

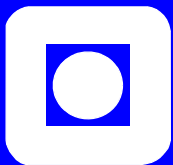
Nils Kr. Rossing

Modellhus i papp

Kurshefte: Teknologi og entreprenørskap



NTNU



Trondheim

Program for
lærerutdanning

Skolelaboratoriet
for matematikk, naturfag
og teknologi

September 2007

MODELLHUS I PAPP

Modellhus i papp - Kurshefte: Teknologi og Entreprenørskap

Trondheim 2007

Layout og redigering: Nils Kr. Rossing

Dette heftet er utarbeidet av
Skolelaboratoriet ved NTNU

Faglige spørsmål rettes til:

Skolelaboratoriet for matematikk naturfag og teknologi, NTNU

v/Nils Kr. Rossing, 73 55 11 91

nils.rossing@plu.ntnu.no

Realfagbygget, Høgskoleringen 5
7491 Trondheim

Skolelaboratoriet

Telefon: 73 55 11 42

Telefaks: 73 55 11 40

<http://www.skolelab.ntnu.no>

Prøvetrykk 3.1

Rev 3.1 - 9. september 2007

Modellhus i papp

Kurshefte: Teknologi og Entreprenørskap

Nils Kr. Rossing

Forord

Hftet er ment som et idé- og hjelpeheftet ved gjennomføringen av den praktiske delen av videreutdanningskurset: "Teknologi og Entreprenørskap - fra ide til verdiskapning". Kurset er holdt første gang vinteren 2005/06 ved Skolelaboratoriet og senere gjentatt i september 2006 og 2007. Temaet i dette heftet er primært beregnet på bruk på småskole- og mellomtrinn, men kan også brukes på ungdomstrinnet. Det er viktig at stoffet tilpasses den aktuelle aldersgruppen. En kan med fordel starte prosjektet ved at elevene fotograferer og går synfaring i hus i nærmiljøet, tegner ulike riss av huset for så å overføre tegningene til papp. Deretter skjæres delene ut, knekkes og monteres sammen.

Hftet beskriver også tre prosjekter gjennomført ved Grønnåsen skole i Bodø.

En takk også til Grønnåsen barneskole som velvilligst har tilgjengeliggjort deres prosjekt "Husbygging" som bl.a. ble gjennomført våren 2000.

Nils Kr. Rossing
September 2007

Innhold

1	Innledning	11
2	Prosjektet på Grønnåsen skole	11
2.1	“Inngangsdøra mi” - 2 årstrinn	12
2.2	“Bygg hus” - 2 årstrinn	14
2.3	Bli kjent med ulike stiltyper og hustyper i nærmiljøet - 5 årstrinn	16
3	Lag enkel modell med furulister	19
4	Lag pappmodell med utgangspunkt i hustegninger	21
4.1	Hustegninger	21
4.2	Rentegning av rissene	23
4.3	Tilskjæring og montasje	25
5	Pappmodell i tykk papp	29
6	Byggesett for pappmodeller	31
7	Referanser	33
	Vedlegg A Maler for bygging av pappmodell	34
	Vedlegg B Relaterte læreplanmål hentet fra Læreplan 06	37
B.1	Matematikk	37
B.2	Naturfag	38
B.3	Kunst og håndverk	39

1 Innledning

Temaet i dette heftet er primært beregnet på bruk i barneskolen 1 - 7, men kan også brukes på ungdomstrinnet. Det er viktig at stoffet tilpasses den aktuelle aldersgruppen. En kan med fordel starte prosjektet ved at elevene fotograferer og går synfaring til hus i nærmiljøet, tegner ulike riss av huset for så å overføre tegningene til papp. Deretter skjæres delene ut, knekkes og monteres sammen.

2 Prosjektet på Grønnåsen skole

Våren 2000 gjennomførte Grønnåsen barneskole i Bodø et prosjekt knyttet til hus i nærmiljøet. Elevene skulle utforske nærmiljøet, ta bilder av eget eller andres hus, for så å bygge huset i papp og fargelegge dem. Deretter ble husene stilt sammen i landsbyer.

Bildene under viser eksempler på resultatene.



Vi skal i dette kapittelet gå gjennom underlaget for prosjektet ved Grønnåsen skole. Den gang var prosjektet naturlig nok knyttet opp mot L97.

2.1 “Inngangsdøra mi” - 2 årstrinn

Prosjektet skal være et tverrfaglig arbeid med hovedvekt på fagene kunst og håndverk, og matematikk.

Mål: (L-97)

Matematikk:

- “Undersøk ulike former, figurer og mønstre slik vi møter dem i omgivelsene f.eks. i bygninger og ulike hustyper, i møbler, redskaper og tekstiler.”
- “Gjøre erfaringer med plassering og flytting, bli kjent med og bruke begreper som beskriver dette, gjenta en form og lage mønstre.”
- Bruke mål til å sammenligne forskjellige lengder og arealer og uttrykke størrelser og enheter som de gjerne selv kan være med på å bestemme.”
- “Trene på måling og å vurdere størrelse.....”

Kunst og håndverk:

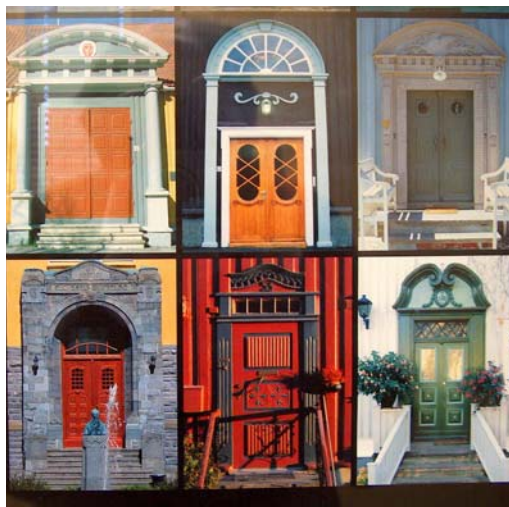
- “Bli kjent med skulpturer, arkitektur og bruksformer som er relevante i forhold til nærmiljøet og elevenes skapende arbeid.”
- “Besøke og snakke om uterom. For eksempel gater, plasser, torg og ulike bygninger som har forskjellig bruksområde.”
- “Bli kjent med geometriske grunnformer...”

Arbeidsbeskrivelse:

Elevene skal tegne inngangsdøra til huset sitt i riktig proporsjoner, farger og med riktig form. Som innledning til dette arbeidet tar vi en vandring i nærmiljøet der vi studerer hus med ulike inngangsdører. For å stimulere til samtale rundt det vi ser, deles klassen i to grupper som går sammen med hver sin voksen. Vi ser også en video som omhandler hus, nærmiljø, hus og former.

Deretter får elevene følgende hjemmelekse:

“Studer inngangsdøra til huset der du bor. Angi størrelse og fargen til døra. Beskriv låsen, ett eventuelt vindu, håndtaket og materialene døra er laget av.”



Figur 1 Noen flotte dører i Trondheim.

Før vi setter i gang med tegnearbeidet, er det viktig å gjøre elevene istand til å utføre oppgaven, både ved vise teknikker, hjelpe til med målestokk og ved å samtale om detaljer omkring inngangsdøra. Samtalen/gjennomgangen foregår rundt tavle og flippover med hele klassen tilstede.

Momenter til samtalen:

Hva har dere funnet ut om inngangsdøra hjemme:

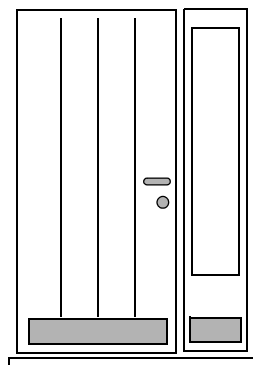
- Hva er en inngangsdør laget av?
- Hvilken form har døra?
Kunne den ha hatt andre former?
- Hva er en dørstokk?
- Hvorfor har vi hengsler på døra?
- Hvorfor har vi dørkarmer?
- Passer alle nøkler i alle dører? Hva er det som gjør nøkler ulike?
- På hvilken side er ringeklokka og hvorfor?
- I hvilken høyde er dørhåndtaket montert?



Figur 2 Inngangsdøra mi.

Så skal elevene tegne døra. Men før de setter igang med å tegne, skal vi se litt på hva som er lurt å huske på når de skal tegne ei dør:

- Hvordan får vi tegningen av døra til å bli et rektangel?
Hva skjer dersom “høydestrekene” på hver side ikke er like lange?
Hva skjer dersom de to “breddestrekene” øverst og nederst ikke er like lange?
Tegn ulike løsninger på tavla/flippover.
- Hvordan “forminsker” vi målene til inngangsdøra slik at den får plass på arket?
Lag en idédugnad rundt hvordan en skal finne rett målestokk slik at elevene får fram de riktige proporsjonene i døra.
- Hvilke teknikker kan vi bruke for å tegne døra?
Det er lurt å tegne svakt først slik at vi lett kan viske når vi tegner feil og å legge fargestiften på tvers når vi skal farge store flater. Slik unngår vi tynne fargestreker. Bruk tusj til å fremheve detaljer.



Elevene tegner døra

Elevene får utdelt A4-tegneark (uten ruter), en linjal, fargestifter, og tusj, i tillegg tegneblyanter og viskelær. Vi arbeider med klassen samlet med to voksne til stede. Under arbeidet er de voksne aktive og går rundt og hjelper/veileder.

Montering av tegningene:

Etter at elevene er ferdige med å tegne dørene sine, lages en montasje av alle inngangsdørene på et stort gråpapir med overskrift: *“Inngangsdøra mi”*.

