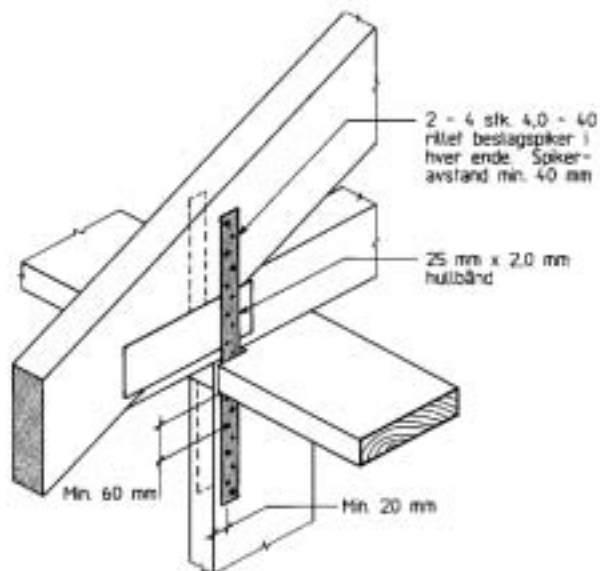
Forskalling



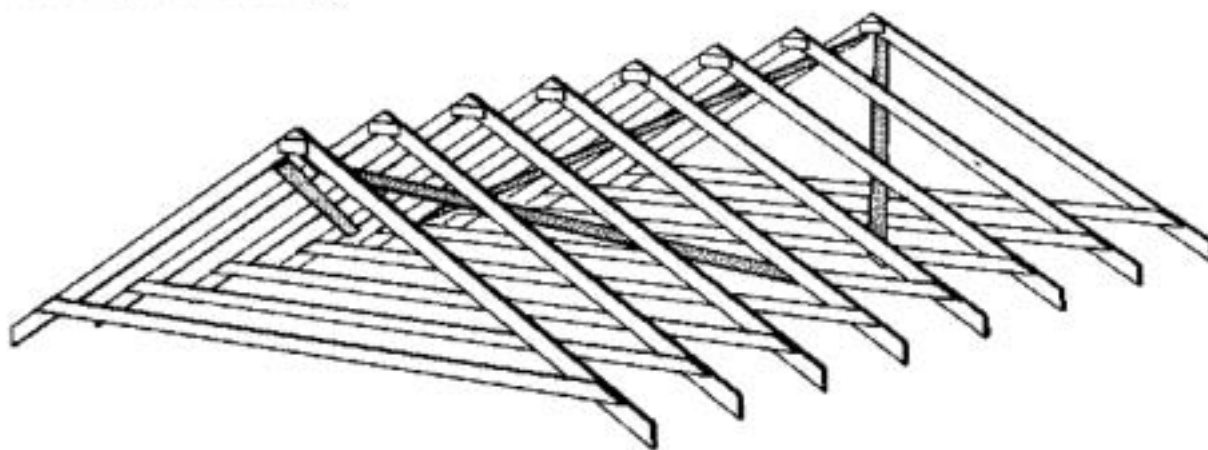
Stenderverk



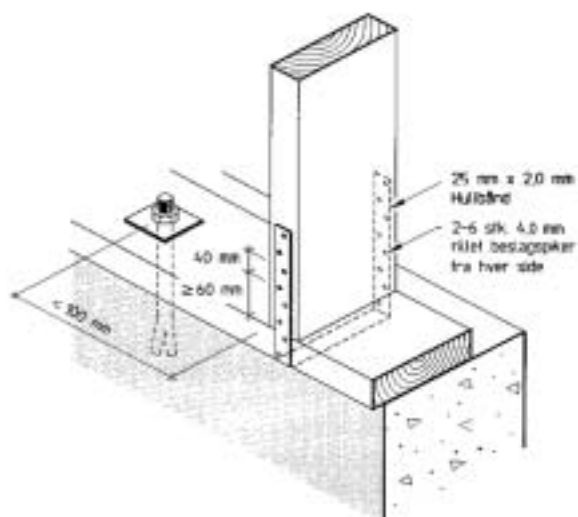
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		Golv / vegg	Dato: 08.01.03
			Tegn: HH
			Mål :
			08.01.03



Forankring av takstol til vegg



Skråavstiving med bord med dimensjon 23 mm x 98 mm
De spikres med tre stk. 2,8 - 75 eller 3,4 - 90 spiker til hver takstol.



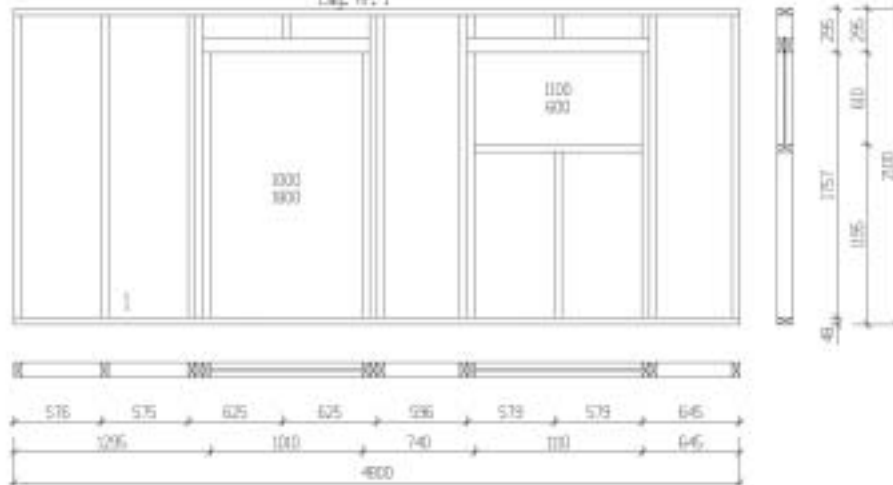
Forankring av bunnsvill / stender

Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kontr.
	Dato: 08.01.03	<p style="text-align: center;">Avstiving og forankring av tak og vegg</p>	Kontr:	
			Tegn: HH	
			Mål :	



Etasje nr. 1 - Vegg nr. 1

Lag nr. 1



STENDERVERKSDATA

Alle mål 1 mm, vinkel 1 grader

Prosjekt: Uthus, etasje 1, vegg nr. 1, navn =
 Produksjonsnr:
 Tiltakshever:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 30.12.02
 Ansvarlig: HH

Konstruksjonsvirke - PRECUT

Bunnsvill
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 4800 90 90 100 1

Toppsvill
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 4800 90 90 200 1

Stender
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 2004 90 90 300 9
 48 x 98 1757 90 90 301 4
 48 x 98 1099 90 90 303 1
 48 x 98 148 90 90 302 4

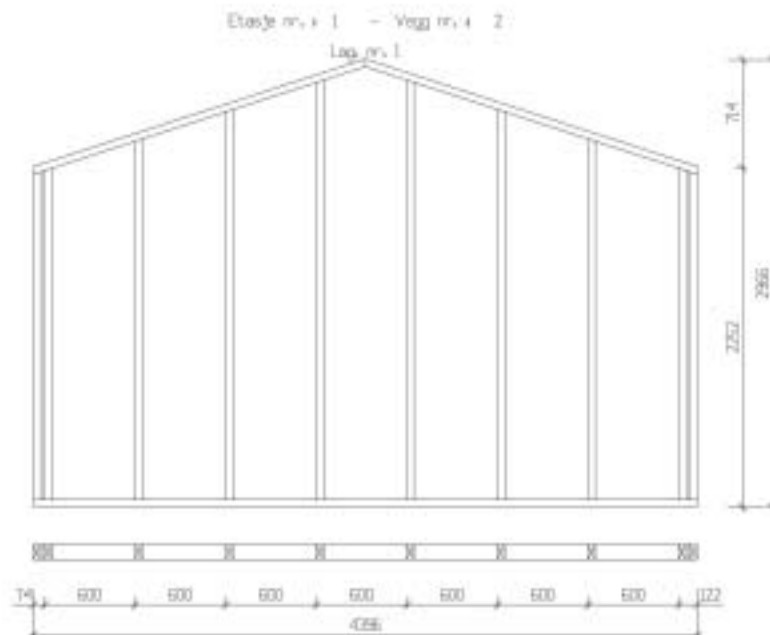
Losholt
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 1170 90 90 400 1

Drager
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 1206 90 90 501 2
 48 x 98 1106 90 90 500 2

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
			Dato: 30.12.02
			Tegn: HH
			Mål : 50
			30.12.02



Vegg



STENDERVERKSDATA

Alle mål i mm, vinkel i grader
 Prosjekt: Lithus, etasje 1, vegg nr. 2, navn =
 Produksjonsnr:
 Tiltakshaver:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 30.12.02
 Ansvarlig: HH

Konstruksjonsvirke - PRELUT

Bunnsvill

Dimensjon	Lenge	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	4356	90 90	100	1

Toppsvill

Dimensjon	Lenge	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2326	108 108	200	2

Stender

Dimensjon	Lenge	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2784	90 108	304	2
48 x 98	2583	90 108	303	2
48 x 98	2354	90 108	302	2
48 x 98	2199	90 108	301	2
48 x 98	2175	90 108	300	2

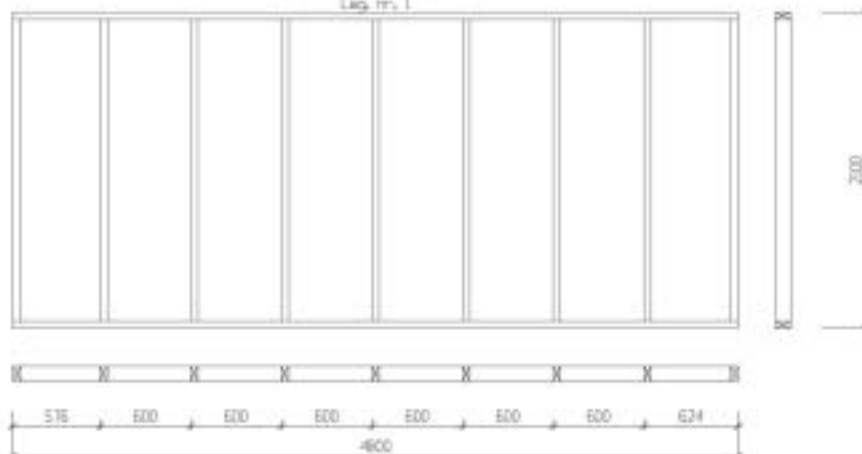
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
			Dato: 30.12.02
			Tegn: HH
			Mål : 50
			30.12.02



Vegg

Etasje nr. 1 - Vegg nr. 3

Lag nr. 1



STENDERVERKS DATA

Alle mål i mm, vinkel i grader

Prosjekt: Uthus, etasje 1, vegg nr. 3, navn =

Produksjonsnr:

Tiltaksfører:

Adresse 1:

Adresse 2:

Dato: 30.12.02

Ansvarlig: HH

Konstruksjonsvirke - PRELIT

Bunnsvill

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	4800	90 90	100	1

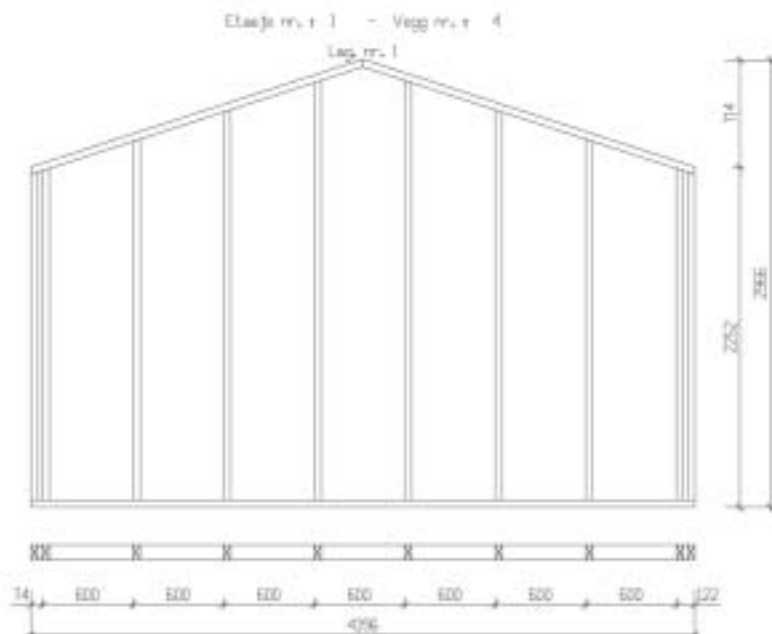
Toppsvill

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	4800	90 90	200	1

Stender

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2054	90 90	300	9

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
	Vegg		Dato: 30.12.02
			Tegn: HH
			Mål : 50
			30.12.02



STENDERVERKSDATA

Alle mål i mm, vinkel i grader
 Prosjekt: Uthus, etasje 1, vegg nr. 4, navn =
 Produksjonsnr:
 Tiltakshaver:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 30.12.02
 Ansvarlig: HH

Konstruksjonsvirke - FRELUT

Burnsvill

Dimensjon	Lenge	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	4396	90 90	100	1

Toppsvill

Dimensjon	Lenge	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2326	108 108	200	2

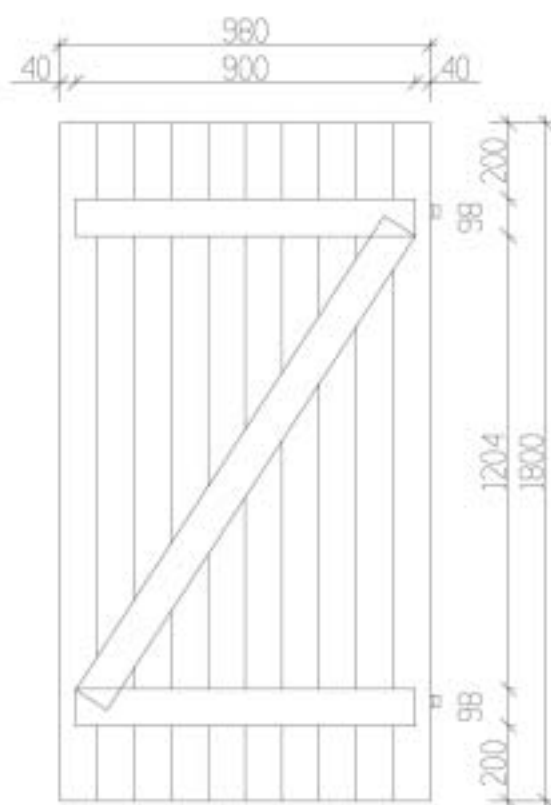
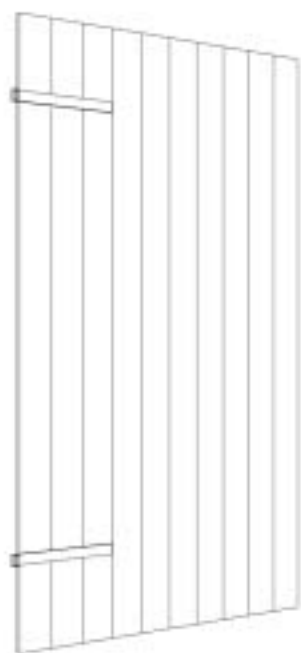
Stender

Dimensjon	Lenge	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2784	90 108	304	2
48 x 98	2589	90 108	303	2
48 x 98	2394	90 108	302	2
48 x 98	2199	90 108	301	2
48 x 98	2175	90 108	300	2

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
			Dato: 30.12.02
			Tegn: HH
			Mål : 50
			30.12.02

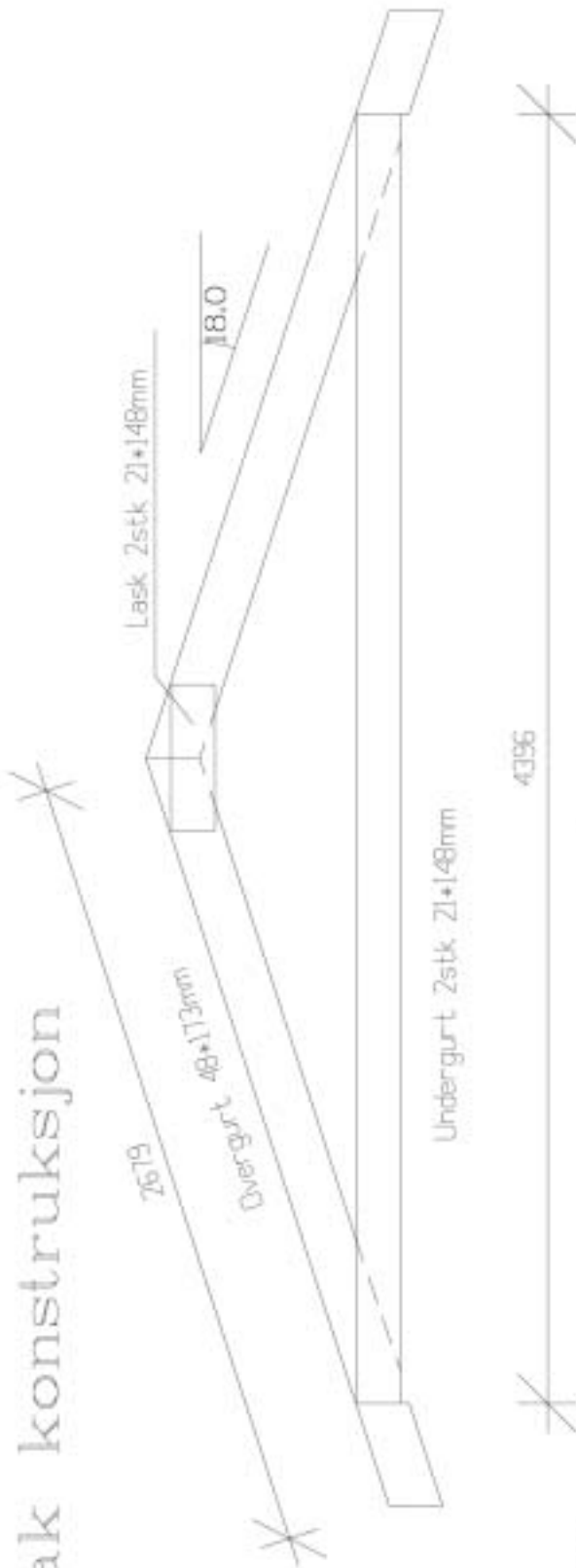


Vegg



Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		Dør	Dato: 07.01.03
			Tegn: HH
			Mål : 20
			07.01.03

Tak konstruksjon

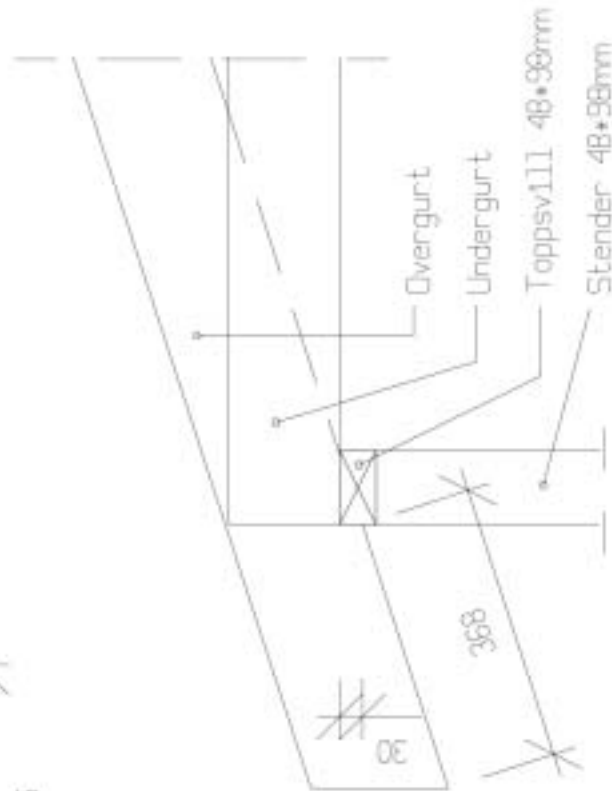


MAL. 1:25

FORBINDELSE
 Raft: 5stk, 2,8x75mm
 firekant spiker fra hver side.
 Mane: 4stk, 2,8x75mm
 firekant spiker fra hver side.

PLASSERING
 Senteravstand mellom
 takstolene skal være 600 mm,
 dvs. at de skal plasseres
 rett ovenfor hver stender.

FORANKRING
 Takstolene festes til
 toppsvill med 3stk, 3,4x95mm
 firekant spiker.



MAL. 1:10

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Stgn.
		Tak	Dato: 08.01.03
			Tegn: HH
			Mål :
			08.01.03

5. Vi bygger et lite hus på ordentlig

Avfallsbod

Kopieringsoriginal

5.2



Foto: Hovseter skole



Foto: Hovseter skole

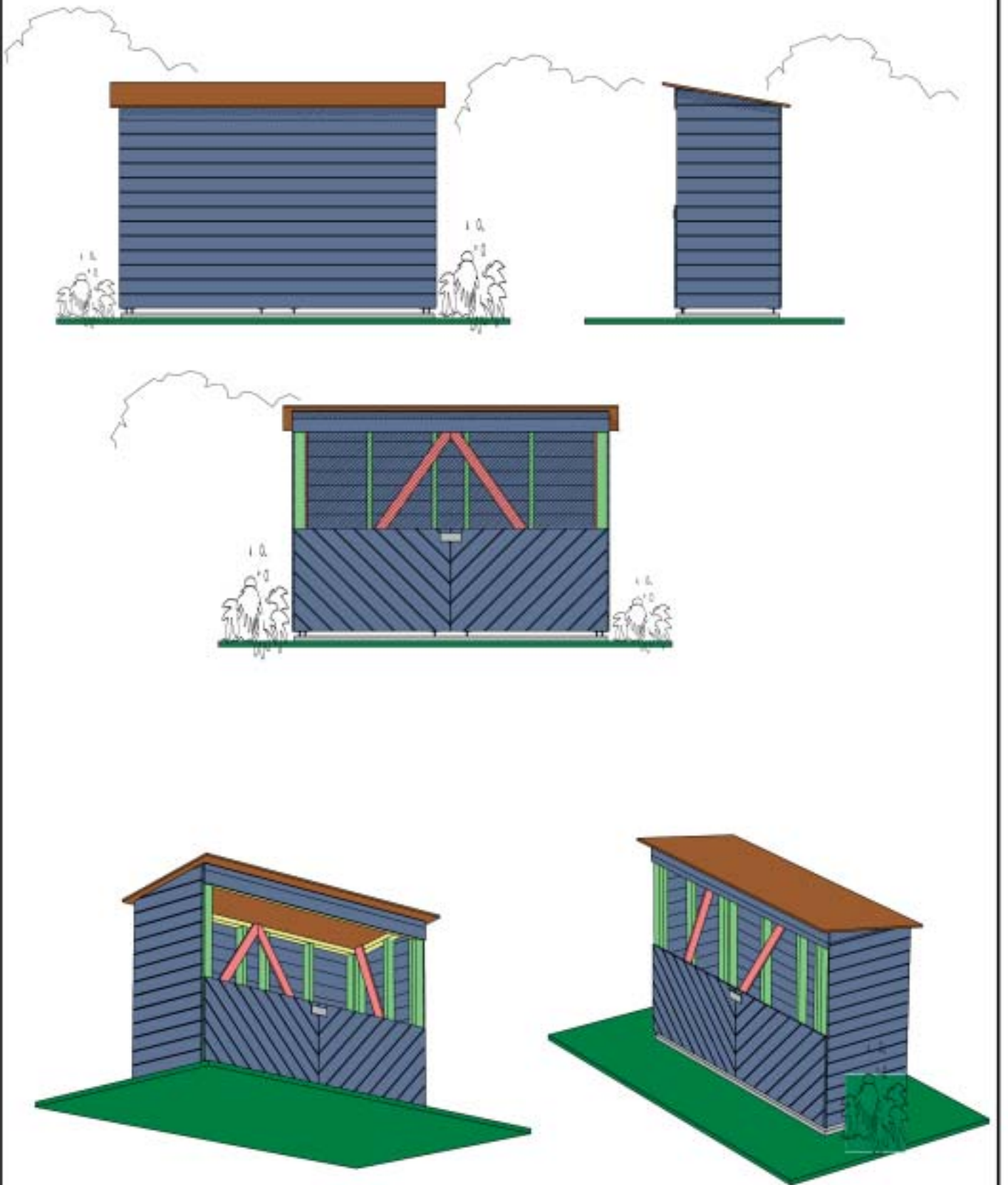
På de neste sidene finner dere tegninger til en fin avfallsbod/papircontainer som elevene ved Hovseter skole i Oslo har bygd til skolen sin. Gjennomføringen av et slikt prosjekt følger stort sett samme mønster som i aktivitet 5.1, men omfanget er noe mindre.




