

# Rimelige boliger for vanskeligstilte

FASE 3 – «ÅFJORDMODELLEN»



SINTEF Notat

Ruth Woods, Kari Hovin Kjølle og Lars Gullbrekken

## **Rimelige boliger for vanskeligstilte**

Fase 3 – «Åfjordmodellen»

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Notat 9

Ruth Woods, Kari Hovin Kjølle og Lars Gullbrekken

**Rimelige boliger for vanskeligstilte**

Fase 3 – «Åfjordmodellen»

Emneord:

Passivhus, elever som arbeidskraft, rimelige boliger for vanskeligstilte, byggeprosess, universell utforming

ISSN 1894-2466

ISBN 978-82-536-1354-3 (pdf)

Omslagsillustrasjon: Ruth Woods, SINTEF Byggforsk

© Copyright SINTEF akademisk forlag 2013

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med SINTEF akademisk forlag er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bære tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Byggforsk

Forskningsveien 3 B

Postboks 124 Blindern

0314 OSLO

Tlf.: 22 96 55 55

Faks: 22 96 55 08

[www.sintef.no/byggforsk](http://www.sintef.no/byggforsk)

[www.sintefbok.no](http://www.sintefbok.no)

## Sammendrag

Flere både store og små kommuner i Norge sliter med å skaffe nok rimelige boliger for deler av befolkningen som på grunn av begrensede økonomiske ressurser, eller på grunn av sosiale eller helsemessige forhold, har problemer med å skaffe seg en egnet bolig. Målet med forskningsprosjekt "Rimelige boliger - fase 3" var opprinnelig å innhente ny kunnskap og teste ulike konsepter og modeller i gjennomføringsprosessen av universelt utformede og rimelige lavenergi boliger i noen utvalgte kommuner. Etter en treg oppstart ble det besluttet at vi i fase 3 skulle prøve ut en modell hvor elever fra videregående skole bygger boligene, i likhet med den såkalte "Blakstadmodellen" i Aust-Agder.

I samarbeid med Åfjord kommune, Husbanken og BYGGOPP klarte Åfjord videregående skole på kort tid å legge tilrette for en oppstart av et pilotprosjekt høsten 2012. SINTEF Byggforsk bidro med spesialrådgiving i planleggingsfasen, og videreutviklet kurs i bygging av passivhus, tilpasset opplæring av elever og lærere samtidig. Gjennom byggeprosessen har lærere og lokale entreprenører fått kompetanseheving. Elever har fått praksisnær opplæring i å bygge passivhus og lært å arbeide i team med utførende med annen faglig bakgrunn. Åfjord kommune har fått bygget to passivhus boliger, tilpasset personer med nedsatt funksjonsevne. Ved å blogge om byggeprosessen har elever bidratt i sin egen læringsprosess og fått større forståelse av hvordan man bygger hus i det norske klimaet.

Kvalitative forskningsmetoder har blitt brukt til å følge utviklingen og gjennomføringen av planleggings- og byggeprosessen. Rapporten beskriver utviklingen og resultatet av modellen som er prøvd ut gjennom pilotprosjektet i Åfjord.



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>8</b>
2.1	Rimelige boliger fase 1 og 2	8
2.2	Passivhus	10
2.3	“Blakstadmodellen”	12
2.4	“Åfjordmodellen”	13
<b>3</b>	<b>Metodisk tilnærming</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Passivhus kurs</b>	<b>16</b>
4.1	Kurspakken 17	
<b>5</b>	<b>Åfjord: Pilotbyggene</b>	<b>20</b>
5.1	Lokalisering av boligene	22
5.2	Medvirkning	22
5.3	Behov for universell utforming	23
<b>6</b>	<b>Byggeprosessen</b>	<b>23</b>
6.1	Elevenes og lærernes erfaringer	26
6.2	Arkitektens erfaringer	28
<b>7</b>	<b>Samspillmodeller</b>	<b>29</b>
7.1	Ildsjeler	29
7.2	Åfjord kommunes rolle	30
7.3	Samarbeid med videregående skoler	31
7.4	Samarbeid med entreprenør	31
7.5	Samarbeid med Sør-Trøndelag fylkeskommune	33
<b>8</b>	<b>Rimelige boliger for vanskeligstilte?</b>	<b>35</b>
8.1	Kvalitet og kostnad	36
<b>9</b>	<b>Videreutvikling av kurspakken til “Sør-Trøndelagsmodellen”</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Oppsummeringer</b>	<b>37</b>
<b>11</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>Litteratur</b>	<b>43</b>
<b>13</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>45</b>
13.1	Intervjuguide for rektor ved Åfjord videregående skole 18.12.2012	45
13.2	Intervjuguide for elever ved Åfjord videregående skole	47
13.3	Evalueringsskjema for passivhus kurs 13.09.2012	49
13.4	Evalueringsskjema for passivhus kurs 06.02.2013	50



## 1 Introduksjon

To passivhus er under bygging på Vassneset i kommunesenteret Årnes i Åfjord kommune. Elever og lærere fra Åfjord og Fosen videregående skoler er arbeidskraften og boligene bygges med råd og støtte fra Åfjord kommune, Husbanken, SINTEF Byggforsk, samt BYGGOPP, Opplæringskontoret for Bygg- og Anleggsteknikk i Trøndelag. Denne rapporten presenterer erfaringer fra planlegging og bygging av de to passivhusene i 2012 – 2013. Den oppsummerer erfaringene med kurspakken, og gjennomføringen sammen med lærerne, elever, arkitekt og entreprenør. Den presenterer byggeprosessen som er gjennomført etter en samspillmodell. Samarbeidet med BYGGOPP og Sør-Trøndelag fylkeskommune er også presentert.



Bygging under telt 06.02.2013, foto Ruth Woods

Det er et behov blant både store og små kommuner i Norge for å bygge eller rehabilitere boliger for deler av befolkningen som har utfordringer med å finansiere egen bolig på det ordinære markedet. Forskningsprosjektet "Rimelige boliger for vanskeligstilte" har som mål om å utvikle ny kunnskap og løsninger knyttet til denne problemstillingen. Prosjektet har utviklet seg i tre faser. Rimelige boliger faser 1 og 2 hadde som intensjon å utvikle og formidle kunnskap som kunne brukes av kommunen til å øke tilgang til rimelige boliger for vanskeligstilte og dette presenteres i kortfattet form under bakgrunnen for prosjektet. Denne rapporten presenterer resultater fra forskningsprosjektet "Rimelige Boliger for vanskeligstilte - fase 3" der målet har vært å prøve ut en modell hvor elever fra videregående bygger lavenergi-boliger for kommunen, i likhet med den såkalte "Blakstadmodellen" i Aust-Agder.



## Rapporten baserer seg på erfaringer fra Åfjord og har fokus på to hovedspørsmål:

1. Hvordan kan små kommuner organisere og finansiere bygging av universelt utformede og rimelige lavenergiboliger?
2. Hvilke konsekvenser har denne aktiviteten for den lokale byggenæringen?

Tilgang til rimelige boliger er ikke den eneste samfunnsutfordring kommune Norge står ovenfor. Klimaendringene er også en stor samfunnsmessig utfordring. I henhold til FNs klimapanel må utslippene reduseres med 50 til 80 % for å unngå farlige klimaendringer. Et viktig bidrag er å redusere energibruken i bygninger, bruk av fornybar energi og riktig energi til riktig formål. Den europeiske bygningsmassen står for 40 % av EUs totale energiforbruk. Potensialet for effektivisering er dermed stort. Prosjektet i Åfjord skal forsøke å løse både bolig mangelen for vanskeligstilte i egen kommune og samtidig ta tak i klimatiske utfordringer.

Bygningsenergidirektivet fra 2002 implementeres i Norge gjennom TEK 10 og forskrift om energimerking. Målet om nullenergibygninger er det mest utfordrende målet i dag. I april 2012 kom regjeringens klimamelding, der energikrav er skjerpet i byggeforskriften til passivhusnivå i 2015 og nesten nullenerginivå i 2020. Passivhus kursdagene og bygging av passivhusene i Åfjord er et steg mot å utruste byggebransjen til å møte fremtidens klimaendringer og krav fra regjeringen.

SINTEF Byggforsk sitt bidrag i pilotprosjektet i Åfjord har vært gjennomført i nært samarbeid med fylkets opplæringskontor for byggfag, BYGGOPP, ved Erik Wang. BYGGOPP har hatt som mål å utdanne flere tømrere og andre fagfolk i bygging av passivhus. Passivhus kurspakken er basert på Lavenergiprogrammets

kurs for utførende, utviklet av SINTEF Byggforsk i samarbeid med Rambøll. Kursmaterialet er komplettert og videreutviklet. For piloten i Åfjord har prosjektgruppen benyttet muligheten til å utforme et kurs i bygging av passivhus hvor lærere og elever får opplæring samtidig. I tillegg har skolen og arkitekten fått spesialrådgiving i bygningsfysikk og energiberegninger fra fagfolk fra SINTEF Byggforsk. Empirien som presenteres i rapporten er innhentet underveis gjennom byggeprosessen og under opplæring av elever og lærere. Kvalitative forskningsmetoder er benyttet.

## 2 Bakgrunn

Det er fire hovedelementer som inkluderer både teoretiske og erfaringsmessige aspekter som rapporten om pilotprosjektet i Åfjord er bygget på. Disse er:

1. Forskningsprosjektene Rimelige boliger for vanskeligstilte, faser 1 og 2
2. Passivhuskonseptet og statlige føringer om å oppnå passivhus-nivå innen 2015
3. "Blakstadmodellen"
4. Utviklingen av "Åfjordmodellen" - pilotprosjektet i Åfjord

De fire elementene presenteres under.

### 2.1 Rimelige boliger fase 1 og 2

SINTEF Byggforsk har undersøkt om det er mulig å kunne levere et rimelig og bærekraftig boligprosjekt av høy teknisk standard med elever fra videregående skole som den viktigste arbeidskraften i pilotprosjektet i Rimelige boliger fase 3. Forskningsprosjektet Rimelige boliger er utviklet gjennom tre faser som beskrives under.

### 2.1.1 Fase1

Fokuset i den første fasen var å samle informasjon om boligsituasjonen for sosialt vanskeligstilte i Norge. Erfaringer fra 10 midtnorske kommuner ble oppsummert sammen med en oversikt over ulike modeller for rimelige boliger. Målet har vært å få frem relevant kunnskap om etablering av et tilbud med rimelige boliger til befolkningsgrupper med begrensede økonomiske ressurser. Et sentralt spørsmål er hvordan kan kommunene tilby rimelige boliger til vanskeligstilte befolkningsgrupper og samtidig unngå segregering og boligbygging med dårlig kvalitet og lav bærekraft (Narvestad, 2011). Erfaringer som ble gjort under fase 1 var:

- Kommunene har ulike behov for kunnskap om rimelige boliger for vanskeligstilte
- Kommunene etterspør rimelige boliger med lave bygge- og anskaffelseskostnader, samtidig som vedlikeholdskostnader holdes lave.
- Kommunene har ulike erfaringer med kostnadsreducerende brukermedvirkning:
  - Flere mente at ivaretagelsen av boligene fra beboernes side bør bli med dersom beboerne utvikler et eieforhold gjennom brukemedvirkningsprosesser.
  - Andre kommuner mente det var "fordyrende" og tidskrevende.
- Flere kommuner mente det var viktig at private tiltak utfylte de kommunale tiltakene.
- Kommunene uttrykte et ønske om at flere grupper vanskeligstilte skulle komme fra et leieforhold til et eieforhold.

### 2.1.2 Fase 2

I fase 2 ble kunnskapen som var utviklet i fase 1 lagt til grunn for potensiell utvikling av pilotprosjekter. Representanter fra fem midtnorske kommuner, Malvik, Stjørdal, Hitra, Kristiansund og Røros, deltok i tre workshops i løpet av 2009 og 2010. Representantene som deltok var valgt ut for å danne et tverrfaglig team på vegne av kommunen og besto av rådmann og ledere fra ulike enheter som planavd/teknisk etat, sosial og helse. Workshopene formidlet kunnskap knyttet til temaene:

- Integrasjon og medvirkning
- Samspillmodeller
- Kvalitet og kostnad

Arbeidet med pilotkommunene utgjorde en viktig del av kunnskapsformidlingen i prosjektet. De ulike kommunale teamene arbeidet med problemstillinger knyttet til utvikling av boligprosjekter for vanskeligstilte i sine hjemkommuner. Boligsituasjonen i disse fem kommunene i Midt-Norge ble kartlagt, og kommunene ble deretter spurt om å delta som piloter i prosjektets fase 3.

### 2.1.3 Fase 3

Intensjonen var at pilotprosjekter med rimelige boliger skulle planlegges og bygges i de samme fem kommunene i løpet av forskningsprosjektets fase 3. Da det ble gitt tilsagn til siste fase fra Husbanken var det kun Hitra og Malvik kommuner som var i gang med å realisere sine byggeprosjekter. SINTEF Byggforsk skulle bistå med konsulentbistand under byggeprosessen og i tillegg innhente kunnskap som kunne formidles videre til andre kommuner. Sen fremdrift og usikkerhet i Malvik kommune, samt frafall av Hitra kommune, bidro til at fase 3 ble utsatt i nærmere ett år.

Det viste seg at det likevel var mulig å videreføre prosjektforslaget med en vridning og noen justeringer.

Husbanken hadde på samme tid vært i kontakt med tre aktuelle kommuner som ønsket utprøving, og eventuelt en videreutvikling, av den såkalte "Blakstadmodellen" for å få realisert bygging av rimelige lavenergiboliger for vanskeligstilte. Kommunene Malvik, Røros og Åfjord hadde meldt

sin interesse for dette. Etter initiativ fra Åfjord videregående skole og ønske fra BYGGOPP ble det besluttet i samarbeid med SINTEF Byggforsk å følge pilotprosjektet i Åfjord gjennom ett skoleår og utvikle og gjennomføre kurs i passivhusbygging basert på kurs for utførende i Lavenergiprogrammet (se beskrivelsen i introduksjon). SINTEF Byggforsk skulle dermed bistå med konsulentbistand under byggeprosessen og med kurs i bygging av passivhus for både lærere og elever i videregående skole samtidig. Opplæringen skulle foregå i takt med progresjonen i byggingen, og kursprogrammet for begge grupper skulle kjøres samtidig. Dette var en ny formidlingsform for både deltakerne og SINTEF Byggforsk.

På dette viset ble vridningen i prosjektets fase 3 fortsatt ihht intensjoner hos Husbanken Region Midt Norge, som har fremmet et tydelig ønske om konkrete pilotbyggeri som prosjektmål fordi man ønsker utprøving av ulike konsepter og modeller for rimelige boliger. Det er også viktig få frem forbildeporsjekter til inspirasjon for andre. I tillegg er spesialrådgivning og aksjonsforskning innen de temaområder som prosjektet dekker et viktig forskningsperspektiv.