2.2 “Bygg hus” - 2. årstrinn

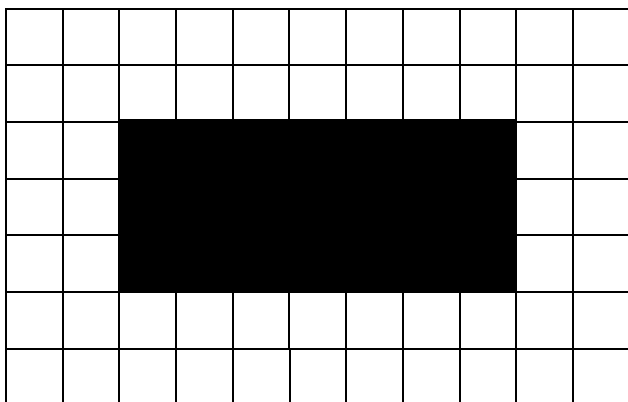
Prosjektet skal være et tverrfaglig arbeid med hovedvekt på fagene: Kunst og håndverk og Matematikk.

Mål: (L-97):

- *“Bli kjent med forskjellige former, figurer og mønstre, slik vi møter dem i omgivelsene, for eksempel i bygninger og ulike hustyper.”*
- *“Høre om bygninger som har forskjellig bruksområder.”*
- *“Bli kjent med arkitektur og bruksformer som er relevante i forhold til nærmiljøet, og elevenes eget skapende arbeid.”*
- *“Bli kjent med egenskapene ved vanlige materialer og knytte disse egenskapene til bruk av de ulike materialene.”*

Arbeidsbeskrivelse med noen kommentarer:

I denne oppgaven skal elevene bygge en modell av et hus fra nærmiljøet. Ved å studere husene selv, ta bilder av dem og tegne dem, skal de bygge bindingsverk med furulister (8x8mm), legge tak og anlegge fasade av papp. Vi lager bare fasaden ferdig ved å tegne/male vinduer, dører og bordkledning, mens vi lager bindingsverket til hele huset. Bindingsverket sammenføres med limpistol og forsterkes med papptrekanter. Et redskap for å legge listene i mens limet herder, er nyttig for å få rette 90-graders vinkler. I tillegg trengs sager som passer til 2. klassinger.



Som innledning og for å skape interesse, lagde lærerne ved Grønnåsen skole en video med mange forskjellige hus fra nærmiljøet, der vi også kommenterte hvilke hus vi ser og hva vi ser etter. Klassene ble delt inn i grupper, hver på fire elever. Deretter skulle de finne et hus som de hadde lyst til å bygge.

Det er lurt å arbeide med rutenett og metermål før elevene skal begynne å tegne husene. Det første vi gjorde var å tegne

grunnflata til husene på rutepapir, der én rute tilsvarer én meter.

Vi anbefaler at det organiseres slik at de enkelte gruppene arbeider med forskjellige ting. På den måten kan en ta med seg ei eller to grupper ut for at de skal kunne studere “sitt” hus. Det samme gjelder selve byggingen. “Jeg” hadde to grupper med meg på sløydsalen, som fungerte bra.

Det er lurt om elevene velger hus med rektangulære grunnflater, dette gjør arbeidet med modellen lettere.

Gjennomføringen med elevene

“Vi har nå sett en video som viser noen av husene i nærheten av Grønnåsen skole. Dere skal nå velge ett hus som dere skal bygge en modell av. Dere skal måle hvor mange meter langt og hvor mange meter bredt huset er. Deretter skal dere tegne huset på et ruteblad. Hver rute er en meter (dette må det øves på på forhånd).

Etterpå skal vi ta bilder av husene og dere skal tegne framsiden ved å se på bildene.

Modellen skal bare gjøres ferdig på framsiden og utstyres med tak, slik at vi kan se hvordan modellen ser ut inni. Derfor trenger dere bare ta bilder av framsiden og taket.

Tegning av huset:

Elevene ser på bildene av huset sitt og prøver å tegne huset sett forfra.

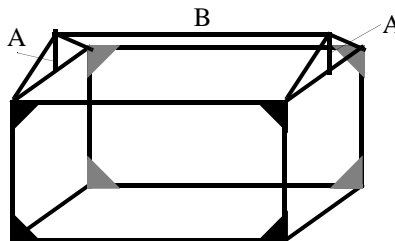
- Hva er veggene laget av?
- Hva er taket laget av?
- Hvor er vinduene plassert?
- Hvor er dørene plassert?
- Hvilken vei er bordkledningen lagt?
- Hvordan ser taket ut?
- Hvilke farger er brukt?

Sørg for at alle vinduene er med på tegningen og at de er plassert på rett sted. (Elevene brukte linjal, men målte ikke hvor vinduene sto, de brukte øyemål.)

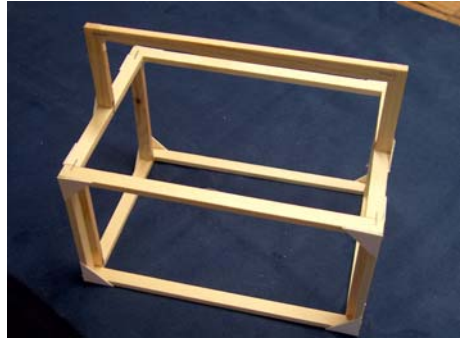
Bygging av modellen:

Først gjennomgikk vi teknikken med å lime listene sammen og forsterke hjørnene. Deretter brukte vi tegningen av huset som de hadde laget på ruteark for å finne ut hvor lange veggene skulle være.

- Ei rute er 2 cm på modellen. Hvor lang blir veggene da?
- Hvor mange pinner av samme lengde trengs når det skal lages to rektangler?
(Det ene rektangelet ble til gulv, og det andre til det innvendige taket.)



- Hvor høyt skal huset være fra gulvet til undersiden av taket? Dette tok de på øyemål etter tegningen de hadde laget.
- Hvor mange slike pinner trengs for å lage huset? (En til hvert hjørne.)
- Taket ble lagd av papp som ble holdt oppe av to pinner (A) og en lang list mellom disse (B).
- Bølgepapp er fin å bruke hvis det skal være "takstein" på modellen. Den kan skjæres i strimler og legges på taket med overlapping.



2.3 Bli kjent med ulike stiltyper og hustyper i nærmiljøet - 5. årstrinn

Faglig arbeid med utgangspunkt i kunst og håndverksfaget.

Mål: (L-97):

- lære hvorfor hus bygges forskjellig avhengig av behov, økonomi, bruksområde og klima.
- få erfaring med å gjennomføre en prosess fra idé til ferdig produkt
- lære hvordan vi kan bygge modeller av bygninger i tre
- lære å lage arbeidstegninger i målestokk og hvordan de brukes under byggearbeidet
- få erfaring med håndverktøy og tre som byggemateriale

Arbeidsbeskrivelse:

Dette er en oppgave der elevene skal bygge modeller av hus/bygninger som finnes i nærmiljøet. Ved hjelp av fotografier og arbeidstegninger, skal de prøve å lage en modell i riktig målestokk av den bygningen de har valgt. De vil få erfaring med å bruke målestokk, forsterke og gjøre konstruksjoner stabile, finne måter å sette inn vinduer og dører, lage tak og legge bordkledning.

Arbeidet startet med at lærerne laget en video av et utvalg av de mest vanlige hus- og bygningstyper i skolens nærmiljø (sykkelavstand for elevene). Etter å ha sett videoen, valgte gruppen hvert sitt hus som de skulle utforske og bygge.

Gruppene brukte fotografier og de riktige målene når de lagde arbeidstegninger. En videregående skole skar byggematerialer, 10x10 mm og 8x8 mm lister i furu. Til selve sammenføyningene ble det brukt limpistol og papp til forsterkninger. Det trengs redskaper som gjør det lett for elev-



ene å lage 90-graders sammenføyninger. Det er vanskelig å arbeide med mer enn én gruppe om gangen (grupper på 5 - 6 elever). Byggeteknikken bør være godt kjent for læreren. Under bygginga med elevene, må de få lov til å utforske de byggetekniske problemene de støter på.

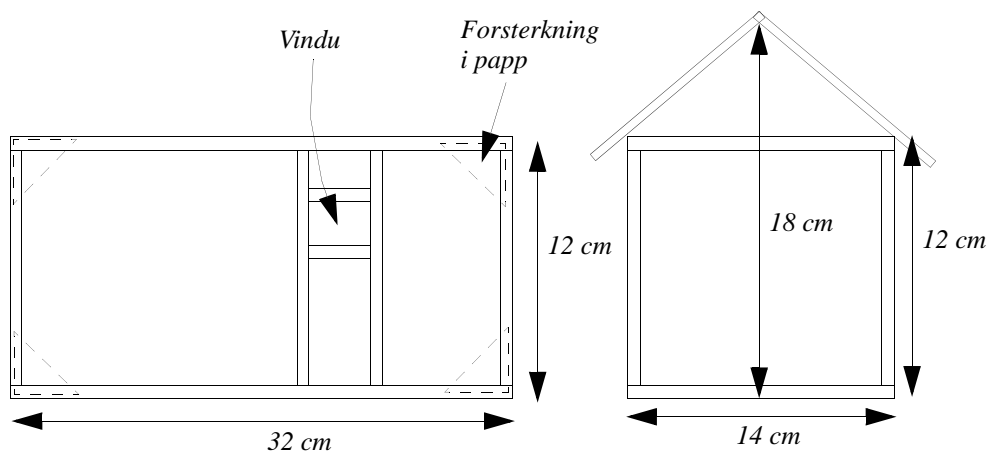
Vi anbefaler at et slikt byggeprosjekt går over tid og kombineres med annet arbeid i klassen/på trinnet. Vi kom sent i gang på våren og ble ferdig med 2/3 av bygginga på 4 - 5 uker. Da hadde elevene brukt ca. 6 - 8 klokketimer på arbeidet.