Foto: Hovseter skole

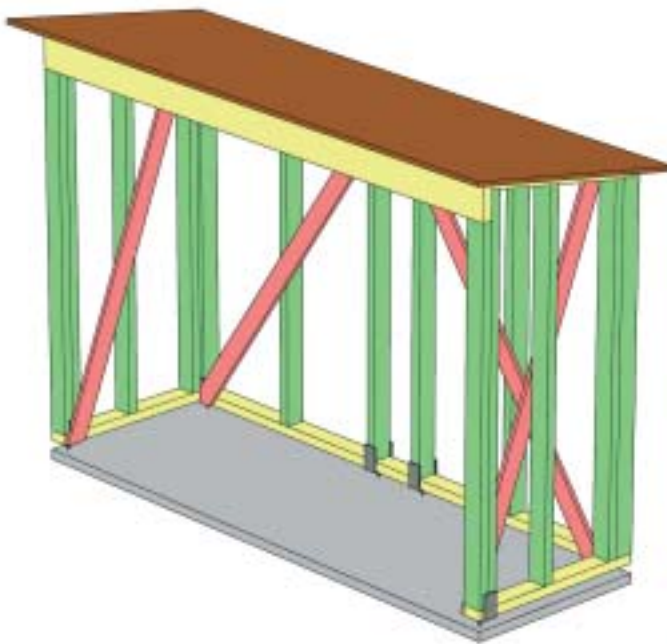


Foto: Hovseter skole



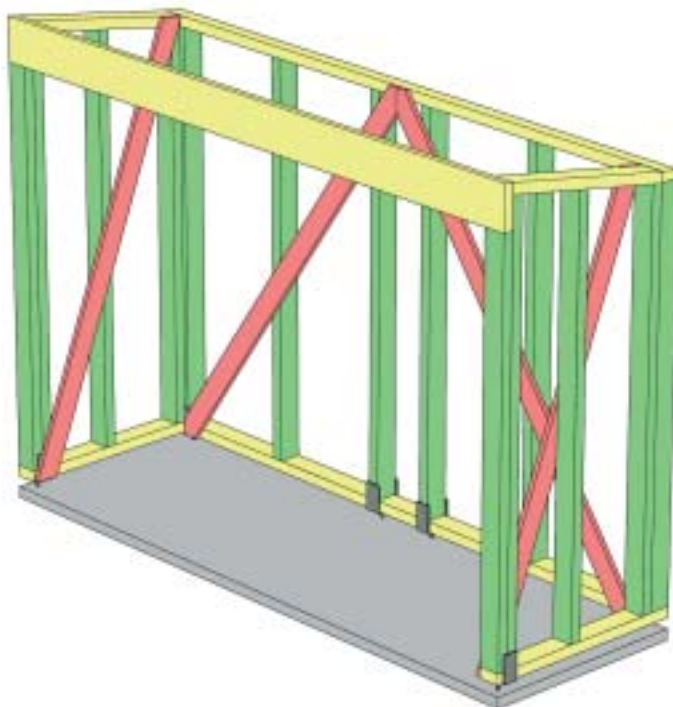
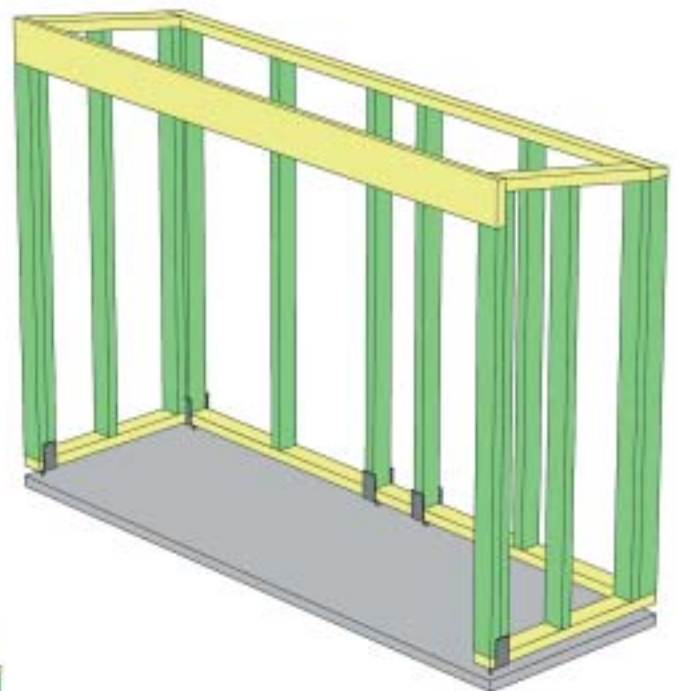
REV:	DATE:	REVISJON:	SIGN:

 Unikus as, Postboks 4104 Jensvoll, 8089 Bode Tlf 75 56 5120 E-mail post@unikus.no	TILTAKSHVER:	TEGNING BIVOLD:	MÅL:
	"TEKNOLOGIGRUPPA" HOVSETER SKOLE OSLO	FASADER, PERSPEKTIV	1: 50
		PROSJEKT:	PAPIRCONTAINER
	ARBEIDET:	DATE:	PROSJEKT NR.:
		22.09.02	LajBjørnbakk



HVIS PLATE PÅ TAK, SOM
MÅ SKRUES - ER IKKE
SKRÅAVSTIVNING I FRONT
NØDVENDIG

STAV 48X98 -1800 (BAKKANT)
SVILL 48X98
LOSHOLT FRONT 48X198
BJELKESKO



BINDINGSVERKTEGNING
VIST MED AVSTIVNING 22X98

REV.	DATE	REVISOR	ISGN

Unikus
Ingeniør og
arkitektfirma

Unikus as, Postboks 4104 Jernvoll, 8089 Bode
TF 75 56 51 20 E-mail: post@unikus.no

TELFORSKJER

"TEKNOLOGIGRUPPA"
HOVSETER SKOLE
OSLO

TEKNOLOGI, PÅHOLD

PERSPEKTIV BINDINGSVERK

PROSJEKT: PAPIRCONTAINER

ARKITEKT:

DATE:

ISGN

22.09.02

LajBjørnbakk

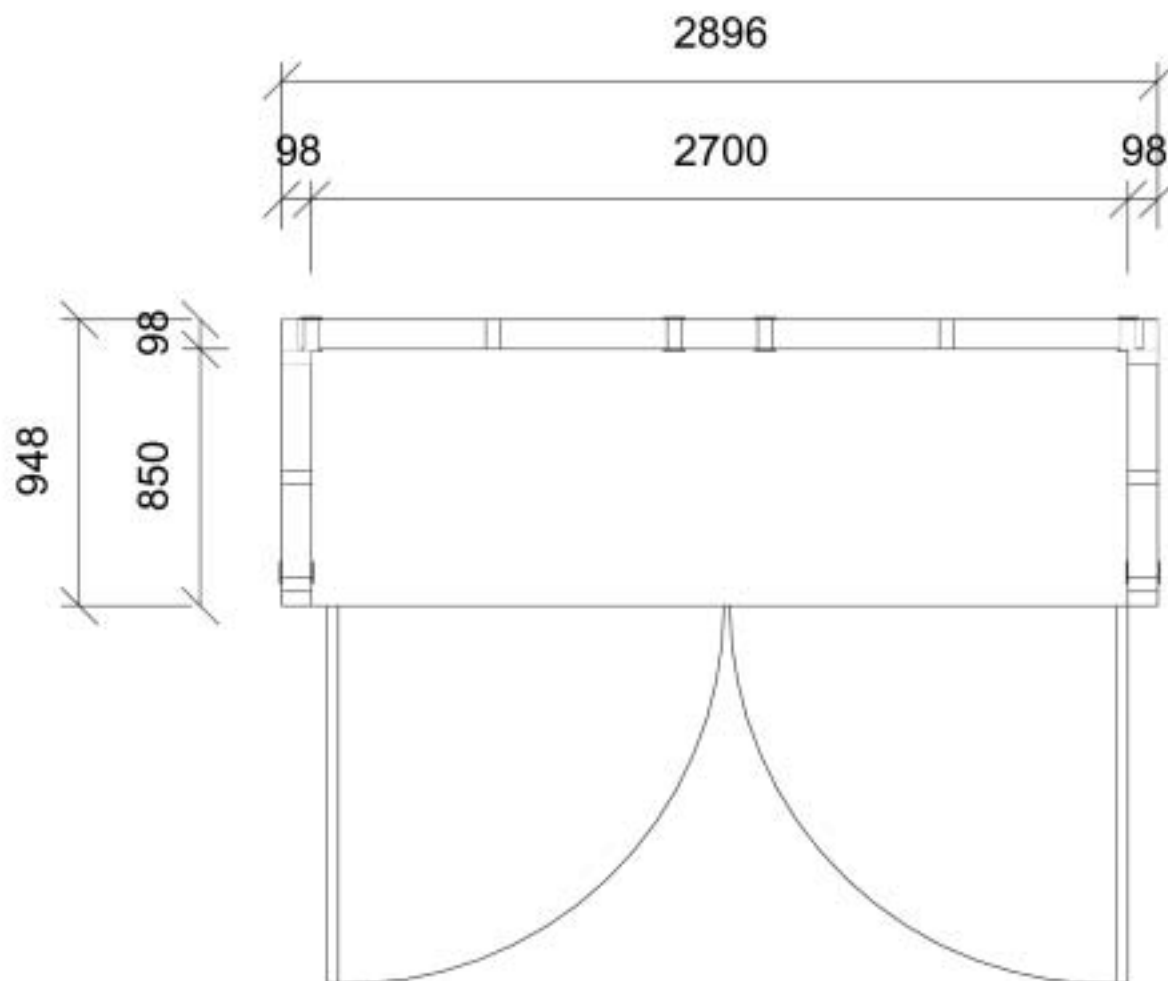
SKAL:

1: 25

TEGN. NR.:

04

PROSJEKT NR.:



REV:	DATE:	REVISION:	SIGN:

Unikus
ingeniør og arkitektfirma

Unikus as, Postboks 4104 Jernvoll, 8059 Bode
 Tlf 75 58 51 20 E-mail: post@unikus.no

TILTAKSHVER:

TEKNOLOGIGRUPPA
 HOVSETER SKOLE
 OSLO

TEGNINGSPÅRHOVD:

PLAN

PROSJEKT:

PAPIRCONTAINER

ARKITEKT:

DATE:

22.09.02

SIGN:

LajBjørnbakk

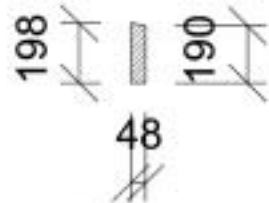
SKAL:

1: 25

TEGN. NR:

01

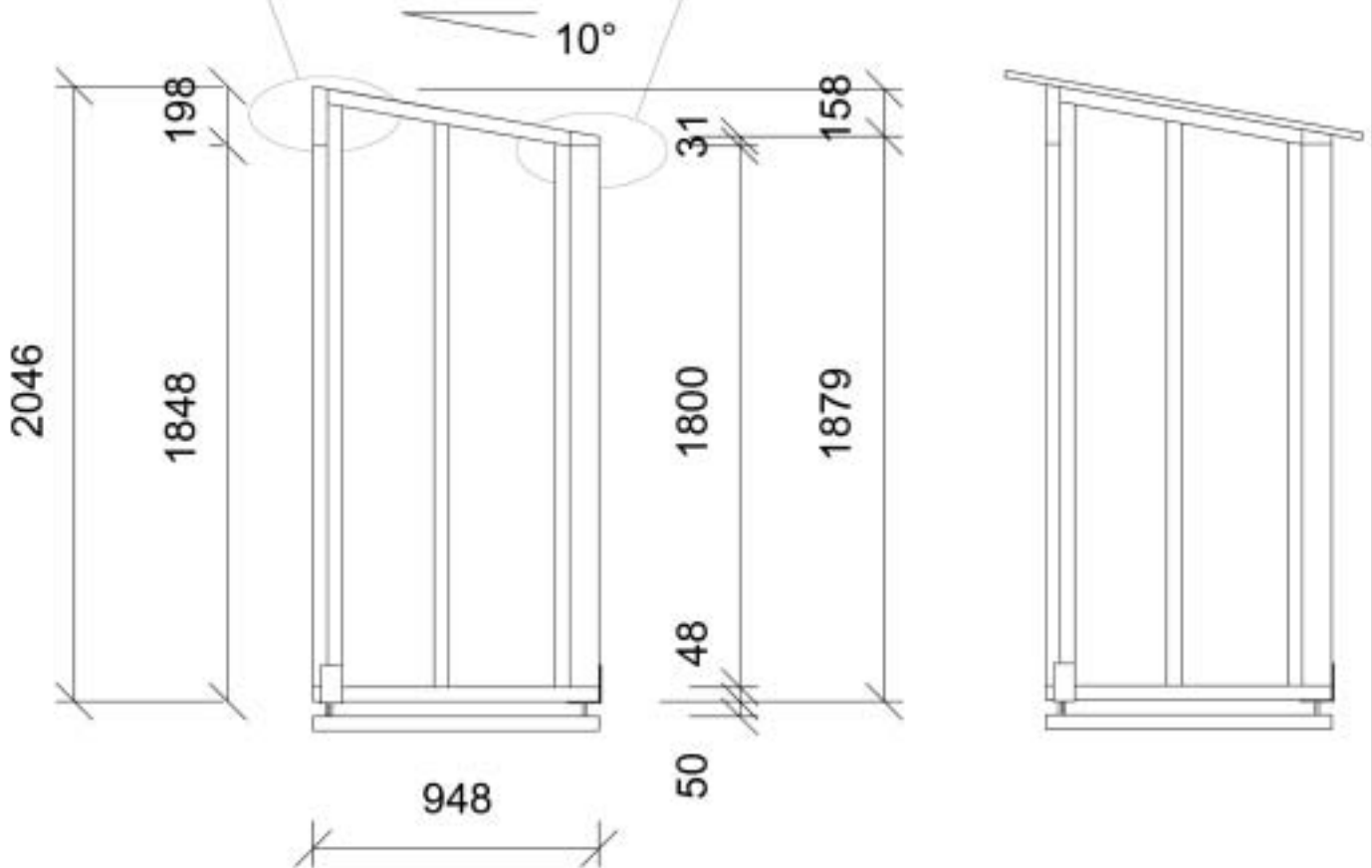
PROSJEKT NR:




SKRÅSKÅRET
48X198 LOSHOLT



SKRÅSKÅRET
48X98 SVILL



REV.	DATE	REVISION	BERG

 Unikus as, Postboks 4104 Jernvoll, 8089 Bode TF 75 56 51 20 E-mail: post@unikus.no	TEKNOLOGI	TEGNING: SNITT	MÅL: 1: 25
	TEKNOLOGIGRUPPA HOVSETER SKOLE OSLO	PROSJEKT: PAPIRCONTAINER	TEGN. NR.: 03
		ARRITERT: 22.09.02	SIGN: LajBjørnbakk

Notater:

5. Vi bygger et lite hus på ordentlig

Barnevognbod

Kopieringsoriginal

5.3



Foto: Fræna ungdomsskole

Elevene ved Fræna ungdomsskole i Møre og Romsdal har bygd en fin bod til barnevogner for en barnehage i nærheten. Her følger noen bilder og tegninger dere kan bygge på. Dere kan stort sett følge den fremgangsmåten som er beskrevet i aktivitet 5.1.



Foto: Fræna ungdomsskole



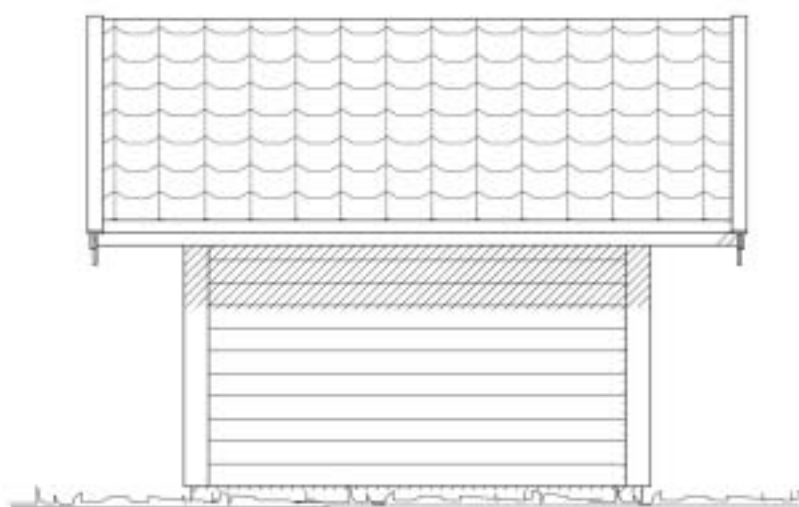
Foto: Fræna ungdomsskole



Foto: Fræna ungdomsskole



FASADE 1

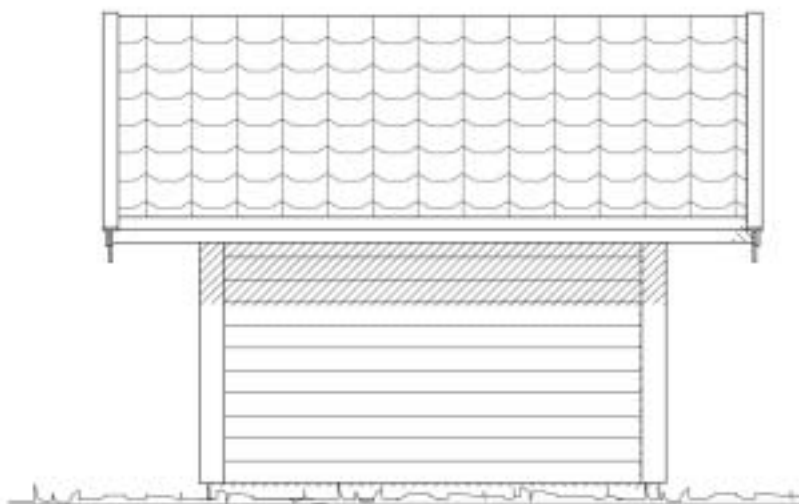


FASADE 2

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		Fasader	Dato: 15.01.03
			Tegn: HH
			Mål : 50
			15.01.03

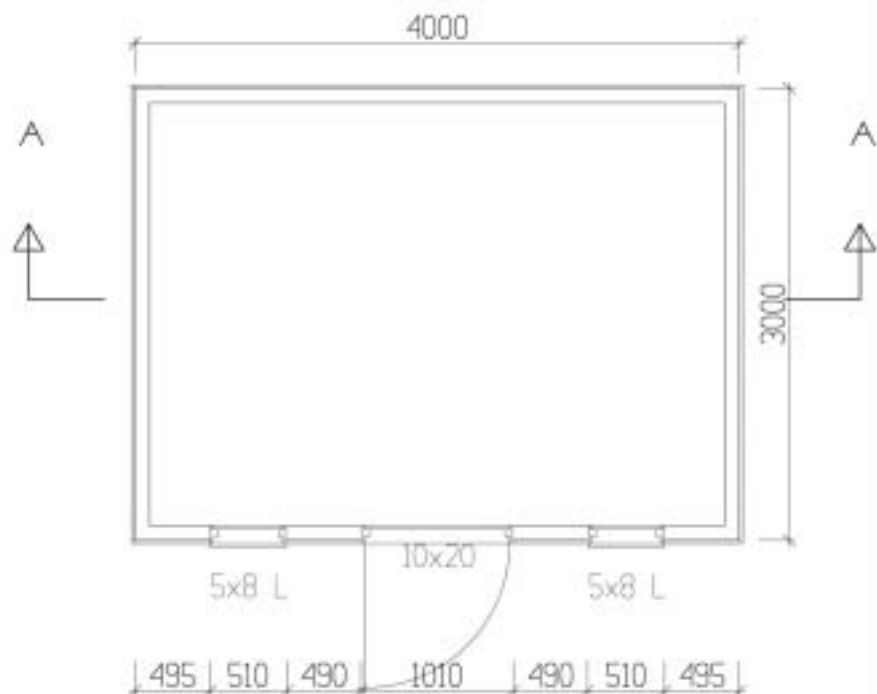


FASADE 3

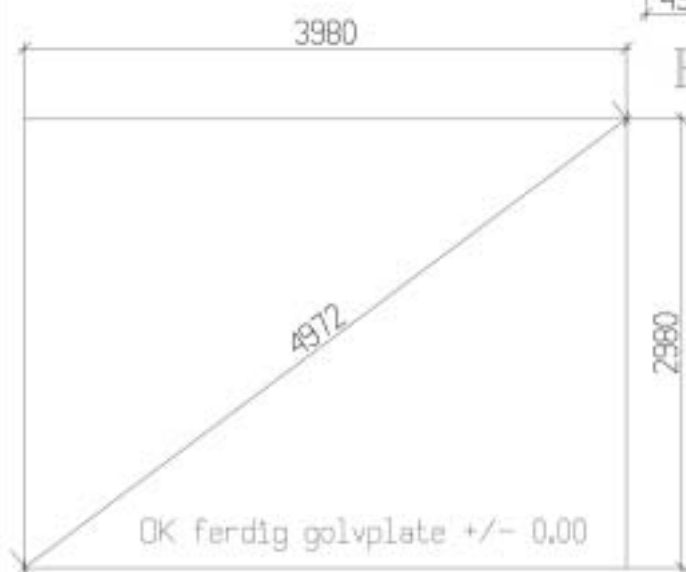


FASADE 4

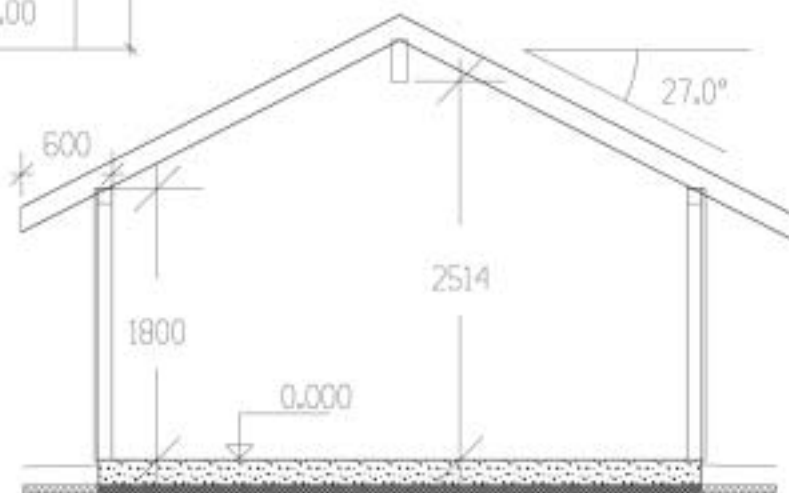
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		Fasader	Dato: 15.01.03
			Tegn: HH
			Mål : 50
			15.01.03



HOVEDPLAN



GOLVPLATE



SNITT

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
		Plan, snitt	
			Dato: 15.01.03
			Tegn: HH
			Mål : 50
			15.01.03

STENDERVERKSDATA

Alle mål 1 mm, vinkel 1 grader
 Prosjektbad-, etasje 1, vegg nr. 1, navn = Vegg 1
 Produksjonsnr:
 Tiltakshaver:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 04.09.02
 Ansvarlig: HH

Konstruksjonsvirke - PRECUT

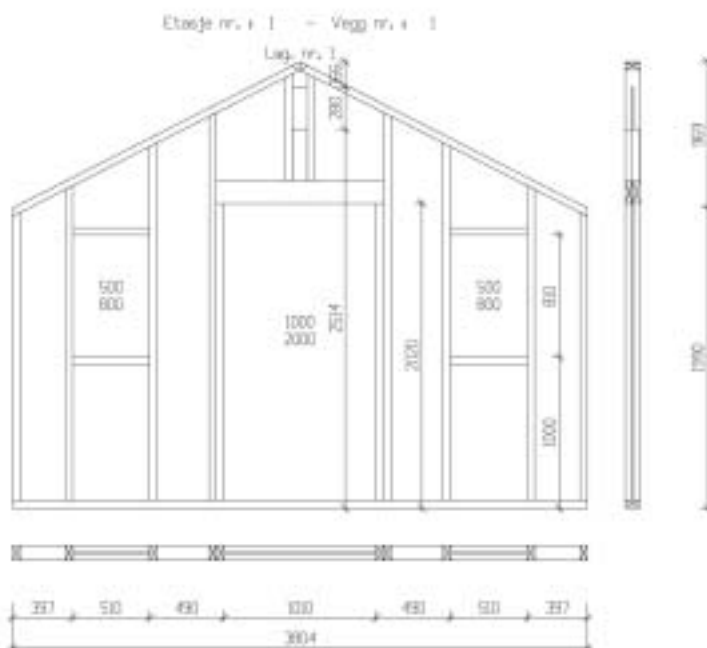
Bunnsvill
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 3804 90 90 100 1

Toppevill
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 2159 117 117 200 2

Stender
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 2576 90 63 306
 48 x 98 2375 90 117 303
 48 x 98 2091 90 63 307
 48 x 98 1972 90 90 304
 48 x 98 1913 90 117 300
 48 x 98 712 90 117 308
 48 x 98 345 90 90 309

Losholt
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 510 90 90 400 4

Drager
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 148 1106 90 90 500 2



STENDERVERKSDATA

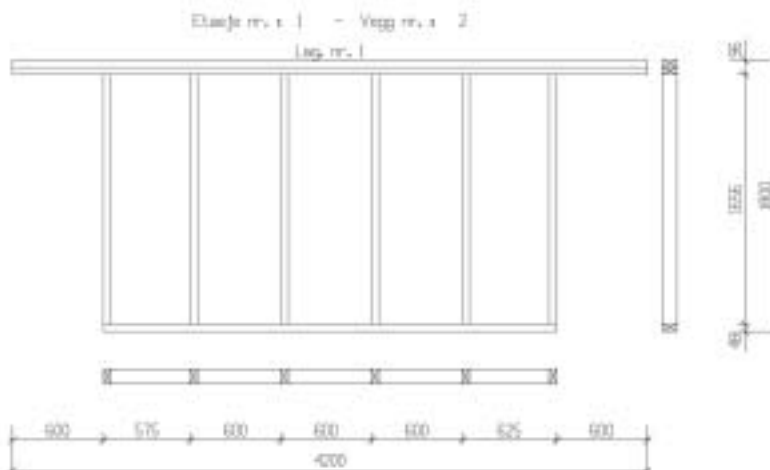
Alle mål 1 mm, vinkel 1 grader
 Prosjektbad-, etasje 1, vegg nr. 2, navn = Vegg 2
 Produksjonsnr:
 Tiltakshaver:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 05.09.02
 Ansvarlig: HH

Konstruksjonsvirke - PRECUT

Bunnsvill
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 3000 90 90 100 1

Toppsvill
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 4200 90 90 200 2

Stender
 Dimensjon Lengde Vinkel Nr Antall
 48 x 98 1656 90 90 300 6



Revisjon	Dato	Beskrivelse
----------	------	-------------

Sign.

Dato: 15.01.03

Tegn: HH

Mål : 50

15.01.03



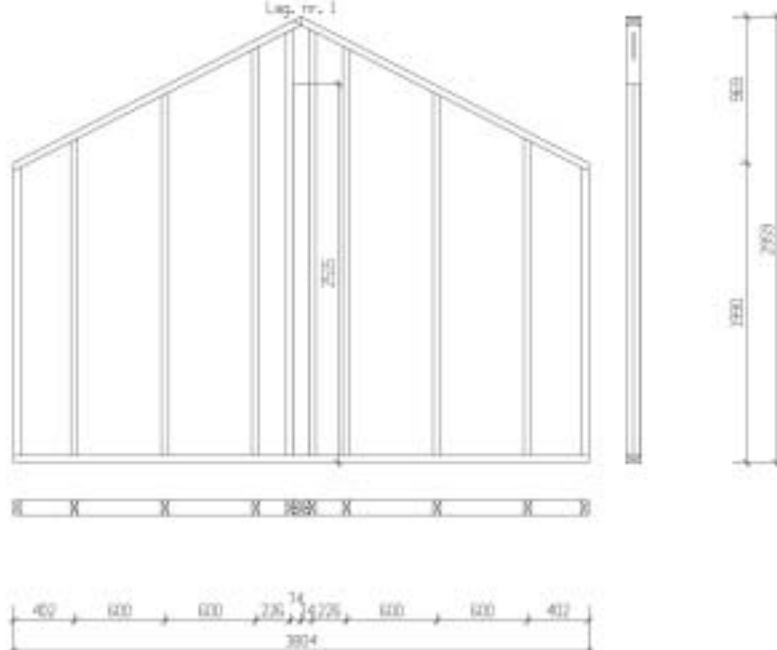
Vegg plan

STENDERVERKS DATA

Alle mål i mm, vinkel i grader
 Prosjekt: bod-, etasje 1, vegg nr. 3, navn = vegg 3
 Produksjonsnr:
 Tiltakshaver:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 05.09.02
 Ansvarlig: HH

Etasje nr. : 1 - Vegg nr. : 3

Lag nr. 1



Konstruksjonsvirke - PRELUT

Bunnsvill

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	3804	90 90	100	1

Toppsvill

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2159	117 117	200	2
48 x 98	59	117 54	201	1

Stender

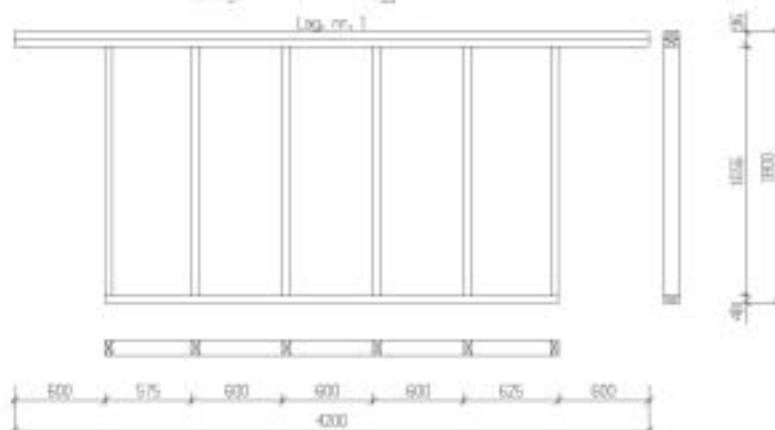
Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	2832	90 117	301	2
48 x 98	2717	90 117	306	2
48 x 98	2467	90 90	303	2
48 x 98	2411	90 117	305	2
48 x 98	2105	90 117	304	2
48 x 98	1913	90 117	300	2

STENDERVERKS DATA

Alle mål i mm, vinkel i grader
 Prosjekt: bod-, etasje 1, vegg nr. 4, navn = Vegg 4
 Produksjonsnr:
 Tiltakshaver:
 Adresse 1:
 Adresse 2:
 Dato: 05.09.02
 Ansvarlig: HH

Etasje nr. : 1 - Vegg nr. : 4

Lag nr. 1



Konstruksjonsvirke - PRELUT

Bunnsvill


Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	3000	90 90	100	1

Toppsvill

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	4200	90 90	200	2

Stender

Dimensjon	Lengde	Vinkel	Nr	Antall
48 x 98	1656	90 90	300	6

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Sign.
 <p style="text-align: center;">Vegg plan</p>			Dato: 15.01.03
			Tegn: HH
			Mål : 50
			15.01.03

6. Personlig økonomi



I dette kapitlet presenterer vi en *prosjektskisse* – uten kopieringsoriginaler. Tanken er at lærer og elever selv skal utarbeide et konkret opplegg. Vi tenker oss for eksempel tre aktiviteter:

- 6.1 Å pusse opp rommet mitt
- 6.2 Å flytte på hybel
- 6.3 Å bo for seg selv. Stifte familie

Formål

Denne aktiviteten skal bevisstgjøre eleven i arbeidet med å lære hva det koster å

- pusse opp et rom eller en bolig
- leie en hybel
- anskaffe en bolig

Anslått tidsbehov

- 6.1: 10-12 timer
- 6.2: ca. 6 timer
- 6.3: 5-10 timer

Anbefalt årstrinn

Ungdomstrinnet (8.–10. klasse)

Forankring i læreplanen

Matematikk

Spørsmål omkring personlig økonomi

Få erfaring med å sette opp et enkelt budsjett

Beskrive og bearbeide sammensatte situasjoner og små prosjekter

Sparing og lån, rente og rentes rente og vilkår for nedbetaling av lån.