### 2.1.4 Boligforskning

Erfaringene høstet i løpet av de to første fasene av prosjektet «Rimelige boliger for vanskeligstilte» sammen med boligforskning gir et teoretisk grunnlag for fase 3 av forskningsprosjektet. I 2005 ble det anslått at det var om lag 2,2 millioner boliger i Norge, og at av disse var 57% eneboliger og 21% vertikalt eller horisontalt delt små hus eller rekkehus. De resterende 22% var leiligheter (Eksbo rapport, 2009 Analyse av norske boligmassen). Mens boliger for eldre og for ungdom ofte har blitt møtt med nye kreative løsninger, er det fortsatt lite nytenking rundt boliger for sosialt vanskeligstilte (Narvestad, 2012). Stortingsmeldingen om boliger fra 2004 fra Kommunal- og regionaldepartementet, karakteriserer boligkvalitet i Norge som godt. Dette er først og fremst basert på teknisk standard og et gjennomsnittlig høyt boareal. Samtidig har boligforskere pekt på en rekke utfordringer med hensyn til boligkvalitet. Som et eksempel kan nevnes at selv om gjennomsnittlig boareal pr. person fortsatt er høyt, bygges det et stort antall små boliger samlet i enkelte områder, noe man betrakter som en mindre god løsning. Videre pekes det på at de samme boligområdene mangler felles områder som kan brukes som møteplasser, eller til rekreasjon og lek (Wågø et al., 2006, Guttu og Schmidt 2008). Dette er bakgrunnskunnskap som både arkitekter og kommuner bør ta hensyn til. Skal man få til varierte boligområder og botilbud til ulike grupper av befolkningen krever dette kunnskap om boligsøkernes behov og økonomisk evne.

Elevene flest i videregående skole har begrenset kunnskap om bakgrunnen for utvikling av boligløsninger. Formidling av kunnskap til elevene har vært et sentralt aspekt i fase 3 av forskningsprosjektet. Teori om boligkvalitet, ulike boligløsninger og behov er noe som kan bli tatt opp i neste fase av byggeprosjektet i 2013/14, og det kan formidles til de andre kommunene som deltar i «Sør-Trøndelagsmodellen» som er etterfølgeren av pilotprosjektet i Åfjord.

I den første fasen av forskningsprosjektet ble det pekt på at eksisterende kommunale boliger ofte oppleves som feil plassert, og med uhensiktsmessig størrelse og form, og dermed ikke er tilstrekkelig tilpasset behovene til brukergruppene (Narvestad, 2012). Det er imidlertid store forskjeller mellom kommunene når det gjelder tilbud til vanskeligstilte. De største utfordringene i forbindelse med tilpasset bolig behov er i store kommuner som Oslo og Akershus, men også små kommuner sliter med mangel på boliger for de vanskeligstilte (St.meld. 17, 2013). Åfjord kommune arbeider med lignende problemstillinger. Bygging av boliger tilpasset behovene til ulike brukergrupper i samfunnet, var allerede på dagsorden før samarbeid med Åfjord videregående skole ble etablert og tomte på Vassneset var ferdig regulert til formålet.

## 2.2 Passivhus

Intensjonen er at de universelt utformede boligene bygget av lærere og elever fra Åfjord og Fosen videregående skole skal tilfredsstillende norsk passivhusstandard (NS3700, 2013). Passivhus-konseptet ble opprinnelig utviklet av det tyske Passivhusinstituttet ([www.passiv.de](http://www.passiv.de)) på begynnelsen av 1990-tallet.

Passivhus har etter hvert fått relativ stor utbredelse og suksess i Tyskland, Østerrike og Sveits, og andre land følger etter. I 2010 fikk vi en norsk definisjon for boliger gjennom Norsk Standard NS 3700:2010 Kriterier for lavenergi- og passivhus som setter kvantifiserbare krav til lavenergi og passivhus. I Stortingsmelding nr. 28 "Gode bygg for et bedre samfunn" fra 2012 angis det krav om passivhusnivå innen 2015 og krav om nesten nullenergibygg i 2020.

Passivhus er i utgangspunkt ikke en energistandard, men et konsept. Definisjonen og kriterier ble utviklet av Passivhusinstituttet i Tyskland, med professor Wolfgang Feist i spissen. Passivhusinstituttet er et uavhengig forskningsinstitutt som driver med ledende forskning innen konstruksjonskonsepter og komponenter, planleggingsverktøy og kvalitetssikring for energieffektive bygninger. De er også det eneste organ som kan utdanne og sertifisere sertifiseringseksperter for passivhus.

Grunnen til at det kalles passivhus, er at man tar i bruk mest mulig passive tiltak for å redusere energibehovet, slik som ekstra varmeisolasjon, ekstra gode vinduer, kuldebrofri konstruksjon, god lufttethet og varmegjenvinning. Fra utsida er et passivhus likt et vanlig tradisjonelt bygg. Bygging av passivhus har i løpet av de siste 20 årene økt eksponentielt. Det finnes i dag mer enn 40.000 passivhus rundt omkring i verden, og de fleste av dem er i Tyskland og Østerrike.

I noen land er det imidlertid blitt utviklet egne passivhusstandarder og -kriterier. En bolig som kalles passivhus, oppfyller derfor ikke nødvendigvis Passivhusinstituttets kriterier eller standarder i andre land (Klinski mfl., 2012).

Passivhus konseptet er samsvar med forventninger om energi effektivisering innen EU. Et nytt EU direktiv (2010/31/EU) ble vedtatt høsten 2010 og erstatter det gamle bygningsenergidirektivet 2002/91/EC. Det nye direktivet setter strengere krav for bygningers energiytelse på flere områder:

Den krever at alle nye bygninger skal være "nesten nullenergibygninger" innen utgangen av 2020. Bygninger som eies og brukes av offentlige myndigheter skal lede an og må nå målet innen 2018. Forbrukere skal få bedre oversikt over energiytelsen til bygninger, ettersom bygningers energimerker og energiattester må inkluderes i all reklame for leie eller salg, samt i leie- eller salgskontrakter. Europakommisjonen anslår at en vellykket implementering av det nye direktivet kan bidra til en reduksjon på 5-6 % av EUs totale energiforbruk. Videre kan direktivet lede til 5 % reduksjon av klimautslipp i EU. For å sikre at EU når målet må medlemslandene etablere individuelle nasjonale planer. Europakommisjonen vil vurdere progresjonen underveis, og om nødvendig foreslå nye tiltak for å sikre at landene når de definerte målsetningene.



*Villa Stoknæs, Oslo, foto Anne Gunnarshaug Lien*

I Norge er bygningsenergidirektivet fra 2002 allerede implementert gjennom TEK 10 og forskrift om energimerking. Dermed er det målet om nullenergibygninger som er det mest utfordrende målet pr i dag. Regjeringen leverte klimamelding 25. april 2012, der det ble påkrevd skjerpet energikrav i byggeforskriften til passivhusnivå i 2015 og nesten nullenerginivå i 2020. Oljekjeler i boliger skal også fases ut og tilskudd skal kunne gis av Enova. Dette er i samsvar med anbefalinger fra KRDs arbeidsgruppe for energieffektivisering (Arnstadrapporten, 2010) som kom 2010.

Det begynner å bli betydelig aktivitet på passivhusmarkedet i Norge. Flere av de største boligprodusentene har de siste par årene tilbudt ett eller flere passivhus i sitt sortiment. I tillegg er det flere som nå tilbyr eksisterende hustyper omprosjektert til passivhusstandard. Dette er en interessant utvikling siden disse boligprodusentene opererer i et "normal-marked" der man møter folk flest og ikke bare dem som er spesielt interessert i energieffektivitet.

## 2.3 "Blakstadmodellen"

Pilotprosjektet i Åfjord med opplæring i bygging av passivhus bygger på en modell utviklet i Froland kommune i Aust-Agder fylkeskommune og kjent som "Blakstadmodellen". Froland kommune hadde behov for fire småhus til vanskeligstilte. Boligene ble bygget universelt utformet og i passivhusstandard av elever ved Blakstad videregående skole på oppdrag fra kommunen. Det første huset stod ferdig i mars 2011 og de tre neste i løpet av 2012. Blakstad videregående skole er Aust-Agder fylkeskommunes største videregående skole med 330 elever, med bl a yrkesutdanning for snekkere, murere og rørleggere. Elevene fikk undervisning innen bygging av passivhus parallelt med on-site bygging av hus. Det var ingen tidsforsinkelse mellom å lære om teknikkene og å ta dem i bruk. På det viset har elever fått praktisk opplæring innen bygging av passivhus, et felt som er stadig mer relevant innenfor dagens byggenæring. Elever ble ettertraktet i arbeidsmarkedet; 90% av elevene hadde fått **læreplass før sommerferien, og antall elever** som hoppet av fra kurs i byggfag ble halvert. Skolen har opplevd et stort antall søkere på byggfag fra **høsten 2010**.



Husene på Blakstad oktober 2011. Foto: Kim A. Johnsen, Kilde <http://www.husbanken.no/miljo-energi/>"Blakstadmodellen"

Pilotprosjektet i Froland hadde tre hovedelementer:

1. Kommunen har fått rimelige kvalitetshus til boligsosiale formål
2. Miljøhusene er bygget etter passivhusstandard, bruker lite strøm og er universelt utformet for personer med rullestol eller nedsatt bevegelsesevne, eller begrenset syn, hørsel og orienteringsevne
3. Morgendagens husbyggere (elevene) lærte å bygge med framtidens standard, noe som gir et kompetanseløft for skolen, og elevene er etterspurt i byggenæringen.

"Blakstadmodellen" ble raskt iverksatt, det tok bare ni dager fra passivhusprosjektet ble fremmet som forslag til det ble enstemmig vedtatt av kommunestyret. Arkitekten som tegnet husene og Høgskolen i Agder ga **lærerne ved skolen** opplæring innen passivhus design før prosjektet startet høsten 2009.

“Blakstadmodellen” er et samarbeidsprosjekt mellom Froland kommune, Blakstad videregående skole, Universitetet i Agder (UiA) og Husbanken region sør. Målet er at modellen enkelt skal deles med andre kommuner og videregående skoler rundt omkring i landet. Flere kommuner har besøkt Froland for å lære av erfaringene fra “Blakstadmodellen”.

## 2.4 “Åfjordmodellen”

“Åfjordmodellen” bygger på erfaringer fra “Blakstadmodellen” og det er store likhetstrekk mellom pilotprosjektet i Åfjord og prosjektet i Froland. Det er for eksempel i begge prosjekt et nært samarbeid mellom videregående skole og kommunen, og husene bygges med elevenes arbeidskraft.

Målsettingene for piloten i Åfjord og “Blakstadmodellen” synes å være ganske like:

1. Videregående elever skal få en grundig og god opplæring innenfor passivhus bygging.
2. Elevene skal bli en ressurs for den lokale byggenæringen.
3. Universelt utformede boliger av høy kvalitet bygges i norsk passivhusstandard for vanskeligstilte beboere.

Det er også en del ulikheter, for eksempel i piloten i Åfjord er det flere videregående skoler som jobber sammen på byggeprosjektet, boligene som bygges i de to kommunene har ulik form og størrelse. SINTEF Byggforsk står for opplæringen av lærere og elever istedenfor arkitekten slik tilfellet var i “Blakstadmodellen”. Det er flere likheter og ulikheter, men rapporten vil konsentrere seg om hva som har skjedd i piloten i Åfjord og ikke om å sammenligne de to modellene.

Initiativet til å bygge på erfaringene fra “Blakstadmodellen” ble tatt av en lærer i byggeteknikk ved Åfjord videregående skole, Hårvar Engen. Han sier at han ble “frelst” etter at å ha deltatt på et seminar under miljøuken i regi av Husbanken i september 2011. Allerede i desember 2011 besluttet Åfjord kommune om oppstart av pilotprosjekt Åfjord. Kommunen hadde en ferdig regulert tomt på Vassneset, sentralt plassert på Årnes, kommunesenteret i Åfjord. Kommunen ligger på Fosen-halvøya i Sør-Trøndelag, og har et innbyggertall på ca. 240 innbyggere (<http://www.afjord.kommune.no>).

Det var allerede etablert et godt samarbeid mellom Åfjord kommune og Åfjord videregående skole, dette ga prosjektet en god start. I januar og februar 2012 begynte forberedelse for grunnarbeidet. Prosjektet i Åfjord ble innledet 19.06.2012 med det som på forhånd ble kalt “Pondusdagen”. Deltagere var aktører som allerede var involvert i Åfjordprosjektet, de som kunne tenke seg å være med å delta, for eksempel den lokale byggenæringen, og de som var interessert i å utvikle lignende prosjekter, som for



Tomta på Vassneset 23.09.2012, kilde [Vassneset blogg](#)

eksempel Røros kommune. Entusiasmen for prosjektets rolle for opplæring i byggfag i videregående skole var tydelig blant alle innleggsholderne.

I august 2012 igangsatte elever fra Åfjord og Fosen videregående skoler bygging av kommunens første passivhus. Elever fra Åfjord videregående skole er ansvarlig for byggeprosessen. Fosen videregående skole har bidratt med elektrofaglig kompetanse. To hus vil bli ferdig i løpet av 2014. Prosjektet er finansiert av Husbanken, Sør-Trøndelag fylkeskommune og Åfjord kommune. Boligene er tegnet av Eggen Arkitekter, og de ferdige boligene skal kunne fungere for personer med nedsatt funksjonsevne i Åfjord kommune. SINTEF Byggforsk har stått for opplæring av lærere og elever i bygging av passivhus.

To hus skal bygges over to år. Dette er både fordi kommunen har behov for flere hus, men også fordi det er 16 elever som skal være med på byggeprosessen. Det ville vært svært krevende hvis så mange elever måtte jobbe samtidig med bare ett og samme bygg. Læreplanen krever at elevene setter seg inn i flere aspekter av byggeprosessen, for eksempel skal elevene også jobbe med betongarbeid. Å jobbe med to hus betyr at de får en grundigere innføring, at man får en forståelse av hvordan de ulike fag henger sammen, og alle får muligheten til å delta aktivt i byggeprosessen.

Pilotprosjektet i Åfjord har som mål både **å tilby** to rimelige boliger til sosialt vanskeligstilte, og gi opplæring i passivhus bygging til elever ved videregående skoler. I tillegg skal den lokale byggenæringen oppdateres, med ny kunnskap i forhold til statlige reguleringer som vil være på plass i 2015 og 2020. Stortingsmeldingen om bygningspolitikk fra 2012 antyder at FoU-investeringer og innovasjon i byggenæringen er for svakt (Stortingsmelding om bygningspolitikk, 2012). Ny teknologi, nye byggemetoder og mer effektive byggeprosesser forstås som en forutsetning for at byggenæringen skal kunne vokse og utvikle seg. Kompetanse på områder som energieffektiv og miljøvennlig bygging, god arkitektur og bruk av ny teknologi **må utvikles. Lærere ved Åfjord videregående skole har fått signaler fra den lokale byggenæringen**, at det er for få unge mennesker som er interessert i å jobbe i bransjen. Gjennom å arbeide med en lignende modell til "Blakstadmodellen", mente skolen at de også vil kunne oppnå positive resultater ved å skape neste generasjon av oppdaterte og motiverte bygningsarbeidere i Åfjord. I likhet med "Blakstadmodellen" har alle elevene fått tilbud om lærlingplasser på slutten av undervisningsåret og noen har fått tilbud om mer permanente stillinger. Det første året av prosjektet vurderes som vellykket i forhold til kompetanseoppbygging.