Elevark - Husbygging:

Dere har nå sett en videofilm hvor de mest vanlige hustyper og bygninger i nærmiljøet er presentert. Dere har også valgt en av bygningene som dere skal utforske nærmere og til slutt bygge.

Det første dere må gjøre er å dra ut til det huset dere har valgt og fotografere kortsidene og langsidene av husene. Prøv også å ta nærbilder av detaljer som dere ønsker å få med når dere skal bygge. Ta også et oversiktsbilde hvor hele huset er med i bildet. Når dere fotografere må dere passe på at bildene er slik at det er lett å ta riktige mål av veggene. Prøv også å ta bildene slik at dere klarer å bestemme høyden på huset.

Bruk bildene og de riktige målene når dere skal lage arbeidstegninger. Arbeidstegningen skal vise hvordan langveggen skal se ut og hvor vinduer og dører skal plasseres. Husk å sette på de målene som modellen skal ha. Lag også tegning av kortveggene og taket.



Figur 3 Enkelt bindingsverk.

Modellen dere bygger skal være mest mulig lik det virkelige huset. Diskuter med læreren om det er mulig å bygge huset etter den arbeidstegningen dere har laget, hvilket materiale dere trenger og om det finnes på skolen eller om det må kjøpes.

Hver gang gruppa har jobbet med byggearbeidet skal dere skrive byggelogg. Den skal inneholde:

- hva dere har gjort
- hvilke problemer dere har hatt og hvordan dere har løst dem

- hva dere skal gjøre neste gang
- om dere trenger hjelp eller mer materiale
- hvordan samarbeidet har vært
- nye ord dere har skrevet inn i ordbanken

Til slutt skal dere diskutere med resten av klassen hvordan dere kan presentere arbeidet for resten av skolen. To fra trinnet må gå til administrasjonen å be om tillatelse og forklare hvordan dere har tenkt å gjøre det. Dere må samtidig diskutere om noen utenfor skolen (f.eks. huseieren), skal inviteres til å se husene og høre hvordan dere har arbeidet.

Prosjektrapport:

For å arbeide med norsk og matematikk parallelt med husmodellene, har elevene laget en prosjektrapport der alle trinn i arbeidet skal være omtalt. Nedenfor er gjengitt innholdsfortegnelsen til prosjektrapporten som 5b laget skoleåret 1999/2000. Det trengs oppfølging og respons underveis hvis elevene skal klare å få rapporten skikkelig. Det anbefales å jobbe i lag på trinnet med hver tekst for å gi hjelp til elever som sliter med skriving og ikke “vet hva” de skal fortelle om de ulike arbeidsoppgavene.

Innholdsfortegnelse

1. Tekst om fotograferingen
2. Plantegninger, både arkitekttegninger og egne tegninger
3. Tekst om arbeidet med plantegningene
4. Tegning av huset i perspektiv
5. Tekst om perspektivtegning
6. Tre hjelpearke til perspektivtegning
7. Arkitekttegninger av fasadene
8. Mønster (maler) til husmodellen, et millimeterark for hver vegg på huset (minst 4 maler som skal ligge i en plastlomme)
9. Tekst om arbeidet med malene
10. Tekst om bygginga av husmodellen, gjerne med tegninger som viser hvordan modellen er laget
11. Tekst om malingen av modellen, og om hvordan riktig farge ble blandet

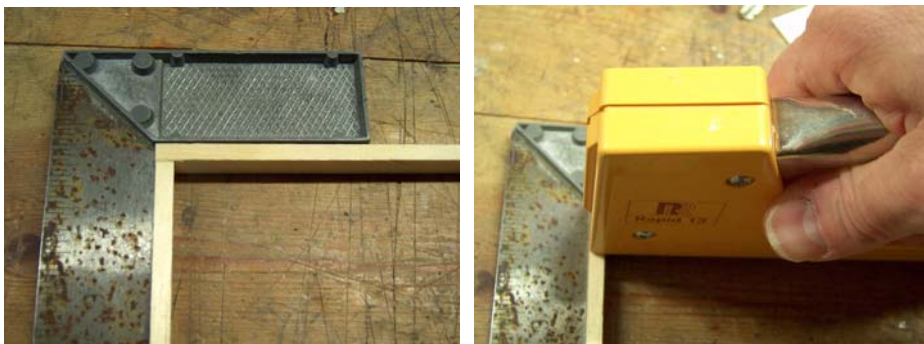
Alle tekstene bør inneholde noe om det som har vært lett og artig, og noe om det som har vært vanskelig. Få gjerne med de tingene som måtte gjøres om igjen og litt om hvorfor det måtte gjøres på nytt.

Rapporten skal legges sammen med husmodellen når vi skal ha utstilling. Da kan alle se hvordan vi har arbeidet.



3 Lag enkel modell med furulister

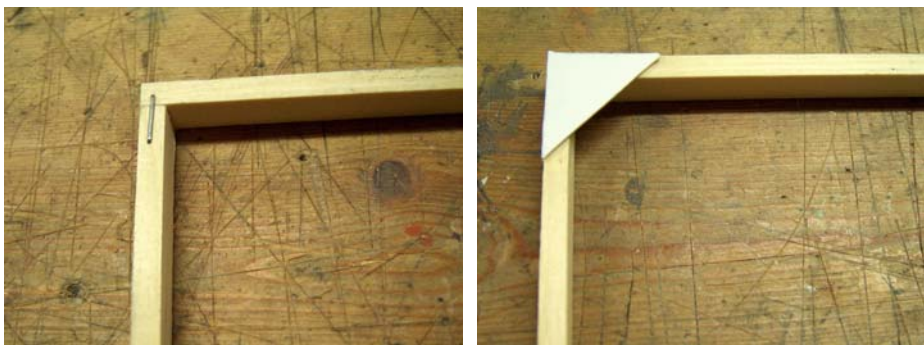
I dette kapittelet skal vi kort beskrive hvordan vi kan lage modeller ved å benytte en enkel form for bindingsverk slik 5. trinn ved Grønnåsen skole benyttet. Bindingsverket bygges opp som rammer av furulister og hjørnene avstives ved hjelp av rettvinklede trekanten i papp (ca. 1,5 mm).



Figur 4 Bruk vinkelhake og stiftemaskin ved sammenføyningen.

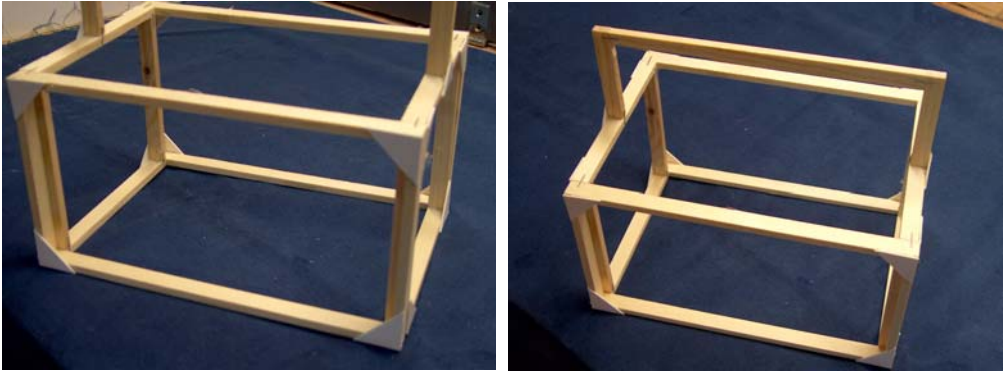
Arbeidet med å binde sammen to lister i et rett hjørne kan forenkles ved først å legge de to listene inn i hjørnet til en vinkelhake, og deretter å skyte en stift over sammenføyningen. Tilsvarende gjøres på den andre siden. Pass på at hjørnene settes sammen på samme måte på begge sider.

Deretter settes en rettvinklet papptrekant over hjørnet. Trekanten festes ved hjelp av smeltelim fra en limpistol.



Figur 5 En rettvinklet papptrekant limt over hjørnet gir stødighet.

For å bære taket kan en lage takstoler, eller som elevene på Grønnåsen gjorde, sette opp to staver som bærer en takbjelke som går langs hele mønet. Taket kan så lages av papp eller bølgepapp som knekkes over mønet.

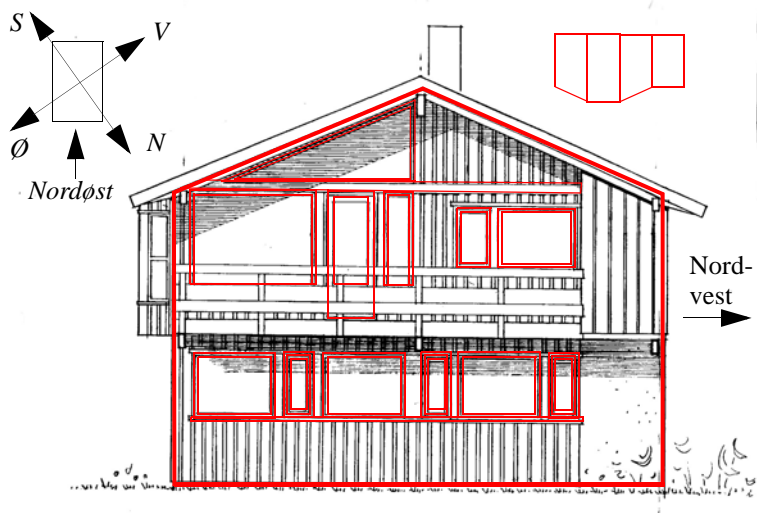


Figur 6 Forenklet bærekonstruksjon for taket.