Heimkunnskap

Arbeide med personlig økonomi og økonomi i husholdningen og bli kjent med hvordan regneark og informasjonsteknologi kan være et egnet hjelpemiddel i dette arbeidet.

Andre fag

Aktivitetene kan også knyttes opp til andre fag i læreplanen. For eksempel kan elevene sende brev og skrive rapporter, noe som kan knyttes til norskfaget. Valg av maling, tekstiler og tapet, kan knyttes til kunst og håndverk.

Materialer og utstyr

Tilgang til Internett er nødvendig. Ellers trenger eleven regneark, skrivesaker og kalkulator.

Samarbeidspartnere under aktivitetene

Aktivitetene bør utføres i samarbeid med en lokal bank og et byggefirma.

Kort beskrivelse

6.1 Å pusse opp rommet mitt

Denne aktiviteten er fin å starte med, da den er relativt oversiktlig og konkret. Målet er å komme frem til et budsjett for oppussingen.

6.2 Å flytte på hybel

Her må elevene trekke inn flere faktorer, som det krever den del innsats å få oversikt over. Målet er også her å komme frem til et budsjett. Det kan også være interessant å sammenligne med kostnadene ved å bo hjemme.

6.3 Å bo for seg selv. Stifte familie

Elevene utarbeider budsjett for kjøp/leie av ulike typer boliger og ser dette i forhold til inntekter og kostnader for øvrig.

Bakgrunnsstoff og henvisninger

Elevene kan eventuelt bygge videre på aktivitet 1.1 der de lærer å bruke lånekalkulator for finansiering av bolig.

Aktuelle nettadresser

Å pusse opp rommet mitt

<http://www.nytthjem.no/>

<http://www.mobelringen.no/>

<http://www.boligsiden.no/>

<http://www.bohus.no/>

<http://www.bonytt.com/>

<http://www.skeidar.no/>

<http://www.botorget.no/>

<http://www.ikea.no/>

<http://www.jysk.com/jysk/no/front.htm>

<http://www.pussopp.no/>

Å flytte på hybel

<http://www.lanekassen.no/>

<http://www.skolelys.com/>

<http://kvasir.sol.no/c/edu/schools/>

<http://kvasir.sol.no/c/edu/pract/>

<http://kvasir.sol.no/c/edu/sec/>

<http://kvasir.sol.no/c/edu/univ/>

http://www.startsiden.no/okonomi_og_naringsliv/bransjer/bygg_og_anlegg/boligbygging/

<http://www.hybel.no>

<http://www.sifo.no>

Å bo for seg selv. Stifte familie

<http://www.boligprodusentene.no/foreningen/medlemmer>

<http://www.boligsamvirke.no/>

<http://www.hus.no/>

<http://www.husbanken.no/>

<http://www.skandiabanken.no/skbweb/No/>

<http://www.finn.no/finn/realestate/saleselection2?pd=1007403491911>

Ellers er det nyttige nettadresser i samlingen bak i heftet.

På nettstedet www.matematikk.org finnes det et godt opplegg for personlig økonomi underoverskriften *En lykkelig familie*.

Se oppgavematrisen for 9. klasse.

Veiledning i gjennomføring av aktivitetene

Vi kan tenke oss en deling av emnet slik at elevene får noen drypp av emnet i alle tre årene på ungdomsskolen. Det vil også kunne bygges på en progresjon slik at elevene kan fordype seg eller jobbe mer med emnet enn de gjorde året før. Emnene står også for seg selv og kan jobbes med selv om man bare tar det ett av årene. Dette er opp til den enkelte lærer eller skole å velge.

Når det gjelder undervisningsmetode kan det sikkert være lurt å se hva som passer, men det kan passe bra å jobbe prosjektrettet og gjerne i grupper med emnene eller deler av emnene.

Statens institutt for forbrukerforskning (SIFO) har mye nyttig informasjon, nettadresse <http://www.sifo.no>

6. Personlig økonomi

Å pusse opp rommet mitt

6.1

Aktiviteten går ut på at man tenker seg å pusse opp et rom i boligen der eleven bor (det er ikke alle som har eget rom). Det som er enklest er kanskje å ta et soverom eller lignende. Elevene har kanskje gått lei av for eksempel tapetet eller malingen som er vanlig på et barnerom, og vil gjøre forandringer til det som skal bli et ungdomsrom.

Øvelse 1

Beskrive rommet

Tegne og beskrive rommet slik det er nå. Se på muligheter og løsninger, når det gjelder møbler, farger, lys og lignende. Det kan være lurt å ha en tegning av rommet med løse møbler som kan flyttes og organiseres. Det kan også være morsomt å ta bilder før og etter oppussing hvis noen tenker på å realisere prosjektet.

Øvelse 2

Kostnadsramme

Elevene skal sette opp et overslag over hvor mye penger de kan bruke på oppussingen. Her kan læreren sette et maksimalbeløp dersom det er ønskelig. Det er da viktig at de under hele planleggingsprosessen bruker budsjettet som rettesnor.

Øvelse 3

Hvordan skal rommet være?

Diskusjonsoppgave i klassen eller grupper: Ulike planløsninger og oppusningsmetoder kan diskuteres og eventuelt forkastes/forbedres.

Elevene kan jobbe i grupper ettersom hva slags rom eller løsninger de har valgt. Slik kan de diskutere seg imellom løsninger og veilede hverandre.

Øvelse 4

Detaljplanlegging og budsjett

Elevene tar utgangspunkt i forskjellige skisser til løs-

ninger. De beregner mengder har bruk for av ulike materialer og innhenter informasjon om priser. Sett opp detaljert budsjett. Det er en fordel å få innspill av fagfolk og/eller foreldre/lærere med erfaring fra oppussing. Hva trenger man av verktøy hvis man skal gjøre dette selv? Hva trenger man av materialer til grunnarbeid? Husk kostnadsrammen!

Innhent også priser på å leie fagarbeidere til for eksempel å male, tapetsere, legge gulvbelegg osv. Hva sparer men på å gjøre det selv? Hva vinne man på å bruke fagfolk?

Øvelse 5

Erfaringer

Diskusjon i grupper og i plenum. Hvilke erfaringer gjorde elevene? Hvilken nytte hadde de av planlegging og budsjettering?

Tidsbruk og organisering

Dette avhenger selvfølgelig av gruppen elever. Dersom det lar seg gjøre, kan det være bra å jobbe kontinuerlig med oppgaven. For eksempel kan dere bruke mellom to og fire dager på aktiviteten dersom dette er mulig for alle faglærerne. Da kan elevene konsentrere seg om emnet og fordype seg godt i oppgaven.

Dersom dette ikke er mulig, bør en ta i bruk én eller to uker der elevene får disponere matematikktimene, kunst- og håndverktimene, og kanskje samfunnsfagtimen, helt eller delvis.

Det er et poeng at elevene får rede på oppgaven i god tid slik at de kan forberede seg ved å ta mål av rommet, og tenke seg forskjellige løsninger.

Bruk nettadressen på side 82 og under Bakgrunnsstoff.

Lærereens oppgaver

Læreren må i en slik oppgave jobbe som veileder og la elevene i størst mulig grad jobbe selvstendig. Det kan være fornuftig at læreren har samlet inn brosjyrer over møbler, maling, tapet og lignende. Dette kan elevene sitte og plukke ut ting de ønsker å bruke i oppussingen sin. Læreren kan finne fram til adresser på nettet som er aktuelle å bruke. Det kan også være fint at elevene lærer å bruke regneark på datamaskinen dette forenkler jo budsjett delen for oppgaven.

Evaluering

Elevene leverer ferdig budsjett og plantegning (før og etter oppussing) med beskrivelse av løsninger, problemer og utfordringer. Elevene evalueres og vurderes i forhold til arbeidsinnsats og fornuftige valg, samt orden og resultat på budsjett, tegning og beskrivelse.

6. Personlig økonomi

Å flytte på hybel

6.2



Oppgaven går ut på at elevene tenker seg hva slags tilværelse som venter dem etter ungdomsskolen eller videregående skole. Valgene de gjør vil være delvis avhengig av økonomi. Har de deltidsjobb? Kan de få studielån og/eller stipend? De fleste velger jo bo hjemme hos mor og far til de er ferdig med videregående skole, så det er kanskje den mest vanlige problemstillingen. Dette kan den enkelte lærer vurdere.

Når du skal flytte for deg selv for å begynne på skole eller jobbe som lærling, må du foreta en del valg. Det dreier seg om størrelse på hybel/leilighet. Spørsmålet om å kjøpe et sted å bo kan kanskje være aktuelt for noen. Alle utgifter knyttet til dette må beregnes.

Elevene skal se for seg hvor de kommer til å flytte for seg selv for første gang. Ut i fra dette må de ta en del valg. Hvor skal de bo? Hvem skal de bo med? Hvilke faste utgifter må de regne med? Trenger de transport? Egen bil

En bør ikke stille for store forventninger og krav til riktige føringer når det gjelder budsjett og regnskap. Det viktigste er at elevene får en trening på å se hvordan sammenhengen er mellom hva som kommer inn og hva som går ut av penger. Mange elever vil innse at det er ganske dyrt å bo alene og at det, i de fleste sammenhenger, ikke vil være aktuelt å kjøpe bolig før en har fast jobb.

Øvelse 1

Valg av bolig

Elevene må velge hva slags bolig de tenker seg. Det kan være fint å bruke aviser og Internett til å finne passende bolig og pris.

Øvelse 2

Budsjett

Elevene skal sette opp et budsjett som tar for seg alle de faste utgiftene og inntekter som de vil ha i sitt daglige liv. Dette kan de gjerne gjøre på datamaskin.

For eksempel

Inntekter: Studielån, stipend, deltidsjobb, tilskudd fra foreldre osv.

Er de sparepenger de kan tære på?

Utgifter: Husleie, strøm, forsikring, transport, TV-lisens, mat, "hygge" osv.

Øvelse 3

Erfaringer

Diskusjon i grupper eller plenum av erfaringene elevene gjorde.

Tidsbruk og organisering

Det er naturlig at dere i stor grad bruker matematikktimer til denne oppgaven. Det kan imidlertid være aktuelt å kjøre det som et utvidet prosjekt og knytte det til andre fag. Elevene kan nok jobbe sammen to og to dersom det er ønskelig, men det er et poeng at alle har vært gjennom hel prosessen og har en forståelse for hva det vil si å flytte for seg selv.

Det kan være fint at elevene får litt tid på å levere oppgaven. De kan jo i stor grad jobbe med dette hjemme og få hjelp av familien som også har litt å si når valg skal taes angående å flytte for seg selv. Dersom bare matematikktimene skal brukes på skolen, er det kanskje naturlig at elevene får to uker på seg, altså ca. 6 timer. Ukene trenger ikke være sammenhengende da elevene kan jobbe en del hjemme.

Se nettdressene på side 82 og under Bakgrunnsstoff.

Lærerens oppgaver

Det er naturlig at det er matematikklæreren som driver denne oppgaven. Det som er viktig som lærer er å sørge for at elevene får med seg alle utgifter og inntekter som vil dukke opp. Det er også viktig at elevene får en liten innsikt i regnskap og budsjettering. Dersom det er tilgang på datamaskiner er det fint å sette av lit tid til dette. Det å lære dem regneark på datamaskin og eventuelt gi dem Internettadresser til lånekassen, eiendomsめglere, skoler og lignende er sikkert fornuftig. Mange elever har jo datamaskin hjemme og kan i noen tilfeller mye mer enn læreren, og derfor kan det være lurt å få elever til å hjelpe hverandre. Det er ikke nederlag å bruke elever som ressurspersoner innen IT.

Evaluering

Elevene leverer ferdig budsjett med notater og forklaring på valg og løsninger. Elevene evalueres og vurderes i forhold til arbeidsinnsats og fornuftige valg, samt orden og resultat på budsjett og budsjettforklaringen.

6. Personlig økonomi

Å bo for seg selv. Stifte familie

6.3

Elevene skal se for seg hvordan livet blir når de har tenkt å etablere seg i forhold til jobb og familie. Det er klart at det vil være mange usikkerhetsmomenter i forhold til å planlegge så langt frem i tiden men noen har gjort seg opp en mening om hva de skal bli og hvor/hvordan de skal bo. De som ikke har noen bestemte planer for fremtiden kan da begynne å tenke seg hvordan de vil at livet skal bli i fremtiden. Det viktigste er ikke at det blir mest mulig realistisk, men at det får i gang en tankeprosess og at elevene lærer litt om økonomi og privathusholdning.

Det kan være lurt å ta utgangspunkt i at elevene er ferdig med å leie boliger og at de eventuelt har spart seg opp noen penger, slik at de kan kjøpe seg et sted å bo. Når det gjelder inntekter som er aktuelle, må de bestemme seg for om de lever på én eller to inntekter eventuelt barnetrygd og kontantstøtte.

Øvelse 1

Mine fremtidsplaner

Elevene skal planlegge og gjøre rede for hvilke planer de kan tenke seg for seg selv for fremtiden. De må se for seg hvordan fremtiden blir og om de er gift og har barn. Vil de velge å kjøpe hus eller bygge hus? Hvilken standard forventer de?

Utgifter som de fleste har/får, er studielån, boliglån, strøm, kommunale utgifter, TV-lisens, transportutgifter (bil, bensin, buss eller lignende), forsikring, mat, fritidsaktiviteter osv.

Øvelse 2

Hvilke rammer har jeg?

Når de skal kjøpe bolig eller bygge bolig, må de anslå hvor mye penger de har til rådighet. Hva har vi spart opp? Hvor mye tjener vi? Hva har vi av månedlige utgifter utenom boligen? Hvor mye kan vi låne?

Øvelse 3

Budsjett

Det kan være lurt å se på planløsninger i ferdighuskataloger og sammenligne med pris og areal i forhold til boliger som eiendomsmeglere tilbyr. Og hva koster tomten, og hva skal kommunen ha når vi bygger?

Hvor mye må vi låne for å bygge eller kjøpe "drømmehuset"?

Eleven lager en beskrivelse av hva slags tilværelse de tenker seg for fremtiden og hva slags bolig de kommer til å bo i. Ut i fra dette setter de opp et budsjett med inntekter og utgifter. Elevene bør få lov til å bruke tid på eventuelt innredning og møblering slik at de i større grad for et forhold til boligen dette må taes med i budsjettet.

Øvelse 4

Lånesøknad

Elevene kan ha nytte av å prøve å sette opp lånesøknad og sette seg inn i hva bankene legger vekt på. Dere kan komme inn på krav til sikkerhet, egenkapital, ryddig forhold til banken osv.

Øvelse 5

Erfaringer

Diskuter i grupper og plenum hvilke erfaringer elevene har gjort i planleggingsprosessen.

Tidsbruk og organisering

Her er veldig mye avhengig av hvor mye tid og ressurser læreren har lyst til å sette inn på oppgaven. Oppgaven kan gjøres veldig omfattende og detaljert, eller den kan gjøres begrenset på mange måter. Det som er viktig er at elevene fatter interesse for utfordringer som knyttes til det å skape et hjem.

Det vil også her være naturlig å bruke en del av matematikktimene på skolen til oppgaven. Det er mulig at man også kan ta opp emner innen samfunnsfag og kunst og håndverk. Det er igjen et spørsmål som er avhengig av faglærere. Det er vel naturlig å bruke 3-4 timer på skolen (matematikk). Det vil være aktuelt å bruke en del tid hjemme på dette opplegget. Elevene kan hente opplysninger hos eiendomsmeglere, banker, arkitekter og boligprodusenter. Til slutt kan elevene få noen få timer på skolen til å avslutte og bli ferdig (mellom 1 og 3 timer). Det vises til <http://www.husbanken.no> og diverse nettsider som ligger under Bakgrunnsstoff.

Lærerens oppgaver

Lærerens oppgave blir å veilede elevene og se til at de i stor grad velger riktige lønninger til jobbene sine og at de ikke låner mye penger. Læreren kan prøve å gi elevene forståelse av forskjellen på annuitetslån og serielån, slik at elevene ser hvor mye penger som går til renter og hvor mye som går til avdrag. En viktig hjelp kan være lånekalkulatorer på datamaskinen, eventuelt hjemmesider til banker eller lignende. Læreren bør påse at elevene i stor grad har med seg alle utgifter inntekter og alle faktorene som er avgjørende for privatøkonomien. Det finnes blant annet en regel som sier at en ikke skal låne mer enn 3 ganger årsinntekten (etter å ha trukket fra utgifter som studielån og lignende).

Evaluerings

Elevene vurderes i forhold til levert budsjett og budsjett forklaring. Det kan også legges vekt på elevenes evne til å velge realistiske løsninger samt dokumentasjon i forhold til boløsninger, som interiør, eksteriør. Det bør også legges vekt på orden og arbeidsinnsats i perioden.

6. Personlig økonomi

Eksempel

Boligøkonomi som en del av totaløkonomien i familien

Eksempel fra Øyer ungdomsskole

Ved denne skolen har de bygd på opplegget "En lykkelig familie" som finnes på www.matematikk.no. Elevene får tildelt yrker og familiesituasjon. Elevene får oppgitt typiske inntekter for ulike yrkesgrupper.

Elevene får også utdelt ark med ulike boliger de kan velge fra. Ved Øyer ungdomsskole har de laget oversiktene over boliger elektronisk på datamaskinen – basert på boligannonser på www.finn.no med finansieringskalkulator – slik at elevene kan få oversikt over finansieringskostnadene ved å klikke på boligen. Se eksempel nedenfor.

Elevene får så en rekke oppgaver som gir god innsikt i familieøkonomi i større sammenheng, men boligen er ett av de viktigste elementene.

Eksempel på boligannonser

Bolig1:

Utgift pr.mnd.: (Lån og husleie/felleskostn.) 4500 kr.



Info	
Adresse	Gårdvegen 54 F 2619 Lillehammer
Etasje	1
Boligtype	Leilighet
Eleform	Andel
Prisant.	1.025.000,-
Pris på finansiering av boligen	
Pris på forsikring av boligen	
Fellegjeld	350.628,-
Fellesskisse	34.855,-
Husleie/ felleskost. mnd.	3.400,-
Soverom	2
Boligareal	82 m ₂
Bruttoareal	94 m ₂
Byggeår	1990
Tomt	2975 m ₂ oiet
BRL-navn	Gardin

Bolig2:

Utgift pr.mnd.: (Lån og husleie/felleskostn.) 6000 kr.



Adresse	Ligenvien 17 A 2615 Lillehammer
Boligtype	Leilighet
Eleform	Andel
Prisant.	750.000,-
Pris på finansiering av boligen	
Pris på forsikring av boligen	
Fellegjeld	20.000,-
Husleie/ felleskost. mnd.	1.625,-
Soverom	1
Boligareal	48 m ₂
Bruttoareal	52 m ₂
Byggeår	1966
Tomt	28810 m ₂ Festetomt

Notater:

7. Yrker og utdanning

Spennende yrker i byggenæringen

7.1



Tegner: Kari Sortland

Formål

Elevene skal gjennom å arbeide med øvelsene få et realistisk bilde av byggenæringen, lære hvordan opplæringen i byggenæringen er bygd opp og få et bevisst forhold til valg av utdanning og fremtidig yrke.

Anbefalt årstrinn og anslått tidsbehov

Ungdomstrinnet (9.-10. klasse)

Øvelse 1: 3- 4 timer

Øvelse 2: 1- 2 timer

Øvelse 3: 1-2 timer

Øvelse 4: 1-2 timer

Forankring i læreplanen

I den generelle delen av læreplanen for grunnskolen, under det "Det arbeidende mennesket" er det understreket at opplæringen skal gi elevene innsyn i variasjonen og bredden i vårt arbeidsliv, og formidle kunnskaper og ferdigheter for aktiv deltagelse i dette.

Praktisk prosjektarbeid.

Praktisk prosjektarbeid gir muligheter til å samordne flere aktiviteter. Det kan gjelde aktivitetene *Å bygge en husmodell av tre*, *Vi bygger et lite hus på ordentlig* og *Spennende yrker i byggenæringen*. Prosjektet kan starte i 9 klasse med bygging av husmodeller og dette kan videreføres i 10 klasse med bygging av et lite hus på ordentlig og avsluttes med spennende yrker i byggenæringen. Sitat fra læreplan: "Praktiske prosjekter kan variere fra håndverkspregede oppgaver til mer omfattende oppgaver i samarbeid med andre. Arbeidstegninger og arbeidsplaner vil være nyttige når elevene skal løse slike oppgaver. Det er viktig å velge arbeidsmåter som gir elevene mulighet til å prøve ut egne ideer og forslag til løsninger, og som gir dem øvelse i å samarbeide med organisasjoner, institusjoner og næringsvirksomhet." Det kan tilrettelegges for et fleksibelt samarbeid med bedrifter i byggenæringen med hospitering og opplæring i bedrift. Elevene får, med et slikt opplegg, mulighet til å praktisere og prøve de ulike yrker i byggenæringen før de gjør sitt yrkesvalg. For skoler og bedrifter i byggenæringen som har partnerskapsavtaler, er dette en god mulighet til å gi avtalen et meningsfylt innhold.

Skolens og elevenes valg

Skolens valg skal bidra til å profilere skolen og til å fremme skolens aktive rolle i lokal-samfunnet. Under elevenes valg, er aktiviteter som skal gi innsikt i videregående opplæring og kunnskap om ulike yrker, et aktuelt valg. Spennende yrker i byggenæringen er en slik aktivitet. Elevene kan i dette opplegget besøke og eventuelt hospitere ved en videregående skole med byggfaglige linjer.

Norsk

Elevene kan skrive brev til opplæringskontorer og bedrifter for å undersøke muligheten for lærekontrakt og arbeid etter endt utdanning. Elevene kan intervju bedriftsledere og tillitsvalgte i byggenæringen om situasjon på arbeidsmarkedet, hvordan de ser på tilgangen på faglært arbeidskraft og skrive en rapport eller et innlegg i skoleavisa om dette.

Samfunnsfag

Elevene kan undersøke de ulike videregående utdanningsveiene og utvikle en realistisk holdning til et mangfoldig og skiftende arbeidsmarked.

Matematikk

Elevene kan bruke matematikk og statistikk for å beskrive viktige forhold/utviklingstrekk i byggenæringen og som angår:

- sysselsetting og omsetning
- verdier og realkapital
- bygninger og boliger
- byggenæringens struktur
- produksjon av forskjellige typer bygg
- produksjon av leiligheter etter størrelse
- rekrutteringsbehov

Oppgavene egner seg for bruk av IKT, regneark og søk på nettet.

Materialer og utstyr

Brosjyremateriell fra byggenæringen. Tilgang til Internett, det ligger en fullstendig oversikt over nettadresser under Bakgrunnstoff. Under adressen www.vibyggnorge.no er det en oversikt over brosjyremateriell og annen viktig informasjon om byggenæringen.

Samarbeidspartnere under aktivitetene

Opplæringskontorene for byggfag, tekniske byggfag og lokale boligprodusenter, byggmestere, entreprenører og andre bedrifter i byggenæringen er aktuelle samarbeidspartnere. Disse har lokale laug og foreninger over hele landet. Skoler som har partnerskapsavtale med en bedrift i byggenæringen, kan samarbeide med denne. Skoler som ikke har partnerskapsavtale med bedrifter kan bruke denne anledningen til å etablere en slik avtale. Elevene kan trekkes med og få en viktig rolle i planleggingen av partnerskapet. Arbeidet innledes med en kontakt til NHOs regionkontor. Mer informasjon om partnerskap/næringsliv i skolen fåes ved NHOs regionkontorene og på nettadressen <http://partnerskap.nho.no> eller www.vibyggnorge.no.

Nærmeste videregående skole, fagskole eller høyskole er også aktuelle som samarbeidspartnere. Lokale Enøk-sentre og de nye Viten-sentrene som er under oppbygging flere steder rundt om i landet, er også aktuelle. For daglig oppdatering av hva som skjer i byggenæringen kan du gå inn på www.bygg.no.

Kort beskrivelse

Denne aktiviteten tar utgangspunkt i byggenæringens oppgave som leverandør av infrastruktur, det vil si boliger, næringsbygg, skoler, sykehus, veier, vann og avløp og alle typer anlegg. Det er slike ting som et moderne samfunn er avhengig av for å kunne fungere. Dette knyttes opp mot behovet for arbeidskraft, kompetanse og yrker i byggenæringen.

Bakgrunnstoff og henvisninger

Som en innledning til arbeidet vil det være naturlig med en kort orientering om byggenæringen av læreren, en representant fra en partnerskapsbedrift eller en annen person fra næringen. Under bakgrunnstoff, bak i heftet er det samlet nyttig informasjon om byggenæringen, Ord og uttrykk i byggesaker er et eksempel på dette. Videre er det nettadresser til organisasjoner i byggenæringen og om yrker og utdanning. Dette gir elevene en god bakgrunn med hensyn til byggenæringens sammensetning av mange forskjellige bransjer, størrelse og samfunnsmessige betydning.

Internett

Det er henvisninger til aktuelle nettadresser i teksten og i en samling under bakgrunnstoff.

Veiledning i gjennomføring av aktiviteten

Alle øvelsene under denne aktiviteten går ut på å bli kjent med byggenæringen. I kopieringsoriginalene er det noen viktige nøkkeltall, oversikt over yrkesgrupper som arbeider i næringen og rekrutteringsbehov. Det er viktig å utnytte kontakten med lokale bedrifter og utdanningsteder slik at elevene selv kan innhente informasjon om næringslivet og muligheten for utdanning og arbeid lokalt. Flere av øvelsene er egnet for prosjektarbeid der elevene arbeider sammen i små grupper. Øvelsen er sterkt knyttet til fagene norsk, matematikk og samfunnsfag.

Øvelse 1**Planlegging og organisering av bedriftbesøk**

3 til 5 elever danner en gruppe som selv, under veiledning fra læreren, planlegger og gjennomfører bedriftsbesøk. Det lages en oversikt over klart definerte oppgaver som skal utføres før, under og etter bedriftsbesøket.

Oppgavene fordeles på alle i gruppen..

Elevene tar kontakt med en lokal bedrift, det kan være en boligprodusent, bygghåndverker eller entreprenørbedrift. Hvis skolen har en partnerskapsbedrift, er det naturlig å kontakte denne. Elevene forbereder, med støtte fra læreren, selv besøket ved å lage en disposisjon der hensikten med besøket klart fremgår. Elevene skriver brev til bedriften og forklarer hensikten med besøket. Elevene gjør selv avtale med bedriften om tidspunkt og hvor lenge besøket skal vare. Elevene skriver rapport fra besøket som kan presenteres muntlig for de andre i klassen eller presenteres i skoleavisen.

Øvelse 2

Byggenæringen i tall

Hensikten med øvelsen er å bli kjent med de tallmessige størrelsene i byggenæringen og fremstille disse i diagrammer. Bruk av regneark er en fordel men ikke nødvendig for å gjennomføre øvelsen.

Øvelse 3

Fagutdanning

I denne øvelsen tar elevene utgangspunkt i de skjematiske framstillingene av de to studieretningene for byggfag og tekniske byggfag og beskriver utdanningsveiene fram til fag-/svennebrev for noen utvalgte fag. Elevene kan levere besvarelsen skriftlig eller muntlig.

Øvelse 4

Høyere utdanning

Elevene tar utgangspunkt i den skjematiske framstillingen av utdanningsmulighetene etter bestått fag-/svennebrev og allmennfaglig studieretning i videregående skole. Elevene kan diskutere, gjerne i grupper, fordeler og ulemper ved å ha fag-/svennebrev eller allmennfaglig studieretning som grunnlag for videre høyere utdanning. Eleven lager en beskrivelse av utdanningsveiene. Elevene kan levere besvarelsen skriftlig eller muntlig.

Notater:

Navn _____ Klasse _____

Nyttig å vite om bygge-, anleggs- og eiendomsnæringen (BAE-næringen)

BAE-næringens bedrifter og ansatte produserer alle typer bygg, anlegg, byggevarer og tekniske installasjoner. Den driver med salg av byggevarer og tjenester og forvaltning og drift av eiendom. BAE-næringen er en velorganisert, moderne og effektiv næring med tradisjonsrike røtter. Den er den eldste og største og en av de viktigste næringene i Norge. Vi benytte her benevnelsen byggenæringen for BAE-næringen.