Pilotprosjektet i Åfjord er også kjent som et PAL-prosjekt. PAL står for "passivhus aktiv læringen". Betegnelsen er brukt særlig av BYGGOPP under deres presentasjoner av læringsformen som brukes i prosjektet. Navnet PAL knyttes videre til "Sør-Trøndelagsmodellen", som vil bli presentert i slutten av rapporten.

### 3 Metodisk tilnærming

Bygging av passivhus er en krevende teknisk prosess. Men forståelsen av prosessen og resultatene er ikke bare avhengig av en kvantitativ analyse av teknisk data produsert etter at huset er ferdig dvs. lufttetthet testing. Kvalitative analyser gjennom systematisk bruk av etnografiske metoder er også nødvendig for å forstå prosessen og hvorfor de ulike beslutninger tas. Kvalitativ forskning skal være illustrerende, og gir robust og detaljert innsikt i atferd, bruk og opplevelse, men man kan ikke forvente målbare konklusjoner (Hammersley og Atkinson, 2007). Konklusjonene er basert på real-life eksempler som kan utfordre eller støtte innledende hypoteser. Det ene forskningsspørsmålet er hvordan små kommuner kan bygge rimelige boliger. En hypotese som prosjektet tar sikte på å bevise eller motbevise er at det å kombinere undervisning og bygging kan bidra til å realisere dette i Åfjord. En analyse av erfaringene og responsen fra deltakerne er en måte å svare på problemstillingen.

Den kvalitative tilnærmingen brukt i Åfjord kombinerer tre metoder, deltakende observasjon, aksjonsforskning og dybdeintervjuer. Innenfor etnografisk metode, er deltakende observasjon den mest kjente, og brukes av antropologer og andre samfunnsvitere under feltarbeid. Ved å delta i hverdagen er etnografen i stand til å samle informasjon om alle sider av sosial aktivitet og gi inngående innsikt i den sosiale konteksten (Malinowski, 1984). Den deltakende observasjonen

foretrukket av metodens grunnleggere forventer deltakelse i alle aspekter av dagliglivet over en periode på seks måneder til et år. Den moderne bruk av deltakende observasjon kombinerer deltakelse og observasjon over kortere og lengre perioder, med andre metoder. I Åfjord er både deltakelse og observasjon brukt under kursdager og møter. Det er mange likhetstrekk mellom deltakende observasjon og aksjonsforskning. Forskjellen er at deltakende observasjon ikke forsøker å introdusere nye elementer eller generere handling.

I pilotprosjektet i Åfjord har forskerne i tillegg til å delta og observere i stor grad hatt en aktiv rolle som pådrivere for introduksjon av ny kunnskap. Aksjonsforskning er brukt for å følge denne prosessen. De viktigste formålene med aksjonsforskning er å generere handling, endring og "learning by doing". I aksjonsforskning er viktigheten av både læring og refleksjon understreket både for forskerne og for de involverte aktører (Greenwood og Levin, 2007). Vesentlige



*Elevenes introduksjonsdag, besøk på Miljøbyen Granåsen 13.09.2012, foto Ruth Woods*

poeng ved en slik metodisk tilnærming er 1) at de involverte aktørene som må handle i det aktuelle prosjektet også er sentrale i den læringsprosessen som forskningen er, 2) at selve utviklingsprosessen i prosjektet er kilde til utvikling av kunnskap, og spesielt hos de involverte aktørene, og 3) at forskningsprosessen er rettet mot å løse konkrete utfordringer som man fra et verdimestet ståsted opplever som viktig og riktig (Klev, 2004). Byggeprosessen i Åfjord passer godt i forhold til både denne og Susman og Evered (1978) sin fremstilling av handlingen i aksjonsforskning. De beskriver handlingen, her både forskningsprosessen og elevenes og lærernes læringsprosess, som en syklisk prosess fra (1) diagnose, (2) planlegging av tiltak, (3) til handlinger, (4) evaluering, og til slutt (5) med læring og ny erkjennelse. For eksempel på slutten av hver av de tre kursdagene, har elever og lærere fylt ut et kort evalueringsskjema. I tillegg har vi under hver kursdag observert gruppen og deres respons på informasjonen om passivhus bygging. Prosjektgruppen har deltatt i møter og kursdager, noe som gir bakgrunn for å forstå hvordan og hvorfor prosjektet i Åfjord har utviklet seg slik det har. Elevene har i tillegg laget en studentblogg som følger den daglige utvikling av byggeprosessen. Bloggen gir empirisk informasjon og samtidig har det vært interessant å analysere hvilken rolle bloggen spiller i gruppen og dens implikasjoner for bredere formidling av byggeaktivitet.

Femten elever fra Vg2 i byggeteknikk ved Åfjord videregående skole har vært sentrale i byggeprosessen og i forskningsprosjektet høsten 2012 og våren 2013. I tillegg har Vg2 elever fra elektrolinjen ved Fosen videregående skole også deltatt. Elevene fra elektrolinjen skal installere det elektriske systemet i passivhusene på Vassneset og deltok på to av kursdagene. Elevene fra Fosen videregående skole vil spille en mer sentral rolle i byggeprosjektet på Vassneset i skoleåret 2013/2014 når det elektriske systemet skal installeres. Passivhus kursdagene var rettet mot en bredere gruppe enn de som er direkte involvert i byggingen av huset i Åfjord. Lærere fra byggeteknikk linjene fra andre videregående skoler i Sør- og Nord-Trøndelag har også deltatt. I tillegg har representanter fra den lokale byggenæringen fra Åfjord/Fosen deltatt på kursdagene i Åfjord og fylt



ut evalueringsskjemaene. Prosjektgruppen understreket viktigheten av å fylle ut dette skjemaet, ved å forklare til deltakerne om at informasjonen samlet ville ha en bredere relevans enn standard spørsmål om kurset og dets styrker og svakheter. Dette aspektet belyser utfordringer knyttet til bruk av aksjonsforskning som metode, fordi det av og til er vanskelig å skille mellom behov for data og informasjon knyttet til passivhus-kurset og byggeprosessen, og tilsvarende behov knyttet til forskningsprosjektet. Det er standard prosedyre å evaluere et kurs, og kursdagene skulle evalueres i Åfjordprosjektet men informasjon innsamlet ble også brukt til å vurdere utviklingen av hele prosjektet med tanke på å besvare forskningsspørsmålene. Det uklare skillet mellom praktiske og forskningsrelaterede behov er også metodens styrke fordi aktivitetene i prosjektet alltid kan knyttes til det endelige målet for prosjektet som er å bygge rimelige, bærekraftige boliger.

Dybdeintervjuer er den tredje metoden brukt i prosjektet. Intervjuene ble brukt til å supplere opplysninger fått gjennom deltakelser, observasjon, spørreskjema og aksjonsforskning. Skolens rektor og to av elevene ble intervjuet. Intervjuene ga informasjon om individets respons til prosjektet og dets mål. De andre forskningsmetodene har mer fokus på gruppen.

I tillegg til å gi empiri for å besvare forskningsspørsmålene er informasjonen som er samlet gjennom de ulike metodene brukt til å videreutvikle, tilpasse og justere de neste passivhus kursdager. For eksempel ble det lagt merke til under intervjuene at elevene forsto at passivhusnivå er etterspurt av kommende statlige retningslinjer, men de hadde ikke plassert byggeprosjektet eller regelverket innenfor en bredere sosial og miljømessig sammenheng. Dette aspektet ble tatt opp på neste kursdag. Konteksten for passivhusbygging ble gjentatt og reflektert over, og elever og lærere ble senere spurt om hvorfor passivhus ble bygget.

## 4 Passivhus kurs

Selv om vi de siste årene har sett en betydelig økning i passivhusbygging, er passivhus fortsatt et nytt fenomen i Norge. Prosjektgruppen ved SINTEF Byggforsk besluttet derfor å utvikle en egen passivhus-kurspakke for pilotprosjektet i Åfjord. SINTEF Byggforsk ble involvert tidlig i prosjektet, under utviklingen av boligene med spesialrådgivning og energiberegninger for Eggen arkitekter. Men selve passivhus-kurset ble utviklet etter at vedtaket ble gjort i kommunen om å bygge de to boligene og arkitekttegningene var ferdige. Målsettingen for kurset var å gi elever, lærerne og utførende grunnleggende oversikt over utførelsesømfintlige forhold knyttet til passivhusbygging. Fokuset har vært rettet mot byggetekniske detaljer, fuktsikker byggeprosess, kvalitetssikring og nødvendighet av samarbeid og koordinering. Målsettingen var at en grundig gjennomgang av de viktigste temaene som ansees som spesielle i forhold til passivhusbygging, ville gjøre deltakerne i stand til å bygge passivhus. Det var en forutsetning at deltakerne hadde grunnleggende kompetanse innen sine fag. Elever, lærere og entreprenør fikk opplæring samtidig.

Etter initiativ fra Åfjord videregående skole, BYGGOPP og Husbanken ble det besluttet at SINTEF Byggforsk skulle utvikle og gjennomføre kurs i passivhusbygging i fase 3 ved å følge pilotprosjektet i Åfjord gjennom ett skoleår. Arbeidet til SINTEF Byggforsk har i prosjektet vært fordelt innenfor tre følgende hovedområder:

- Spesialrådgiving
- Koordineringsrolle - oppfølging av kursdagene i samarbeid med BYGGOPP
- Faglig opplæringsprogram for lærere og elever, samt lokale byggmestre og entreprenører.

De to første punktene danner bakgrunn for en del av arbeidet som SINTEF Byggforsk har gjort underveis gjennom hele prosjektet. Fokuset for rapporten er byggeprosjektet som har vært en pilot for Sør-Trøndelag fylkeskommune og kurset i bygging av passivhus, som har vært viktig for

gjennomføringen av byggeprosjektet. Det er det faglige opplæringsprogrammet som er presentert her. Som tidligere nevnt er kurset basert på Lavenergiprogrammets kurs for utførende. Kursmaterialet komplettert og videreutviklet og tilpasset behovene til pilotprosjektet i Åfjord.



Kurspakken besto av fem kursdager. Spesielt fokus i undervisningen er gitt til lufttetthet, fordi det er helt avgjørende for å oppfylle passivhusstandard. Dette er også et område hvor nettopp kompetanse hos utførende er spesielt viktig. Progresjonen på kursdagene var lagt opp slik at de problemstillingene som ble belyst kom samtidig med at problemstillingen var aktuell på byggeplassen.

*Kursdag i Åfjord 06.02.2013, Kilde Vassneset blogg*

## 4.1 Kurspakken

Kurspakken besto av tilsammen 5 kursdager:

### 1. To introduksjonsdager

Lærere og elever hadde hver sine introduksjonsdager – hhv 04.09.2012 og 13.09.2012

Tema for dagen:

- Generelt om passivhus (teori og praksis)
- Gjennomgang av planlagte detaljer. Kurset fant sted i Trondheim i SINTEF Byggforsk sine lokaler før oppstart på byggeplassen. Introduksjonsdagene inkluderte omvisning i Lab'en ved SINTEF Byggforsk og befaring på Miljøbyen Granås

### 2. To felles kursdager

Videre ble det gjennomført to felles kursdager i Åfjord sammen med representanter fra lokale entreprenører 16.11.2012 og 06.02.2013.

Kursdagene i Åfjord ble holdt i skolens lokaler og på byggeplassen. Tematisk tilknyttet til utviklingen på byggeplassen – ved milepæler/på strategiske tidspunkt:

- Når råbygg var satt opp og før vindtetting
- Før montering av dampsperre

### 3. Oppsummerende dag

Avsluttende kursdag ble gjennomført på NTNU i Trondheim 14.05.2013, hvor det både ble konkludert og oppsummert fra de fire foregående kursdager. Denne kursdagen inkluderte også en kort innføring i universell utforming.

#### 4.1.1 Erfaringene fra kursdagene

Beskrivelsen av erfaringene fra de ulike kursdagene er basert på observasjon under kursdagene, og på evalueringsskjemaene som ble fylt ut av kursdeltakere. Tilbakemeldingene var stort sett positive. Rektoren ved Åfjord videregående skole fortalte at "det er mitt inntrykk at elevene og lærerne synes det er et spennende kurs. Det er et løft å være med." Kritikken var begrenset. Dette kom hovedsakelig fra elevene og gikk mot to hovedområder:

- For lite mat: prosjektgruppen hadde feilberegnet matbestillingen til introduksjonsdagen med hensyn til hvor sultne ungdommer kan være. Det ble rettet opp under oppsummerende dag i Trondheim med pizza-buffet.
- For mye teori; som en av elevene uttrykte det: "Teoridelen var langdrag. Men + at det var byggeteknikk. –Men ellers bra." Opplæring i passivhus bygging krever teoriundervisning. Utfordringen var å gi elevene et godt teoretisk grunnlag, men unngå å gjøre det for vanskelig. Prosjektgruppen kjørte korte økte med teori og tilbakemeldinger fra evalueringsskjemaet visste at de fleste elevene var fornøyd med teorinivå og mengde teori.

#### Introduksjonsdagene

Introduksjonsdagen for lærerne hadde 24 deltagere, hovedsakelig fra videregående skoler i Sør-Trøndelag. Lærere fra følgende skoler i Sør- og Nord-Trøndelag deltok: Charlottenlund, Fosen, Malvik, Rissa, Røros, Ytre Namdal, Åfjord. I tillegg deltok representanter for lokale entreprenører på Fosen. Program for lærerne hadde fokus på klasseromsundervisning, men inkluderte også et besøk i SINTEF Byggforsk sitt laboratorium i Høyskoleringen 7B på Gløshaugen/NTNU. Omvisningen var ment å gi



Omvisning for elever i SINTEF Lab'en, Høyskoleringen 7B, foto Ruth Woods

kursdeltagerne innsikt i hvor og hvordan ulike materialer og produkter blir testet. Lærerguppen hadde kjennskap til SINTEF's arbeid fra før, og fra skjemaene kom tilbakemeldinger som: "Meget faglig bra og relevant", "Fint med omvisning", "Kurset i dag fungerte godt og alle forventninger ble innfridd." De var altså svært positive til både undervisningen i klasserommet og til omvisningen i laboratoriet.

Introduksjonsdagene for lærerne og elever

hadde ulikt innhold. Introduksjonsdagen for elever hadde 31 deltakere fra både Åfjord og Fosen videregående skoler. Dagen var tre-delt med klasseromsundervisning, omvisning i laboratoriet og omvisning på Miljøbyen Granås i Trondheim ved Kristian Hals Stensrud fra Heimdal bolig AS.