4 Lag pappmodell med utgangspunkt i hustegninger

4.1 Hustegninger

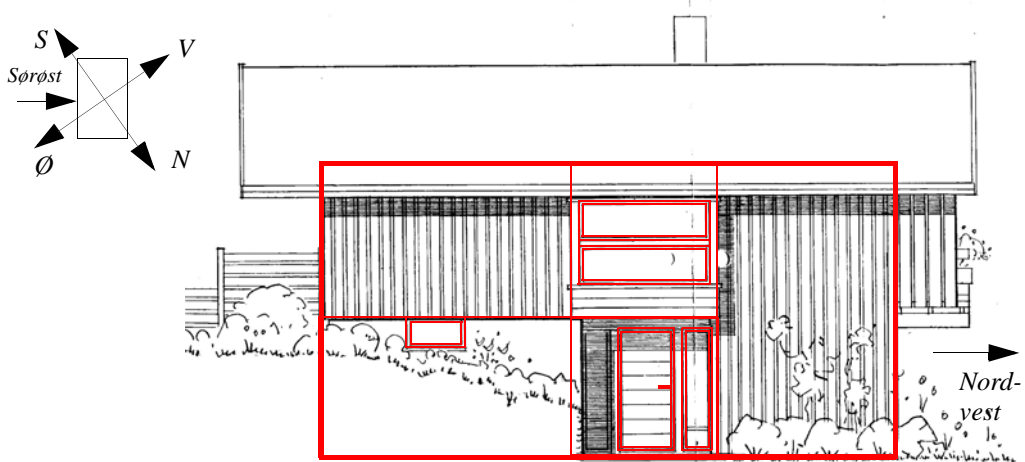
De fleste tegninger av hus viser sideriss av samtlige vegger samt grunnriss av alle etasjer. I tillegg kan en finne perspektivtegninger som viser hvordan huset tar seg ut i terrenget. Det er heller ikke uvanlig at det er vist snittegninger av huset. I dette vesle prosjektet skal vi lage en pappmodell av et vanlig bolighus basert på sideriss av husets alle fire sider.



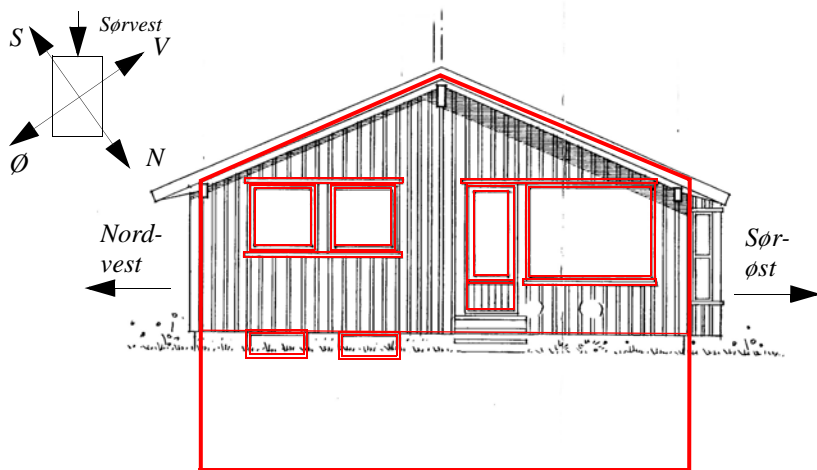
Figur 7 Sideriss nordøst.



Figur 8 Sideriss nordvest.



Figur 9 Sideriss sørøst.

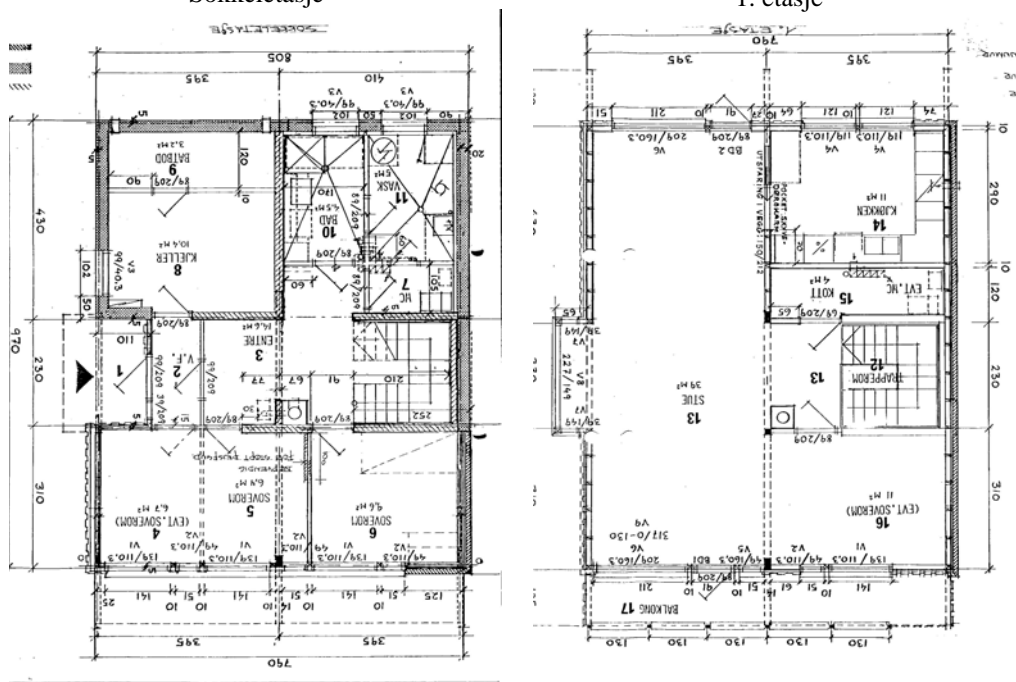


Figur 10 Sideriss sørvest.

I tillegg trenger vi grunnriset av huset for å legge gulvet og for ev. å lage innredning.

Sokkeletasje

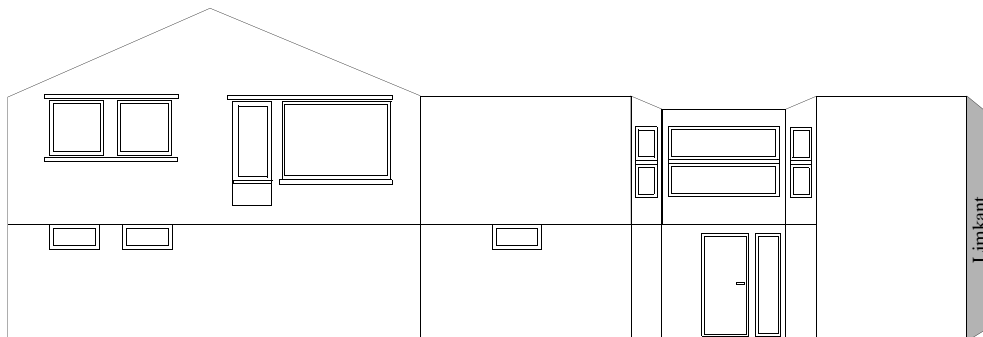
1. etasje



Figur 11 Grunnriset for sokkel- og 1. etasjen.

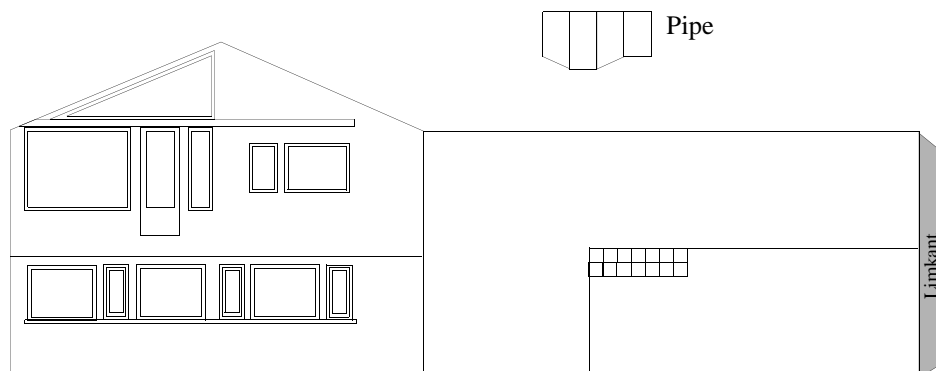
4.2 Rentegning av rissene

På bakgrunn av tegningene, rentegnes de ulike rissene. I tegningene under er to og to sider satt sammen



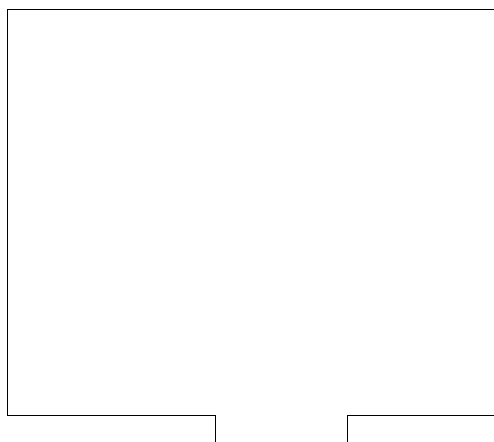
Figur 12 Sørvest og sørøst.

Legg spesielt merke til at sideveggene i karnappet er tatt med i sideveggen. Likeså innhuket foran vindfanget. Karnappet er skråskjært i toppen siden taket skrår ut over karnappet.