Byggenæringen er en fellesbenevnelse for det arbeid som består i å:

- planlegge og prosjektere
- bygge nytt og vedlikeholde eldre bygg og anlegg
- produsere og levere byggevarer
- forvalte og stå for drift av eiendommer

Oppgavene utføres av:

- arkitekter og rådgivende ingeniører
- entreprenører
- tekniske entreprenører
- bygghåndverkere
- byggevarerprodusenter
- byggevarehandlere

Samfunnets behov for bygg og anlegg dekkes av dyktige og profesjonelle yrkesutøvere som kan sitt fag. Byggenæringen er en typisk infrastrukturnæring. Den gjør det mulig for andre næringer å skaffe seg inntekter, den bidrar til at vi kan leve et mer problemfritt og komfortabelt liv. Et moderne samfunn er avhengig av tilgang til boliger, skoler, næringsbygg, veier, vann og avløp for å kunne fungere. Ingen annen næring har større direkte eller indirekte innvirkning på landets brutto nasjonalprodukt (BNP) enn denne næringen.

Syssetning og omsetning

Totalt sysselsetter næringen ca. 300 000 mennesker

som i sum står for en omsetning på ca. 330 milliarder kroner. 220 000 mennesker arbeider med produksjon og 80 000 innenfor forvaltning og drift av eiendommer. Det er vel 43 000 produksjonsbedrifter, som omsetter for 256 milliarder kroner årlig. Den samlede verdiskapningen er på 77 milliarder kroner i året. Byggenæringen kjøper over 80 % av sine varer og tjenester på hjemmemarkedet. Det er anslått at ca. 500 000 sysselsatte i Norge er direkte eller indirekte avhengig av aktiviteten i byggenæringen.

Verdier – realkapital

Bygg

2/3 av all realkapital i Norge er knyttet til boliger, næringsbygg og forskjellige typer anlegg. Bygningsmassen i Norge består av i alt ca. 325 mill kvadratmeter areal med anslått verdi på 3200 milliarder kr. Arealene er fordelt på:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| - Yrkesbygg offentlige | 45 millioner kvadratmeter |
| - Yrkesbygg privat | 70 millioner kvadratmeter |
| - Boliger | 210 millioner kvadratmeter |

Det er ca. 1.4 millioner bygninger som inneholder boliger, og som er fordelt på:

- 1.1 millioner eneboliger
- 102 000 tomannsboliger
- 116 000 rekke- og kjedehus
- 22 300 boligblokker
- 6000 andre boliger

Det er til sammen ca 2 millioner boliger.

Veier og anlegg

Det er ca. 96 500 kilometer med veier og ca. 75 000 kilometer vann- avløpsledninger i Norge.

I tillegg er det et stort antall anlegg for mange forskjellige formål. Det er vanskelig å anslå hvilke verdier disse anleggene til sammen representerer, det er bare å fastslå at de er betydelige.

Byggenæringens struktur

Byggenæringen er Norges største distriktsnæring, der 97 % av de 43 000 bedriftene har 19 eller færre ansatte. Fordeling på hovedvirksomheter:

	Bedrifter	Sysselsatte	Omsetn. mrd.	Verdiskaping mrd.
Byggevarerindustri	2000	35 000	45	14
Byggevarerhandel	3500	24 000	55	9
Bygghåndverkere	9000	22 000	14	5
Byggentreprenører	15000	55 000	65	18
Anleggsentreprenører	4000	15 000	15	4
Tekniske entreprenører	5500	34 000	35	12
Arkitekter og rådg. ing.	4000	13 000	10	6
Diverse offentlige foretak	130	22 000	17	9
Sum	43130	220 000	256	77

Produksjon av forskjellige typer bygg i perioden 1981–2001

Tall fra Statistisk sentralbyrå, byggearealstatistikk 2001

År	Antall Boliger	Bruksareal i 1000 kvadratmeter					Annet	Sum
		Bolig	Industri	Varehandel	Undervisning	Helse		
1981	34672	3 374	470	451	234	168	665	1 988
1982	38456	3 739	679	707	214	191	985	2 776
1983	32513	5 151	404	504	141	277	876	2 202
1984	30866	5 069	566	633	162	121	1 138	2 620
1985	26114	4 689	610	726	168	114	1 393	3 011
1986	25784	4 756	766	833	148	123	1 454	3 322
1987	28381	5 334	852	953	164	113	1 943	4 025
1988	30406	5 328	844	1108	189	120	2 221	4 483
1989	27979	4 406	678	842	171	150	1 914	3 756
1990	27120	3 736	440	496	176	89	1 725	2 995
1991	21689	2 850	323	430	188	128	1 262	2 332
1992	17789	2 323	270	349	134	104	1 025	1 884
1993	15897	2 132	392	246	189	74	1 672	2 573
1994	17836	2 453	312	368	186	73	1 516	2 454
1995	19214	2 771	379	451	205	78	1 510	2 623
1996	17905	2 669	1)				3 050	
1997	18659	2 783					3 039	
1998	20659	3 145					3 584	
1999	19892	2 853					3 913	
2000	19534	2 823					3 735	
2001	23400	3 249					3 589	

1) Statistisk sentralbyrå endra standarden for næringsgruppering i 1996. Bruksarealene kan ikke sammenlignes med tidligere år og derfor er disse tallene ikke tatt med her.

Produserte leiligheter etter antall rom 1981–2001

År	Antall boliger	Antall rom hybel	Antall rom					
			1	2	3	4	5	6 rom og mer
1981	34672	788	406	4971	3362	20129	3485	1531
1982	38465	890	247	5634	4195	22150	3689	1660
1983	32513	349	328	3834	4482	17953	4028	1539
1984	30886	361	315	4419	4857	14173	4294	2447
1985	26114	100	564	3071	3795	11322	4429	2833
1986	25784	115	249	2955	3986	10079	4892	3508
1987	28381	148	180	3398	4201	10144	5753	4557
1988	30406	262	455	4709	5505	9189	5547	4712
1989	27979	144	335	5854	6349	7260	4382	3655
1990	27120	642	600	7018	6456	5795	3749	2860
1991	21689	178	352	6435	5774	4287	2576	2087
1992	17789	335	211	4088	4696	3757	2874	1828
1993	15897	645	183	2966	4139	3581	2666	1717
1994	17836	451	218	2717	4354	4311	3485	2300
1995	19214	155	249	2866	4567	4516	3732	3129
1996	17905	515	179	2826	4199	3733	3400	3053
1997	18659	243	257	3001	4191	4087	3583	3297
1998	20659	486	230	2892	4989	4482	3820	3760
1999	19892	720	201	3800	5249	3748	2937	3237
2000	19534	389	289	3147	4880	4249	3177	3394
2001	23400	519	362	4343	6250	4874	3477	3575

Rekrutteringsbehov

Byggenæringen har et årlig samlet rekrutteringsbehov på vel 10 000 nye medarbeidere hvert år. Dette er gjennomsnittlig rekrutteringsbehov pr. år basert på en normal sysselsetting. Disse er fordelt på følgende fagområder:

Utdanning	Rekrutteringsbehov
Arkitekt	145–170
Sivilingeniører	400
Ingeniører	500
Teknikere	300
Sum	1345–1370
Byggfag	3600
Tekniske byggfag	1600
Trearbeidsfag	500
Elektrofag	4500
Sum totalt	10200

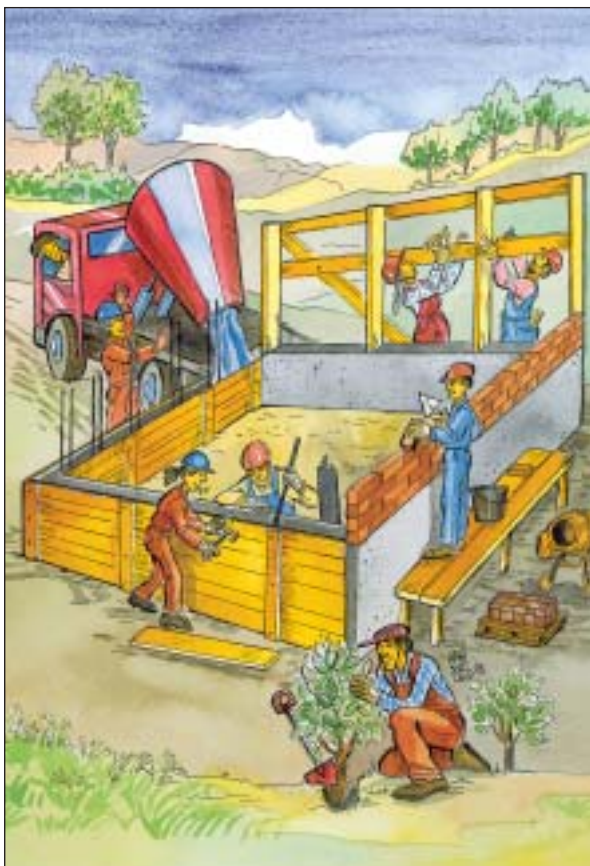
Beregnet rekrutteringsbehov per år for en del fag:

Anleggsgartnere	88
Sprengningsarbeidere	44
Anleggsmaskinførere og -reparatører	420
Maskinmontører/kranmontører	22
Blikkenslagere	149
Rørleggere	481
Elektrikere	1440
Tømrere	1969
Forskalere	481
Maler og tapetserer	306
Murere	263
Betongarbeid, jernbinding	214
Grunnarbeid, anleggsteknikk	483
Isolatører	31
Glassfag	61
Stillasarbeidere	18
Dykkere	9
Kranførere	39
Trefagene	350
Andre fag	394
Diverse servicepersonell	875

Yrkesnavn med fagbeskrivelse og vanligst brukte utdanningsvei

Det er mange yrker i byggenæringen, ca 30 ofentlige lærefag å velge mellom. Her er noen korte beskrivelser av hvert enkelt fag.

Studieretning Byggfag



Tegner: Kari Sortland

TØMRERFAGET

Tømmer - VK1 Tømmer - GK Byggfag
Tømmeren bygger trehus og utfører innredningsarbeid i mur, stål og betongbygninger. Modernisering, tilbygging og vedlikehold av trebygninger er viktige arbeidsoppgaver som det stadig blir flere av.

INDUSTRIELL TREHUSPRODUKSJONSFAGET

Fagoperatør Industriell trehusproduksjon - VK1
Tømmer - GK Byggfag
Fagoperatør industriell trehusproduksjon produserer bygningsdeler til trehus ved hjelp av maskiner og utstyr. Delene settes sammen til større enheter på byggeplassene.

BYGGEVARESELGERFAGET

Byggevareselger - VK1 Tømmer - GK Byggfag
Byggevareselgeren arbeider i byggevareforretningene med salg av trelast og byggevarer.

Arbeidsoppgavene spenner over et bredt område som krever kunnskaper om byggevarers egenskaper og bruksområder, markedsføring, økonomi og informasjons teknologi.

MURERFAGET

Murer - VK1 Murer - GK Byggfag
Mureren bygger murhus av teglstein og murblokker og skaper trivelig miljø ved å laget peiser og legge fliser av naturstein og keramikk på vegger og gulv.

ARMERINGSFAGET

Jernbinderfaget - VK1 Betongfag - GK Byggfag
Jernbinderen kapper, bøyer og legger armeringsstålet riktig på plass i forskalingen for vegger, dekker, søyler, trapper og fundamenter etter tegninger.

BETONG- OG GRUNNARBEIDSFAGET

Betong- og grunnarbeider - VK1 Betong - GK Byggfag
Betong- og grunnarbeideren støper betongkonstruksjoner under forskjellige produksjonsforhold som vinterstøping, støping under vann, sprøytestøping, støping i glideformer samt etterarbeid og arbeid med rehabilitering av skadet betong.

FORSKALINGSFAGET

Forskalingssnekker - VK1 Betongfag - GK Byggfag
Forskalingssnekkeren lager forskalinger til vegger, søyler, trapper og fundamenter på byggeplasser etter tegninger. Forskalingssnekkeren bygger de formene som gir betongkonstruksjonene riktige dimensjoner og overflate.

BETONGINDUSTRIFAGET

Betongindustriarbeider - VK1 Betongfag - GK Byggfag
Byggfagbetongindustriarbeideren arbeider i betongindustri-bedrifter med utstøping av betong og overflatebehandling av takstein, avløpsrør, kummer, belegningsstein, heller, lettbetongblokker og betongelementer.

VEG- OG ANLEGGSFAGET

Veg- og anleggsarbeider - VK1 Anlegg og bergverk - GK Byggfag

Veg- og anleggsarbeiderens hovedområder er kommunalteknisk arbeid, dvs. lednings- og grøftarbeid, sprengningsarbeid, bygging og drift av vei, enklere arbeidsstikking, grunnundersøkelser, fundamentering og forskalingsarbeid.

TUNNEL- OG FJELLARBEIDSFAGET

Tunnel-fjellarbeider - VK1 Anlegg og bergverk - GK Byggfag

Tunnel-fjellarbeideren arbeider med driving av tunnel og arbeid på stoff, alle typer sprengningsarbeid i dagen, betjening av borrhjeler, borutstyr samt lading og sprengning.

ASFALTFAGET

Asfaltør - VK1 Anlegg og bergverk - GK Byggfag
Asfaltørens viktigste oppgave er produksjon av asfalt i asfaltverk, laboratoriearbeid, utlegging av asfalt, overflatebehandling, overhaling av utstyr samt arbeidsvarsling og trafikkregulering.

BERGVERKSFAGET

Bergverksarbeider - VK1 Anlegg og bergverk - GK Byggfag

Bergverksarbeideren arbeider med uttak av malmer, kull og mineralske råstoffer til videreforedling samt stein, grus og sand til anleggs- og bygningsformål.

Arbeidet omfatter videre driving av adkomster, orter og produksjonstrosser under jord samt driving av brudd og uttak i dagen.

ANLEGGSMASKINFØRERFAGET

Anleggsmaskinfører - VK1 Anleggsmaskinfører - GK Byggfag eller Mekaniske fag
Anleggsmaskinføreren kjører forskjellige anleggs-

maskiner som gravemaskin, bulldoser, anleggsdumper og veihøvel. Vedlikehold og stell av de kostbare anleggsmaskinene er også en viktig oppgave.

STILLASBYGGERFAGET

Stillasbygger - VK1 Stillasbygger - GK Byggfag
Stillasbyggeren transporterer, monterer og demonterer stillasene på bygg- og anleggsplassene på land og offshore.

ANLEGGSGARTNER

Anleggsgartner - VK1 Anleggsgartner / Driftsoperatør Idrettsanlegg - GK Naturbruk el. Byggfag
Anleggsgartneren bygger parker, golfanlegg, idrettsanlegg, kirkegårder, gågater, hager, lekeområder og rekreasjonsområder for offentlige og private institusjoner. Vedlikehold og rehabilitering av eldre anlegg er også et viktig arbeidsfelt.

Studieretning Tekniske byggfag

Det er bare tatt med de fagene som har tilknytning til byggenæringen



Tegner: Kari Sortland

KOBBER- OG BLIKKENSLAGERFAGET

Kobber og blikkenslager - VK1 kobber og blikkenslager - GK Tekniske byggfag
Kobber- og blikkenslagerens arbeid består i hovedtrekk av bygningsarbeid med takteking, beslag og renner, forskjellige verkstedsarbeid og ventilasjonsanlegg for ulike typer bygg, samt arbeid med tynne plater og fasadekledning.

ISOLATØRFAGET

Isolatør – Isolatør (i bedrift) - GK Tekniske Byggfag
Isolatøren isolerer varme-, damp- og sanitæranlegg, eksosanlegg og kjøle- og fryserom samt lyd- og brannisolerer forskjellige konstruksjoner.

TAKTEKKERFAGET

Taktekker - Taktekker (i bedrift) - GK Tekniske byggfag
Taktekkeren legger forskjellige typer takbelegg som papp, skifer, torv, taksluk m.m. på hus og andre bygninger. Det arbeides også med tekking av tak ved større restaureringer og rehabilitering av eldre konstruksjoner.

INDUSTRIMALERFAGET

Industrimaler - VK1 Overflatebehandling - GK Tekniske Byggfag
Industrimaleren arbeider med korrosjonsvern på stål, andre metaller og betong i ulike miljøer. Hovedtyngden er knyttet til arbeid innenfor tyngre verkstedindustri, både offshore og onshore i Norge.

RØRLEGGERFAGET

Rørlegger - VK1 Rørfag - GK Tekniske byggfag
Rørleggeren utfører alt rørleggerarbeid i boligbygg, skoler, sykehus, kontorbygg, forretningsbygg, fabrikker osv. Arbeidsoppgavene spenner over et bredt område og mange anleggstyper innenfor sanitær, varme, gass, sprinkler, trykkluft, kjøling, prosess og industri. Rørleggeren må ha nøye kjennskap til reglement, lover og forskrifter.

MALERFAGET

Maler - VK1 Maler og byggtapetserer - GK Tekniske byggfag
Malerens arbeid spenner over et vidt felt, fra beskyttelse av bygninger og stålkonstruksjoner, til dekorative arbeider av mange slag. Fagets grunnmaterialer er maling, tapet og gulvbelegg.

BYGGTAPETSERFAGET

Byggtapetserer - VK1 Maler og byggtapetserer - GK Tekniske byggfag
Byggtapetsereren arbeider med vegg- og gulvbeledning. Innenfor disse arbeidsområder er det en rekke arbeidsoperasjoner som bl.a. krever grundig materialkunnskap og estetisk sans.

TEKNISK TEGNING

Teknisk tegner - VK1 Teknisk tegning - GK Tekniske byggfag
Teknisk tegner arbeider med tegning og konstruksjon innen offentlige tekniske etater samt ulike bedrifter.

GLASSFAGET

Glassarbeider - Glassfaget (i bedrift) - GK Teknisk byggfag
Glassarbeideren produserer, bygger sammen og monterer glass og kunststoff og bygg og transport-haller.

Studieretning Trearbeidsfag

Det er bare tatt med fag som har tilknytning til byggenæringen



Tegner: Kari Sortland

TRELASTFAGET

Fagoperatør i trelastfag - VK1 Trelastfag - GK Trearbeidsfag

Fagoperatøren i trelastfag styrer og overvåker produksjon av alle typer trelast. Det er produksjon av skurlast, høvellast, verktøyhold og tørking og energi-produksjon. Arbeidet foregår i moderne industri-bedrifter ved hjelp av effektivt mekanisk produksjonsutstyr og datateknologi.

LIMTREPRODUKSJONSFAGET

Fagoperatør i limtreproduksjon - VK1 Trelastfag - GK Trearbeidsfag

Fagoperatøren i limtreproduksjon betjener og overvåker avansert produksjonsutstyr der tre bearbeides og limes sammen til store konstruksjoner som benyttes i store bygg som eksempelvis idrettshaller og terminalbygg på flyplasser. Norge er ledende i verden på dette området.

TREVARE- OG MØBELSNEKKERFAGET

Trevare- og møbelsnekker - VK1 Snekker - GK Trearbeidsfag

Snekkeren arbeider med produksjon, reparasjon, montering og installasjon av alle typer dører, vinduer, trapper, innredninger, møbler, samt produksjon av andre gjenstander av tre. Arbeidet foregår i små håndverksbedrifter og i store industribedrifter ved hjelp av moderne teknologi.

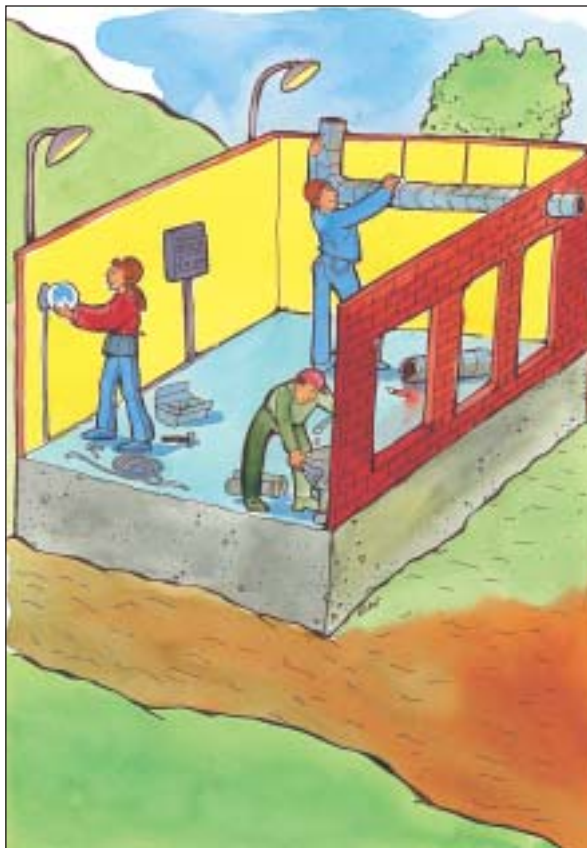
PARKETTPRODUKSJONSFAGET

Fagoperatør i parkettproduksjon - VK1 Snekkerfag - GK Trearbeidsfag

Fagoperatøren i parkettproduksjon betjener og overvåker mange forskjellige typer maskiner og utstyr for oppdeling, bearbeiding og overflatebehandling. Parkett produseres i mange forskjellige typer og treslag.

Studieretning Elektrofag

Det er bare tatt med fag som har tilknytning til byggenæringen.



Tegner: Kari Sortland

ELEKTRIKERFAGET

Elektriker – Elektro - Elektrofag

Elektrikeren arbeider vanligvis med å installere, reparere og vedlikeholde elektriske anlegg og utstyr i bolighus, i industri, på oljeplattformer og skip. Slike elektriske anlegg består av sikringskap, installasjoner til lys og varme, telefon/data, alarmanlegg og styringsanlegg i industrien.

ELEKTROREPARATØR

Elektroreparatør – Elektro – Elektrofag

Elektroreparatøren arbeider med reparasjon og vedlikehold av elektriske motorer, transformatorer, verktøy, elektrisk utstyr og maskiner.

ENERGIMONTØRFAGET

Energimontør – Elektro – Elektrofag

Elektromontøren arbeider hovedsakelig med oppbygging og vedlikehold av strømmnett mellom kraftstasjoner og strømbrukerne.

HEISMONTØRFAGET

Heismontør – Elektro – Elektrofag

Heismontøren arbeider hovedsakelig med montering, reparasjon og vedlikehold av heiser og rulletrapper.

TELEKOMMUNIKASJONSMONTØRFAG

Telekommunikasjonsmontør – Elektronikk – Elektrofag

Telekommunikasjonsmontøren arbeider med installasjon og vedlikehold av tele-, data-, alarm og signalanlegg i boliger, kontor- og forretningsbygg.

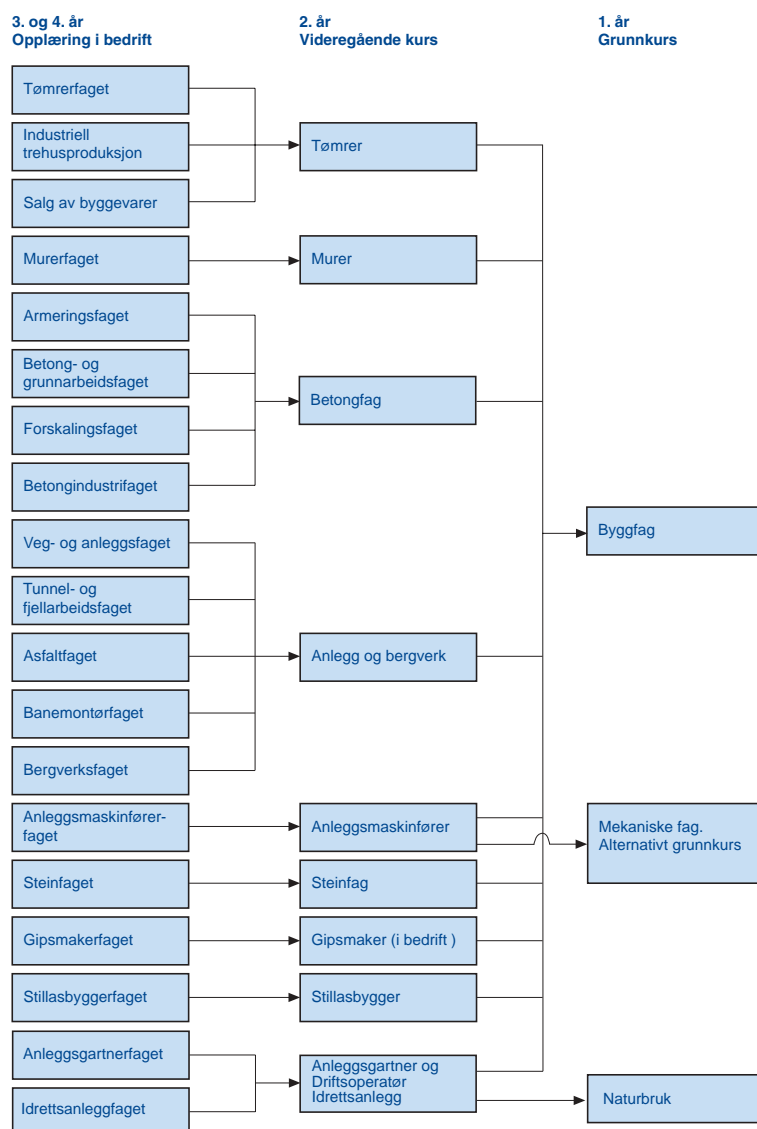
SERVICEELEKTRONIKERFAGET

Serviceelektroniker – Elektronikk – Elektrofag

Serviceelektronikeren arbeider med reparasjon og vedlikehold av elektrisk utstyr som husholdningsmaskiner, radio, fjernsyn, datamaskiner, sykehus og skipselektronikk.