Elevene fra elektrolinja ved Fosen vgs var mindre fornøyd enn elevene fra tømmerlinja med introduksjonsdagen. De mente at det var for lite fokus på elektrofaget. En tilbakemelding fra en elev var at kurset var "sikkert bra for de på byggfag, men lite info for oss fra elektro" og at kurset burde ta opp "mer om andre ting enn bare bygging, elektrisitet, varmepumper osv. ventilasjon kanskje." Dette ble en generell kritikk for hele kursprogrammet. Dette var noe som prosjektgruppen også mente var uheldig, men det var vanskelig å unngå fordi kursdagene fulgte progresjonen i byggeprosjektet. Elektrofagene vil bli mer involvert senere i byggeprosessen. På den annen side mente lærerne ved elektrolinjen at elevene hadde nytte av å få vite om hele passivhus-prosjektet, og de var uenig i elevenes frustrasjoner.

Elevgruppen ga ingen tilbakemeldinger på omvisningene i SINTEF Byggforsk sitt laboratorium og i Miljøbyen Granås. Observasjonene gjort underveis antyder at omvisningen på Granås fungerte bra, den ble opplevd som praktisk og virkelighetsnær. Det ga også et fint pusterom fra klasseromsundervisningen. Omvisningen i laboratoriet var mindre vellykket. Det er et vanskelig rom for en større gruppe å ha omvisning i, akustikken er dårlig, og det var vanskelig å både høre og se. Elevene virket tidvis ukonsentrert. Vi anbefaler videre ha ikke så store grupper på omvisning i lab'en.

## Felles kursdager

Deltagergruppa på kursdagene i Åfjord hadde en litt annen sammensetning enn på introduksjonsdagene. I tillegg til elever og lærere fra skolene på Fosen deltok representanter fra lokale entreprenørfirmaer, etter ønske fra BYGGOPP som gikk aktivt ut og oppfordret den lokale næringen til å delta på kursdagene. Dette hadde en effekt på formidlingsformen og gruppedynamikken. Deltagerne var mer aktive og utfordret kurslederen i større grad. Som eksempel kan nevnes at på kursdagen 16.11.2012 ble det en større diskusjon om radonsperrer som engasjerte mange. Det skyldtes i stor grad deltakelsen av representantene for de lokale entreprenørene, de hadde lett for å stille spørsmål og dette påvirket elevene som også deltok aktivt i diskusjonen. Det ga utfordringer til kurslederen fra SINTEF Byggforsk, Lars Gullbrekken, som måtte svare på en rekke ulike spørsmål. Diskusjoner og spørsmål bidro til mer liv og engasjement. En elev uttrykte det slik i sitt evalueringsskjema: "bra, ørlikt langdrykt. Bra at entreprenør fra næringslivet deltok.

Det var et kjempe pluss.

Litt mer liv, når det ble diskusjoner mellom entreprenør og SINTEF."

Representantene fra entreprenørene var også fornøyd med kursdagene og ga samtidig uttrykk for at det var viktig med den kompetansen som elevene utviklet gjennom dette byggeprosjektet.

Det var mindre "temperatur" på kurset som ble holdt 06.02.2013. Likevel var entreprenørene aktivt tilstede og deltagerne fornøyde. Elevene fra Fosen



Fra første felles kursdag 16.11.2012. Foto Ruth Woods

videregående skole var noe mindre fornøyd fordi de stadig savnet mer fokus på problemstillinger knyttet til elektromontering.

### Oppsummerende dag

Den avsluttende kursdagen i Trondheim 14.05.2013 hadde som mål å oppsummere og konkludere med hensyn til erfaringene fra de fire tidligere kursdagene. Hovedpunktene fra de tidligere kursdagene ble repetert og elevene fikk anledning til å snakke om hva de mente hadde vært viktig å lære og få kunnskap om gjennom byggeprosessen. Elever ved både Fosen og Åfjord videregående skoler var invitert til å holde innlegg, men det var kun elever fra Fosen som benyttet anledningen. Hårvar Engen, initiativtaker og lærer ved Åfjord videregående skole oppsummerte pilotprosjektet på vegne av seg og sine elever. Intensjonen med invitasjon til innlegg fra elevene var at de skulle få rollen som ambassadører for husbyggingen i Åfjord. SINTEF Byggforsk oppsummerte forskningsprosjektet.

Det ble gitt en kort innføring i universell utforming på denne kursdagen. Responsen på innlegget var god, særlig fra elever fra Fosen videregående skole som ga uttrykk for at universell utforming er et såpass viktig tema at det bør vies større oppmerksomhet og gjennomgås på et tidligere stadium i et slikt kurs. I videreutviklingen av "Åfjordmodellen" til "Sør-Trøndelagmodellen" er intensjonen at elever skal få et større innslag av universell utforming også på et tidligere stadium.

## 5 Åfjord: Pilotbyggene

To boliger som tilrettelegges for funksjonshemmede bygges over to skoleår fra 2012-2014. Det er ikke endelig bestemt hvem som skal bo der når husene er ferdig i 2014, og fleksibilitet har vært et viktig design kriterium. Boligene er bygd opp som en enkel enetasjes konstruksjon, er universelt utformet og har et gulvareal på ca. 70 m<sup>2</sup>. Utvendige vegger har 400 mm isolasjon og er bygget med bindingsverk. Taket er et pulttak med 400 mm åser i tre og totalt 500 mm isolasjon. Illustrasjonen nedenfor viser hvordan de to boligene vil fremstå når de er ferdige. Boenhetene har en innvendig boflate på 66 m<sup>2</sup> og vil bli litt større enn de som er bygd i prosjektet i Froland. Boligen har en romslig entré, med god adkomst og plass til garderobeskap. Det er ett soverom. Det er plass til både vaskemaskin og tørketrommel på gulvet på badet. En del av terrassearealet er overdekket. Det er også plass til et ekstra soverom/arbeidsrom. Intensjonen er at boligene skal være fleksible og kan dekke ulike behov.



Perspektiv fra sør-vest, Eggen Arkitekter <http://www.eggen-arkitekter.no/passivhusboliger-pa-vassneset/>

Boligenes form med tilliggende carporter imellom og plassert i en rekke, danner private rom mellom husene. Det gir assosiasjoner til atriumhus og gir samtidig skjermede hager for boligene. Arkitektens intensjon var å gi boligene et moderne uttrykk, men i tråd med norsk byggeskikk blant annet gjennom



Hovedplan, Eggen arkitekter, <http://www.eggen-arkitekter.no/passivhusboliger-pa-vassneset/>



Tomta på Vassneset, Eggen arkitekter <http://www.eggen-arkitekter.no/passivhusboliger-pa-vassneset/>

bruk av kledning i tre.

Tomta på Vassneset er totalt ca. fem mål. I tillegg til de to passivhusene som er under bygging, skal det bygges to tilsvarende boliger i byggetrinn 2 (i situasjonsplanen over vist som bolig 3 og 4). I tillegg er det planlagt plass til flere boliger med carport på øvre del av tomta og som foreløpig er ubebygget, og det er mulig å bygge boliger i to etasjer der. Det er en fordel at utbyggingen foregår over tid slik at man kan høste erfaringer underveis.

Veien forbi tomta på Vassneset har vært oppjustert. Veien gjennom tomta skrår tvers over mellom boligene i det regulerte området og bidrar til å gi god utnyttelse av arealene. Høsten 2013 vil Åfjord videregående skole starte bygging av det tredje huset på tomta. De vil starte med betongarbeidene. Læreplanen til VG1 krever at de jobber med betong som materiale også. Åfjord videregående skole håper å være med på å bygge flere hus på tomta når de to første husene er ferdigstilt, men dette er avhengig av erfaringene med prosjektet og kommunens behov.

## 5.1 Lokalisering av boligene

Det er en reguleringsplan for området rundt Vassneset og det er planlagt at det skal utvikles til et lite urbant sentrum. Det planlegges etter hvert også å bygge andre typer boliger på området. Det er gangavstand til videregående skole og kirke. Et nytt kjøpesenter er også bygget like ved tomta.



Årnes, Åfjord sentrum, kilde <http://www.afjord.kommune.no>

Boligene på Vassneset ligger derfor fint til i forhold til service-funksjoner. Beboerne får bolig med nærhet til kommunesentrum, og for de fleste i en overkommelig avstand, slik at det er mulig å kunne delta i den sosiale aktivitet som finner sted der.

Lokalisering ble diskutert under planlegging av boligprosjektet, men det har ikke vært et tema diskutert under kursdagene i regi av SINTEF Byggforsk. Det er uklart om elevene har diskutert lokalisering i ordinær undervisning. Det er et tema som bør vurderes å få en større plass under videreføring av prosjektet.

## 5.2 Medvirkning

Det har vært et samarbeid mellom teknisk etat i Åfjord kommune og rådet for funksjonshemmede under planlegging av boligene på Vassneset. Kommunen ville ha en sentrumsnær tomt, nær sykehjemmet, og med så lite høydeforskjell som mulig. En trygg plassering var viktig for foreldre av potensielle beboere. Det er drøftet planløsninger og detaljer i prosjekteringsfasen. Arkitekt Sverre Andreassen fra Eggen arkitekter deltok i diskusjonen om plassering og mente at tomten egnet seg veldig godt til formålet fordi den er flat og er godt tilgjengelig. Arkitekten sier at "Arkitekter er avhengig av gode innspill" og har derfor snakket med potensielle brukergrupper, i dette tilfellet representert ved rådet for funksjonshemmede. Arkitektens intensjon har vært å skape gode rom og uterom. Intensjonen har vært å gi boligen en fleksibilitet og bidra til at flere brukskvaliteter kunne oppfylles; det har handlet om mer enn å oppfylle krav med hensyn til tilgjengelighet og få plass til rullestolsirkulering i plantegningene. Målet er at det skal oppleves som en fin plass å bo.

Partene synes å være fornøyd med resultatene av diskusjonene og arkitektens forslag. Det har imidlertid ikke vært reell beboermedvirkning underveis i prosjektet. Dette er delvis fordi det ikke er bestemt hvem som skal bo der, og fordi utvikling av passivhus-kurset har vært prosjektets fokus. Møter og diskusjoner fant sted før SINTEF Byggforsk ble involvert i piloten i Åfjord. Elevene har diskutert hvem som skal kunne bo i husene, men et større innslag av beboermedvirkning underveis i prosjektet hadde vært relevant og nyttig. En diskusjon rundt detaljer og endelige løsninger med potensielle beboere kunne ha gitt viktige innspill til boligens endelig utforming.

### 5.3 Behov for universell utforming

Arkitekten har planlagt boligene utfra en sjekkliste for universell utforming. Et annet viktig kriterium arkitekten har lagt inn er fleksibilitet, fordi ingen vet hvem som kommer til å bo der verken nå eller om 10 år. Ett eksempel er badet i boligene hvor det er satt av plass til heis om det skulle bli bruk for det senere. Boligene har også et ekstra soverom, eller flerbruksrom, som er laget med på tanke på at boligene skal kunne dekke ulike brukerbehov.

Et større innslag av beboermedvirkning er allerede nevnt som viktig for arkitekten med hensyn til innspill som kan være viktig tidlig i prosjekteringsfasen. Det kan også være andre brukere av boligen enn beboeren. Det vil uansett være nyttig for de som skal planlegger og bygger boliger å ha kunnskap om ulike aktuelle brukeres behov for tilrettelegging i boligen. Det gjelder både for å kunne designe smarte, og som her, fleksible løsninger for å imøtekomme brukerbehov. Videre vil det være nyttig for de som bygger å både ha grunnleggende kunnskap om alminnelig tilrettelegging og særskilt tilrettelegging for brukere med funksjonsnedsettelse, for å vite hvorfor slike ting som brytere, spikerslag for håndvask og benker bør plasseres på egnet sted og i en bestemt høyde for å fungere god for en som skal bruke boligen. Elevene fra elektrolinjen ved Fosen videregående skole påpekte selv under den avsluttende kursdagen at de gjerne kunne fått mer informasjon og kunnskap om universell utforming og at temaet ble gitt oppmerksomhet tidligere i kurset. De har selv planlagt det som skal skje med elektriske installasjoner i boligene denne vinteren og har lagt vekt på at det skal være brukervennlig for personer med funksjonsnedsettelse.

Universell utforming var ikke en stor del av kurspakken i piloten. Erfaringer fra 2012-2013 har vist nødvendigheten av å få universell utforming inn i kurspakken tidlig i kurset, noe som vil bli gjennomført i en videreutvikling av kurspakken.

## 6 Byggeprosessen

Erfaringene fra byggeprosessen presenteres primært ut fra dybdeintervjuene, men også fra besøk på byggeplassen under felles kursdager og fra tilbakemeldinger gitt av lærerne. Presentasjonen gir derfor ikke en beskrivelse av hva som skjedde på byggeplassen, men den gir en kort innføring i elevenes og lærernes forventninger og erfaringer gjennom skoleåret 2012-2013.

Noe om milepæler fra byggeprosessen er:

- Støping av ringmur og betongplate som ble gjennomført i månedsskifte november/desember 2012.
- Husene var vindtette, og vinduer montert i februar 2013.
- Innvendige arbeider, samt utvendig ferdigstilling med montering av kledning, ble gjennomført frem til sommerferien 2013.

Ideen bak prosjektet bygger på å bruke arbeidskraften elever ved videregående skole representerer til noe samfunnsnyttig samtidig som de utvikler sin egen kompetanse. Kompetansedelen omfatter utvikling av den generelle byggfagkompetansen, og den er knyttet til bygging av passivhus. Selve



byggeprosessen blir dermed avhengig av elevenes timeplan, generelle tidskrav og kravene til kompetanseoppbygging. Skeptikerne blant lærerne på begge videregående skoler var bekymret for at det ville bli for stort fokus på tømmerarbeid og for lite fokus på for eksempel betong. Byggeprosessen knyttet til de to husene i Åfjord har imidlertid vist at elever har fått erfaringer fra alle de nødvendige fagene og samtidig vist at skepsisen var ubegrunnet. Men kravene til kompetanseoppbygging gjelder også nye elever og det er ikke nok at nye kull ved byggeteknikklinjen i Åfjord fullfører arbeidet med de to første boligene. For eksempel krav til kompetanse knyttet til betongarbeid forutsetter at elevene kan jobbe med grunnarbeid. Åfjord videregående skole ønsker å starte grunnarbeidet for den tredje boligen høsten 2013. Dette vil foreløpig løse denne utfordringen, men det var ikke tatt avgjørelse om oppstart enda i mai 2013 da kursdagene ble avsluttet. Åfjord kommune har behov for flere slike boliger, og det er derfor sannsynlig at samarbeidsprosjektet vil fortsette. Men det er begrenset hvor mange nye slike hus kommunen vil bygge framover. Nye typer samarbeidsprosjekter synes å være nødvendig hvis undervisningsbehovet skal møte behovene til kommunen. Å videreføre modellen gjennom oppgradering av eksisterende bygg kan være en mulig løsning.