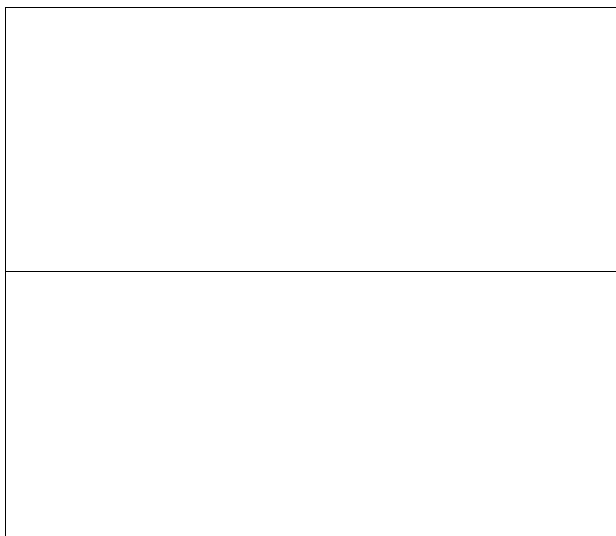
Figur 13 Nordøst og nordvest, øverst pipa.

Gulv mellom sokkel og 1. etasje.



Figur 14 Gulv mellom sokkel og 1. etasje.

Figuren under viser taket.



Figur 15 Taket.

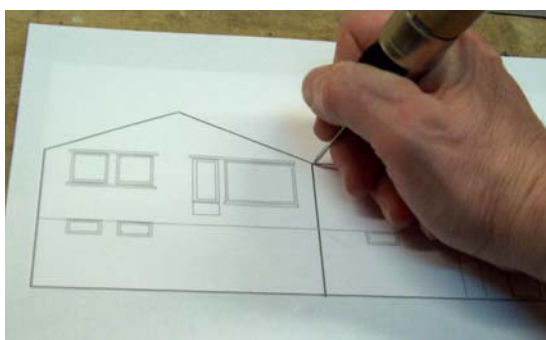
Tegningene skal nå kopieres opp til riktig format. Det er viktig at alle tegningene forstørres like mye, ellers vil de passe dårlig sammen.

For elever som er litt eldre, kan en også la dem ta bilder av sitt eget hus, eller et hus fra nabolaget som de ønsker å lage en kopi av.

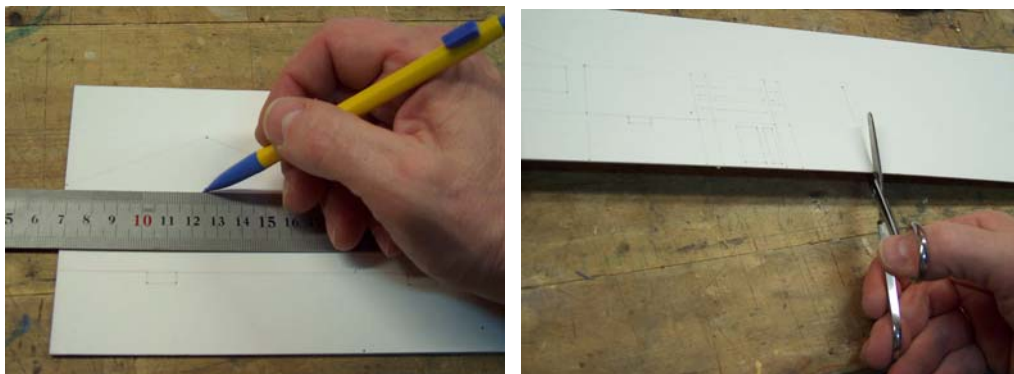
Kanskje det kan lages en elevbedrift som har som produktide å lage modeller av hus i nabolaget til skolen. Som så kan selges til eieren.

4.3 Tilskjæring og montasje

Når tegningene av sideveggene, taket og gulvet er klare i riktig format, må vi overføre tegningene til byggematerialet. I vårt tilfelle papp av passende tykkelse. Det er viktig at pappen ikke er for tykk. Fra 0,5 - 1,5 mm er passe. Dernest legges tegningene på pappen og en syl eller nål benyttes for å markere hjørner og endepunktene til strekene. Avmerk også hjørnene i alle vinduer og dører enten disse bare skal trekkes opp med blyant eller vi ønsker å skjære dem ut.



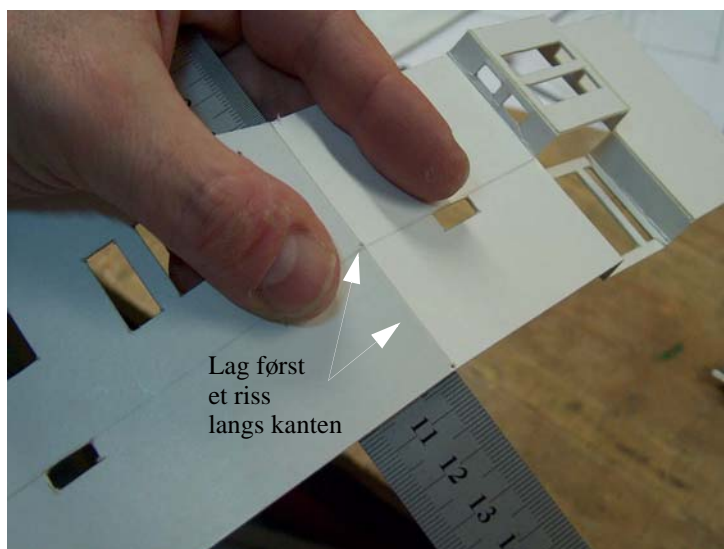
Når alle hjørner er avmerket, løftes tegningen av pappen og strekene trekkes opp med en blyant. Bruk linjal slik at strekkene blir rette



Figur 16 Trekk opp linjene og klipp eller skjær ut.

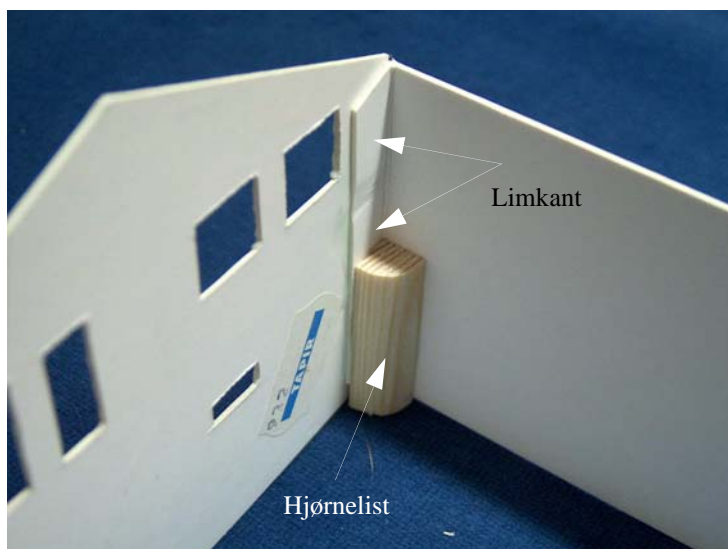
Når alle strekene er tegnet, kan omrisset klippes ut med saks. Dersom elevene er litt større kan en la dem bruke linoleums kniv. Åpning av vinduer og dører er vanskelig uten å bruke kniv.

Når alle bitene er skåret til, kommer vi til den morsomste delen av prosjektet når vi skal begynne å forme de enkelte delene og sette dem sammen. Bruk en linjal eller skarp kant for å nekke platene. Skarpe kanter kan lages ved at en først lager et riss langs linjen som skal knekkes. Risset må gjøres på den siden som danner det utvendige hjørnet. Dette er viktigere jo tykkere papp som brukes.



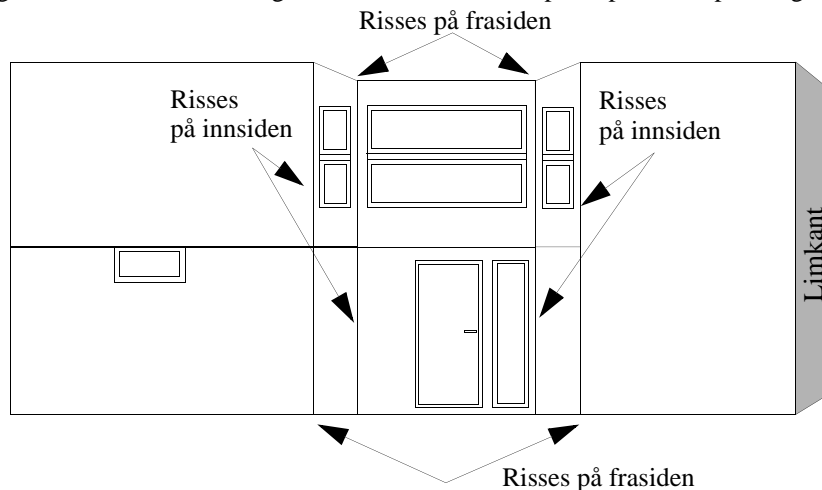
Figur 17 Riss langs linjene som skal knekkes. Knekk over en skarp kant.