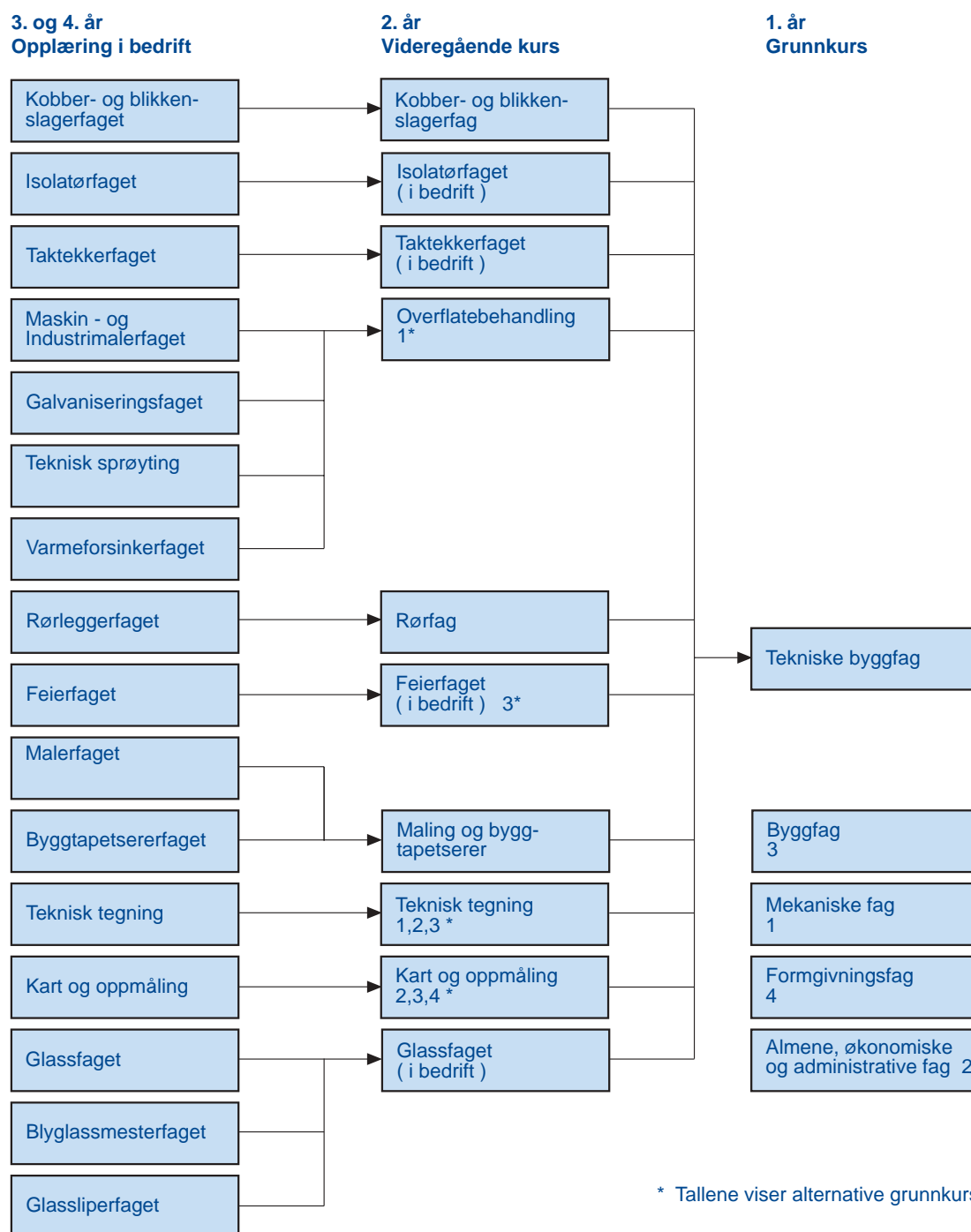
Oversikt over fire utdanningsveier i skole og bedrift etter grunnskolen**Studieretning Byggfag**

Opplæring i skole og bedrift



Studieretning Tekniske Byggfag

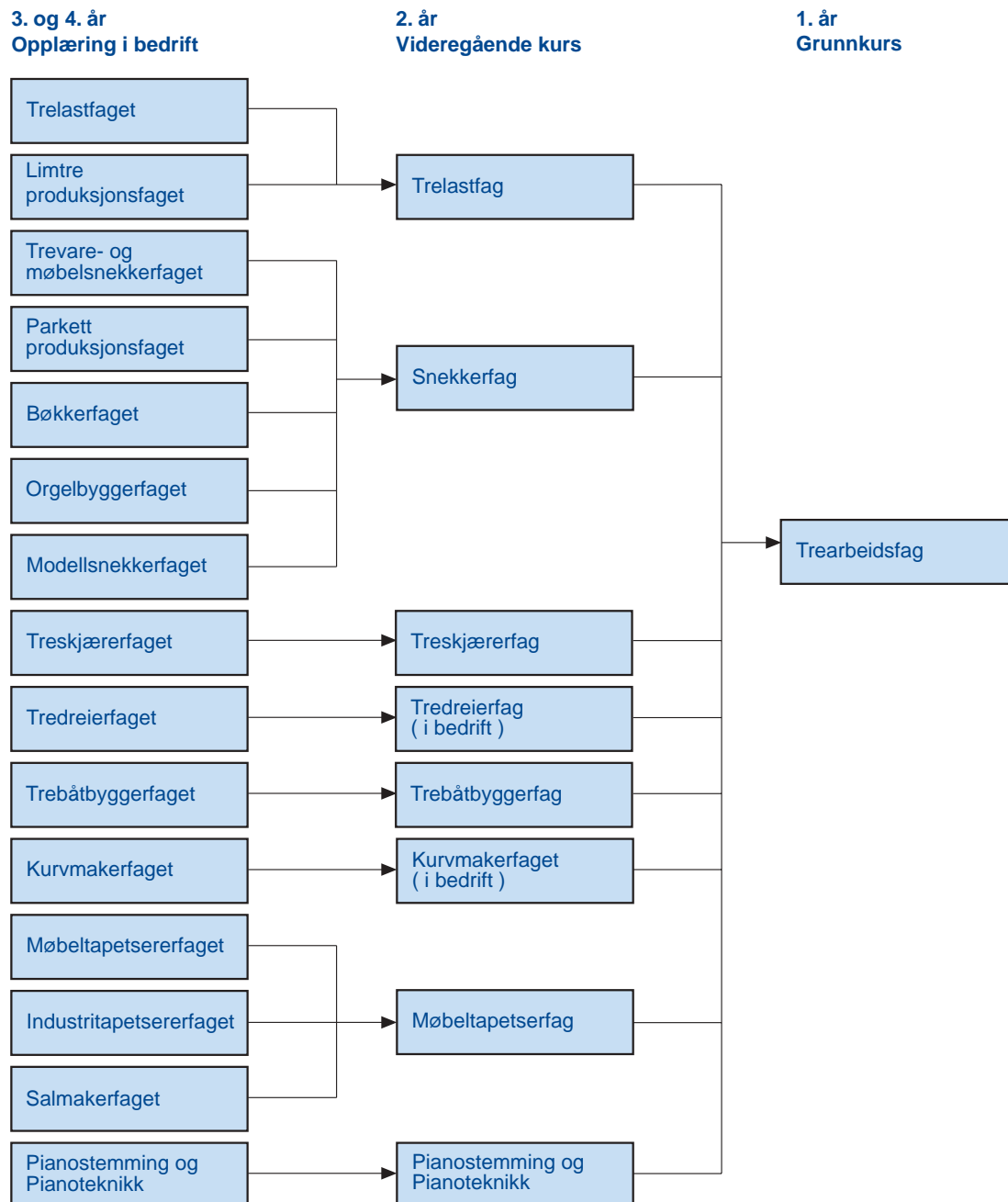
Opplæring i skole og bedrift



* Tallene viser alternative grunnkurs

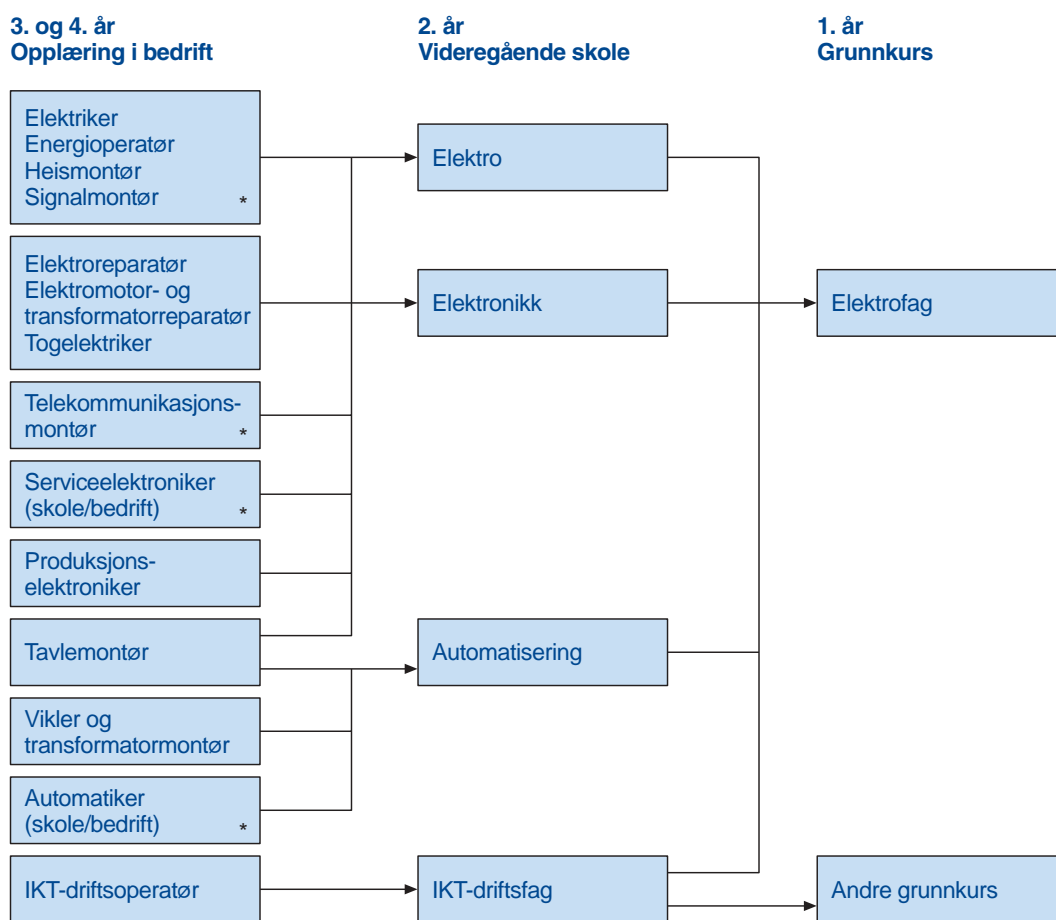
Studieretning Trearbeidsfag

Opplæring i skole og bedrift



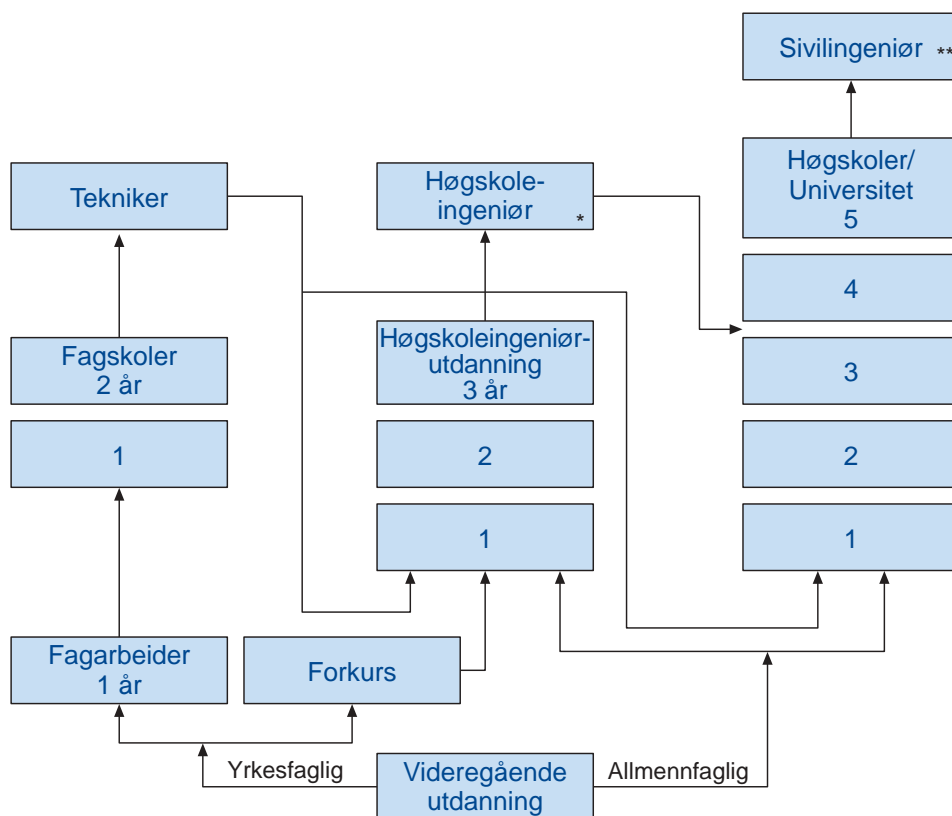
Studieretning Elektrofag

Opplæring i skole og bedrift



* 4,5 år

Utdanningsveier etter videregående skole.



* Høgskoleingeniør = "Bachelor i ingeniørfag"

** Sivilingeniør = "Master i teknologi"

Fagutdanning er en god start for videreutdanning ved fagskoler, høyskoler og universiteter

Øvelse 1**Planlegging, organisering og gjennomføring av bedriftsbesøk**

Dette er en gruppeoppgave. Lag en plan for et bedriftsbesøk som inneholder de oppgaver som skal utføres før, under og etter besøket. Diskuter hensikten med besøket og fordel oppgavene på alle i gruppen. Grundige forberedelsene er viktig for et godt resultat. Velg en bedrift som dere vil besøke. Det kan være en boligprodusent, bygghåndverker eller entreprenør. Hvis skolen har en partnerskapsbedrift er det naturlig å besøke denne. Skriv et brev til bedriften, fortell hvem dere er og hvorfor dere ønsker å besøke bedriften.

Skriv rapport fra besøket som kan presenteres muntlig for klassen eller i skoleavisa.

Øvelse 2**Byggenæringen i tall**

Hva er gjennomsnittlig omsetningen per sysselsatt i byggenæringen?

Bygningsmassen i Norge består av 325 millioner kvadratmeter. Dette arealet fordeler seg på:

1. Boliger
2. Private yrkesbygg
3. Offentlige yrkesbygg

Hvordan ser fordelingen ut i prosent?

Bruk gjerne regneark og vis hvordan fordelingen blir i stolpe- og kakediagram.

Det er ca. 4,5 millioner innbyggere i Norge. Hvor mange personer bor det gjennomsnittlig i hver bolig?

Bruk gjerne et regneark og lag stolpe- og kakediagram som viser fordelingen på boligtypene, eneboliger, tomannsboliger, rekke- og kjedehus, boligblokker og annet.

Hva er gjennomsnittstørrelsen, målt i antall ansatte, for produksjonsbedriftene i byggenæringen?

Hvordan fordeler de sysselsatte i produksjonsbedriftene seg i prosent på

Byggevareindustri
Byggevarehandel
Bygghåndverkere
Byggentreprenører
Anleggsentreprenører
Tekniske entreprenører
Arkitekter og rådgivende ingeniører
Diverse offentlige foretak

Hvor mye svingte produksjon av boliger i antall og prosent i 20-årsperioden 1981–2001?
Hvilke år var produksjon lavest og høyest?

Av et ungdomskull på 55 000 må byggenæringen rekruttere 10 000 for at den skal kunne levere de tjenestene som samfunnet har behov for. Hvor stor del av ungdomskullet utgjør dette i prosent?

Øvelse 3**Veiene fram til fag-/svennebrev**

Ta utgangspunkt i den skjematiske framstillingen av studieretning for byggfag og studieretning for tekniske byggfag og beskriv utdanningsveiene frem til fag-/svennebrev for følgende fag:

- A. Tømrefaget
- B. Forskalingsfaget
- C. Gipsmakerfaget
- D. Kobber - og blikkenslagerfaget
- E. Rørleggerfaget
- F. Malerfaget

Besvarelsen leveres skriftlig eller muntlig

Øvelse 4**Utdanningsmuligheter etter bestått fag-/svennebrev, høyere utdanning**

Ta utgangspunkt i den vedlagte skjematiske framstillingen av utdanningsmulighetene etter bestått fag-/svennebrev og allmennfaglig studieretning i videregående skole.

1. Beskriv utdanningsveiene fra fag-/svennebrev og frem til:
 - A. Tekniker
 - B. Ingeniør
 - C. Arkitekt
 - D. Sivilingeniør
2. Beskriv utdanningsveiene fra allmennfaglig studieretning i videregående skole og frem til:
 - A. Ingeniør
 - B. Arkitekt
 - C. Sivilingeniør

Hvilke fordeler og ulemper er det ved å ha fag-/svennebrev eller allmennfaglig studieretning som grunnlag høyere utdanning. Besvarelsen leveres skriftlig eller muntlig.




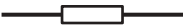






Bakgrunnsstoff

Litt elektrisitetlære

Litt elektrisitetlære

Dette teoristoffet er tatt med for å gi læreren en bakgrunn og for at han eller hun kan ta med forklaringer til interesserte enkeltelever, grupper eller hele klassen. Teorien er ført lenger enn det som er nødvendig for å gjennomføre aktiviteten El-installasjon i en leilighet. Grunnbegrepene i e-læra tas opp i miljø- og naturfagene. Det er en fordel, men ikke noen forutsetning, at man er naturfaglærer for å gjennomføre prosjektene i dette heftet. Innsikt og forståelse kan man ha fått på annen måte. Nedenfor er gitt en liten innføring i noen sentrale begreper.

Noen symboler fra e-læra

	Leder
	Bryter
	Motstandstråd
	Motstand (resistor/resistanse)
	Sikring
	Lyspære
	Lysdiode (LED)
	Diode
	Celle, element (1,5 V)
	Batteri, 3 celler (4,5 V)

Sikringer

Hjemme i leiligheten eller huset finnes et sikringskap med hovedbryter, måler for el-forbruk og sikringer. Navnet sikring forteller at den skal beskytte det elektriske anlegget slik at ikke farlige hendelser som elektrisk støt, overledning eller brann kan oppstå.

Sikringen skal være det svakeste punktet i en strømkrets.

Hvorfor sikringer?

Hvis det er overbelastning eller feil i kretsen skal sikringen bryte strømmen. "Sikringen er gått", sier vi når huset plutselig blir mørklagt. Overbelastning får vi for eksempel når vi setter på for mye strøm på én gang. Hvis det er feil i anlegget, for eksempel overledning eller kortslutning, tar strømmen "snarveier" der det er liten motstand, og dermed kan det gå svært store strømmer. Ledningene kan da bli varme, og det kan oppstå brann. Hvis det er overledning i apparater, kan vi få støt. Dessuten kan apparater og utstyr bli ødelagt. Derfor har vi sikringer. Når det går unormalt store strømmer, bryter sikringen strømmen.

Husk at det er alltid en årsak til at sikringen går, og det kan være risikabelt bare å skifte sikring og sette på strømmen igjen. Man må lete etter årsaken til at sikringen gikk.

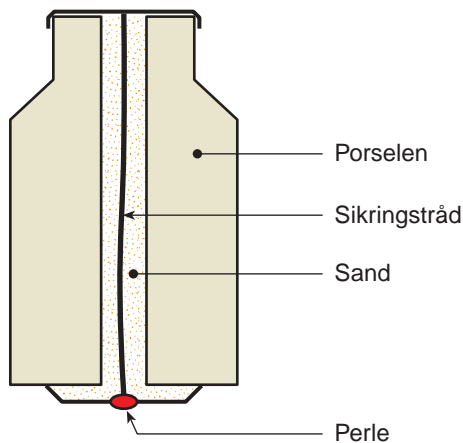
Har det stått på for mye strøm? Dette er en vanlig årsak til at sikringer går. Sjekk om sikringen er varm. Dette er et tegn på overbelastning. Vi skrur da ned ovnen, kokeplata osv.

Hvis sikringen går når du setter på et apparat (strykejern, brødrister, vannkoker osv.) eller en lampe, er dette et tegn på at noe er galt med apparatet eller lampen. Trekk da ut støpselet. Så kan du skru ut sikringen og sette inn en ny, eller koble inn igjen automatsikringen hvis dere har slike. Undersøk apparatet eller lampen før eventuell bruk. Få om nødvendig hjelp av elektriker.

Hvis sikringer driver og går uten at du finner årsaken, må du få en elektriker til å se på det.

Hvordan er sikringen bygd?

De gamle *smeltesikringene* består av en hul porselensylinder som er smal i den ene enden. Den har flaskeform. Gjennom hulrommet innvendig går det en tynn sølvtråd, og den er "det svake punktet" som smelter av ved overbelastning. Hulrommet er ellers fylt med fin sand, og det er fordi den skal fange opp gnister som ellers kunne startet en brann. Sølvtråden er i endene festet i metallkapsler som har størrelse som passer inn i festeanordningen for



sikringen; *bunnpluggen* og et skrulokk av porselen. Tykkelsen på sølvtråden er tilpasset den strømstyrken den skal tåle (10 A, 16 A, 25 A, ...).

Gjengene i porselenslokket er av metall, og det er føret med metall innvendig. Dermed kan strømmen ledes gjennom sølvtråden i sikringen. Hvordan dette skjer, ser du tydelig når du ser på sikringen og porselenslokket.

Skrulokket har et tittevindu, og der ser vi om sikringen er "gått". Den lille, fargede "perlen" er da falt ut. En bitte liten fjær sørger for det.

10 A sikring har *rød* perle
16 A sikring har *grå* perle
20 A sikring har *blå* perle

Etter hvert er det blitt vanlig med mer moderne *automatsikringer*. Hvis de skulle gå, er det bare å trykke på knappen på enden. Enkel elektronikk sørg-

er for at den fungerer igjen. Siden dette er så lettvisst, er det *ekstra viktig å passe på å sjekke hva som er galt når sikringen "går"*.

Hva er elektrisk spenning og elektrisk strøm?

Når vi snakker om *elektrisk strøm* – eller bare *strøm* – er det *elektronene* som strømmer i lederen vi tenker på. På samme måte snakker vi om strøm i et vannrør der vannråpene strømmer gjennom. Jo flere vannråper som strømmer, jo sterkere strøm. Tilsvarende, jo flere elektroner som strømmer, jo sterkere elektrisk strøm går det i ledningen.

Måleenheten for elektrisk strøm er Ampere¹. En strømmåler – eller et amperemeter – er et slags telleapparat som teller hvor mange elektroner som passerer gjennom ledningen. Det skal mange elektroner til for å gi en strømstyrke på 1 A.

$1 \text{ A} = 6 \cdot 10^{18}$ eller 6.000.000.000.000.000 elektroner per sekund

Elektrisk spenning sier noe om kraften som elektronene blir skjøvet med. Også her kan vi sammenligne med vann i et rørsystem. Hvis *trykket* er lavt, er det lite kraft i strålen. En høytrykksspyler spruter ut vannet med stor kraft. Spenningen i en strømkrets minner om trykket i en vannslange.

Er den elektriske spenningen høy nok, kan elektronene hoppe over et gnistgap. Vi ser da at det gnistrer.

Måleenheten for elektrisk spenning er *volt*²). Et batteri av den gamle flate typen 4,5 volt spenning. Hjemme har vi i Norge en spenning på 230 volt.)

Resistansen i en motstand er noe som hindrer elektronene å passere gjennom den. Strømmen har vanskeligere for å strømme gjennom en lengre motstandstråd enn en kort, og strømmen blir følgelig svakere.

Enheten for resistans er *ohm*⁴ eller Ω .

¹ André Marie Ampère var en fransk fysiker (1775–1824). Kjent for pionerarbeid med elektromagnetisme.

² Alessandro Volta, italiensk fysiker (1745–1827). Kjent for å ha utviklet de første batteriene.

³ De fleste andre land i Europa har en spenning på 220 volt. I Danmark har de 220 volt til lys mm., men 460 til ovner, vaskemaskiner osv. Noen land har 110 volt. Rart? Diskuter hvorfor.

⁴ Georg Simon Ohm, tysk fysiker (1787–1854). Kjent for å ha oppdaget Ohms lov.

Forklaring av totrinns varmeovn med formler fra e-læra:

Dette kan forklares også med formler.
Ohms lov lyder:

$$(I) \quad \mathbf{U} = \mathbf{R} \cdot \mathbf{I}$$

U står for spenning
R står for resistans (motstand)
I står for strøm

Varmeeffekten bestemmes av formelen:

$$(II) \quad \mathbf{P} = \mathbf{U} \cdot \mathbf{I}$$

P står for effekten eller (her) varmen. Måleenheten for effekt er watt⁵.

Formel (I) satt inn i (II) gir da:

$$(III) \quad \mathbf{P} = \mathbf{R} \cdot \mathbf{I}^2$$

Med andre ord er varmeutviklingen proporsjonal med kvadratet av strømstyrken. Det er størrelsen på strømstyrken som er avgjørende for varmeutviklingen.

Spenning, strømstyrke og resistans i en seriekopling

For spenningen i en seriekopling fordeler spenningsfallet seg over komponentene:

$$(IV) \quad \mathbf{U} = \mathbf{U}_1 + \mathbf{U}_2 + \mathbf{U}_3 + \dots + \mathbf{U}_n$$

Altså, det er spenningsfall over hver komponent som summerer seg opp til hovedspenningen

I gammeldags juletrebelysning med 16 pærer får hver pære en spenning på

$$\frac{230\text{V}}{16} = 14\text{V} \text{ (Sjekk pærene.)}$$

Men samme strømstyrke vil gå gjennom alle pærene:

Seriekopling:

$$(V) \quad \mathbf{I} = \mathbf{I}_1 = \mathbf{I}_2 = \mathbf{I}_3 = \dots = \mathbf{I}_n$$

Altså, den samme strømstyrke går gjennom alle komponenter.

Resistansen – eller motstanden kan vi populært kalle *strømbrems*. Slik bruker vi en motstand når vi setter den foran en lysdiode, en LED, for å dempe

strømgjennomgangen i den. Fra e-læra vet vi om *resistansen*:

Seriekopling

$$(VI) \quad \mathbf{R} = \mathbf{R}_1 + \mathbf{R}_2$$

Altså, resistansen blir *større* når motstander koples i *serie*.

Talleksempel:

Hvis $R_1 = R_2 = 50$ ohm, blir $\mathbf{R} = 100$ ohm

Elevene kunne gi uttrykk for følgende forståelse av trettinns varmeovn:

Trinn 1 for varmeovnen: Når motstandene er i serie, AB og BC, har koplingen *større* motstand, dermed får vi *lavere* strømgjennomgang og *lavere* varme-effekt.

Trinn 2 for varmeovnen: Med bare motstanden BC, får vi *lavere* motstand, *høyere* strømgjennomgang, noe som gir *høyere* varmeeffekt.

Spenning, strømstyrke og resistans i en parallellkopling

Spenningsfallet er det samme i alle de parallelle grenene i parallellkoplingen:

$$(VII) \quad \mathbf{U} = \mathbf{U}_1 + \mathbf{U}_2 + \dots + \mathbf{U}_n$$

Derimot vil strømstyrkene i grenene kunne summeres til hovedstrømmen i kretsen

Parallellkopling

$$(VIII) \quad \mathbf{I} = \mathbf{I}_1 + \mathbf{I}_2 + \mathbf{I}_3 + \dots + \mathbf{I}_n$$

⁵ James Watt, skotsk ingeniør (1736- 1819). Kjent for å ha utviklet dampmaskinen.

Resistansen i en parallellkopling er gitt ved formlene:

Parallellkopling:

$$(IX) \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Omregning med hensyn på R , gir:

$$(X) \quad R = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$$

Altså, resistansen blir *mindre* når motstander koples *parallelt*.

Talleksempel:

Hvis $R_1 = R_2 = 50$ ohm, så blir $R = 25$ ohm.

Elevene bør kunne gi uttrykk for følgende forståelse av tretrinns varmeovn:

Trinn 3 for varmeovnen: Når motstandene BA og BC er koplet parallelt, får vi lavere motstand, høyere strømgjennomgang og dermed den høyeste varmeeffekten.

Bakgrunnsstoff

Vann - vår viktigste råvare

Kilde: Energibedriftenes Landsforening

Norge står i en særstilling i verden med sin unike tilgang på ren, fornybar vannkraft. Vannkraftselskapene, som regulerer magasinene for kraftproduksjon, søker å forvalte vannressursene på best mulig måte for både mennesker, dyr og miljø.

For mer informasjon, se <http://energifakta.no>

Norges geografiske lokalisering gir oss rikelig med nedbør. Helt fra 1890-årene har vi laget strøm ved hjelp av vannet som drivstoff. Våre forfedre hadde da allerede lenge benyttet seg av vannets energi til å drive vannhjul, møller, sager og tresliperier.

På grunn av sesongvariasjonene må vi samle vann i magasiner om våren og sommeren for å ha til strømproduksjon om vinteren når elvene fører lite vann. I Norge produseres det strøm i høytrykksanlegg (fra fjell til fjord), i mellomtrykksanlegg (vanlig i innlandet) og i lavtrykksanlegg (typisk for store elver).

Hvordan?

Solen gjør at vann fordampes fra jordoverflaten og etter hvert faller ned som regn. Vi som bor i Norge mottar derfor mye ren og gratis energi, og tyngdekraften bidrar til energi i vannet som renner fra fjellene mot havet. Vann i bevegelse kan frigjøre energi ved å drive turbiner i kraftstasjonene rundt og produsere strøm.

Vannmagasinene

Strøm kan ikke lagres. Strøm må brukes i samme øyeblikk som den lages. Vi kan si at strømmen er en ekstrem ferskvare. Fordi forbruket av strøm er størst om vinteren når det er kaldt, må vi lagre vannet i reservoarer og bruke det når etterspørselen er der. Vi samler opp vannet om sommeren og høsten, og porsjonerer det ut gjennom vinteren. På våren, når snøsmeltingen starter, fylles reservoarene, samtidig som flommer dempes.

Vann gir strøm

I Norge er 99 prosent av all elektrisitet laget med vann som råstoff. Det er store variasjoner i hvor mye regn landet mottar årlig. Derfor finner vi, særlig på

Vestlandet, magasiner som kan romme flere års oppsamlet nedbør. Dette, sammen med at Norge er en del av et større nordisk marked, gir oss større fleksibilitet i "trange tider".

Regulering - overføring

Det kan se ut som vi bruker mye av vannet i magasinene til strømproduksjon. Men sannheten er at vi i mange sjøer kun bruker litt av vannet. Mjøsa for eksempel er 450 meter dyp, men vi kan bare bruke de øverste 3,6 meterne til kraftproduksjon. En del andre magasiner er laget kun for kraftformål og har derfor større reguleringshøyde.