Kilde Vassneset.blogg

Byggeprosessen var også påvirket av de andre skolefagene elevene skulle gjennom, fag som ikke hadde direkte tilknytting til byggeplassen. Elevene brukte ikke hele dagen, eller var på byggeplassen daglig. I perioder krevde praksistid og eksamener også tid og oppmerksomhet fra elevene. Progresjonen på byggeplassen gikk dermed litt saktere enn det ville ha gjort på en vanlig byggeplass. Skolen fikk imidlertid låne brakker

fra en lokal entreprenør, og disse ble blant annet brukt til undervisning i andre fag på byggeplassen. Erfaringer fra byggeplassen ble for eksempel brukt i oppgaveskriving i norsk-timene.

Byggeprosessen på tomta på Vassneset har gått saktere enn det ville ha gått dersom et profesjonelt byggefirma hadde gjennomført jobben. Det kan forstås som et negativt aspekt ved å bruke elever fra videregående skole som arbeidskraft. Men kommunen har ikke tidspress og stiller ingen krav om at byggeprosjektet skal være ferdig tidligere. Teknisk etat i kommunen var innforstått med at byggeprosessen ville ta lengre tid da de gikk inn i samarbeidet med skolen. De samfunnsmessige gevinster som for eksempel at man bygger opp lokal kompetanse i byggenæringen, og at elevene er en billigere arbeidskraft, synes å være viktigere enn tidsaspektet.

Byggenæringen lokalt spesielt, men også byggenæringen i Trøndelag, har bidratt og gjort det mulig for Åfjord videregående skole å gjennomføre prosjektet. For det første har skolen fått låne anleggsbrakker som er brukt i undervisningen. For det andre fikk elever fra anleggsmaskinteknikk jobben med å rydde tomta under oppstart av prosjektet våren 2012. Anleggsmaskinene ble utlånt fra entreprenørene, og representanter fra entreprenørene var med som instruktører for elevene. Videre har de fått låne et telt for å kunne bygge ett av husene fuktfritt under. Entreprenørene har



*Bygging med og uten telt. 06.02.2013, foto Ruth Woods*

på sin side fått delta i passivhus-kursdagene. Den gjensidige utveksling av erfaringer og ressurser har vært viktig for framdriften av byggeprosjektet og kursdagene. Åfjord videregående skole har fra før et etablert samarbeid med den lokale byggenæringen, men samarbeidet har vært ekstra tett i skoleåret 2012-2013. Det er uklart om det tette samarbeidet vil kunne fortsette, men en representant fra entreprenørene var positiv og oppsummerte på kursdagen at han hadde “generell stor tro på modellen, samme om de bygger til passivhus nivå eller TEK10”.

Tilgangen til teltet har påvirket byggeprosessen. Huset som ikke ble bygget under telt er kommet noe lengre enn huset som ble bygget under telt. Skolen hadde en forventning at det vil bli lettere å jobbe under telt, og at det dermed ville gå raskere. En årsak til at huset som ikke står under telt har kommet lenger, kan være at elevene måtte jobbe litt raskere for å holde varmen der de jobbet i friluft. Det må samtidig nevnes at det har vært spesielt godt vær i perioden og at mye nedbør kunne ført til et annet resultat. En lærer beskriver værforholdene i byggeperioden med at “vi har vært steikheldig med været”. De rakk også å støpe gulvet før vinterkulden satt inn, og kom raskt igang med byggingen.

En interessant sideeffekt til den nye passivhus-standarden og den spesielle opplæringen som elevene har fått gjennom



*Befaring på Vassneset, 16.11.2012, foto Ruth Woods*

undervisningsåret er om elevene vil bli dyktigere håndverkere. Det er en forventning om at elevene gjennom kurs, arbeid og bygging av huset, skal kunne forstå håndverkskrav forbundet med å bygge passivhus, og dermed være bedre rustet til å møte kravene i byggenæringen. Rektor er imidlertid usikker på om de femten elevene blir bedre håndverkere fordi de lærer passivhus-ferdigheter i tillegg til kompetanse relatert til vanlig husbygging. Det ble imidlertid foreslått av prosjektleder for boligprosjektet Miljøbyen Granås at presisjon og forsiktighet som kreves for å oppnå lufttetthet forbundet med passivhus-standarden har ført til en bedre håndverksstandard og økt yrkesstolthet. Heimdal Bolig AS som er ansvarlig for utvikling av dette passivhus-prosjektet har dermed kunnet tilby markedet boliger av en mye bedre bygningskvalitet. En elev som ble spurt om han trodde at de skulle bli bedre håndverkere antydte at de vil bli bedre fordi “det er mer materiale å jobbe med, mer læring i saging og hamring. Litt mer må gjøres om, men egentlig lite. Vi må gå over ting, sjekke kvaliteten.” Elevene har dermed tro på de ferdighetene som de lærer i piloten i Åfjord.



*Kristian Stensrud snakker om detaljene ved Miljøbyen Granåsen 13.09.2013, foto Ruth Woods*

## 6.1 Elevenes og lærernes erfaringer

Inntrykket vårt gjennom deltagelse og observasjoner under kursdagene og tilbakemeldingene fra de som er involvert i bygging av husene i Åfjord er positiv. Den positive tilbakemeldingen er basert på erfaringene knyttet til prosjektet underveis. Det er flere faktorer som bygger opp under de positive tilbakemeldingene:

- Byggeteknikk er et fagområde de har lang erfaring med å undervise ved Åfjord videregående skole. De som underviser har kompetanse, erfaring og god kontakt med byggenæringen.
- Passivhus er den nye standarden og det er behov for kompetanse innen byggebransjen.

Elevene ble intervjuet i desember 2012, halvveis inn i undervisningsåret. De hadde gjort seg noen erfaringer, samtidig hadde de fortsatt forventninger til prosjektet i Åfjord. En elev forklarte at de forventet læring om den “nye passivhus-standarden. Som vil bli nyttig videre når vi skal søke arbeid. Det skal bli den nye standarden, det er viktig å få tidlig læring om det.” Eleven mente også at de ville være “et steg foran andre i arbeidslivet” når de var ferdig med undervisningsåret. Elevene hadde tro på at det ville være en pluss for deres fremtidige arbeidsgivere når de kom ut i arbeidslivet fordi byggenæringen vil ha behov for deres passivhus-kompetanse. Rektor ved Åfjord videregående skole, Astrid Witsøe, mente også at elevenes erfaring med passivhusbygging ville være en styrke for dem når de går ut i arbeidslivet. På den avsluttende kursdagen uttrykte en elev det slik at “Vi går ut med kompetanse som andre ikke har fått.” Det kunne virke som om det å delta i passivhusprosjektet hadde gitt elevene faglig selvtillit.

- Passivhus kursdagene til SINTEF Byggforsk var vellykkede.



Levering av vinduene, kilde Vassneset Blogg

Rektor ga uttrykk for at hun opplevde at både lærere og elever syntes "det er et spennende kurs og at det er et løft å delta." Denne entusiasmen gjenspeiles i evalueringen gjennomført i løpet av høsten 2012 med elever, lærere og håndverkere. Rektor understreker samtidig at passivhuskursdager som tilbys av SINTEF alene ikke er nok til å få frem de positive effektene av å bygge huset på Vassneset. Det er nettopp samspillet mellom kurs og egne erfaringer i praksis som er selve nøkkelen. Dette understekes også av elevene.

- Mye teori ble gjennomgått **på byggeplassen, og problemstillinger ble løst i praksis.**

Elevene mente at dette gjorde undervisningen mer attraktiv. En elev fortalte at "Vi har mye teori ut på byggeplassen. Problemer forklares gjennom praksis. Det gjør det lettere for oss å forstå, og dette gjør kurset mer attraktivt. Praksis er en god ting." Rektor ved Åfjord videregående skole mente at "det er spennende at teori kan gå hand i hand med praksis. Det er et veldig spennende og pedagogisk måte å lære på."

- Elevene er med på å bygge noe som vil bli stående og som det er bruk for i Åfjord

Tradisjonelt har byggfagelever bygget enten midlertidig byggverk eller noe som er mindre synlig i samfunnet, som for eksempel, garasjer og hytter. En kommentar fra en entreprenør under en felles kursdag var "dette er litt annerledes enn når jeg gikk denne linjen for 12 år siden. Da bygde vi bare en garasje og ei hytte." Dette er støttet av en elev som sa at "dette gir mening framfor å bygge søppelskur."

- Det var et godt arbeidsmiljø i klassen.



Fra Vassneset bloggen tittel "Ryddig skal det være", kilde Vassneset blogg

Elevene selv mener at det har vært bra samhold i gruppen, de har jobbet mye på kryss og tvers og blitt godt kjent med hverandre, "Vi holder på med det i lag. Vi fungerer veldig bra i lag, som klasse." Lærer Hårvar Engen var veldig fornøyd med elevgruppa gjennom hele undervisningsåret. Han mente blant annet at de "tar sann ansvar."

## 6.2 Arkitektens erfaringer

Sverre Andreassen fra Eggen arkitekter har vært utførende arkitekt og aktiv under flere av kursdagene. Arkitekten hadde ikke hørt om "Blakstadmodellen" før prosjektleder i **Åfjord kommune** tok kontakt og spurte om arkitektfirmaet var interessert i å være med på prosjektet. Eggen arkitekter har tidligere prosjektert andre bygg i passivhusstandard. De har tegnet Grøtte skole i Orkdal som er Norges først passivhuskole med merke A. Arkitektfirmaet har ingen målsetting om å være forut sin tid, men de ønsker å være forberedt og ha rett kompetansenivå når nye standarder trer i kraft. Pilotprosjektet i Åfjord passet dermed inn i firmaets målsetting. I tillegg opplevde arkitekten personlig at det var morsomt å delta i prosjektet som representerte noe nytt for ham.

Eggen arkitekter har jobbet med **tre målsettinger** i piloten i Åfjord:

- boliger i passivhusstandard – norsk standard
- boliger universell utformet
- bidra til økt miljøkompetanse hos lærere og elever

Boligene på Vassneset er små eneboliger og har dermed en forholdsvis stor varmetapsflate. Arkitekten mente dette var forklaringen **på det at det er en voldsom** konstruksjon i de små boenhetene og at løsningen derfor krever mye materialer, noe som både krever energi og koster penger. Strømforbruket skal bli langt under det en vanlig enebolig ville bruke. En elev forklarte at de måtte justere litt i forhold til arkitektens tegninger, "noen ruter i hjørnene ble ekkelt". Arkitekten forklarte under den oppsummerende dagen at han hadde brukt mer tid på tegninger og detaljer enn han ville brukt på andre type prosjekter. Han har senere tegnet boligene som skal bygges på Røros i deres passivhusprosjekt og som skal være en del av "Sør-Trøndelagsmodellen". Erfaringen hans tilsier at det vil være mer krevende å delta i et PAL-prosjekt enn i et vanlig prosjekt på grunn av **økt fokus**

på detaljer, som kuldebro o.l. Samtidig legger han vekt på at alle piloter bør beskrives med detaljer **i større grad**. Inntrykket fra presentasjonene til arkitekten er at han opplever det som en positiv erfaring å delta i pilotprosjektet.

Materialbruken i boligene har vært viktig i forhold til miljøet. Det har en trekonstruksjon og kebony på fasaden. Kebony'en er vedlikeholdsfritt. Den trenger ikke maling. Den er brun nå men vil etter hvert bli grått. Huset har en annen form og størrelse enn passivhusene bygget under "Blakstadmodellen". De litt større, (Blakstad husene er 45 kvm BRA. Husene i Åfjord vil



Montering av kebony på fasaden, 14.02.2013, kilde Vassneset blogg

bli 66 kvm BRA) og utformingen er annerledes. Boligene i Froland er enkle i formen som tradisjonelle norske småhus. Boligene i **Åfjord** har en noe mer utfordrende form med skråtak og gir assosiasjoner til atriumhus. Det er ulike meninger om arkitekturen og formen på husene, og noen mener det er litt spesielt og merkbart annerledes i Åfjord. For eksempel på spørsmål om hun trodde det ble et bra hus, svarte en elev at “Jeg håper det. Det er første gangen vi bygger et passivhus, man må ta hensyn til det. Det blir veldig fint, men spesielt med det skråe taket. Det vil bli mer moderne enn et vanlig hus.” Andre mener formen er enkel. Rektoren fortalte at husene er beskrevet som enkle arkitektonisk sett, og at hun håpet at de ville “bli oppfattet som fine hus å bo i.”

## 7 Samspillmodeller

“Åfjordmodellen” er avhengig av et nettverk av aktører for å realisere en gjennomføring av byggeprosjektet. Noen av aktørene hatt mindre roller, men flere i piloten i Åfjord har vært svært engasjerte og har gjort ekstra arbeid for å sikre igangsetting og gjennomføring av prosjektet. Det sosiale nettverket er sterkt knyttet til husene som skal bygges og de ulike behovene til de menneskelige aktørene som dekkes av byggeprosessen.

Innenfor “Rimelige boliger” forskningsprosjektet har vi vurdert hvordan passivhusboligen oppfattes, tolkes og brukes innen det sosiale og fysiske nettverk som etter hvert ble etablert rundt det. Piloten i Åfjord er forbundet med flere forskjellige forventninger hos en rekke forskjellige brukergrupper. Det å forstå et passivhus og ferdigheter knyttet til bygging av denne type bolig som en del av et nettverk kan gi en bredere forståelse av behov og forventninger knyttet til byggeprosjektet. Aktør nettverk teori (ANT) utviklet av Bruno Latour nettverk kan brukes til å studere fysiske, sosiale og ikke materiale nettverk. Latour (1996) var interessert i å oppløse motsetningsforholdet som eksisterer mellom objekter og personer, han anså dem som sameksisterende aktører og avhengige av hverandre. I for eksempel designforskning, er Latours actor-network-theory (ANT) nyttig fordi det ser utover designerens intensjoner og de fysiske egenskapene til objektet, og lar forskeren fokusere på hvordan objektet oppfattes, tolkes og brukes (Fallan, 2007).

Piloten i Åfjords karakter er påvirket av behovene til de ulike aktørene og passivhuset. I de to første fasene av “Rimelige boliger” prosjektet var det rettet stort fokus på brukernes behov og kravene til universell utforming. Boligene skulle være rimelige å bygge, med god boligkvalitet, samt være miljøvennlige og i lavenergistandard. Videre skulle boligene bygges for vanskeligstilte grupper, som personer med nedsatte funksjoner og spesielle tilpasningsbehov, som bl.a tilgjengelighet. Passivhusboligen i Åfjord har en annen karakter fordi behovene til de involverte aktørene rundt disse husene var annerledes og undervisningsformen, elevene og kravene til passivhusstandarden var noe av det viktigste. Behovene til beboerne har i piloten i Åfjord vært mindre tydelig enn det ville ha vært om nettverket av aktører hadde vært slik det var lagt opp til med de kommunale teamene i forskningsprosjektets fase 1 og 2. I en annen kommune, med en annen brukergruppe, ville prosjektets karakter vært annerledes fordi nettverket og behovene som oppstår kan forventes å være annerledes. Husets eller boligens karakter ville dermed også vært annerledes.