For lettere å sette sammen modellen, kan en lage en limkant på den ene siden. Bruk limklemmer til å holde sammen hjørnet mens det tørker. Vanlig trelim eller sløydlim (skolelim) egner seg godt som bindemiddel. Siden dette er et hus med to etasjer, bruker vi hjørnelister (kvarstaff 10 mm) for å stive av hjørnene samt for å bære gulvet



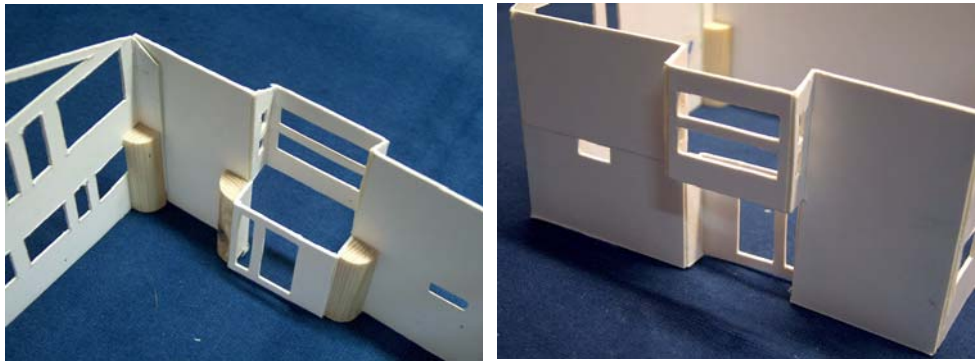
Figur 18 Hjørnene sammenføres med limkant. En kvarstaff (hjørnelist) bærer gulvet.

Som det framgår av tegningen, er karnappet og innhuket foran døra tegnet inn i veggen. Karnappet skal gå utover, mens innhuket gå innover. En må derfor passe på å risse på riktig side.



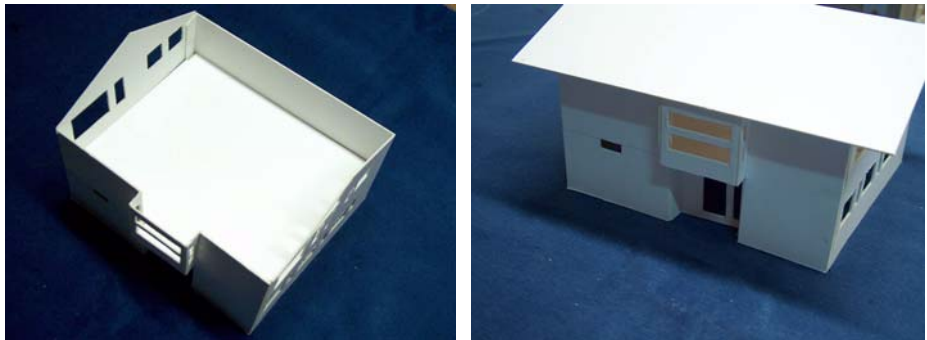
Figur 19 Riss kantene som skal danne et utvendig hjørne.

Tilsvarende kan andre innvendige hjørner avstives ved hjelp av kvartstaff

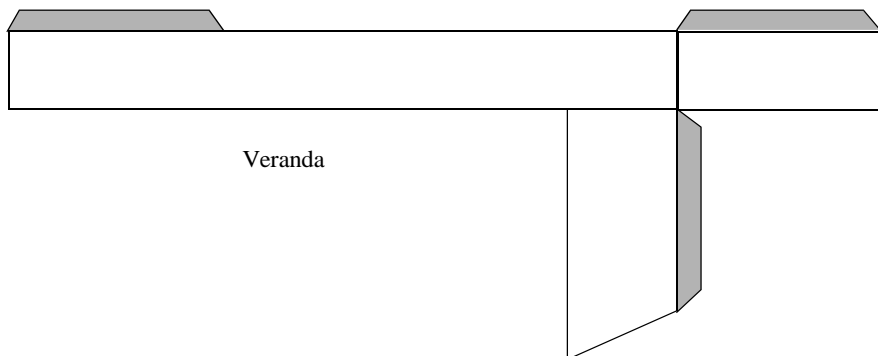


Figur 20 Avstiving av innhuk og karnapp.

Så legges etasjeskilleren inn i huset. Denne hviler på avstiverne som bare rager opp til første etasje. Deretter knekkes taket i riktig vinkel og legges over mønet.



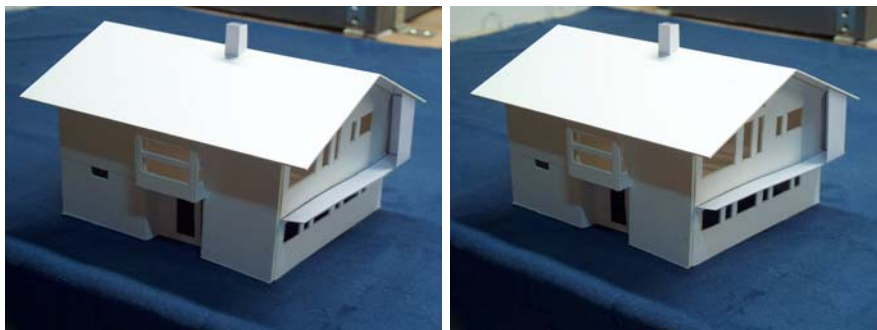
Figur 21 Montering av gulv og tak.



Figur 22 Veranda.

Tilslutt brettes, limes og monteres pipa og verandaen. Pass på at verandaen brettes rett vei slik at den ikke blir speilvendt.

Figur 23 Det ferdige huset med pipe og veranda.



Figur 24 Stereoskopiske bildepar av det ferdige huset.

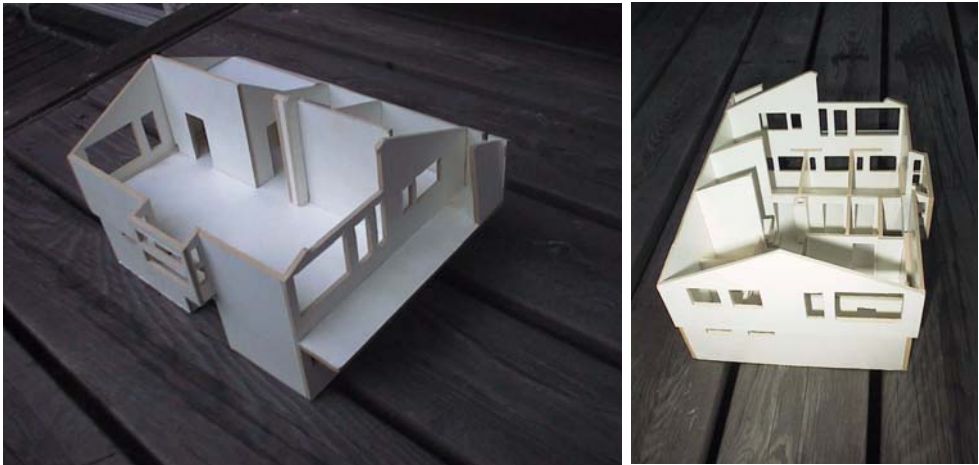
5 Pappmodell i tykk papp

Med tykk papp mener vi papp med en tykkelse på ca. 5 mm. Slik papp må skjæres med en skarp lineoliumskniv. De enkelte delene av huset er limt sammen ved hjelp av trelim.

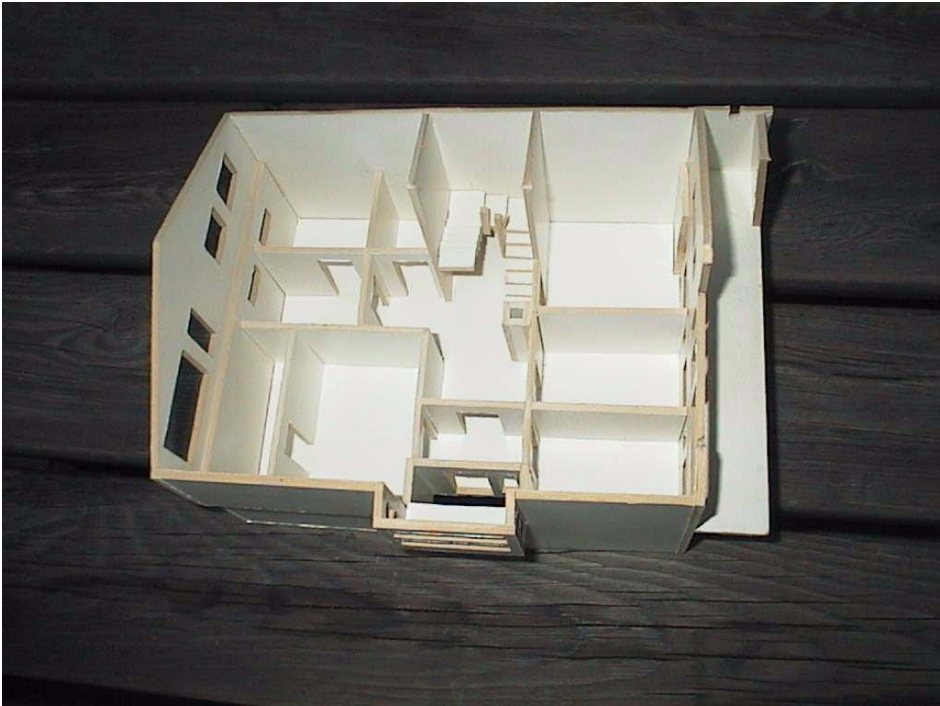


Figur 25 Pappmodellen sett fra øst.

Taket kan løftes av slik at en kan se ned i første etasje. Likeså kan første etasje løftes av slik at en kan se ned i sokkeletasje..