Fyllingsdammer

Fyllingsdammer er bygd opp av steinmasser i ulike soner. Massene er ulike, avhengig av hvilke funksjon de skal ha i byggverket. Mest utbredt er dammer med tetningskjerne av morenemasser, betong eller asfalt. Kjernen er omsluttet av en filtersone av grus, så en overgangssone av finsprengt stein som støttefylling og ytterst en plastring av steinblokker.

Betongdammer

De mest vanlige dammer av betong i Norge er gravitasjonsdammer, platedammer og hvelvdammer. Hvelvdammer er plassert i trange daler slik at trykket fra vannsiden overføres mot fjellet i dalsidene. Platedammer overfører kreftene til fundamentet gjennom pilarer. Gravitasjonsdammer står ved hjelp av sin egen tyngde.

Fisketrapper

Fisketrapper bygges for å hjelpe fisk forbi vannhindre. De bygges vanligvis som betongkummer eller kulper utsprengt i fjell. De kan også legges i tunnel.

Overføringstunneler

Før tunnelteknologien ble utviklet, ble vannet ledet i rør til kraftverkene. Godt synlige rørgater og kraftstasjoner er derfor vanlig ved gamle anlegg. Overføringstunneler fra kraftstasjoner kan variere i lengde og størrelse avhengig av vannmengde og trykk (høyde). Korte tunneler med stort tverrsnitt finner en ved elvekraftverk som bruker mye vann (stor slukeevne), mens høytrykksanlegg som overfører vann fra magasiner på fjellet til kraftstasjoner

nede ved fjorden, har mindre tverrsnitt fordi vannmengden er mindre. På grunn av høyt vanntrykk må nedre deler av tunneler ofte fores med stålrør for å hindre lekkasje.

Masser fra tunneldrift blir tilpasset landskapet, tilsådd og beplantet.

Kraftoverføring

De store kraftledningene transporterer elektrisiteten fra kraftstasjonene fram til industri- og befolkningskonsentrasjoner. Typiske overføringsledninger har en spenning på 300/400 kV (400.000 volt). Den høyre spenningen gir lite tap av strøm ved overføring. Nærmere forbrukerne transformeres spenningen gradvis ned. En vanlig husholdning har 230 volt nettspenning.

Flomdemping

Vannmagasinene har en viktig flomdempende virkning. Spesielt om våren, når smeltevannet samles opp, reduseres vannføringen i elvene, og flommen blir mindre. Uten dammer og magasiner ville vi vært mer prisgitt flommenes herjinger, og mange vassdragsnære områder kunne ikke vært i bruk for andre formål. Om høsten er magasinene vanligvis fylt og gir ikke den samme demping, men da kan isteden aktiv forhåndstapping basert på varslet nedbør redusere mindre og midlere flommer.

Konsekvenser og miljø

Vassdragsregulering har også konsekvenser. Vi som styrer lukene og kraftstasjonene, er fullstendig klar over at Norges behov for strøm gir bivirkninger. Foruten å kompensere økonomisk de som er direkte berørt av reguleringene, gjennomfører vi en rekke tiltak for å minske skadevirkningene: Vi bygger fiske-trapper og har egne fiskeoppdrettsanlegg som vi setter ut fisk fra. Myndighetene sørger gjennom konsesjonsbehandlingen for at elvene får en minstevannføring som sammen med terskelbygging sørger for å opprettholde den naturlige miljøbalansen i vassdraget.

Noen elvestrekninger får mindre vann, og noen får mer. På strekninger der vannføringen har økt, er det i flere lakseførende elver eksempler på at lakseproduksjonen også har økt.

Kunnskap

Å regulere vassdrag på best mulig måte er en egen profesjon som kombinerer fagområdene hydrologi, vannfag og miljøkunnskap. Gjennom mange år med vannkraftutbygging har vi i Norge opparbeidet oss

anerkjent kompetanse både på den tekniske siden og på hvordan miljøkonsekvensene kan håndteres. Reguleringenes virkninger på vannkvalitet, vegetasjon, bunndyr, fisk, fugleliv, viltbestand og friluftsliv er tydeliggjort gjennom omfattende kartlegging og forskning. Dette fører i neste omgang til at konsekvenser og reglementer tilpasses ny kunnskap. Den norske kunnskapen om tiltak som kan iverksettes for å redusere uheldige virkninger av inngrep, er langt fremme også i verdenssammenheng, og kan vise seg å bli en viktig eksportartikkel i fremtiden.

Turistattraksjoner

Mange kraftanlegg er i dag godt tilrettelagt som turistmål. Dette er uttrykk for en endret holdning hos kraftselskapene og for større publikumsinteresse for anleggene som ingeniørkunst og for hvordan strømmen blir til.

"Mennesket vil alltid nå stadig høyere, men vannet renner mot det laveste punkt."

Fra Guanzi, en to tusen år gammel kinesisk skriftsamling.

Bakgrunnsstoff

Hva avgjør fremtidige kraftpriser?

Kilde: Nordea Markets og Statistisk sentralbyrå

Hva avgjør fremtidige kraftpriser?

Kraftprisutviklingen er avhengig av en rekke faktorer. Der er:

- nedbør
- temperatur
- gasspris
- oljepris
- kullpris
- økonomisk vekst
- bygging av ny produksjonskapasitet
- bygging av ny overføringskapasitet
- utfasing av kjernekraftverk og kullkraftverk
- avgiftspolitik
- klimapolitikk.

Det er her forsøkt å gjøre rede for de faktorer som er av størst betydning for fremtidige kraftpriser i Norge og i Norden:

Energiloven - kraftmarkedet

Siktemålet med Energiloven av 1990 var å legge til rette for konkurranse innen produksjon og omsetning av elektrisk kraft i Norge. I 1995 vedtok Sverige deregulering av sitt kraftmarked og det ble vedtatt tilpasninger for en felles kraftbørs for Norge og Sverige. 1. januar 1996 åpnet verdens første flernasjonale elbørs for handel med kraftkontrakter, og børsen fikk etter hvert navnet Nord Pool ASA. I 1998 ble Finland med og to år senere ble det åpnet for handel i Danmark. Nord Pool eies 50 % av Statnett og 50 % av Svenska Kraftnät. Med dette er de nordiske landene knyttet sammen i en felles kraftbørs. De nordiske landene er knyttet sammen i et overføringsnett for kraftutveksling mellom landene. I de 12 årene som har gått siden den norske energiloven trådte i kraft, har de relativt lave prisene i kraftmarkedet resultert i nær stillstand for utbygging av produksjonskapasitet. I de andre nordiske landene har det også vært lite ny kapasitetsutbygging og i Sverige har nedbyggingen av kjernekraftindustrien startet.

Forbruk og produksjon

Det vil normalt være en sammenheng mellom et lands energibruk og de materielle levevilkårene.

Energiforbruket pr. innbygger i Norden ligger noe i overkant av gjennomsnittet i de øvrige OECD-landene. Elektrisitetsforbrukets andel av forbruket (særlig i Norge og Sverige) er imidlertid betydelig høyere enn i andre land. Hovedårsaken har vært rikelig tilgang på rimelig vannkraft og kjernekraft. I Norden var forbruket av elektrisk kraft 385 TWh i 2000. Dette representerer en økning på 1,8 % fra 1999 til tross for at 2000 var et svært varmt år. Data om forbruk og produksjon:

Norge,

<http://www.ssb.no/emner/10/08/10/elektrisitet/>

Danmark, <http://www.dst.dk/>

Finland, <http://www.tilastokeskus.fi/index/en.html>

Sverige, <http://www.scb.se/>

Vannkraft

Den nordiske produksjonskapasiteten er i stor grad dominert av vannkraftsystemene i Norge og Sverige. I 2000 utgjorde denne produksjonen over 240 TWh. Fallhøyde, vannmengde og utnyttelsesgrad bestemmer hvor mye energi man får utnyttet av et vannfall. Vassdragene er svært forskjellige m.h.t. topografi, nedbørsforhold og klima. Det siste store vannkraftprosjektet i Norden var Svartisen-utbyggingen som ble ferdigstilt i 1992. Det er liten politisk vilje til å gjennomføre flere store vannkraftutbygginger i Norge og Sverige.

Kjernekraft

I Sverige har kjernekraftproduksjonen de siste årene stått for nærmere halvparten av kraftproduksjonen. Etter vedtak i Riksdagen ble den ene av kjernekraftreaktorene i Barsebäck stengt i 1999, den andre skal etter planen stenges i 2003. I Finland dekker kjernekraftproduksjonen rundt tredjeparten av landets kraftproduksjon. I motsetning til sine svenske naboer, har finnene en politisk debatt om bygging av ny kjernekraftkapasitet. Det vil imidlertid ta mange år fra en eventuell beslutning om utbygging til ferdigstilling av ny kjernekraftkapasitet.

Kullkraft

Danmark og Finland har store andeler av sin kraftproduksjon basert på kull. Mye av produksjonen foregår i kraftvarmeverk der det foregår samtidig produksjon av elektrisitet og varme til fjernvarme-

nett eller til industriell utnyttelse. Av miljøhensyn har danskene innført et tak for CO₂-utslipp. Produksjon som medfører utslipp over dette nivået avgiftsbelegges med 40 kr/tonn, noe som vil øke marginalkostnaden med 3-4 øre/kWh. Kullkraftverk har dessuten forholdsvis kort teknisk levetid og det forventes en gradvis redusert produksjon fra slike kraftverk.

Gasskraft

Norsk produksjon av naturgass utgjør ca. 16 % av forbruket av naturgass i Vest-Europa. Gassen blir ført i land på Kolsnes, Kårstø og Tjeldbergodden. Det har vært stor uro i forbindelse med planene om bygging av gasskraftverk i Norge. Protestene vil neppe gi seg før produksjonen kan foregå med miljøvennlig teknologi. For det andre har det vært slik at investorene må tro på realpriser stabilt over 20 øre/kWh før investeringsbeslutningen tas. De siste årene har imidlertid prisen på gass steget kraftig, den har fra årsskiftet 1999 frem til 2002 mer enn doblet seg. Dette skulle medføre økte kostnader for gasskraftverkene, noe som igjen fører til at de må ha høyere pris enn 20 øre/kWh for kraften de skal produsere, for å bli lønnsomme. Hovedtrekkene i den nordiske energipolitikken viser at gasskraft er den produksjonsformen som mest sannsynlig kan gi vesentlige produksjonsbidrag de nærmeste 5-10 årene. Utbyggerne bør imidlertid se priser på rundt 20 øre/kWh for at det skal bli lønnsomhet i bygging av gasskraftverk.

Vindkraft og bioenergi

I Norden er det Danmark som har størst produksjon av vindkraft, samlet utgjør imidlertid produksjonen av vindkraft bare rundt 1 prosent av kraftproduksjonen i Norden. Vindkraftverk har høye investeringskostnader og med dagens elektrisitetspriser er det nødvendig med betydelige subsidier (også i Danmark) for at slike anlegg skal være økonomiske, og det er derfor liten grunn til å forvente noen stor utbygging framover. Utbyggerne møter også store protester fra miljøforkjemperne. I de øvrige nordiske landene benyttes bioenergi i tilknytning til kraftvarmeverk, men bidraget til elektrisitetsproduksjonen er relativt liten og vil sannsynligvis ikke få noe omfang framover.

Import og eksport

Norden har overføringsforbindelser til Tyskland, Polen og Russland. Overføringsforbindelsene gjør det mulig å utveksle kraft fra områder med god tilgang på produksjonskapasitet (lave priser) til områder med produksjonsknapphet (høyere priser). I

1993 ble det også sluttet avtale om kabelforbindelse med Nederland. Kabelen til Nederland kan tidligst settes i drift i løpet av 2005. Finland og Russland har også planer om å øke utvekslingskapasiteten fra 2005. Det er gitt konsesjon om etablering av en kabelforbindelse mellom England og Norge. Den kan tidligst være ferdig i 2006. Selv om kablene har begrenset kapasitet, kan en imidlertid oppleve at økt import kan holde prisene i børsområdet nede. Motsatt vil kabelforbindelsene mot utlandet kunne bidra til å holde prisene noe oppe i våte år, da det blir mulig å eksportere overskuddsproduksjon fra børsområdet.

Markeder utenfor Norden

Mye taler for at det vil bli satt fart på liberaliseringen av kraftmarkedene utenfor Norden.

Effektiviseringspotensialet er stort. Isolert sett skal dette føre til lavere priser utenfor Norden. I flere av landene er kraftindustrien basert på teknologi som ikke lenger er politisk, miljømessig eller økonomisk akseptabel. Nedleggelse av ulønnsom produksjon vil derfor gå relativt raskere i resten av Europa, når liberaliseringen øker, enn det som skjedde i Norden.

Dette betyr at mesteparten av eventuelt import fra resten av Europa til Norden, må erstattes av nybygging, som vil koste like mye å bygge i Europa som i Norden.

Prisdannelsen

Kraftprisen bestemmes av tilbud og etterspørsel i det nordiske kraftmarkedet. Tilbudet er satt sammen av flere forskjellige typer kraftproduksjon. Vannkraft og kjernekraft har de laveste produksjonskostnadene, mens kull- og gasskraft befinner seg lenger oppe på tilbudskurven, og dyrest er oljekondensverk. Etterspørselen svinger mest med temperaturen, elektrisitetsforbruket har vist seg å være relativt lite følsomt for prisendringer. Med dagens nivå på etterspørselen og sammensetning av produksjon er det ofte dansk kullkraft som "balanserer" markedet og setter den nordiske spotprisen. I år med normale tilsig vil kraftprisen i stor grad bli bestemt av kostnadene ved å produsere kullkraft.

Tilbuds- og etterspørselsutviklingen frem til 2006

Veksten i den nordiske produksjon og overføringskapasitet har vært lav det siste tiåret. Samtidig har det vært sterk etterspørselsvekst i disse landene. Fra 1990 til 2000 økte kraftforbruket i Norge med

Hva avgjør fremtidige kraftpriser?

18 TWh, mens veksten i produksjonskapasiteten bare var 3,9 TWh. Dette har ført til at Norge har gått fra å være netto krafteksportør til netto kraftimportør i år med normalnedbør. I de andre nordiske landene har det vært en nedgang i produksjonskapasiteten de siste årene. Det er grunn til å regne med en fortsatt vekst i energiforbruket i de nordiske landene, selv om det settes i verk tiltak for en omlegging av energiforbruket. Hvis denne veksten fortsetter i samme takt som tidligere, vil forbruksveksten overstige planlagte utbygginger av ny produksjonskapasitet og mulig importvolum ved nye kabelprosjekter.

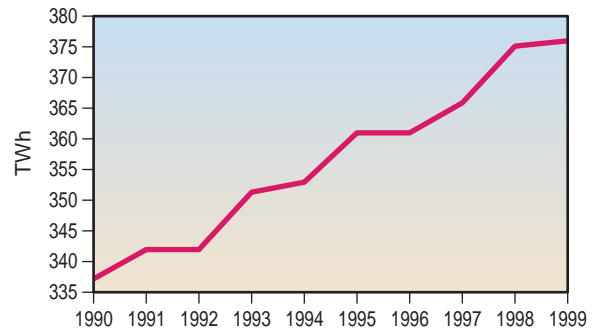
Hvis vi får en vedvarende situasjon med knapphet på kapasitet vil det gjenspeiles i stigende priser, som igjen gir incentiver til investeringer i ny kapasitet og økt import. Men regulering av investeringer i kraftsektoren skjer gjennom en komplisert og kostnadsdrivende prosess, og utbyggingstiden er lang, særlig for vannkraftanlegg. Det svekker investeringsviljen hos potensielle utbyggere. Importkapasiteten fra Tyskland, Polen og Russland er begrenset. Erfaringer tilsier at det tar lang tid å realisere nye kabelprosjekter, og importkapasiteten vil trolig ikke øke vesentlig før tidligst i 2006. California har det siste året hatt perioder med erklært unntakstilstand hvor det har forekommet daglige blackouts og regionale utkoblinger. Årsaken har vært problemer med å dekke det helt kortsiktige elektrisitetsforbruket (time for time). Norges Vassdrag og Elektrisitetsvesen (NVE) peker også på at kraftsystemene i Norden nærmer seg en situasjon hvor det kortsiktige forbruket er større enn det kraftsystemet er i stand til å levere. Den første forsmaken på dette kom mandag 5. februar 2001. Den forholdsvis lave temperaturen den dagen førte til at spotprisen kom opp i over 63 øre/kWh. En uke med virkedager hvor spotprisen er 63 øre/kWh vil alene kunne øke årsprisen med 0,65 øre/kWh eller nesten 4 %. Det samme gjentok seg ved årsskifte 2002/2003. Se variasjon i spotprisen over året:

<http://www.ssb.no/maanedshefte/sm08112n.shtml>. Spotprisen er den prisen som kraftleverandøren må betale.

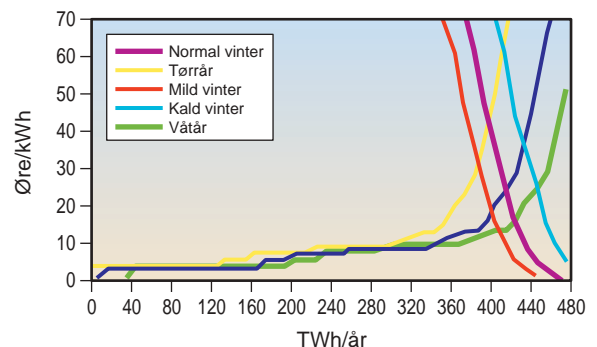
Prisen til en privat sluttbruker består i tillegg av en fortjeneste til kraftleverandøren, nettleie, elavgift/forbruksavgift til staten, og moms på hele beløpet. Se også vannmagasinenes fyllingsgrad og prisene på elektrisk kraft:

<http://www.ssb.no/emner/10/8/10/elektrisitet/mai.n.html>

Det er ikke mulig å si med sikkerhet hvordan kraftprisen vil utvikle seg i fremtiden. Det er flere faktorer



som taler for at prisene skal stige enn at de skal falle. Dette er også konklusjon i Stortingsmelding nr. 37 (2000-2001) der en regner med en kraftig prisstigning på elektrisk kraft hvis det oppstår situasjon med en varm sommer med lite nedbør etterfulgt av en lang kald vinter. Sommeren 2002 og vinteren 2002/2003 er et godt eksempel på dette.



Informasjon om kraftmarkedet?

Man kan finne informasjon om kraftprisene i de fleste aviser, dette gjelder både spotpriser og forbrukspriser. Næringslivsavisene Dagens Næringsliv og Finansavisen har daglige kommentarer om kraftmarkedet, og disse står som regel bakerst på børsidene. På nettsidene til Nord Pool <http://www.nordpool.no> kan man også finne mye informasjon om kraftmarkedet. Det samme gjelder nettsiden <http://www.energifakta.no> fra Energibedriftenes Landsforening. På disse adressene kan man, i tillegg til å få løpende informasjon om kraftprodusentene, prisutviklingen, også få mye generell informasjon om hvordan markedet er bygd opp og hvordan utviklingen har vært de siste årene.

Målenheter

Kilowatt timer (kWh) = måleenhet for strømforbruk
Megawattimer (MWh) = 1000 kWh
Gigawattimer (GWh) = 1000 MWh
Terrawattimer (TWh) = 1000 GWh

Notater:

Kilde: Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall, Byggenæringens Landsforening.

Avfallshåndtering på byggeplass

Nybygging, riving og rehabilitering skaper svært store mengder avfall. Prisen for å levere blandet avfall til deponi er økende og myndighetene stiller stadig strengere krav til avfallshåndteringen.



3 grunner til å kildesortere på byggeplass:

Økonomi: Å levere blandet avfall er dyrt. Sorteres avfallet reduseres prisen betraktelig. Her er det mulig å spare store beløp og dess mer avfall som sorteres, dess større beløp er det å spare.

Helse og arbeidsmiljø: God avfallshåndtering gir en ryddigere byggeplass og et sikrere arbeidsmiljø. Dette reduserer skader og sykefravær.

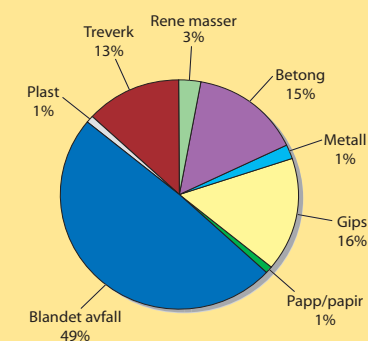
Ytre miljø: Kildesortering gjør at ressursene kan benyttes på en fornuftig måte i stedet for å deponeres. For eksempel kan plastemballasjen bli nye kabeldekkplater mens trevirket kan bli biobrensel. Miljøet spares dermed for unødvendige belastninger.

Penger å spare

Veidekke ASA var totalentreprenør ved bygging av Hamborgstrøm Bo & Servicesenter i Drammen 2000-2001. Senteret har et bruttoareal (BTA) på 5.400 m² og inneholder 46 omsorgsleiligheter og 4 trygghetsplasser med tilhørende fellesrom som resepsjon, kjøkken, oppholdsrom og trimrom. Senteret er på fire etasjer inkludert teknisk rom på tak. Veidekke ASA og Norgips samarbeidet om å redusere svinn av gips på prosjektet og Norgips tok gratis imot kildesortert gipsavfall.

8 avfallstyper ble kildesortert og prosjektet genererte totalt 140,6 tonn avfall (26 kg/ m² BTA). 51 prosent av avfallet ble kildesortert. Plassering av containere, god interntransport av avfallet og nært samarbeid mellom byggeplass og avfallstransportør var avgjørende for den vellykkede kildesorteringen.

Total kostnad for å levere avfallet ble i overkant av kr. 80.000,- Dersom alt hadde blitt levert som blandet avfall hadde kostnadene oversteget kr. 150.000,-



Kildesortert avfall
Hamborgstrøm Bo & Servicesenter

Avfallstype	Mengde (tonn)	Fraksjonkostn. (pr. tonn)	Kostnad med sortering	Kostnad uten sortering
Betong	21,7	96,-	2.083,-	23.284,-
Gips	23,2	Gratis	0,-	24.894,-
Treverk	18,4	401,-	7.378,-	19.743,-
Metall	2,6	Gratis	0,-	2.790,-
Plast	<1	Gratis	0,-	1.000,-
Papp/papir	1,3	Gratis	0,-	1.395,-
Blandet avfall	68,5	1.073,-	73.051,-	73.501,-
Rene masser	4,7	96,-	451,-	5.043,-
Totalt	140,6	-	83.413,-	151.649,-

9 tips for bedre avfallshåndtering på byggeplass

1. Beregn avfallsmengder

Beregn hvilke avfallsmengder og -typer du kan forvente å få i ditt prosjekt. Å vite eksakt hvor mye avfall som vil oppstå er ikke mulig, men et anslag vil gi deg et godt utgangspunkt for den videre planleggingen.

Tabellen under er utarbeidet av SSB og er basert på erfaringer fra ca. 130 prosjekter i Oslo. Bruk tallene som utgangspunkt for å beregne avfallsmengder og -typer. Vær varsom med å stole blindt på tallene da avfallsmengdene vil variere fra prosjekt til prosjekt.

Forventede avfallsmengder i ulike typer prosjekt

Kg per kvm BTA.

Prosjekttype/ Avfallstype	I alt	Asbest	Farlig avfall	Betong og tegl	Gips	Glass	Mineral- ull/EPS/ isopor	Metaller	Papir, papp, plast	Trevirke	Avfall m/ ukjent innhold
Nybygging - mindre boliger	35	0,0	0,017	6,5	3,5	0,27	1,2	0,15	2,58	11,1	9,6
Nybygging - større bygg	29	0,0	0,017	14,5	1,5	0,122	0,1	0,43	0,29	2,8	9,2
Nybygging - andre bygg	31	0,0	0,017	15,7	0,8	0	0,1	1,2	0,41	4,1	8,8
Rehab. - mindre boliger	94	0,5	0,05	40,4	5,9	0,4	0,6	0,2	0,1	42,6	2,2
Rehab. - større bygg	64	0,5	0,05	34,9	2,6	0,4	0,2	4	0,98	9,3	10,8
Rehab. - andre bygg	27	0,5	0,05	18,77	2,3	0,4	0,06	0,26	0,14	2,3	2,2
Riving - mindre boliger	538	2,5	0,567	387,3	4,13	3,29	2,2	3,3	1,2	98,5	35,3
Riving - større bygg	1.283	2,5	0,567	1164,8	0	0,34	0,1	11,8	0,32	77,7	24,4
Riving - andre bygg	493	2,5	0,567	406,4	0,7	0,39	0,16	29	6,5	23,6	22,8

Mindre bygg = frittliggende eneboliger, vertikaldelte tomannsboliger, rekkehus, horisontaldelte hus med inntil fire leiligheter o.l.

Større bygg = Boligblokker, kontor-, forretnings-, hotell-, restaurant-, undervisnings- og forskningsbygg, bygg for helsestell og sosial omsorg

Andre bygg = Bygg for jordbruk, skogbruk og fiske, produksjonsbygg for industri, forsamlingshus og lignende.

2. Kontakt gjenvinningselskap

Priser og kompetanse i gjenvinningsbransjen varierer. Hent derfor inn tilbud fra flere firma. Oversikt over selskapene finner du under «Avfallsbehandling og -gjenvinning» eller «Containere» på Gule Sider.

Gjenvinningselskapene sitter på relevant kunnskap som vil komme godt med i planleggingen av avfallshåndteringen. De har bl.a. oversikt over avsetningsmuligheter for ulike avfallstyper.

Ved valg av gjenvinningselskap bør du legge vekt på kompetanse og hvordan de kan følge opp prosjektet. Krev månedlige





(EE-avfall) skal i alle tilfeller sorteres og leveres til godkjente mottak. Slikt avfall skal ikke leveres som blandet avfall!

Normalt er betong/tegl, trevirke, metaller og gips de største avfallstypene. Vanlige lette avfallstyper er papp/papir og plast. Undersøk mulighetene for å levere rester av f.eks. isolasjon og gips tilbake til leverandør.

Ved riving og rehabilitering bør du vurdere om det finnes produkter og materialer i bygget som kan ombrukes. Undersøk om det finnes et marked for brukte dører, vinduer, VVS-utstyr og lignende i ditt nærmiljø.

4. Lag avfallsplan

En del kommuner krever at det utarbeides avfallsplaner i byggesaker. I disse kommunene skal det også lages en plan for miljøsanering ved riving og rehabilitering. Denne planen skal sikre at miljøfarlige og giftige stoffer kartlegges og fjernes før rivearbeidet settes i gang.

For å få oversikt over avfallet og hvordan det skal håndteres i ditt prosjekt, er det en god idé å lage en avfallsplan selv om kommunen ikke krever det. Disse oversiktene gjør det lettere å utnytte de økonomiske og miljømessige besparelser som ligger i en godt planlagt avfallshåndtering. Sett konkrete

avfallsstatistikker og at avviksmeldinger skal sendes umiddelbart dersom gjenvinningselskapet mener sorteringen er for dårlig (underkjenner en eller flere containere).

3. Hva skal sorteres ut?

Få hjelp av gjenvinningselskapet til å velge hvilke avfallstyper som skal sorteres ut og hvordan det skal gjøres. Bruk mengdeberegningene som utgangspunkt. Hva som skal sorteres ut vurderes ut fra mengder og typer avfall samt tilgjengelig plass for containere.

Farlig avfall og elektrisk/elektronisk avfall

Avfallstype	Mengde (m ³)	Sorteringsmetode	Behandlingsmetode	Behandlingsanlegg
1.1. Betong/tegl	10,1			
1.2. Trevirke	0			
1.3. Metall	0,9			
1.4. Gips	0,1			
1.5. Plast	1,3			
1.6. Papp/papir	0,1			
1.7. Glass	0,1			
1.8. Elektrisk/elektronisk avfall	0,1			
1.9. Farlig avfall	0,1			
1.10. Andre avfallstyper	0,1			
1.11. Totalt	12,8			

Blanketten plan for avfallsdisponering (NBR nr. 5178).

Kan lastes ned fra www.be.no.

Noen kommuner, bl.a. Oslo, har utarbeidet egne skjema.

mål for hvor stor andel av avfallet som skal kilde-sorteres. Planlegging av avfallshåndteringen bør ses i sammenheng med planer og tiltak som sikrer arbeidsmiljø og sikkerhet.

5. Kontraktfesting

Dersom det benyttes underentreprenører bør avfallshåndteringen kontraktfestes med disse. Kontraktene bør inneholde sanksjoner dersom avfallet ikke håndteres i henhold til planene.