### 7.1 Ildsjeler

I nettverket rundt passivhusene i Åfjord opererer flere svært engasjerte personer. Pilotprosjektet viser hvor viktig rollen til ildsjeler er under igangsetting og gjennomføring av et slikt prosjekt. I Åfjord har ildsjeler fungert som drivkrefter i idefasen, under planlegging, under oppstart og under gjennomføring av prosjektet. Viktige ildsjeler for pilotprosjektet har vært læreren som er nevnt tidligere, Hårvar Engen, lederen for teknisk etat i Åfjord kommune, Tor Skjevdal, leder av BYGGOPP, Erik Wang, Husbankens representanter, Birger Jensen og Eigir Moberg, og arkitekten, Sverre Andreassen, for å nevne noen. Deres entusiasme har vært viktig under utviklingen av pilotprosjektet og danner grunnlaget for prosjektet. Samtidig gir dette ett av flere svar på spørsmålet om hvordan små kommuner kan organisere og finansiere bygging av rimelige boliger med høye miljøambisjoner.

Ildsjeler gjør gjerne mer enn det som er forventet av dem i utgangspunktet. Entusiasmen deres har vært en viktig driver for å realisere prosjektet. En slik iver hos et lite antall individer er ofte nødvendig for å få denne type prosjekter i gang. Den samme entusiasmen bidrar til prosjektets framdrift. Samtidig kan ildsjelens rolle også føre til at et prosjekt utsettes for risiko ved at det blir sårbart. Dersom en eller flere av ildsjelene forsvinner fra prosjektet, kan det føre til at kontinuitet brytes ved at noe av drivkrafta forsvinner.

Et nettverk som er bygd på individuell entusiasme kan dermed være mer sårbart enn et nettverk som er etablert og formelt forankret. Husbankens rolle har vært forankret under hele prosjektet. Husbanken organisert seminaret som var inspirasjonen for oppstart av Åfjord prosjektet og deres representanter har vært viktig støttespillere underveis. Sør-Trøndelag fylkeskommune arbeider med å etablere et mer permanent nettverk for denne type opplærings- og utdanningsprosjekt. Dette vil danne en base for det som nå kalles for "Sør-Trøndelagsmodellen" og som er en videreføring og videreutvikling av kurspakken i "Åfjordmodellen". Det nye nettverket under etablering skal støtte tre andre kommuner i deres arbeid med å bygge passivhus gjennom å bruke arbeidskraft til elever fra videregående skoler. Et godt forankret og velfungerende nettverk kan potensielt oppfordre flere og store kommuner til å starte sine egne prosjekter.



Hårvar Engen, lære ved Åfjord videregående skole, 03.05.2013, foto Ruth Woods

## 7.2 Åfjord kommunes rolle

Administrasjonen i Åfjord kommune er en del av nettverket som støtter bygging av passivhusene i Åfjord. Passivhusene bygges på kommunal tomt som var ferdig regulert for boliger til vanskeligstilte. Kommunen er oppdragsgiveren og hadde opprinnelig prosjektledelsen for bygging av slike boliger. En viktig person for prosjektet i kommunen har vært teknisk sjef, Tor Skjevda, allerede nevnt som en av ildsjelene. Han tente med en gang på ideen om å lage en versjon av "Blakstadmodellen" i Åfjord. I kommunens Miljø og klimaplan fra 2010 står det at de skal stå for "visjon, strategi og tiltak". Skjevda mente at en modell tilsvarende "Blakstadmodellen" passet inn i kommunens visjon. Representanter fra både kommunen og Åfjord videregående skole mener at oppstartsprosessen gikk forbillig greit og tok kort tid. De forskjellige aktørene kjenner hverandre i denne kommunen, og det er et godt samarbeid mellom politisk og administrativt nivå. Dette har vært avgjørende for at prosessen kunne komme i gang relativt raskt. Den gode kommunikasjonen mellom representanter i kommunehuset og den videregående skolen gjorde at informasjonen fløt lett, noe som i neste omgang støttet beslutningsprosessen. Skjevda understreker at det var et godt samarbeid mellom kommunen, skolen og Husbanken allerede før prosjektet startet. I tillegg er Åfjord et lite samfunn og dette bidrar til korte informasjonsveger og utenfor den kommunale organisasjonen. Ingen av de større kommunene i Sør-Trøndelag har så langt klart å tilpasse modellene fra Blakstad og Åfjord. Noe av årsaken kan trolig knyttes til dette aspektet. Flere lærere fra skoler i Sør-Trøndelag som deltatt i passivhuskursdager, antydte også at det er lettere å starte prosjekter som dette i mindre kommuner nettopp fordi det er kort avstand mellom de ulike partene. Det skal ikke være så stor avstand mellom aktørene i et nettverk, det er viktig at det er god kontakt mellom både fysiske og sosiale deltakere i nettverket.

## 7.3 Samarbeid med videregående skoler

Åfjord videregående skole var minst like positiv til prosjektideen om å videreutvikle "Blakstadmodellen" som Åfjord kommune. Astrid Witsøe, rektor ved Åfjord videregående skole, fortalte at hun "gikk inn i prosjektet med glede", og at hun fra starten av innså at dette ville bli spennende, til tross for at hun selv mangler kompetanse på området passivhus. I likhet med kommunen understreket hun at prosessen gikk veldig raskt, og at det har vært god kommunikasjon mellom skolen og kommunen. Det var viktig at det var en rask prosess fordi skolen ville få byggeprosjektet i gang til skolestart høsten 2012. Rektoren understreker at hun tror at prosjektet er viktig for hele byggenæringen på Fosen. Hun sa også at «Jeg kan anbefale dette som en modell til andre skoler og kommuner.»

Ifølge Latour (1996) oppstår det ofte konflikter i dynamikken i og rundt et nettverk. Beskrivelser aktørene fra både kommunen og Åfjord videregående skole gir viser til lite konflikter. Dette er til tross for aktørene har ulike roller og delvis ulike forventninger til pilotprosjektet. Det har vært et tydelig fokus på målsettinger hele veien i prosjektet og dette har bidratt til at det har vært lite konflikt. Husbyggingen og behovene til elevene har vært prioritert:



Åfjord videregående skole, kilde åfjord.vgs.no

- Videregående elever skal få en grundig og god opplæring innenfor passivhusbygging.
- Elevene skal bli en ressurs for den lokale byggenæringen.
- Boliger av høy kvalitet bygges til passivhusstandard for vanskeligstilte beboere i Åfjord kommune.

Det tydelige fokuset på elevenes og byggeprosjektets behov har skapt en god prosjektforståelse og de har unngått konflikt. Samtidig kan man si at prosjektet er basert på en god modell som alle så nytten av, og dette ga prosjektet en positiv start.

## 7.4 Samarbeid med entreprenør

Det ble innledningsvis forklart at rapporten tar sikte på å svare på to hovedspørsmål:

1. Hvordan kan små kommuner organisere og finansiere bygging av universelt utformede og rimelige lavenergiboliger?
2. Hvilke konsekvenser har denne aktiviteten for den lokale byggenæringen?

Det første spørsmålet skal diskuteres senere i rapporten, men samarbeid med entreprenør har konsekvenser for spørsmål 2; hvordan kan små kommuner organisere og finansiere bygging av universelt utformede og rimelige lavenergiboliger. Det er derfor relevant å se på hvordan samarbeidet har foregått for å vurdere konsekvensene for byggenæringen som har vært involvert.

I beskrivelsen av byggeprosessen ble samarbeidet innledningsvis beskrevet. I denne delen av rapporten trekkes noen slutninger i forhold til konsekvenser for byggenæringen og videreutviklingen av "Åfjordmodellen" til "Sør-Trøndelagsmodellen". Det er to sider ved forholdet og samarbeidet mellom skolen og den lokale byggenæringen som er viktig å merke seg. For eksempel har skolen i 2012-2013 lånt utstyr fra lokale entreprenører og benyttet seg av deres kompetanse.



Åfjord videregående skole har fått låne:

1. Anleggsmaskiner til rydding av tomta, og representanter fra entreprenøren var instruktører for elevene.
2. To anleggsbrakker
3. Stillas og telt til å bygge under

Rektoren ved Åfjord videregående skole påpekte at skolen tradisjonelt har hatt god kontakt med byggebransjen, men at den lokale næringen har visst interesse for passivhustematikken og har vært mer aktive i dette prosjektet enn det som er vanlig. Skolen har også hatt besøk av leverandører som ville vise fram produktene sine. Dette har gitt elevene et innblikk i hvordan de skal jobbe videre. Elevene har vært bevisst på hvorfor næringen har vært interessert i deres arbeid. De forstår at den lokale byggenæringen trenger deres kompetanse innenfor passivhusbygging.



*Kursdag med SINTEF 06.02.2013, kilde Vassneset blogg*

En representant fra Stjern entreprenør AS oppfordret aktører i den lokale byggenæringen til å være med på prosjektet under Pondusdagen. Det var forventninger til passivhusprosjektet i Åfjord fra starten av blant lokale aktører. Entreprenørene har deltatt på passivhuskursdagene nettopp fordi de ønsker oppdateringer i forhold til nye forskrifter som er annonsert vil komme (TEK15). Den lokale byggenæringen trenger fortsatt kompetanseheving, men de vil etterhvert skaffe den nødvendige kompetansen, og de ser det derfor som sannsynlig at det ikke vil være så attraktivt å følge passivhuskursene arrangert for fremtidige elevkull. Skolens byggeprosjekter, hvis de fortsetter med bygging av tilsvarende passivhusboliger, vil heller ikke by på ukjent stoff og det antas her at

samarbeidet mellom videregående skole og den lokale byggenæringen vil gå tilbake til nivået fra før skolen startet pilotprosjektet. Nye typer byggeprosjekt vil være nødvendig for å holde på interessen for kompetanseheving fra byggenæringen i en ellers travel hverdag. Oppgraderingsprosjekter kan også være interessant for byggenæringen.

Den gjensidige utveksling av erfaringer og ressurser har vært viktig for framdriften av byggeprosjektet og kursdagene.

Kompetansen som elevene ved videregående skole får gjennom bygging av passivhus i Åfjord vil være viktig når de er ferdig med skolen og skal begynne i arbeid som lærlinger, noe som gjør dem attraktive både lokalt og regionalt. Deltakelse fra den lokale byggebransjen bekrefter dette fordi det viser at de anser kurset nyttig for sine virksomheter. Entreprenører fra næringen trenger oppdatering innenfor passivhusbygging, og de ønsker at deres nye medarbeidere skal ha den kompetansen. Elevene fikk lærlingeplasser da de var ferdige ved skoleslutt på videregående. Det er fortsatt behov for flere som har byggfagkompetanse. Innenfor BYGGOPP og PAL-prosjektet er det en forventning at gjennom å jobbe med passivhusbygging, vil elever bli attraktive, kompetente og motiverte søkere til lærlingeplass. Det forventes også at det vil ha en betydelig virkning på status og rekruttering til utdanningsprogrammet. Søkningsen har falt innenfor byggfag de siste årene, det har både vært og er fortsatt en stor utfordring for næringen.

## 7.5 Samarbeid med Sør-Trøndelag fylkeskommune

I et møte 28.03.2012 presenterte BYGGOPP målsettingene og planene for opplæring i passivhusbygging i videregående skoler i Sør-Trøndelag. De ønsket å bidra til å sikre at byggfagutdanningen på videregående skole gir tilstrekkelig kompetanse. Basert på erfaringene en har gjort med byggfagutdanningen i Aust-Agder i et samarbeid med Husbanken, ble det utviklet en lignende modell som ble presentert for fagnettverket for bygg- og anleggsteknikk på en fagdag 27.10.2011. Dette ble kalt PAL-prosjektet "Passivhus Aktiv-læring" og vakte begeistring. Flere av skolene ga uttrykk for at de ønsket å se på mulighetene for lignende arbeidsmåter. I etterkant av dette møtet ble det nedsatt en arbeidsgruppe bestående av: Birger Jensen fra Husbanken Region Midt-Norge, Per Erik Sørås fra Regional utvikling i Sør-Trøndelag fylkeskommune, Stein Borgersen, avdelingsleder ved Charlottenlund videregående skole og Erik Wang, koordinator for fagnettverket i Bygg- og Anleggsteknikk. Wang er daglig leder for BYGGOPP, opplæringskontoret for Bygg- og Anleggsteknikk Trøndelag. Denne gruppen arbeidet med et forprosjekt som hadde som mål å få til to-fire skoleprosjekt. Husbanken hadde en sentral rolle når det gjelder kontakten med kommunene. Arbeidet gikk etterhvert over i et prosjekt med Sør-Trøndelag fylkeskommune som eier. Det overordnede mål for PAL –prosjektet var todelt:

1. Utvikle en læringsplattform for å bedre opplæringen av spesielt elever i Bygg- og Anleggsteknikk, men også for elever i andre utdanningsprogram og studenter, basert på praktisk gjennomføring av en byggeprosess.
2. Øke kapasitet/kompetanse for bygging av hus som har lavt energiforbruk, passivhus.

Dette danner noe av bakgrunnen for mye av det som skjedde i Åfjord i 2012-2013. Det ble ikke to-fire prosjekter i oppstartsåret, men tre nye kommuner skal starte egne byggeprosjekter i skoleåret 2013-2014. Det er kommunene Hitra, Melhus og Røros. BYGGOPP og Erik Wang har spilt en viktig rolle i startfasen og utviklingen av "Åfjordmodellen". Han regnes som en av de viktige ildsjelene nevnt tidligere i rapporten. BYGGOPP er fra før engasjert av Sør-Trøndelag fylkeskommune i rollen som koordinator for fagnettverket i Bygg- og Anleggsteknikk. Nettverket omfatter både opplæring i skoler og i bedrifter. Hovedoppgaven for fagnettverket er etterutdanning for lærere og instruktører i utdanningsprogrammet. I PAL-prosjektet hadde BYGGOPP ansvar for oppstart av prosjektet, samt

koordinering og prosjektledelse. Dette inkluderer også bistand i forbindelse med igangsetting av byggeprosjekter og samarbeid mellom byggherrer og videregående skole.

Representanter fra fylkeskommunen var lite involvert i prosjektet i startfasen, men økte sitt engasjement etterhvert som prosjektet kom i gang. De har nå ansatt en prosjektleder internt som har koordineringsrollen. Sør-Trøndelag Fylkeskommune, som er eier og driver av videregående skoler har nå en sentral rolle med å utvikle og forankre PAL-prosjektet i skolen.