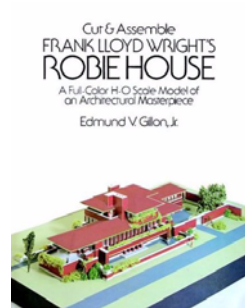
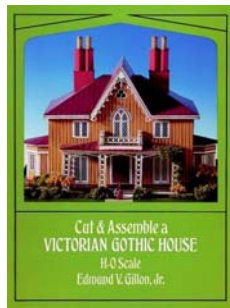
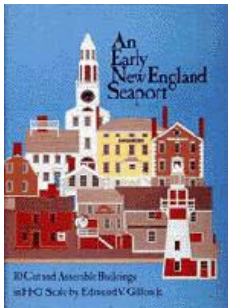
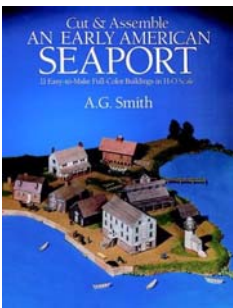
Figur 26 Til venstre første etasje, til høyre sokkeletasje.



Figur 27 Sokkeletasjonen

6 Byggesett for pappmodeller

I mellomkrigstiden florerer det med pappmodeller av hus og andre ting i illustrerte ukeblader. Spesielt Allers hadde mange slike modeller. Disse skulle limes opp på kartong og klippes ut og monteres sammen.



Slike finnes fortsatt å få kjøpt. De levers da i hefter hvor sidene er i tykk papp. Flere av disse bøkene kan fortsatt bestilles fra Amazon og er ikke alt for dyre. Og resultatet blir slett ikke verst. En mister imidlertid læringseffekten ved selv å gå fra fotografi til tegning i målestokk.



Figur 28 “An Early New England Seaport” - sett fra sjøsiden.



Figur 29 “An Early New England Seaport” - sett fra landsiden [6].

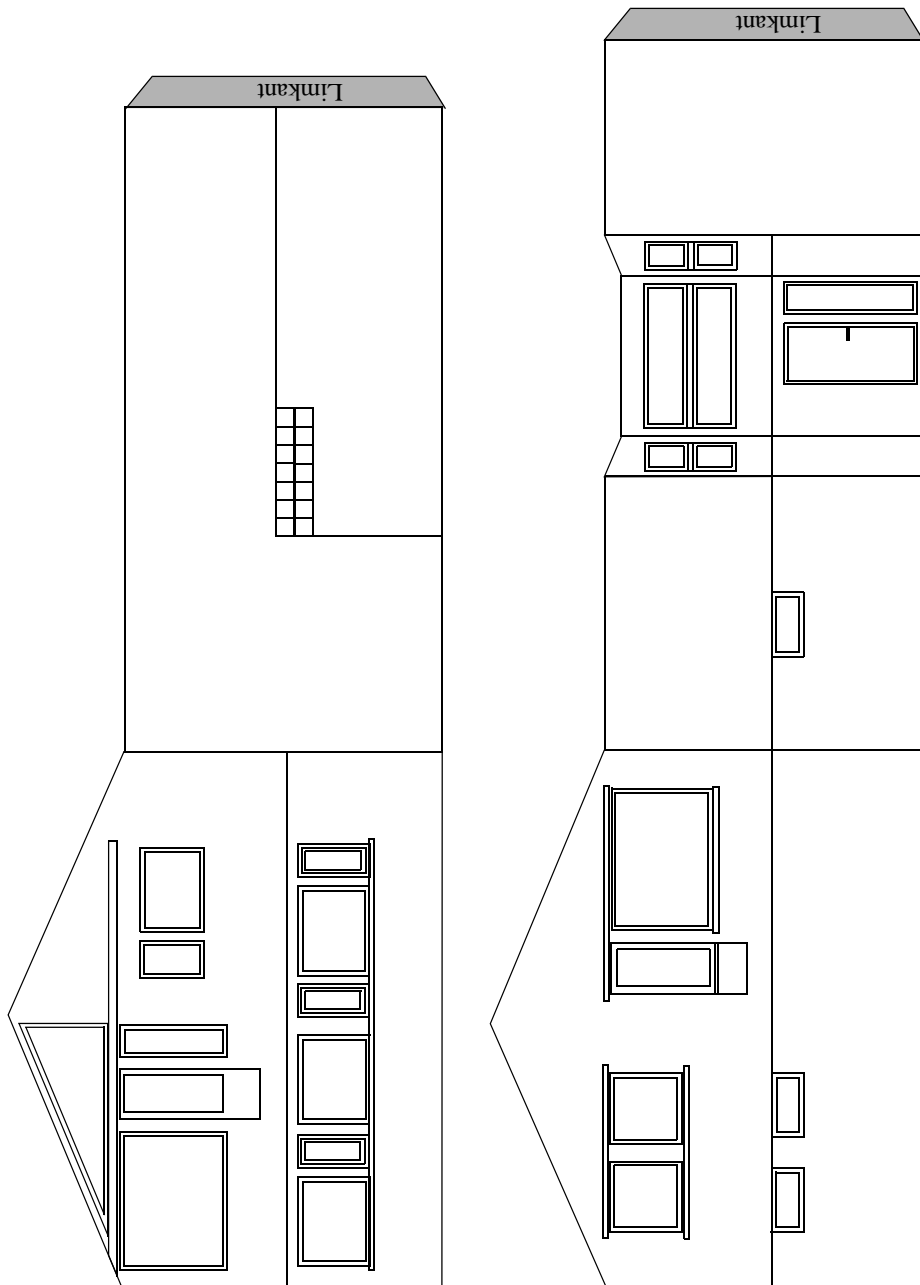
7 Referanser

Litteraturreferanser

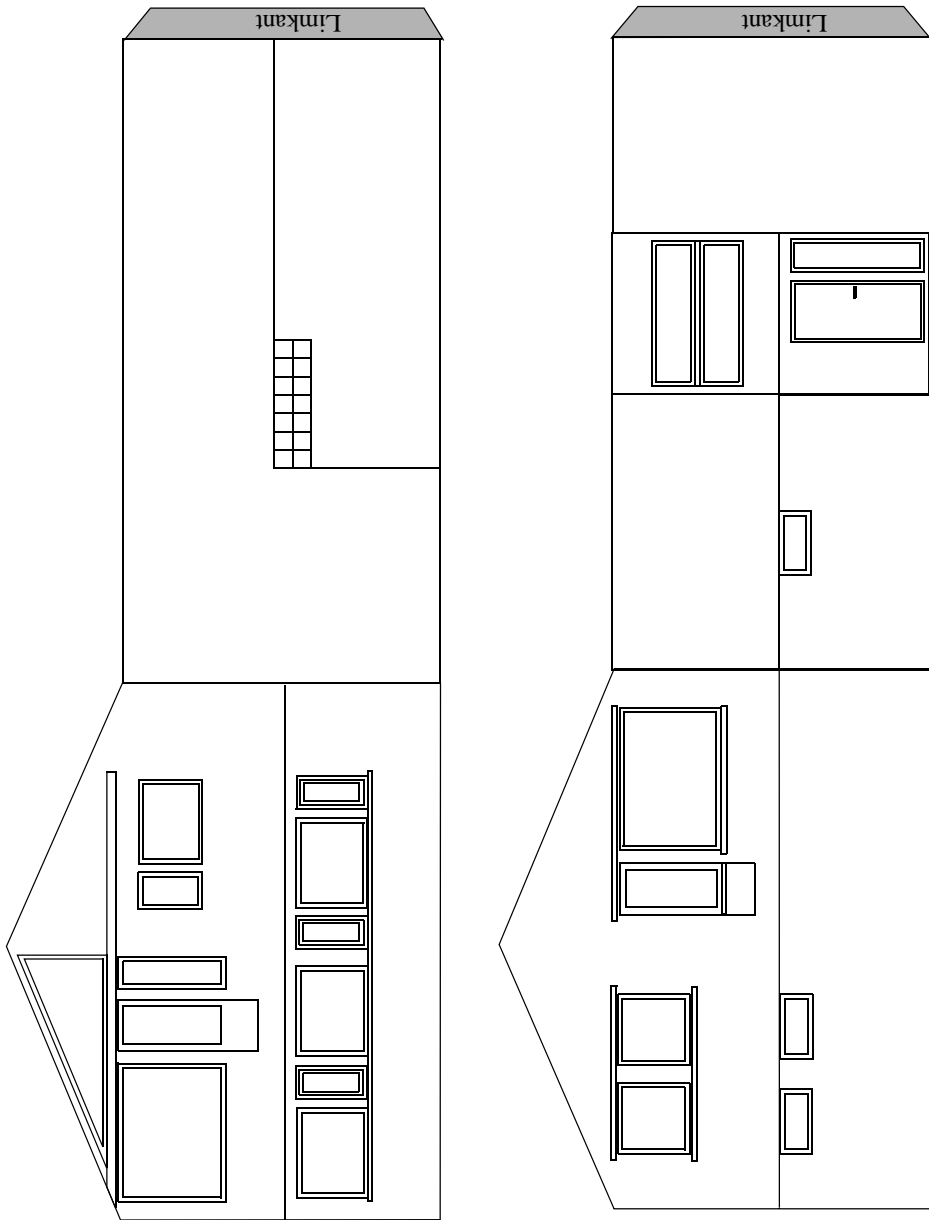
- [1] Prosjekt ved Grønnåsen skole i Bodø for 2. årstrinn, "*Inngangsdøra mi*"
- [2] Prosjekt ved Grønnåsen skole i Bodø for 2. årstrinn, "*Arkitektur og bygninger i nærmiljøet - Bygge hus*"
- [3] Prosjekt ved Grønnåsen skole i Bodø for 5. årstrinn, "*Bli kjent med ulike stilarter og hus-typer i nærmiljøet*"
- [4] Bolig ABC - Hefte 1
- [5] Bolig ABC - Hefte 2
- [6] Edmund V. Gillon Jr., "An Early New England Seaport - 10 Cut & Assemble Buildings", Schiffer Publishing Ltd. 1986, ISBN 0-88740-063-9