6. Planlegg byggeplassen

Når det er bestemt hvilke avfallstyper som skal sorteres ut er det viktig at det velges rett type og antall containere - og at det settes av plass til disse på rigg-området. Er byggeplassen liten kan det være aktuelt med containere med flere rom.



Vanligvis lønner det seg å plassere containerne samlet og merke dem godt. Pass på at du har nok oppsamlingsenheter som traller og sekker inne i bygget, sorteringen må begynne allerede her. Planlegg også transportveier for avfallet (heis, kran, traller, nedløpsrør).

7. Informasjon

Egne ansatte og underentreprenører må informeres om avfallshåndteringen. Sett klare regler for avfallshåndteringen fra starten av prosjektet. Ta utgangspunkt i avfallsplanen og informer alle om denne. Gjør det klart hva som kan kastes i hvilken container. Bruk plakater og symboler på møtet og på containere for å unngå språkproblemer.

Gjør sorteringen til et positivt tiltak blant de ansatte. Sett gjerne i gang konkurranser og premier gode resultater. Gjenta budskapet om sortering av avfall på vernerunder, møter og lignende.



8. Oppfølging

Sett av tid til å følge opp avfallshåndteringen gjennom hele prosjektet. Sørg for at det er nok traller og sekker i bygget og hold transportveiene frie.

Få oppdatert informasjon om avfallsmengder og oppnådd sorteringsgrad fra gjenvinnings-selskapet underveis. Bruk denne informasjonen aktivt ovenfor medarbeidere slik at fokus på – og motivasjon til kilde-sortering opprettholdes. Premier gode resultater med

bonus/kake el. Informasjon fra gjenvinnings-selskapet er også nødvendig dokumentasjon ved kontroll fra kommunen.

Når det brukes underentreprenører så sørg for at feil håndtering av avfallet får konsekvenser som for eksempel bøter eller viderefakturering. Vær streng på at alle rydder etter seg selv, ikke la noen gå å rydde etter andre. Ta bilder ved feil-sortering for å dokumentere.



Vurder også å få med gjenvinnings-selskapet på en vernerunde for å få tips til forbedring av avfallshåndteringen underveis.

9. Evaluering

Gjør opp status for avfallshåndteringen når prosjektet er ferdig. Ta med positive og negative erfaringer til neste prosjekt. Ta vare på erfaringstall, f.eks. hvor mye avfall oppsto per kvm BTA, hvor stor andel av avfallet ble sortert og avfallskostnader.

Her finner du mer informasjon om...

Avfallsplaner i byggesaker	www.sft.no/arbeidsomr/avfall/byggesak
Bygg og miljø	www.okbygg.no
Byggesak i kommunene	www.byggesak.com
Elektrisk og elektronisk avfall	www.renas.no
Gjenvinningselskaper	www.gulesider.no
Håndbok i miljøsanering av bygninger	www.grip.no/okobygg
Handlingspakke for kildesortering	www.miljovernforbundet.no
Kildesortering	www.loop.no
Lover og forskrifter	www.lovdatab.no
Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall	www.bnl.no
Norges byggforskningsinstitutt	www.byggforsk.no
Norges byggstandardiseringsråd	www.nbr.no
PCB	www.pcb.no og www.ruteretur.no
Plastemballasje	www.plastretur.no
Statens bygningstekniske etat	www.be.no

Denne teksten er hentet fra brosjyren Avfallshåndtering på byggeplass utarbeidet av Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall i samarbeid med Byggmester Christian Weltz AS, Løvås Transportfirma AS, Moderne Byggfornyelse AS, NCC Construction AS, Ragn-Sells AS, Selmer Skanska AS og Veidekke ASA.

SJEKKLISTE

for bedre avfallshåndtering

1	Beregn avfallsmengder Beregn hvor mye- og hvilke avfallstyper som vil oppstå i ditt prosjekt.	
2	Kontakt gjenvinningsselskap Sjekk priser og kompetanse. Still krav til oppfølging gjennom byggeprosessen, bl.a. ved månedlige avfallsstatistikker og rask tilbakemelding om containere underkjennes.	
3	Hva skal sorteres ut? Vurder kildesortering mot sentralsortering sammen med gjenvinningsselskap ut fra tilgjengelig plass for containere, hva de kan ta imot, mengde og typer avfall. Forslag til prioritering av avfallstyper som sorteres ut: <ul style="list-style-type: none"> - Farlig avfall og EE-avfall - Tungt avfall (betong/tegl, metall, trevirke og gips) - Lett avfall (papp, papir, plast, isolasjon) Undersøk muligheter for ombruk ved rivings- og rehabiliteringsjobber.	
4	Lag avfallsplan Lag avfallsplan for prosjektet og evt. miljøsaneringsplan ved riving og rehabilitering. Bruk gjerne NBR sine skjema. Se planene i sammenheng med HMS-arbeidet.	
5	Kontraktfesting Kontraktfest avfallshåndteringen med underentreprenører. Sanksjoner dersom avfallet ikke håndteres i henhold til kontraktene.	
6	Planlegg byggeplassen Velg riktig type containere og sett av plass til disse i riggplan. Planlegg transportveier for avfallet. Sørg for å ha nok oppsamlingsenheter inne i bygget.	
7	Informasjon Informer egne ansatte og underentreprenørene. Gjør det klart hva som kastes hvor. Bruk plakater og symboler på containere. Bruk ev. positive virkemiddel som konkurranse, premiering el. Gjenta budskapet på vernerunder, møter og lignende.	
8	Oppfølging Følg opp avfallshåndteringen underveis i prosjektet. Få informasjon fra gjenvinningsselskapet. Feil håndtering av avfallet skal ha konsekvenser som for eksempel bøter eller viderefakturering. Ta bilder for å dokumentere.	
9	Evaluering Gjør opp sluttstatus og ta med positive og negative erfaringer til neste prosjekt. Ta vare på nyttige erfaringstall.	

Bakgrunnsstoff

Yrkes- og Utdanningsveiledning (YoU)

Kilde: Øyer Ungdomsskole, Bjørg A. Søbstad

Dette er et eksempel på yrke- og utdanningsveiledning ved Øyer Ungdomsskole, ved Bjørg A. Søbstad

Skolen følte et behov for å utvikle YOU ved skolen, for å gi elevene et bedre grunnlag å foreta velinformerte valg på. Et mål er at flere elever ser alternative veier til ulike yrker, også på tvers av tradisjonelle kjønnsrollemønstre. Valg av utdanning er en prosess som krever tid. YOU skal være hele skolens ansvar. Skolens ledelse og alle lærere må ansvarliggjøres, samt at YOU må inn i skolens årsplaner.

Det er svært viktig å involvere foreldrene. Alle tiltakene skal ha forankring i L97. Dette skal ikke ta ekstra tid fra "pensum". Elevene må få kjennskap til lokalt næringsliv. (NHO - Partnerskap). Næringslivet må stille opp og ta ansvar. Rådgiver skal være pådriver og tilrettelegger, lærerteamet har ansvaret for gjennomføringen på trinnet. YOU må tilpasses nærmiljøet.

8. klasse - hvem er jeg?

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
YOU-PERM Elevene får utdelt en perm der de skal samle alt materiell om YOU gjennom 8., 9. og 10. klasse.	sept. 8. kl	alle 3 år
HÅNDVERKSDAGENE PÅ MAIHAUGEN Presentasjon av små og verneverdige håndverksfag	sept.	
BEDRIFTSBESØK PÅ HUNDERFOSSEN FAMILIEPARK Med for- og etterarbeid	uke 11	3 timer
TEMA: JOBBER I ØYER - LOKALT NÆRINGS LIV Representanter for 2-4 forskjellige typer bedrifter/virksomheter-/næringer inviteres til skolen for å gi et "første" innblikk i næringslivet i Øyer. Både service-næring, industri/håndverk og landbruk bør være representert.	uke 10	3 timer
BESØK AV FORELDRE SOM PRESENTERER SINE YRKER	vår 03	varierer
OPPLÆRING I BRUK AV INTERNETTBASERT VERKTØY	vår 03	

8. klasse

<p>TEMA: ARBEID OG NÆRING I ØYER Undervisning i og repetisjon av lærestoff med særlig relevans for UY-veil: Geografi: Lokal kartkunnskap + naturgitte forutsetninger for næringslivet. Samf.kunnskap: Arbeidsliv. Norsk: Sakprosa. Rapportskrivning. Intervjuteknikk. Natur-/miljøfag: Naturen i Norge/Øyer. Kart over Øyer hvor de plasserer lokale bedrifter. Språk: Utd.muligheter i utlandet.</p>	uke 15	6-8 timer Fag: No, eng., nat. og samf.
<p>1 DAG UTPLASSERING Elevene tilbringer en dag på en selvvalgt arbeidsplass.</p>	uke 17	6 timer
<p>MUNTLLIG PRESENTASJON Elevene bearbeider inntrykk fra arbeidsdagen og presenterer dem for klassa. (norsk muntlig)</p>	uke 19	4 timer
<p>PRESENTASJON AV HELSESEKTOREN Mesna vg. skole kommer på besøk</p>	uke 21	1 time
<p>PÅ KRAKKEN Besøk av forfattere, musikere, foreldre som forteller om yrket sitt. Hvem blir for eksempel forfatter, hvordan og hvorfor?</p>	Når det passer	1-2 timer pr. klasse

9. klasse - hva finnes?

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
<p>OPPSUMMERE YOU-PERMEI Og de får presentert planen for YOU i 9.kl.</p>	sept.	1 time
<p>STAVSMARTI Elevene har ulike oppgaver i samarbeid med mart'nskomiteen. De får bl.a. trene seg som markedsførere og "grundere"</p>	nov.	15-20 timer
<p>MASSEMEDIE-UKE Besøke Filmskolen på HiL. og NRK Oppland, bl.a. om yrker, utdanninger og kjønnsroller i mediene.</p>	uke 41	3 timer (no. og samf.fag)
<p>JOBBSØKERKURS I SAMARBEID MED AETAT a) Generell kunnskap og tips. b) Særlig rettet mot søknader for PRYO-uka c) Jobbsøkerkurs d) Jobbintervju - rollespill i samarbeid med eksterne samarbeidspartner. Alle får prøve seg.</p>	Uke 10 og 11	2-3 timer (norsk)

9. klasse

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
FORELDREMØTE PÅ BEDRIFT -TINE NORSKE MEIERIER Info om videregående skole samt omvisning på bedriften	Mars	3 timer kveldstid
SKOG OG-LANDBRUKSDAG Elevene får demonstrert hogstmaskiner, de er på gårdsbesøk og sagbruk. I samarbeid med skogeiere, en bonde og kommunen	April	1 dag
PRYO-UKE Elevene oppfordres til å benytte skolens partnerskapsbedrifter, men de stilles fritt til å velge i regionen. a) Alle elever skal skrive søknad etter jobbsøkerkurset. De kan sende pr. post eller på e-post. b) Fullt utbytte av uka krever godt for- og etterarbeid. De får en disposisjon de skal følge. Ut i fra denne skal de skrive en omfattende rapport nå de er ferdige. Denne blir vurdert etter kjente vurderingsprinsipper i samf.fag	April/ mai	1 uke 0
TEMA-ARBEID OM KJØNNSSROLLER I ARBEIDSLIVET De skal møte arbeidstakere som har valgt utradisjonelt	Mai	Inntil 6 timer

9. klasse

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
SKRIVE FERDIG PRYO -RAPPORTEN De får tid på skolen	Uke 20	3-4 timer
PÅ TUR MED BYGGEBRANSJEN For de elevene som ønsker å være med på ekskursjon til ulike byggeplasser (I samarbeid med byggebransjen)	Vår 03	1 dag
BEDRIFTSBESØK - BANK Heimkunnskap	vår	2 timer
SKOGLANTING I samarbeid med skogeierorganisasjonene og kommunen skal elevene være med på å plante skog. I tillegg håper vi å få til bedriftsbesøk hos Tine Norske Meierier, Tretten.	Uke 25	1 hel dag
GJENNOMGANG AV PERMEN		1 time (samfag)

10. klasse - hva vil jeg?

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
GJENNOMGÅ YOU-PERME Og de får presentert planen for YOU i 10.kl. Noen elever ønsker utplassering i bedrift som en del av opplæringa.	sept. hele året	2-3 timer
INFORMASJON OM TILBUDSSTRUKTUREN I VG. SKOLE Elevene får orientering om de videregående skolene i regionen og de tilbud som finnes	sept.	3 timer
REPETISJON AV SØKNADER	okt./nov	1 -2 timer
MER UTDANNING De får heftet "Mer utdanning" fra Arbeidsdirektoratet	okt	3 timer norsk

10. klasse

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
YOU ER TEMA I SAMFUNNSFAG Gjennomgang av studiefinansiering	des./ jan	6 timer
INDIVIDUELL VEILEDNING VED RÅDIVER	okt.-jan.	
NORSKOPPGAVE " Meg selv om 15 år (utd., yrke, sos. situasjon osv.) eller "Min veg"	nov.	hjemme- oppg. (norsk)
ÅPEN DAG på de vdg. skolene i Lillehammer-regionen.	nov.	3 timer
GI MULIGHETER FOR HOSPITERING I BEDRIFT/ VG. SKOLE	des / febr	

10. klasse

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
PROSJEKT "BEVISSTE UTDANNINGSVALG" Elevenes egen yrkesmesse. Se egen prosjektbeskrivelse	nov/des	20 timer
OPPLÆRINGSKATALOGEN FOR OPPLAND Elevene får katalogen og vi går gjennom søknadsskjema og inntaksprosedyre.	januar	2 timer
BENYTTE IT I YOU	Hele året	
ÅPENT FOR FORELDREKONFERANSER	nov/jan	
LITTERATUR	Hele året	

10. klasse

Aktivitet/tiltak	Periode	Tidsbruk
SAMARBEID MED HØGSKOLENE I MJØSREGIONEN Nytt i år, på forsaksstadiet	Vår 03	
LAGE UTDANNINGSPLAN De lager en plan over hva de tenker seg de neste årene av utdanning, og setter opp en finansieringsplan	jan	1-2 timer
GJENNOMGÅ YOU-PERMAN SOM SKAL SENDES MED TIL VG. SKOLE	mai/ juni	

Notater:

Bakgrunnsstoff

Spennende yrker i byggenæringen

Kilde: Byggenæringens Landsforening, Lars J. Juterud

Et byggeprosjekt kan være omfattende og det er mange involverte

Et byggeprosjekt har ofte utspring i en idé, et ønske og et klart definert behov.

Hovedtrinnene i en byggeprosess er

- programmering
- prosjektering
- produksjon

Programmering

Under arbeidet med å klarlegge de viktigste forutsetningene for byggeprosjektet arbeider den som skal ha utført bygget – byggherren/tiltakshaveren – sammen med arkitekter og rådgivende ingeniører. Det er mange forhold som må klarlegges og som får konsekvenser for økonomi, fremtidig bruk og gjennomføring av selve byggeprosessen.

Her er noen av forutsetningene:

- Lokalisering, stedsvalg, alternative tomtemuligheter
- Økonomiske konsekvenser av en etablering, tilbygging eller flytting
- Finansieringsplan
- Søknad om etableringstillatelse
- Forhåndskonferanse med bygningsmyndighetene om reguleringsbestemmelser for området
- Klarlegging av funksjons- og brukskrav til bygningen, til de enkelte rom og til adkomst i og utenfor bygget
- Komfort og trivsel for brukerne
- Muligheter for påbygg eller utvidelser
- Prioritering av kravene i reelle behov, ønsker og det som er "kjekt å ha"
- Gjennomføringsmåte for prosjektering og bygging eventuelt valg av entrepriseform

Prosjektering

Etter at byggebehovet er vurdert og det er tatt beslutning om å gjennomføre byggingen, starter arbeidet med den endelige utformingen og planleggingen. Arbeidet deles i fire trinn:

1. Forprosjektering der arkitekt og rådgivende ingeniør legger frem de første forslagene til hvordan byggherrens ønsker kan løses. Hvis byggherren har tenkt å bygge et ferdighus, vil forprosjektet ofte bestå i å lete i huskatalogene fra forskjellige leverandører.
2. Hovedprosjektering der den endelige utformingen og de viktigste konstruksjonsprinsippene blir utarbeidet. Denne danner grunnlaget for å søke byggetillatelse i kommunen.
3. Detaljprosjektering der alle detaljer som er nødvendige for å kunne utføre byggearbeidet blir tegnet og beregnet. Alle arbeidstegninger lages i denne fasen.
4. Byggebeskrivelse der hele bygget beskrives på en måte som kan danne grunnlag for innhenting av anbud fra entreprenører, og senere kontraktsinngåelse. Denne byggebeskrivelsen skal følge en fastlagt standard (NS) slik at den er entydig for både byggherre og entreprenør.

Arbeidet utføres vanligvis av arkitekter og rådgivende ingeniørfirmaer som har medarbeidere med nødvendig utdanning og erfaring:

- Arkitekter med spesialisering på bygningsutforming, landskapsarkitekt, interiørarkitekt
- Sivilingeniører med spesialisering på blant annet byggeteknikk, brann, teknisk installasjon, VVS og klimateknikk
- Tekniske tegnere og personell med utdanning i kart og oppmålingsfag

Produksjon

Produksjon består av to deler. Det er den produksjon som foregår på byggeplassen og som kalles den utførende delen. Den andre delen er produksjon, salg og markedsføring av byggevarer som foregår i faste anlegg og som vi her kaller byggevare delen.

Den utførende delen

Arbeidet består både av bygging direkte på byggeplass eller anlegg og montering av ferdige komponenter fra byggevareleverandør. Produksjonen utføres av autoriserte entreprenørfirmaer eller håndverksbedrifter som har ansatte i flere utdanningsnivåer, det er:

- Ingeniører/sivilingeniører med spesialisering innenfor bygg, anlegg, VVS og elektro
- Teknikere og arbeidsledere med byggfag, tekniske byggfag og elektro
- Fagarbeidere med byggfag, tekniske byggfag og elektro
- Spesialarbeidere og hjelpearbeidere uten full fagopplæring

Byggevare delen

Arbeidet består både i å produsere byggevarer i industrianlegg, markedsføring og salg av byggevarer. Arbeidet utføres av ansatte med utdanning på mange nivåer, det er:

- Ingeniører/sivilingeniører med spesialisering innenfor maskiner/teknisk utstyr og håndtering av produksjonsprosesser i industrianlegg og markedsføring av byggevarer.
- Teknikere og arbeidsledere med tekniske prosessfag, markedsføring og salg av byggevarer
- Fagarbeidere med byggfag, tekniske byggfag og salg av byggevarer
- Spesialarbeidere og hjelpearbeidere uten full fagopplæring

For å kunne dekke samfunnets etterspørsel må vi ha mange forskjellige fagarbeidere og alle er like viktige

Det er i ca 30 fag i byggenæringen.

Det er viktig at søkningen står i forhold til behovet innenfor hvert fagområde. Søkningen til studieretningene varierer sterkt og viser at de unges forståelse for mangfoldet i næringen ofte er mangelfull. På grunn av at den dominerende boligformen i Norge er småhus i tre, forbindes bransjen ofte med *tømmerfaget*. Faget er på landsbasis det største i fagopplæringsammenheng, fulgt av *elektriker-, anleggsmaskinfører-, rørlegger-, maler- og betongfagene*. Ubalanse i fordelingen vil føre til at de unge får raskt behov for omskolering. Mangel på faglært arbeidskraft innen enkeltfag skaper flaskehalsproblemer som får ringvirkninger både for bransjen og for samfunnet. Innenfor byggevare delen, og da spe-

sielt trearbeidsfag og salg av byggevarer er det stor mangel på faglært arbeidskraft.

Prognosene for næringen viser at håndverksfagene som bygger på grunnkurs tekniske byggfag, anleggsgfagene og betongfagene fra grunnkurs byggfag, vil få størst vekst i rekrutteringsbehovet de nærmeste årene.

Hva opplever lærlingene når de kommer til bedriftene?

Den utførende delen

Det første de opplever er variasjon i arbeidssted og god sosial kontakt.

Den utførende delen av byggenæringen er preget av stadig nye oppgaver og utfordringer. Hvert enkelt byggeoppdrag er et selvstendig prosjekt med en oppstartfase, produksjonsfase og avslutning før en tar fatt på neste oppdrag. Selv om en er ansatt i samme bedrift, gir dette stor variasjon i arbeidsoppgaver, ofte med skifte av geografisk arbeidssted og av arbeidsskolleger.

Lærlingene arbeider i et lag med en leder eller "bas" som sammen med formannen for det aktuelle fagområdet på byggeplassen er de nærmeste faglige instruktørene. I noen bedrifter er lærlingen i samme arbeidslag hele læretiden, mens i andre veksler dette med oppgavene. For å sikre kontinuitet og kvalitet på opplæringen er det derfor i lærekontrakten utpekt en person som har til oppgave å følge opp lærlingen i hele læretiden.

Arbeidslaget utgjør lærlingens nærmeste sosiale miljø. Fellesskapet i den faglige forståelsen av arbeidet, felles akkordlønn som er avhengig av at alle yter en innsats og et behov for nært samarbeid om oppgavene gjør at de fleste lærlingene raskt finner seg til rette. Miljøet stiller krav om innsats og gir raskt korrigeringer i form av tilbakemelding om hvorvidt innsats og væremåte er akseptabel. Flertallet medlemmer i arbeidslaget har selv vært lærlinger og vet mye om hvilken støtte lærlingen har bruk for i sin læreprosess.

Aldersfordelingen i lagene varierer, og lærlingen må raskt lære å forholde seg til flere aldersgrupper og ulike personligheter.

Byggevare delen

Den største forskjellen fra den utførende delen er at arbeidet foregår i faste industrianlegg og i bygge-

vareforetninger. Ellers følges lærlingene stort sett det samme opplegget som i den utførende delen.

Spesielle forhold for de som arbeider i den utførende delen

Vekslende klimatiske forhold, men et godt arbeidsmiljø
Anleggsprosjekter og oppstartfasen av byggeoppdragene er i hovedsak utearbeid, og det gjennomføres hele året. Dette medfører selvfølgelig arbeid i både vind, regn og frost, men også sol og sommer. Flertallet av de som arbeider i bransjen trives med dette.

Dagens byggemetoder resulterer i at byggene lukkes tidlig, og sammen med utviklingen av godt arbeidstøy gjør dette at de negative virkningene av klimapåkjenningene er vesentlig mindre enn tidligere.

Støv og støyfritt miljø, ren luft og god belysning skal bli et resultat av vår virksomhet, og det stilles derfor store krav til måtene vi arbeider på under byggefasen. For å nå målene om godt inn klima i ferdige bygg kreves det nå at bygget rengjøres under hele byggeprosessen og at byggeprosessene gjøres så rene som mulig. Begrepet "rent bygg", som byggeforskriftene legger opp til, innebærer at arbeidsmiljøet i bransjen ytterligere forbedres i årene som kommer.

Bygge- og anleggsarbeid har tradisjonelt vært betraktet som tungt manuelt arbeid. Arbeidet er fremdeles sterkt håndverkspreget, men maskiner og mekaniske hjelpemidler gjør mye av arbeidet tilstrekkelig lett til at alle med alminnelig god fysikk kan velge bransjen og at slitasjeskader kan unngås når arbeidet legges skikkelig til rette.

Avtalefestet adgang til skifte-, spise- og boliggrigger
Arbeidsmiljøet i den utførende delen av næringen er spesielt. I motsetning til byggevaredelen – som er industri- og handelsvirksomhet – bærer arbeidsplassen naturlig nok preg av at byggearbeidet ikke er ferdig. Det stilles derfor store krav til arbeidsbrakker, spisemuligheter, vaske- og skiftemuligheter på alle byggeplasser av en viss varighet. Dersom arbeidet medfører at arbeidstakerne må bo på stedet, plikter entreprenøren å holde boliggrigg som er av god standard. Disse kravene reguleres både i lov om arbeidsmiljø og i avtaler mellom partene i arbeidslivet.

Lønn etter innsats

Akkordlønn er hovedlønnssystem for de utførende i bygge- og anleggsbransjen. Dette medfører at arbeidsoppgavene er prissatt gjennom tariffavtale, og at mengden utført arbeid måles som grunnlag for utbetaling av endelig lønn. Mellom "måleperiodene" utbetales avtalt normallønn som det tas hensyn til i det endelige akkordoppgjør.

Lønnen kan dermed variere noe mellom fagene og bedriftene avhengig av produksjonsinnsatsen og tilrettelegging.

Lærlingene lønnes med en andel av fagarbeiders lønn. Deres andel av fagarbeiderlønn vokser for noen av fagene fra 30 % i den første perioden til 75 % i det siste halvåret. Lærlinglønnen kan følge forskjellige skalaer men felles for alle er at lønnen er i gjennomsnitt 50 % av fagarbeiderlønnen. I tillegg kommer reise- og diettgodtgjørelse og godtgjørelse for verktøy, arbeidstøy, etc. etter nærmere avtale i overenskomstene.

For byggevaredelen er det mest vanlig med fast timelønn og med forskjellige tillegg og premieordninger.

Byggenæringen har oppgaver for alle

Myten om den praktisk sterke, men teoretisk svake bygge- og anleggsarbeider fører lett til at bransjen har vært sett på som et alternativ for skoletrette elever. Myten bør som mange andre myter avlives fordi den bare delvis er aktuell.

Dagens bygge- og produksjonsteknikk krever at den som skal utføre arbeidet, har god forståelse for sammenhengen mellom egenskapene til de ulike materialene, bruksområder og konstruksjonsmåten. Kravene til å bestå fag-/svenneprøvene er derfor satt tilsvarende høyt både teoretisk og praktisk slik at dette sikres.

Det er fremdeles behov for et antall personer som utfører rutinepreget arbeid under stadig ledelse, men antallet synker raskt.

Det arbeides aktivt for at flest mulig av de ansatte skal ta fag-/eller svennebrev, og antallet voksne som tar nødvendig teoretisk opplæring og avlegger fagbrev er stabilt høyt.

For mange som var skoletrette i ung alder var fagopplæring som voksen en løsning. Lærekontrakt direkte fra ungdomsskolen er nå tilbake som et alternativ etter at den en tid var borte med innføringen av Reform '94.

På den annen side vil svært mange som ikke er sikre på at de vil studere ved høyskoler og universiteter være tjent med å benytte seg av muligheten til å starte utdanningen på en av studieretningene for byggefag for senere å bygge videre til både fagutdanning og høyere utdanning.

Karriere i byggenæringen avgjøres av innsats

Produksjonsmetodene og arbeidsmiljøet i næringen stiller store krav til medarbeiderne. I byggenæringen er evne til å forstå et problem raskt, vurdering og valg av egnet arbeidsmetode, håndlag og evne til utførelse av arbeidet, og kritisk vurdering av resultatet er like nødvendig for en fagarbeider som for en ingeniør.

Først og fremst er vilje til en ekstra innsats når det er behov det en viktig egenskap hos dem som gjør karriere i byggenæringen.

Uavhengig av hvilket utdanningsnivå, funksjon eller fagområde de skal arbeide innenfor ønsker næringen seg personer som:

- er faglig dyktige, kreative og selvstendige
- er engasjerte og ta ansvar for kvaliteten på utført arbeid
- har evne til god kommunikasjon med andre på byggeplassen
- er omstillingsdyktige og fleksible både i forbindelse med nye prosjekter, behov for nye kunnskaper og svingninger i bransjen

Byggenæringen ser derfor spesielt etter ungdom som:

- har lite fravær på skolen
- er nysgjerrige, initiativrike og selvstendige
- er utålmodige, men målbevisste
- liker å fullføre en oppgave raskt, men er kvalitetsbevisst
- liker å være ute og ha variasjon
- kan omsette planer til praktisk handling
- har evne til å tilpasse seg andre mennesker og nye forhold

Egner byggenæringen seg for jenter?

Den utførende delen av byggenæringen trekker i hovedsak til seg gutter, og den er i dag svært mannsdominert. Spesielt gjelder dette for fagarbeidergruppen og det bør ikke være noen reell praktisk grunn for dette. Mange av de jentene som har valgt å ta fagopplæring i byggenæringen, har enten tatt videreutdanning i form av teknisk fagskole og ingeniørhøgskole, eller har funnet seg annet arbeid i næringen.

Det er offentlig sektor og rådgivermiljøene næringen som har flest kvinner ansatt, og de utgjør der en vesentlig andel. Mange av dem som slutter i den utførende delen av bransjen, benytter sin erfaring til å skaffe seg en karriere i disse delene av næringen.