### 7.5.1 Elevenes dokumentasjon

Et nettverk beskrevet av Latour (1996) består av mer enn sosiale aktører. Den fysiske strukturen til passivhuset på Vassneset er en del av nettverket, videre kan anleggsbrakkene og teltet forstås som viktige bidragsyttere i nettverket til pilotprosjektet. Bloggen laget av elevene fra VG2 ved Åfjord videregående skole kan også forstås som en del av nettverket. Prosjektgruppen bak piloten, bestående av læreren Hårvar Engen, aktører fra BYGGOPP og SINTEF Byggforsk, oppfordret elevene til å lage en blogg om byggingen av boligene på Vassneset. Intensjonen var at dette kunne brukes i undervisningen, som en dagbok og logg av egen arbeidsprosess og byggeprosessen, men også som et bidrag til elevens egen læringsprosess ved at den ga muligheter for å repetere og reflektere over opparbeidet kunnskap underveis og derigjennom økt forståelse. I tillegg kunne bloggen brukes til å presentere prosjektet til andre utenfor skolen, som lokalsamfunnet, andre skoler, byggenæringen o.l. Elevene har oppnådd eierskap til prosessen og derigjennom bevart entusiasmen for byggeprosjektet (Woods m.fl., 2013).

Bloggen har vist seg å være en suksess både i og utenfor klasserommet. Elevene har presentert seg selv og sitt arbeid. Bloggen har fått oppmerksomhet fra ulike lokale media (Fosnafolket og Adresseavisen). Den er blitt oppdatert daglig, enkelte dager hver time, med bilder og kommentarer fra bloggens redaktør. Bloggen er også fulgt av andre byggetekniske linjer ved andre videregående skoler i Sør-Trøndelag. Redaktøren for bloggen forklarte at "Det er mange rundt omkring i samfunnet som vet om bloggen. Det snakkes om i fritiden og vi prøver å spre propaganda om det. Flere skoler ser på den. Vi er et forbilde." På dette viset har elevene i Åfjord blitt ambassadører for passivhusbygging i regionen. Dette er noe som elever og lærere er stolte av, og det har blitt lagt merke til av Husbanken og BYGGOPP. En elev sa "det er mange fra andre plasser som leser det. Det er artig."



Forsidebildet til Vassneset bloggen, kilde Vassneset blogg

Elevene laget en PowerPoint presentasjon som blant annet er blitt presentert for elevene på barne- og ungdomstrinnet. Men det er gjennom bloggen at elevene har fått mest oppmerksomhet for sitt

arbeid. Nettverket i forbindelse med passivhusboligene i Åfjord har derfor hatt bredere sosiale og kulturelle implikasjoner, gjennom at kunnskap spres av lærere og elever via bloggen. Bloggen har støttet den positive oppmerksomheten som prosjektet har hatt både i byggebransjen og blant andre videregående skoler. Det antas her at det har vært lettere å få andre skoler til å delta i prosjektet fordi de har fått informasjon fra bloggen. Passhusprosjektet i Åfjord har hele tiden hatt et positivt renommé, og bloggen har bidratt til at de har fått et utvidet kontaktnettverk rundt prosjektet.

Både elever og lærere må ha tid og motivasjon til å lage en blogg. VG2 ved Åfjord videregående skole har vært en motivert gruppe elever. Lærerne har beskrevet dem som en spesielt god gruppe. Arbeidet med bloggen opplevdes som positivt. Flere av bildene i denne rapporten er hentet fra elevenes blogg: <http://www.vassneset.blogg.no>

## 8 Rimelige boliger for vanskeligstilte?

Forskningsprosjektet heter "Rimelige boliger for vanskeligstilte, fase 3". Det er fortsatt uklart hvem som skal bo i de to passivhusene, men kommunen har regulert tomte til bygging av boliger for vanskeligstilte, brukergrupper er involvert og arkitekten har tegnet en bolig som er fleksibel med hensyn til at personer med nedsatte funksjonsevner kan bo der. Man kan dermed anta at vanskeligstilte personer i Åfjord kommune er aktuelle og potensielle beboere i passivhusboligene. Men kan man si at boligene er rimelige?

Åfjord kommune har behov for rimelige boliger, og det forventes at boligene som bygges på Vassneset blir rimelige. Dette er fordi arbeidet i hovedsak er utført av elever, som er en ulønnet og rimelig arbeidskraft. Det var heller ikke utgifter knyttet til kjøp av boligtomt. Boligene tar imidlertid adskillig lengre tid å bygge og ferdigstille enn en bolig som settes opp av en entreprenør eller byggmester, men tidsaspektet ved selve byggeperioden ser ikke ut til å utgjøre en kostnad for kommunen. Det er behov for boliger for personer med nedsatte funksjonsevner, men det har aldri vært omtalt som en hastesak og kommunen har hele tiden vært innforstått med at elevene ved de to videregående skoler ville bruke lengre tid på å bygge boligene enn et privat entreprenørfirma.

Et annet aspekt som ser ut til å ha redusert potensielle merkostnader for kommunen, er at Åfjord er en liten kommune hvor det er korte linjer mellom beslutningstakere i både kommunen og i skolen. Det gjorde det mulig å iverksette og gjennomføre byggeprosjektet innenfor en meget kort planleggingsperiode. Det reelle kostnadsbildet får man imidlertid først når de første boligene står ferdig i 2014. Det er imidlertid ingen synlig grunn til at dette kostnadsbildet skulle endre seg.

Sammenligner vi derimot to hus bygd med og uten utgifter til arbeidskraft, blir selvfølgelig det uten slike utgifter rimeligere. Det er imidlertid likevel mulig å drøfte i hvilken grad en enebolig med høy teknisk standard blir et rimelig boligtilbud. Passivhusboligene i Åfjord er relativt små, og det er krevende å oppnå passivhusstandard på en så liten boflate. Forholdsvis mye materialer går med til byggingen. Flerleilighetsbygg og tettere boformer er ofte et viktig moment for å framskaffe rimeligere botilbud. Materialbruken kan spres over flere boenheter og byggekostnader reduseres. I Åfjord var tomte regulert for formålet og det å bruke den til å bygge flere små passivhus utgjorde ikke en ekstrakostnad for kommunen. Tomte på Vassneset er også regulert til bygging av toetasjes hus og det er fortsatt mulig å bygge flerleilighetsbygg på den østre delen av tomte. Man kan dermed anta at hvis samarbeidet mellom skolen og kommunen fortsetter vil det i framtida være mulig å bygge enda rimeligere boliger i Åfjord.

Tettere boformer for å redusere kostnader er en enda viktigere problemstilling i større kommuner og tettsteder der også tomt og infrastruktur utgjør en større del av kostnadsbildet. Sør-Trøndelag fylkeskommune og Husbanken har fortsatt ikke lyktes med å få større kommuner til å delta i byggeprosjekt sammen med videregående skoler. Kommunenes behov med hensyn til boform, størrelse og type byggeprosjekt er med og påvirker potensiell deltakelse.

## 8.1 Kvalitet og kostnad

Byggeprosjektet i Åfjord beskrives av flere aktører som forbilledlig i forhold til samarbeid mellom kommunen og skolen, og det er flere aspekter som man tror kan ha påvirket kvalitet og kostnad. Noen aspekter har hatt positiv innvirkning på prosjektet og andre har hatt en negativ innvirkning. For eksempel, hvor prosjektledelsen skulle ligge var ikke helt klart i begynnelsen, noe man tror er viktig. Dette er en erfaring som er blitt tatt hensyn til i videreutviklingen av prosjektet i de tre nye kommunene. Prosjektledelsen er klart definert selv om de ulike kommunene som deltar i videreføringen av prosjektet har valgt ulike løsninger for hvem som skal innta rollen (på Hitra har man for eksempel valgt arkitekten som prosjektleder).

I utgangspunkt skulle en representant fra Åfjord kommune ha prosjektlederrollen for pilotprosjektet, men det ble aldri helt avklart. Hårvar Engen tok etterhvert på seg rollen som prosjektleder. Han har flere års prosjektledererfaring fra byggeprosjekter, men hadde i utgangspunktet forventet at kommunen ville finne en annen person til å ta prosjektledelsen i Åfjord. Uklarhet i forhold til kommunens rolle i oppfølgingen av byggeprosjektet har gjort det vanskelig å følge opp regnskapet knyttet til prosjektet. I juni 2013 var det fortsatt uklart hvor store prosjektkostnadene hadde blitt og om boligene så langt kunne beskrives som rimelige eller ikke.

Andre aspekter som kan ha påvirket prosjektets pris og kvalitet:

- Kostnader knyttet til tomt og materialer ville teoretisk sett vært akkurat det samme om andre enn elever fra Åfjord videregående skole hadde utført arbeidet.
- Tomta var allerede klar til formålet og det har ikke vært behov for mer materialer her enn det som kreves av passivhusutbyggere på det private markedet. Kommunen betaler materialkostnader.
- Det foreslås her at den håndverksmessige kvaliteten på utførelsen er høyere enn vanlig på grunn av økt behov for etterprøving av spesielle detaljer med hensyn til hjørner, overganger, kuldeborer og fuktsikring. Det er uklart om dette har ført til økte kostnader, men det har klart bidratt til økt kvalitet for bygget.
- Åfjord videregående skole har samarbeidet med den lokale byggenæringen, og dette har ført til at skolen har fått låne anleggsmaskiner, telt og anleggsbrakker kostnadsfritt.

Når man samler erfaringer fra pilotprosjektet, kan man anta at passivhusene i Åfjord har blitt rimelige boliger for kommunen selv om ikke boligene er ferdig bygget til formålet enda. I tillegg mener både lærere og elever ved Åfjord videregående skole at kvaliteten på utførelsen har økt byggekvaliteten, noe som igjen kan forventes vil redusere behovet for vedlikehold over tid. Oppsummert er faktorer som har påvirket kvalitet og kostnad i pilotprosjektet i Åfjord som følger:

### Positiv innvirkning på kostnad:

- Bruk av elever som arbeidskraft
- Kommunes tomt på Vassneset
- Kort vei mellom beslutningstakere i Åfjord
- Samarbeid med den lokale byggenæringen

### Negativ innvirkning på kostnad

- Materialkostnader
- Tidsforbruk, lengre byggeprosess

## 9 Videreutvikling av kurspakken til “Sør-Trøndelagsmodellen”

Modellen for samarbeid mellom kommune/videregående skole ser ut til å fungere godt for småkommuner, som Åfjord og Froland er gode eksempler på. Sammen med kurspakken som SINTEF Byggforsk har utarbeidet kan dette også lett overføres til andre kommuner. Ett resultat er at kurspakken nå videreutvikles for Røros, Melhus og Hitra. Dette kalles “Sør-Trøndelagsmodellen” og er en videreføring av “Åfjordmodellen” og PAL-prosjektet. SINTEF Byggforsk sin rolle i videreføringen av PAL-prosjektet er nedtonet, med mindre aktiv kursvirksomhet, men med kvalitetssikring arbeidet som gjøres i de kommuner som deltar i “Sør-Trøndelagsmodellen”. Introduksjonskurset videreføres som i “Åfjordmodellen” og vil ledes av SINTEF Byggforsk. De andre kursdagene gjennomføres av en formidler innleid av Sør-Trøndelag fylkeskommune og vil få opplæring av fagfolk fra SINTEF Byggforsk. Vikna kommune og videregående skole i Nord-Trøndelag er i gang med passivhusbygging og flere kommuner i Nord-Trøndelag planlegger passivhusprosjekter, blant annet Steinkjer kommune. Det antas her at det er særlig suksessen i Åfjord som har ført til den positive momentum i regionen. Men det er også viktig at Sør-Trøndelag fylkeskommune er aktivt i gang med å etablere et mer formelt nettverk for å drive prosjektene framover. Et slikt nettverk mangler foreløpig i Nord-Trøndelag, men OBI (Opplæringskontoret for Byggfagene i Inn-trøndelag SA) jobber aktivt for å få i gang flere samarbeidsprosjekt mellom kommune og videregående skole. Husbanken har vært en aktiv og viktig pådriver for å videreutvikle denne formen for kompetanseheving for flere parter, og flere kommuner og fylker samtidig og i samspill. Dette har også vært positivt for videreutviklingen av “Åfjordmodellen”. SINTEF Byggforsk har fått midler til hjelpe kommunene i Nord-Trøndelag i gang med sine passivhusprosjekter. Prosjektet “Beboernes og boligenes behov” (BOBB) skal drive kursvirksomhet og samtidig introdusere beboermedvirkning til prosjektformen. En målsetting for BOBB er at elever skal lære om oppgradering av boliger til passivhusstandard.

## 10 Oppsummeringer

Rapporten oppsummeres i korte trekk for å samle de viktigste punktene fra den foregående tekst.

### **Forskningsspørsmålet fra de to tidligere fasene i prosjektet Rimelige boliger for vanskeligstilte var:**

- Hvordan er det mulig å bygge rimelige boliger for vanskeligstilte og samtidig unngå segregering og å lage boliger som ikke er bærekraftige?

### **Spørsmålet ble omdefinert i fase 3 av forskningsprosjektet og baserer seg på erfaringer fra modellen i Åfjord og her er det to hovedspørsmål:**

1. Hvordan kan små kommuner organisere og finansiere bygging av universelt formede og rimelige lavenergiboliger?
2. Hvilke konsekvenser har denne aktiviteten for den lokale byggenæringen?

Arbeidet til SINTEF Byggforsk er fordelt på tre hovedområder

- Spesialrådgiving
- Koordineringsrolle - oppfølging av kursdagene i samarbeid med BYGGOPP
- Faglig opplæringsprogram for lærere og elever, samt lokale byggmestere og entreprenører

## Rimelige boliger

I et prosjekt som heter "Rimelige boliger" er det relevant å vurdere om boligene ble rimelige for kommunen. Passivhusene vil bli ferdig til formålet i 2014 og det er foreløpig uklart hvor mye penger er brukt på boligprosjektet. Prosjektet er vurdert på grunnlag av de etterfølgende 6 punktene. Noen vil slå negativt ut på kostnad, andre ville vært samme om det hadde vært samme om en privat entreprenør hadde bygget boligene, mens andre vil ha en positiv effekt. Fra en samlet vurdering av de 6 punktene kan man anta at de ferdigstilte boligene vil bli rimelige for kommunen:

Positiv innvirkning på kostnad:	Negativ innvirkning på kostnad:
1. Bruk av elever som arbeidskraft	1. Materialkostnader – den samme videregående skole eller privat entreprenør bygger
2. Kommunal tomt på Vassneset	2. Tid, lengre byggeprosess
3. Kort vei mellom beslutningstakere i Åfjord	
4. Samarbeid med den lokale byggenæringen (lån av utsyr, faglig innputt)	

## Andre aspekter som påvirker pris og kvalitet prosjektet

1. Håndverksmessig økt kvalitet på utførelsen på grunn av økt behov for etterprøving av spesielle detaljer mht hjørner, overganger, kuldebroer og fuktsikring mv. – Uklart om dette har ført til økte kostnader, men det har bidratt til økt kvalitet på bygget
2. Ildsjeler/entusiaster i flere ledd – med entusiasme og ekstra innsats
3. Elevenes blogg av egen byggeaktivitet – økt stolthet av eget og medelevers arbeid og økt bevissthet om kvaliteten på utførelsen.

## Hvilke konsekvenser har denne aktiviteten for den lokale byggenæringen?

Dette er det andre hovedspørsmålet i prosjektet. Bakgrunnen for at spørsmålet ble stilt er at målet med prosjektet for BYGGOPP/PAL-prosjektet er å imøtekomme markedets etterspørsel etter kompetanse blant håndverkere når det gjelder bygging med passivhus-standard. Dette støttes av Stortingsmeldingen fra 2012 som påpeker at innovasjon og forskning i byggenæringen er for svak.