Vedlegg A Maler for bygging av pappmodell

Malene kopieres opp til A3 eller A4. Figuren under viser hus med karnapp

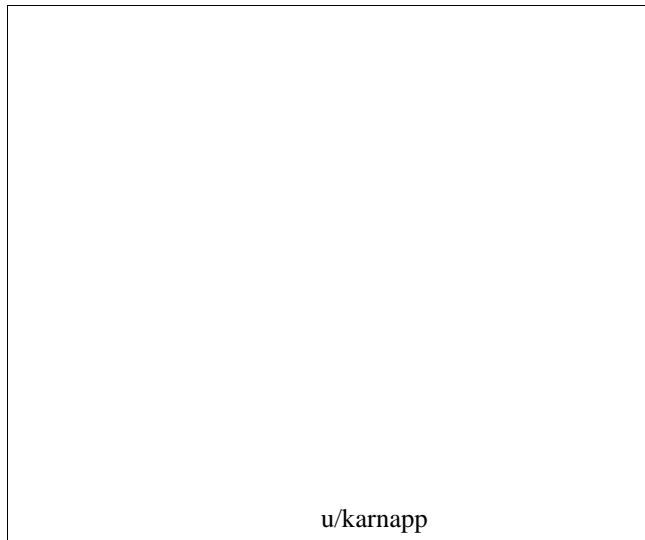


Figuren under viser hus uten karnapp





Tak



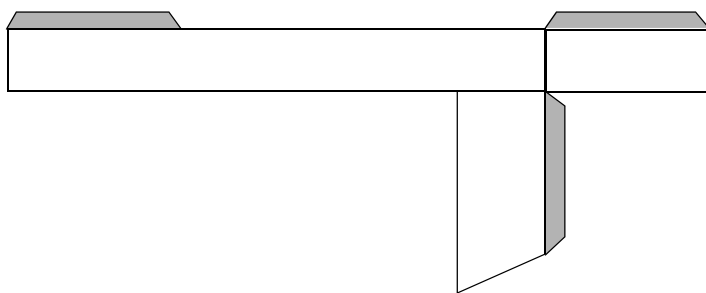
Gulv



Pipe

u/karnapp

m/karnapp



Figur 30 Veranda.

Vedlegg B Relaterte læreplanmål hentet fra Læreplan 06¹

B.1 Matematikk

Etter 2. årstrinn:

- gjenkjenne og beskrive trekk ved enkle to- og tredimensjonale figurer knyttet til hjørner, kanter og flater, og sortere og navngi figurene etter disse trekkene
- sammenligne størrelser tilknyttet lengde og areal ved hjelp av hensiktsmessige måleenheter

Etter 4. årstrinn:

- tegne og bygge geometriske figurer og modeller i praktiske sammenhenger, herunder teknologi og design
- anslå og måle lengde, areal, volum, masse, temperatur, tid og vinkler
- bruke ikke-standardiserte måleenheter og forklare hensikten med standardisering av måleenheter og foreta omgjøring mellom vanlige måleenheter

Etter 7. årstrinn:

- analysere egenskaper ved to- og tredimensjonale figurer og beskrive fysiske gjenstander innenfor teknologi og dagligliv ved hjelp av geometriske begreper
- bygge tredimensjonale modeller og tegne perspektiv med ett forsvinningspunkt
- velge passende måleredskaper og utføre praktiske målinger i forbindelse med dagligliv og teknologi og vurdere resultatene ut fra presisjon og måleusikkerhet

1. Stoffet er redigert av Tore Fagerli ved Rosenborg skole

- *anslå og måle størrelser for lengde, areal, masse, volum, vinkel og tid og bruke tidspunkt og tidsintervaller i enkle beregninger*
- *forklare oppbygningen av mål for areal og volum og beregne omkrets og areal, overflate og volum av enkle to- og tredimensjonale figurer*
- *bruke målestokk til å beregne avstander og lage enkle kart og arbeidstegninger*

Etter 10. årstrinn:

- *bruke, med og uten digitale hjelpemidler, tall og variabler i utforskning, eksperimentering, praktisk og teoretisk problemløsning og i prosjekter med teknologi og design*
- *analysere, også digitalt, egenskaper ved to- og tredimensjonale figurer og anvende disse i forbindelse med konstruksjoner og beregninger*
- *utføre og begrunne geometriske konstruksjoner og avbildninger med passer og linjal og andre hjelpemidler*
- *bruke formlikhet og Pytagoras' setning i beregning av ukjente størrelser*
- *tolke og lage arbeidstegninger og perspektivtegninger med flere forsvinningspunkter ved hjelp av ulike hjelpemidler*
- *utforske, eksperimentere med og formulere logiske resonnementer ved hjelp av geometriske ideer og gjøre rede for geometriske forhold av særlig betydning innenfor teknologi, kunst og arkitektur*
- *anslå og beregne lengde, omkrets, vinkel, areal, overflate, volum og tid, og kunne bruke og endre målestokk*
- *velge passende måleenheter, forklare sammenhenger og regne om mellom ulike måleenheter, bruke og vurdere måleinstrumenter og målemetoder i praktisk måling, og drøfte presisjon og måleusikkerhet*

B.2 Naturfag

Etter 4. årstrinn:

- *planlegge, bygge og teste enkle modeller av byggkonstruksjoner og dokumentere prosessen fra idé til ferdig produkt*
- *beskrive konstruksjoner og samtale om hvorfor noen er mer stabile og tåler større belastning enn andre*
- *gjenkjenne og sammenligne bærende strukturer i ulike byggverk i nærmiljøet*

Etter 7. årstrinn:

- *gjennomføre forsøk med magnetisme og elektrisitet, beskrive og forklare resultatene*
- *gjøre greie for bruk av noen energikilder før og nå og beskrive konsekvenser for miljøet lokalt og globalt*

- planlegge, bygge og teste enkle produkter som gjør bruk av elektrisk energi, forklare virkemåten og beskrive prosessen fra idé til ferdig framstilt produkt

Etter 10. årstrinn:

- forklare resultater fra forsøk med strømkretser ved bruk av begrepene strøm, spenning, resistans, effekt og induksjon
- forklare hvordan vi kan produsere elektrisk energi fra fornybare og ikke-fornybare energikilder
- teste og beskrive egenskaper ved materialer som brukes i en produksjonsprosess

B.3 Kunst og håndverk

Etter 2. årstrinn:

- bygge med enkle geometriske grunnformer
- lage enkle modeller av hus i naturmaterialer
- tegne hus fra nærmiljøet rett forfra og rett fra siden
- samtale om opplevelsen av ulike typer hus og rom i nærmiljøet

Etter 4. årstrinn:

- bruke enkle funksjoner i digitale bildebehandlingsprogram
- bruke enkle, hensiktsmessige håndverktøy i arbeid med leire, tekstil, skinn og tre
- eksperimentere med enkle geometriske former i konstruksjon og som dekorative formelementer
- planlegge og bygge modeller av hus og rom ved hjelp av digitale verktøy og enkle håndverksteknikker
- tegne hus og rom sett rett ovenfra, rett forfra og rett fra siden
- samtale om gater, plasser og bygninger med forskjellige bruksfunksjoner i nærmiljøet

Etter 7. årstrinn:

- bruke ulike sammenføringsteknikker i harde og myke materialer
- bygge modeller av hus i målestokk med utgangspunkt i egne arbeidstegninger
- montere utstillinger og andre presentasjoner i ulike typer rom
- beskrive særtrekk ved bygninger i nærmiljøet og sammenligne med nasjonale og internasjonale stilretninger

Etter 10. årstrinn:

- *designe produkter ut fra en kravspesifikasjon for form og funksjon*
- *beskrive ulike løsningsalternativer i design av et produkt ved hjelp av skisser og digital programvare*
- *beskrive livsløpet til et produkt og vurdere konsekvenser for bærekraftig utvikling, miljø og verdiskaping*
- *tegne hus og rom ved hjelp av topunktperspektiv*
- *samtale om arkitektegninger og digitale presentasjoner av byggeprosjekter, vurdere tilpasning til omgivelsene og skissere ulike løsninger*
- *vurdere funksjonell innredning av rom, stil og smak og visualisere egne løsninger*
- *forklare hvordan klima, kultur og samfunnsforhold påvirker bygningers konstruksjon, valg av materialer, form, uttrykk og symbolfunksjon*
- *bygge og teste bærende konstruksjoner i ulike materialer*



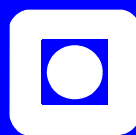
Heftet er ment som et idé- og hjelpeheftet ved gjennomføringen av den praktiske delen av videreutdanningskurset: "Teknologi og Entreprenørskap - fra ide til verdiskapning". Kurset er holdt første gang vinteren 2005/06 ved Skolelaboratoriet og gjentatt høsten 2006 og 2007. Temaet i dette heftet er primært beregnet på bruk i barneskolen, men kan også brukes på ungdomstrinnet. Det er viktig at stoffet tilpasses den aktuelle aldersgruppen. En kan med fordel starte prosjektet ved at elevene fotograferer og går synfaring i hus i nærmiljøet, tegner ulike riss av huset for så å overføre tegningene til papp. Deretter skjæres delene ut, knekkes og monteres sammen.

Heftet beskriver også tre prosjekter gjennomført ved Grønnåsen skole i Bodø.

En takk også til Grønnåsen barneskole som velvilligst har tilgjengeliggjort deres prosjekt "Husbygging" som bl.a. ble gjennomført våren 2000.

Nils Kr. Rossing

Universitetslektor ved Skolelaboratoriet ved NTNU
og prosjektleder ved Vitensenteret i Trondheim
E-post: nils.rossing@plu.ntnu.no



Skolelaboratoriet
for matematikk, naturfag
og teknologi