Årsakene til dette er varierte, men i hovedsak er det forhold som skiftende arbeidstid, skiftende arbeidssted og andre vanskeligheter med å kombinere arbeid med omsorg for familie.

I byggevaredelen er det et stort antall jenter, det gjelder både i produksjonsbedrifter og på alle nivåer innenfor markedsføring og salg av byggevarer.

Gode grunner til at ungdommene bør velge en av studieretningene i byggenæringen

- Byggenæringen gir utfordringer til den som vil ha dem.
- Byggenæringen gir stor variasjon i arbeidsoppgavene.
- Byggenæringen gir lønn etter innsats.
- Byggenæringen gir personlige utviklingsmuligheter for alle.
- Byggenæringens størrelse gir mulighet til valg av mange ulike yrker fra alle studieretningene.
- Byggenæringen er stor og mangfoldig og har derfor alltid et tilbud om arbeid.
- Utdanningen er nyttig for alle, også i privatlivet.
- Utdanningen kan brukes over hele landet og både i offentlig og privat virksomhet.
- Utdanningen til byggefagene i Norge har høy internasjonal anseelse og gir god mulighet til arbeid utenfor landets grenser.
- Utdanningen gir grunnlag for en sikker og utviklende jobb

Nettadresser



På de neste sidene finner du lenker til de enkelte temaene her i hefte 2.

På www.boligabc.no har vi lagt ut en omfattende samling av nyttige nettadresser.

4. Energi og miljø

Enova

<http://www.enova.no>

Enøk-sentrene i Norge

<http://www.enok.no>

<http://www.enok-klubben.no>

<http://www.enok-miljo.no>

<http://www.enok-hl.no>

<http://www.enoknorge.no>

<http://www.enok.no/energihuset>

<http://www.enok.no/enokhjul>

<http://www.nee.no>

Energifakta

<http://www.energifakta.no>

Blekkulf

<http://www.blekkulf.no>

Vestnorsk Enøk

<http://energiraad.no>

Bergen kommune, byrådsavdelingen for barn, skole og idrett

<http://www.gs.bergen.hl.no/fagside/miljo.html>

Miljømerking

<http://www.ecolabel.no>

Miljøfyrtårn

<http://www.krkom.no/fyrtaarn/>

Norsk Inneklimamerking

<http://www.teknologisk.no/ti-sertifisering/>

Apropos

<http://www.kykelikokos.com>

Forbrukerrådet

<http://www.forbrukerradet.no>

Norges Vassdrags- og Energidirektorat
<http://www.nve.no>

Energiforsynings Fellesorganisasjon
<http://www.enfo.no>

Olje- og Energidepartementet
<http://www.odin.dep.no/oed>

Norsk Bioenergiforening
<http://www.nobio.no>

Sintef Energiforskning
<http://www.efi.sintef.no>

Miljøverndepartementet
<http://www.odin.dep.no/md>

Norsk Varmepumpe forening
<http://www.novap.no>

Økobygg
<http://www.grip.no/okobygg>
<http://www.okbygg.no>

Energi-og miljøkunnskap for folkevalgte
<http://www.eepolicy.com>

Lokal Agenda 21
<http://www.agenda21.no>

Pusterom – om inn klima og helse
<http://www.nfu.no/pusterom>

Meteorologiske institutt
<http://www.dnmi.no>

Energitorget – Teknisk Ukeblad
<http://www.sol.no/tu/energi>

Teknologirådet
<http://www.teknologiradet.no>

Nord Pool
<http://www.nordpool.no>

Nettverk for miljølære
<http://www.miljolare.uib.no>

Nasjonalt nettverk for naturfagutdanning

<http://www.n.hit.no/efl/nnn/htnl>

Norske Arkitekters Landsforbund

<http://www.energistedet.net>

Energigården

<http://www.energigarden.no>

Energihuset

<http://www.energihuset.com>

Rembra, energinøkkelen

<http://www.rembra.no>

Hallenstvedt biobrensel

<http://www.hallenstvedt.no>

Bro Varme as

<http://www.brovarmex.no>

Norges Naturvernforbund

<http://www.naturvern.no>

Fremtiden i våre hender

<http://www.fivh.no>

Natur og Ungdom

<http://www.nu.no>

Bellona

<http://www.bellona.no/n/energi>

Levende skog

<http://www.levendeskog.no>

VVS nett

<http://www.vvsnett.skarland.no>

Energibransjens Informasjonssenter, Energisenteret

Hunderfossen

<http://www.eis.no>

Grønn hverdag – Miljøheimevernet

<http://www.miljohv.no>

SAVE

<http://www.europa.eu.int/en/comm/dgs/energi>

Energy Information on Internet

<http://www.ecn.nl/eii>

Direktorat-General Energy and transport

<http://www.europa.eu.int/comm/dgs/energy>

Statistisk sentralbyrå (energistatistikk)

<http://www.ssb.no>

International Energy Agency (energistatistikk)

<http://www.iea.org>

Konkurransetilsynet (energistatistikk og kraftpriser)

<http://www.konkurransetilsynet.no>

Energibedriftenes Landsforening

<http://www.ebl.no>

Dantherm

<http://www.dantherm.no>

E-CO, Partner, Vannkraft

<http://www.e-co.no>

<http://www.oee.no/enok>

<http://www.e-cosmart.no>

Statens forurensningstilsyn

<http://www.sft.no>

Din Side

<http://www.dinside.no>

Norsk Elektroentreprenørforbund NELFO

<http://www.nelfo.no/forbrukertips>

<http://www.gnist.no>

Byggenæringens Landsforening

<http://www.bnl.no>

<http://www.vibbyggernorge.no>

Spar Energi Web ANS

<http://www.spareenergi.no>

Smarthusforum

<http://www.smarthusforum.com>

Miljømerking

<http://www.ecolabel.no/skolestoff/energi>

5. Vi bygger et lite hus på ordentlig

Norges Byggforskningsinstitutt

<http://www.byggforsk.no>

Norsk Treteknisk Institutt

<http://www.treteknisk.no>

Trefokus

<http://www.trefokus.no>

Forum for trekonstruksjoner

[http://www.treteknisk.no/lenke/forum for trekonstruksjoner.htm](http://www.treteknisk.no/lenke/forum%20for%20trekonstruksjoner.htm)

Husbanken

<http://www.husbanken.no>

Multicad

<http://www.multicad.no>

Data Design System

<http://www.dds.no>

Vertex BD

<http://www.vertex.fi>

Informasjonskontoret for farge og interiør (IFI)

<http://www.ifi.no>

<http://www.pussopp.no>

<http://www.fantasi.no>

NCS color senter

<http://www.ncscolour.no>

Farveglede

<http://www.farveglede.no>

Fantasi Interiør A/S

<http://www.fantasi.no>

Byggeriet

<http://www.byggeriet.no>

Byggkjøp

<http://www.byggkjop.no>

Byggeren

<http://www.byggern.no>

Byggmakker

<http://www.byggmakker.no>

Byggtorget

<http://www.byggtorget.no>

COOP

<http://www.coop.no>

MAXBO

<http://www.maxbo.no>

Monter

<http://www.monter.no>

Neumann Bygg AS

<http://www.neumannbygg.no>

Norsk Bygdesagforening

<http://www.sag.no>

Foreningen Norske Lautrebruk

<http://www.lautrebruk.no>

Treprofil A/S

<http://www.treprofil.no>

Rescon Mapai A/S

<http://www.resconmapai.no>

Norcem A.S

<http://www.norcem.no>

Optiroc

<http://www.optiroc.no>

Moelven Limtre

<http://www.limtre.no>

Nytt hjem

<http://www.nytthjem.no>

Rockwool Isolasjon

<http://www.rockwool.no>

Glava

<http://www.glava.no>

OSO

<http://www.oso.no>

COBuilder, Arkitektens Produktregister

<http://www.cobuilder.com>

Flexit, for sunnere inn klima

<http://www.flexit.no>

Byggeindustrien

<http://www.byggeindustrien.no>

Anleggsmaskinen

<http://www.anleggsmaskinen.no>

Byggmesteren

<http://www.byggforlaget.no>

Maleren

<http://www.maleren.no>

VFT – aktuelt

<http://www.vbl.no>

Bygg-aktuelt

<http://www.byggaktuelt.no>

ELmagasinet

<http://www.nelfo.no>

ITmagasinet

<http://www.nelfo.no>

Mester Nytt

<http://www.mesterbrevnemda.no>

Arbeidsmiljø

<http://www.arbeidsmiljøsentret.no>

Kommunal Teknikk

<http://www.kommunalteknikk.no>

Hus og bolig

<http://www.huseierne.no>

LO-Aktuelt

<http://www.loaktuelt.no>

Magasinet

<http://www.magasinet.no>

Bonytt

<http://www.bonytt.no>

Forbruker-rapporten

<http://www.forbrukerrapporten.no>

Dine Penger

<http://www.dinepenger.no>

Ditt Hus

<http://www.ditthus.no>

Norsk Familieøkonomi

<http://www.norskfamilie.no>

Statens bygningstekniske etat (SBE)

<http://www.be.no>

Statens kartverk

<http://www.statskart.no>

<http://www.plandata.no>

Norsk Kommunalteknisk Forening

<http://www.byggesak.com>

6. Personlig økonomi

Norsk Familieøkonomi

<http://www.norskfamilie.no>

Dine Penger

<http://www.dinepenger.no>

Din side

<http://www.dinside.no>

Boligsamvirke

<http://www.boligsamvirke.no>

Hybelutleie - leie

<http://www.hybel.no>

Statens institutt for forbrukerforskning

http://www.sifo.no/standard_budsjett/budsjett.htm

Skatteetaten

<http://www.skatteetaten.no>

Statens nærings- og distriktsutviklingsfond (SND)

<http://www.snd.no>

Husbanken

<http://www.husbanken.no>

7. Yrker og utdanning

Utdanningsmyndighetene

Utdannings- og forskningsdepartementet (UFD)

<http://www.dep.no/ufd>

<http://www.utdanning.no>

Informasjon om yrker, yrkesbeskrivelser og utdanning

<http://www.you.ls.no>

<http://www.aetat.no>

<http://www.vibyggnorge.no>

Fag, studier og læresteder

<http://www.ped.lex.no>

<http://www.e4u.no>

Videregående og høyere utdanning
Regelverk, institusjoner, utdanningsinformasjon

<http://www.odin.dep.no/ufd>

Interesse- og yrkestester, yrkesbeskrivelser, utdanning i Norge og utlandet, arbeid i Norge og utlandet, rettigheter

<http://www.ls.no>

<http://www.aetat.no>

Informasjon på engelsk om norsk utdanning

<http://www.ped.lex.no>

<http://www.study-norway.net>

Opptak til høyere utdanning i Norge
Informasjon om opptak til høyere utdanning, oversikt over studier og læresteder.

<http://www.so.uio.no>

Utdanning i utlandet

Veiledning og godkjenning
Informasjon om utdannings- og utvekslingsmuligheter innen yrkes- og profesjonsutdanning.

<http://www.aetat.no/utdanning-europa.no>

<http://www.ansa.no>

<http://www.leonardodavinci.no>

<http://www.estia.educ.goteborg.se>

<http://www.nnr.no/naic>

<http://www.suak.no>

<http://www.euroguidance.org.uk>

www.study-abroad.dk

Finansiering av utdanning

Informasjon om lån og stipend til utdanning i Norge og utlandet.

<http://www.lanekassen.no>

<http://www.aftenposten.no/alex/legat>

Videregående skoler

Fylker som har utdanningstilbud i videregående skole i fag som er knyttet til byggenæringen.

Østfold fylkeskommune. Utdanningsavdelingen

<http://www.ostfold-f.kommune.no/utdanning/>

Akershus fylkeskommune. Utdanningsdirektøren

<http://www.akershus-f.kommune.no/>

Oslo kommune- Avdeling videregående skoler og voksenopplæring

<http://www.skoleetaten.oslo.kommune.no/>

Hedmark fylkeskommune. Direktøren for videregående opplæring

<http://www.hedmark-f.kommune.no/>

Oppland fylkeskommune. Fylkesopplæringsjefen

<http://www.oppland-f.kommune.no/>

Buskerud fylkeskommune. Utdanningsavdelingen

<http://www.buskerud-f.kommune.no/Utdanning/>

Vestfold fylkeskommune. Utdanningsavdelingen

<http://www.vestfold-f.kommune.no/>

Telemark fylkeskommune. Opplæringssetaten

<http://www.telemark-f.kommune.no/opplaering/>

Aust-Agder fylkeskommune. Utdanningsavdelingen

<http://www.aa-f.kommune.no/>

Vest-Agder fylkeskommune. Utdanningsavdelingen

<http://www.agderweb.no/vafk>

Rogaland fylkeskommune. Opplæringsavdelingen

<http://www.rogaland-f.kommune.no/>

Hordaland fylkeskommune. Opplæringsavdelinga

<http://www.hordaland-f.kommune.no/>

Sogn og Fjordane fylkeskommune.

Opplæringsavdelinga

<http://www.sf-f.kommune.no/>

Møre og Romsdal fylkeskommune.

Utdanningsavdelinga

<http://www.mr-fylke.org/>

Sør-Trøndelag fylkeskommune.

Utdanningsadministrasjonen

<http://www.st-f.kommune.no/>

Nord-Trøndelag fylkeskommune.

Fylkesutdanningssjefen

<http://www.ntfk.no/>

Nordland fylkeskommune. Utdanningsavdelingen

<http://www.nfk.no/>

Troms fylkeskommune. Utdanningsetaten

<http://www.troms-f.kommune.no/vgopp/>

Finmark fylkeskommune. Fylkesutdanningsetaten
<http://www.finmark-f.kommune.no/>

Private skoler

Minerva videregående skole
<http://www.minerva.vgs.no>

Fagskoler

Skoler som har utdanningstilbud i fag som er knyttet til byggenæringen.

Østfold tekniske fagskole
<http://www.ostfold-tf.vgs.no>

Sofienberg tekniske fagskole
<http://www.sofie-tf.vgs.no>

Gjøvik tekniske fagskole
<http://www.gtf.ol.no>

Drammen tekniske fagskole
<http://www.drammen-tek.vgs.no>

Telemark tekniske fagskole
<http://www.telemark.vgs.no>

Sørlandet tekniske fagskole
<http://www.stf.vgs.no>

Kristiansand tekniske skole
<http://www.kts.va.no>

Bergen tekniske fagskole
<http://www.btf.vgs.no>

Voss videregående skule
<http://www.hordaland-f.kommune.no>

Private skoler
Norges Byggskole
<http://www.byggskolen.no>

Høgskoler

Skoler som har utdanningstilbud i fag som er knyttet til byggenæringen.

Høgskolen i Østfold
<http://www.hiof.no>

Høgskolen i Oslo
<http://www.hio.no>

Høgskolen i Gjøvik
<http://www.hig.no>

Høgskolen i Telemark
<http://www.hit.no/tf/>

Høgskolen i Agder
<http://www.grimstad.hia.no>

Høgskolen i Stavanger
<http://www.his.no/tn/>

Høgskolen i Bergen
<http://www.hib.no>

Høgskolen i Ålesund
<http://www.hials.no>

Høgskolen i Sør-Trøndelag
<http://www.hist.no/aft/>

Høgskolen i Narvik
<http://www.hin.no>

Hærens Ingeniørhøgskole
<http://www.hih.mil.no>

Bergen Arkitektskole
<http://www.bergenarkitektskole.no>

Arkitekthøgskolen i Oslo
<http://www.aho.no>

Universiteter

Universiteter som har utdanningstilbud i fag som er knyttet til byggenæringen

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet –
Bygg- og miljøteknikk (NTNU)

<http://www.bygg.ntnu.no>
<http://www.ntnu.no/arkitekt>

Høgskolen i Narvik
<http://www.hin.no>

Norges Landbrukshøgskole (NLH)
<http://www.nlh.no/>

Opplæringsråd for byggenæringen

Opplæringsrådene er rådgivende organer for Utdannings- og forskningsdepartementet i (UFD) i spørsmål som angår fag under Opplæringslova 1. august 1999

Opplæringsrådet for berg-, bygg- og anleggsgag
<http://www.orba.no>

Opplæringsrådet for byggt tekniske fag
<http://www.orbytek.no>

Opplæringsrådet for trearbeidsfag
<http://www.tbl.no/ortre>

Opplæringsrådet for naturbruksfag
<http://www.ornab.no>

Opplæringsrådet for elektro- og elektronikkfag
<http://www.elbus.no/oree>

Arbeidsmarkedet

Ledige stillinger i Norge og utlandet, rettigheter på arbeidsmarkedet.

Aetat Arbeidsdirektoratet
<http://www.aetat.no>

Andre nyttige nettadresser

Organisasjoner i byggenæringen

Trelast- og Byggevarehandlernes Forening
<http://www.tbf.no>

Maskinentreprenørens Forbund
<http://www.mef.no>

Rådgivende Ingeniørers Forening
<http://www.rif.no>

Norges Praktiserende Arkitekter
<http://www.npa.no>

Tekniske Entreprenørers Landsforening
<http://www.telfo.no>

Norsk Elektroentreprenørforbund
<http://www.nelfo.no>

<http://www.gnizt.no>

Norsk Ventilasjon og Energiteknisk Forening
<http://www.nvef.no>

Ventilasjons- og Blikkenslagerbedriftenes
Landsforbund
<http://www.vbl.no>

Norske Rørleggerbedrifters Landsforening
<http://www.nrl.non>

Byggenæringens Landsforening
<http://www.bnl.no>
<http://www.vibbyggernorge.no>

Norsk Anleggsgartnermesterlag
<http://www.naml.no>

Norske Trevarefabrikkers Landsforbund
<http://www.trevare.no>

Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg
<http://www.ebanett.no>

Boligprodusentenes Forening
<http://www.boligprodusentene.no>
<http://www.boligabc.no>

Byggevareindustriens Forening
<http://www.byggevareindustrien.no>

Norges Byggmesterforbund
<http://www.byggmesterforbundet.no>

Trelastindustriens Landsforening
<http://www.trelast.no>

Korrosjons- Isolerings- og Stillasbedriftenes forening
<http://www.kis.bnl.no>

Maler- og byggtapetsermestrenes Landsforening
<http://www.mlf.bnl.no>

Betongelementforeningen
<http://www.betongelement.no>

Takentreprenørens Forening
<http://www.taktekker.no>

Norske Arkitekters Landsforbund
<http://www.arkitektur.no>

Norsk Kommunalteknisk Forening
<http://www.kommunalteknikk.no>

Organisasjoner i arbeidslivet

Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO)
<http://www.nho.no>

Landsorganisasjonen i Norge (LO)

<http://www.lo.no>

Fellesforbundet

<http://www.fellesforbundet.no>

Norske Sivilingeniørers Forening (NIF)

<http://www.nif.no>

<http://www.velgriktig.no>

Norges Ingeniørorganisasjon (NITO)

<http://www.nito.no>

<http://www.velgriktig.no>

Forskning, utvikling og standardisering

Norges Byggforskningsinstitutt

<http://www.byggforsk.no>

Institutt for energiteknikk

<http://www.ife.no>

Norsk Treteknisk Institutt

<http://www.treteknisk.no>

Trefokus

<http://www.trefokus.no>

Norsk Institutt for Luftforskning

<http://www.nilu.no>

Norsk Institutt for Skogforskning

<http://www.nisk.no>

Teknologisk Institutt

<http://www.teknologisk.no>

Sintef

<http://www.sintef.no>

Foreningen Tresenteret

<http://www.tresenter.no>

Forum for trekonstruksjoner

[http://www.treteknisk.no/lenke/forum for trekonstruksjoner.htm](http://www.treteknisk.no/lenke/forum%20for%20trekonstruksjoner.htm)

Det norske meteorologiske institutt

<http://www.dnmi.no>

Norsk og internasjonal forskning

<http://www.forskning.no>

Murbransjens forsknings- og informasjonskontor

<http://www.mursenteret.no>

Kontrollrådet for betongprodukter

<http://www.kontrollbetong.no>

Norges Standardiseringsforbund

<http://www.standard.no>

Norges Byggstandardiseringsråd (NBR)

<http://www.nbr.no>

Forskningsdagene

<http://www.forskningsdagene.no>

Ungforsk

<http://www.ungforsk.net>

Diverse organisasjoner, foreninger og leverandører av undervisningstilbud og utstyr

Statens nærings- og distriktsutviklingsfond (SND)

<http://www.snd.no>

Husbanken

<http://www.husbanken.no>

Skolerådgiverlaget

<http://www.srl.no>

Din utdanning, videregående utdanning. Statens utdanningskontor i Sør-Trøndelag

<http://www.dinutdanning.no/din>

Norsk Fysikklærerforening. Norsk Fysisk Selskaps faggruppe for undervisning.

<http://www.fysikk.hft.vgs.no>

Landslaget for matematikk i skolen (LAMIS)

<http://www.lamis.no>

Amtcentret for undervisning, Viborg amt

<http://www.acskive.dk/storyline>

Nasjonalt senter for rekruttering til naturvitenskapelige og teknologiske fag

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

Nettverk for miljølære, Læringscenteret

<http://www.miljolare.uib.no>

Bolig-abc for ungdom

<http://www.boligabc.no>

Vi bygger Norge

<http://www.vibygger norge.no>

Percolo as

<http://www.percolo.no>

LEGO educational divisjon

www.lego.com/education

www.mikrov.com

Multicad

<http://www.multicad.no>

Vertex BD

<http://www.vertex.fi>

Cad-q

<http://www.cad-q.no>

Bygg data systemer

<http://www.bds.no>

Data Design System ASA

<http://www.dds.no>

Ungt entreprenørskap, samarbeid skole og næringsliv

<http://www.ue.no>

Næringsliv i skolen

<http://www.partnerskap.nho.no>

Yrkes OL, Norge

<http://www.yrkes-ol.no>

Arcol AS

<http://www.arcol.no>

Mikroverkstedet as

<http://www.mikrov.no>

Rådgivningstjenesten for skoleanlegg,

Læringscenteret

<http://www.skoleanlegg.ls.no>

Naturskolan i Lund

<http://www.naturskolan.lund.se>

Levande skule

<http://www.levandeskule.nlh.no>

Natural learning

<http://www.naturalearning.org>

EcoSchool Design

<http://www.ecoschools.com>

Barnas Landskap

<http://home.c2i.net/swan>

Norsk vegmuseum

<http://www.vegmuseum.com>

Norsk Skogbruksmuseum

<http://www.skogmus.no>

Norsk Folkemuseum

<http://www.norskfolke.museum.no>

Norges Byggstandardiseringsråd

<http://www.nbr.no>

Norsk Form

<http://www.norskform.no>

NCS colour centre

<http://www.ncscolour.no>

Lære med skogen

<http://www.skogkurs.no/lms>

Skogbrukets kursinstitutt

<http://www.skogkurs.no>

Det norske hageselskap

<http://www.hageselskapet>

Offentlige etater

Kommunal og regionaldepartementet

<http://www.dep.no/krd>

<http://www.byggsok.be.no>

Miljøverndepartementet

<http://www.dep.no/md>

<http://www.planlegging.no>

Statens bygningstekniske etat (SBE)

<http://wwwwww.be.no>

Statens kartverk

<http://www.statskart.no>

<http://www.plandata.no>

Norsk Kommunalteknisk Forening

<http://www.byggesak.com>

Tidsskrifter

Byggeindustrien

<http://www.byggeindustrien.no>

Anleggsmaskinen

<http://www.anleggsmaskinen.no>

Byggmesteren

<http://www.byggforlaget.no>

Maleren

<http://www.maleren.no>

VFT-aktuelt

<http://www.vbl.no>

Bygg-aktuelt

<http://www.byggaktuelt.no>

ELmagasinet

<http://www.nelfo.no>

ITmagasinet

<http://www.nelfo.no>

Mester Nytt

<http://www.mesterbrevnemda.no>

Arbeidsmiljø

<http://www.arbeidsmiljøsenteret.no>

Kommunal Teknikk

<http://www.kommunalteknikk.no>

Hus og bolig

<http://www.huseierne.no>

LO-Aktuelt

<http://www.loaktuelt.no>

Magasinet

<http://www.magasinet.no>

Hus og Bolig

<http://www.huseierne.no>

Bonytt

<http://www.bonytt.no>

Forbruker-rapporten

<http://www.forbrukerrapporten.no>

Dine Penger

<http://www.dinepenger.no>

Nyttig litteratur



Husbanken

Postboks 5130 Majorstuen
0302 Oslo
Telefon 22 96 16 00
Telefaks 22 96 17 00
Se www.husbanken.no

Noen aktuelle titler:

- Bedre utearealer og trafikk-løsninger
- Bolig for ungdom – en utfordring for kommunen
- Bolig og miljøfornyelse
- Bolig, energi og varme
- Bostøtte
- Byggeskikk og arkitektur
- Byggeskikkbladet
- Debatten om boligkvalitet og arbeidet med type-tegninger
- Dynamiske boliger
- Enøk er smart
- Fellesrom
- God byggeskikk
- Gode byboliger
- Gode boligområder
- Godt bomiljø – bygger på god planlegging
- Husbankbladet
- Husbanken noe for deg?
- Jakten på den gode bolig
- Kunsten å velge riktig hus
- La oss bo midt i livet
- Lån og tilskuddsordninger til oppføring og utbedringer
- Lån til boligbygging
- Mitt hus er din utsikt
- Nye boligplaner
- Nye fasader og balkonger
- Nå setter vi i gang
- Oppsummering av kompaktboligkonkurransen i Vågå høsten 1999
- Problemer med å betale husbanklånet?
- Renteinformasjon
- Renter og avdrag
- Slik kan vi sette i gang
- Statens byggeskikkpris
- Tilgjengelighet i boliger, bygninger og uteområder
- Trenger du en bolig tilpasset dine behov

- Veiledning i bomiljøer – Tradisjoner og metoder
- Vind og vær
- Å gjennomføre forbedringer

Enova SF

Abelsgate 5
7030 Trondheim
Telefon 73 19 04 35
Telefaks 73 19 04 31
epost: post@enova.no
Se <http://www.enova.no/>

Noen nyttige veiledninger og brosjyrer med tips om fornuftig bruk av energi i boliger

- Enøkhjemmet
- Enøk er noe for deg
- Innetemperatur og varmestyring
- Kjøpsveileder for luft/luft - varmepumper
- Spar på lyset
- Spar på varmtvannet
- Tett trekken

Norges byggforskningsinstitutt

Forskningsveien 3 b
Postboks 123 Blindern
0314 Oslo
Telefon. 22 96 55 55
Telefaks 22 69 94 38
epost: Firmapost@byggforsk.no
Se <http://www.byggforsk.no>

Byggforsk ser det som meget viktig å bearbeide resultater fra forskning og praksis til en form som gjør at denne kunnskapen kan nyttiggjøres. Alle publikasjoner og dataprodukter fra Byggforsk er organisert innenfor følgende systematikk:

- **Byggforskserien**
- **Byggforsk kunnskapssystemer**
- **Byggebransjens våtromsnorm**
- **Kunnskapssystem ventilasjon**
- **Håndbøker, rapporter, anvisninger, prosjekt-rapporter**
- **Beregningsprogrammer**

Norsk Treteknisk Institutt

Forskningsveien 3B, Oslo
Postboks 113 Blindern
0314 Oslo
Telefon: 22 96 55 00
Telefax: 22 60 42 91
epost: firmapost@treeteknisk.no

Som et ledd i å bringe aktuell viten lett tilgjengelig til store målgrupper, har Norsk Treteknisk Institutt etablert serien kalt FOKUS på TRE. Her meddeles aktuell informasjon fra FoU-prosjekter, nye tema og forbrukeropplysninger.

Se www.treeteknisk.no eller www.trefokus.no

Andre forlag

Gyldendal Norsk Forlag AS

Postboks 6860 - St. Olavs plass,
0130 Oslo.
Tlf. 22 03 41 00
Se www.gyldendal.no

NKI Forlaget

Hans Burums vei 30
Postboks 111
1319 Bekkestua
Tlf. 67 58 88 00
Faks 67 58 19 02
Se www.nkiforlaget.no

Byggenæringens Forlag AS

Bjørnsonsgate 33
Postboks 293
2001 Lillestrøm
Tlf. 63 89 25 60
Faks 63 80 35 00
Se www.byggnaeringensforlag.no

En samlet oversikt over norsk faglitteratur

Se www.bokkilden.no

Ord og uttrykk i byggesaker