Den gjensidige utveksling av erfaringer og ressurser har sammen med kursdagene bidratt til kompetanseheving av den lokale byggenæringen:

1. Elevene ved videregående skole har blitt mer attraktive som lærlinger. Entreprenører fra næringen trenger oppdatering innenfor passivhus bygging og de ønsker at deres nye medarbeidere skal ha den kompetansen. Alle elevene fikk lærlingeplasser ved skoleslutt.
2. Den lokale byggebransjen har deltatt i kursdagene fordi de anså det som nyttig for sin virksomhet.
3. Det forventes også at passivhus prosjektet i Åfjord vil ha en betydelig virkning på status for å velge utdanning innen byggfag. Dette vil påvirke rekruttering til utdanningsprogrammet. Det er behov for flere som har byggfagkompetanse.

## Kurspakken til SINTEF Byggforsk

En av målsettingene for prosjektet har vært å utvikle høyt kompetanse innen passivhus bygging:

1. Videregående elever skal få en grundig og god opplæring innenfor passivhus bygging.
2. Elevene skal bli en ressurs for den lokale byggenæringen.
3. Boliger av høy kvalitet bygges, og gir elevene praktisk erfaring.

Kurspakken innen passivhusbygging utviklet av SINTEF Byggforsk var viktig for å oppnå målsettingen og besto av:

- Lærere og elever har fått hver sin introduksjonsdag – hhv 04.09.2012 og 13.09.2012
- To felles kursdager i Åfjord sammen med lokale entreprenører 16.11.2012 og 06.02.2013
- Oppsummerende dag 14.05.2013, med innføring i universell utforming som handler om tilgjengelighet og brukbarhet for beboere

## Byggeprosess

Elevenes og lærernes læringsprosess skulle foregå i praksis på byggeplassen

Aktiviteten på byggeplassen utløste flere aktiviteter og ga noen tilleggseffekter:

1. Elevene var med på å bygge noe meningsfylt – et bygg som skal brukes av noen i lokalsamfunnet
2. Elevene laget en egen blogg av egen byggeaktivitet
3. Passivhusprosjektet i Åfjord fikk oppmerksomhet fra media, fra andre skoler, kommuner, fylkeskommuner
4. Pilotprosjektet i Åfjord er blitt et forbilde og en modell for fremtidig opplæring i videregående skole i Midt-Norge.

## Samspill

Aktor nettverk teori (ANT) er brukt til å forstå hvordan passivhusene i Åfjord oppfattes, tolkes og brukes innen det sosiale og fysiske nettverk som etter hvert ble etablert rundt det.

Samspillmodellen i Åfjord inkluderer mer enn bare sosiale aktører. Husets fysiske form og elevbloggen

Samspillets suksess bygger på mange ulike aspekter.

Blant annet:

1. Et reelt byggeprosjektet
2. Ildsjeler
3. Husbanken som igangsetter og støttespiller
4. Velvillighet i kommunen
5. Passivhus kurs
6. Entusiasme blant ledelsen og lærerne i videregående skole
7. Elev behov – opplæring, motivasjon, lærlingeplasser mv.
8. Godt samarbeid med lokale entreprenører
9. Velvillighet hos Sør-Trøndelag fylkeskommune
10. 10. Elevbloggen ble etablert



forståes her som aktive deler av nettverket rundt byggingen av passivhusboligene i Åfjord.

Pilotprosjektet med bygging av passivhus i Åfjord har vært vellykket, likevel er det også noen negative erfaringer som kan trekkes fram. Dette kan være nyttig fordi de viser hvor prosjektet har et forbedringspotensiale. Dette er relevant fordi kommuner både i Sør- og Nord-Trøndelag er i gang med å utvikle sine passivhusprosjekter som elever i videregående skole skal bygge:

1. Elevene har begrenset kunnskap om bakgrunnen for utvikling av boligløsninger. Teori om boligkvalitet og ulike boligløsninger bør komme inn i "Sør-Trøndelagsmodellen". Konteksten for hvorfor passivhusstandard etterspørres og kravene til universell utforming i tekniske forskrifter er viktig. Samfunnet vil møte større klimatiske og sosiale utfordringer framover. FNs klimapanel mener at utslippene må reduseres med 50 til 80 % for å unngå farlige klimaendringer, samtidig må samfunnet møte de utfordringer som eldrebølgen vil gi. Elevene bør få tilegnet seg kunnskap som gjør dem i stand til å plassere byggeprosjektet og regelverket innenfor en bredere boligsosial og miljømessig sammenheng.
2. Elevene var spent på hvordan det ville kunne bli å bo i huset fordi de har hørt at det er utfordringer knyttet til at passivhus skal være så tett. Det er noen myter/rykter knyttet til passivhus. Framtidige kurs kunne trekke inn brukererfaringer knyttet til det å bo i passivhus (for eksempel doktorgradsarbeidet til Solvår Wågø NTNU/SINTEF og ZEB arbeidspakke 4 ledet av Thomas Berker).
3. Fosen videregående skole ble med i passivhusprosjektet fordi Åfjord ikke har elektrofag. Fosen har VG 1,2 og 3. og stiller med både elever og lærere. Lærerstaben var klar over at det vil det ikke skje så mye for Fosen under det første skoleåret, og at det ville være mer aktivitet under det andre året. Elevene har vært kritisk til manglende aktivitet og fokus på elektrofagene. Tydeliggjøring av rolle og tilpassing av undervisningsform slik at elevene ikke mister motivasjon vil være viktig i de tre nye skoleprosjektene i "Sør-Trøndelagsmodellen". Det er et ønske i de nye prosjektene om å trekke inn flere fag områder, for eksempel rørleggerne. Faglig samarbeid kan ventes å være et viktig tema for prosjektene.
4. To hus skal bygges over to år. Dette er både fordi kommunen har behov for flere hus, men også fordi det er 16 elever som skal være med på byggeprosessen. Det ville vært krevende hvis så mange elever måtte jobbe samtidig med bare et hus. Læreplanen krever at elevene setter seg inn i flere aspekter av byggeprosessen, for eksempel skal elevene også jobbe med betongarbeid. Åfjord kommune har behov for flere hus og har planlagt å bygge flere hus på tomte. Det er derfor sannsynlig at samarbeidsprosjektet vil fortsette. Men det er begrenset hvor mange nye hus kan bygges i kommunen framover. Nye samarbeidsprosjekter synes å være nødvendig hvis undervisningsbehovet skal møte behovene til kommunen. Å videreføre modellen gjennom oppgradering av eksisterende bygg kan være en mulig løsning.

## 11 Konklusjon

Pilotprosjektet i Åfjord er ennå ikke ferdigstilt, men prosessene som er beskrevet i rapporten viser en løsning på hvordan små kommuner kan organisere og finansiere bygging av universelt utformede lavenergiboliger til en rimelig pris. Dette var ett av de to hovedspørsmålene i prosjektets fase 3. Dette er en aktuell problemstilling for flere store og små kommuner i Norge. Løsningen som er lansert her kombinerer arbeidskraften til elever ved byggfaglinjer ved videregående skole med økonomiske og organisatoriske ressurser fra kommunen. Dette gir i tillegg elevene en praksisnær læring. Vi mener at dette er en modell som kan være effektive og implementeres i kommuner i hele Norge. I både Froland og Åfjord har videregående skoler og kommuner raskt og effektivt satt i gang passivhusprosjekter. Kommunene har spart byggekostnader fordi utgifter forbundet med elevenes arbeidskraft er redusert til en brøkdel av hva de ville ha vært dersom en profesjonell entreprenør hadde bygd husene.

I forhold til det andre forskningsspørsmålet vedrørende hvilke konsekvenser denne aktiviteten har for den lokale byggenæringen, er erfaringene også positive. Det første året av byggopplæringsprosjektet vurderes som vellykket i forhold til kompetanseoppbygging. Byggeforskriftene er forventet endret til å stille krav om at alle nye bygg bygges i passivhusstandard innen 2015. Boligene i Åfjord bygges etter den norske passivhusstandard. Pilotprosjektet i Åfjord har utdannet 16 motiverte og faglig oppdaterte bygningsarbeidere som har vist seg å være etterspurte lærlinger. Prosjektet har også tilbudt et kompetanseløft til den lokale byggenæringen. Entreprenører knyttet til den lokale byggenæringen har også bidratt med ressurser inn i prosjektet. De har til gjengjeld fått delta på kursdager sammen med elevene ved Åfjord videregående skole. På dette viset har viktige lokale aktører på kort tid innhentet de nødvendige kunnskaper og ferdigheter og dermed imøtegått kritikken fra den norske regjeringen som har kritisert byggenæringen for ikke aktivt å fremme innovasjon og endring. Stortingsmeldingen om bygningspolitikk fra 2012 antyder at det er for lite FoU-investeringer og innovasjon i byggenæringen (St.melding 28, 2012). Ny teknologi, nye byggemetoder og mer effektive byggeprosesser forstås som en forutsetning for at byggenæringen skal kunne vokse og utvikle seg. Mer kompetanse på områder som energieffektiv og miljøvennlig bygging, god arkitektur og bruk av ny teknologi må utvikles. Samarbeid med utdanning og forskning har vist seg å gi positiv effekt. BYGGOPP's representant, Erik Wang, mener pilotprosjektet i Åfjord viser en positiv **måte å trekke oppmerksomhet til næringen på**. Dette er viktig for å få til god rekruttering. Videre bidrar trolig den praksisnære utdanningen til å gjøre tilbudet mer attraktivt. Det oppleves meningsfullt å bygge noe som kan brukes. I tillegg blir den lokale byggenæringen også faglig oppdatert, med ny kunnskap i forhold til statlige reguleringer som vil være på plass i 2015 og 2020. Lærere ved Åfjord videregående skole har fått signaler fra lokale entreprenører om at det er for få unge mennesker som er interessert i å jobbe i næringen. Gjennom å arbeide etter denne modellen mener skolen at de vil oppnå positive resultater ved å skape neste generasjon av oppdaterte og motiverte bygningsarbeidere i Åfjord og lokalt på Fosen. I likhet med Blakstad videregående skole fikk alle elevene tilbud om lærlingeplasser og noen har fått tilbud om mer permanente stillinger.

Kursene knyttet til bygging av passivhus i Åfjord viser en vei framover for næringen, men er ikke nok i seg selv til å oppnå statlige forventninger. Den entusiasme som lokale aktører har vist for kursdagene viser at de er klar over behovet for mer kompetanse. Men næringen må selv bidra med ressurser slik at den eksisterende arbeidsstokken kan samle kunnskap og ferdigheter som er nødvendige for å møte kravene til både forskriftene og markedet.

Fase 3 i Rimelige boliger for vanskeligstilte i Åfjord har fått en annen karakter enn det som var tilfelle i de to første fasene i forskningsprosjektet på grunn av målsettingene og behovene til de ulike aktørene. De to første fasene av forskningsprosjektet hadde fokus på brukernes behov og kravene til universell utforming. Pilotprosjektet i Åfjord har en annen type nettverk og karakter på grunn av kravene til undervisningen, elevene og til passivhus-standard. I en annen kommune, med en annen brukergruppe, vil et tilsvarende prosjekt kunne bli annerledes fordi nettverket og behovene vil være forskjellig fra det som er i Åfjord. Nettverkets karakter tydeliggjøres gjennom fokuset på brukernes behov. Det har ikke vært reell beboermedvirkning i prosjektet. Dette er hovedsakelig fordi utvikling av passivhus-opplæring for videregående skoler og bygging av kommunens første passivhus har vært

prosjektets fokus. Et større innslag av beboermedvirkning underveis i prosjektet, evt. mer innhenting av kunnskap om de aktuelle beboere kunne ha vært relevant og nyttig fordi dette kunne ha styrket boligens endelige utforming og styrket integrering av ulike sosiale grupper i kommunen. Responsen på innlegget om universell utforming på den oppsummerende kursdagen var god, særlig fra elever fra elektrolinjen ved Fosen videregående skole. Intensjonen er at kurset skal videreutvikles slik at elever får en mer omfattende opplæring om universell utforming på et tidligere stadium i kurspakken som omtales som "Sør-Trøndelagsmodellen", en videreutvikling av "Åfjordmodellen".

Prosjektet har hatt god nytte av entusiasme og engasjementet blant enkeltpersoner både på skole, i kommunene og i BYGGOPP. Rollen til ildsjelene gir også delvis svar på spørsmålet om hvordan små kommuner kan organisere og finansiere bygging av rimelige lavenergi boliger. Det viser at engasjement kombinert med et lite antall nøkkelpersoner som snakker godt sammen kan være viktig for god oppstart og gjennomføring av et slikt prosjekt. Løsningen er imidlertid sårbar hvis ikke akkurat det er tilfelle. Den såkalte "Sør-Trøndelagsmodellen" er nå forankret i et mer permanent og større nettverk. Elevene i Åfjord er en del av nettverket rundt pilotprosjektet gjennom bloggen som aktivt har blitt brukt i undervisning ved andre videregående skoler. Elevens entusiasme og engasjement har vært smittsomt. Ved å blogge om byggeprosessen har elever bidratt i sin egen læringsprosess, de har fått større forståelse av hvordan man bygger et hus i det norske klimaet, og hvordan en arbeidsdag på en byggeplass fungerer gjennom en beskrivelse av deres daglige handlinger. Elevene har lært i en iterativ og reflekterende måte gjennom bloggen, og på denne måten økt kunnskap og forståelse av oppgaver og problemer i en byggeprosess. I tillegg har de oppnådd eierskap til prosessen og derigjennom bevart entusiasmen. Elevene er stolt av ferdighetene som de har lært. Pilotprosjektet i Åfjord skal derfor ikke bare måles i form av økonomiske gevinster til kommunen. Prosjektet spiller en pedagogisk rolle som har betydning for det lokale og regionale samfunnet ved at dyktig, oppdatert og entusiastisk arbeidskraft er utdannet og dermed representerer en viktig ressurs som kan rekrutteres til byggenæringen. Den samfunnsmessige verdien av prosjektet vil i så måte være vel så verdifull som kostnadene som er spart under selve byggeprosessen.

## 12 Litteratur

Arnstad rapporten, (2010) Energieeffektivisering av bygg. En ambisiøs og realistisk plan mot 2040. Det kongelige kommunal- og Regionaldepartements arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg.

Directive 2010/31/EU The European Parliament and of the Council of 19<sup>th</sup> May 2010 on the energy performance of buildings. Official Journal of the European Union.

Eksbo report, (2009) Energy Analysis of Norwegian dwelling stock, Solar Heating and Cooling Program, International Agency

Fallan, K., (2007) Modern Transformed: The Domestication of Industrial Design Culture in Norway, ca. 1940 -1970, Doctoral theses at NTNU, Trondheim.

Greenwood, D. J. & Levin, M., (2007) Introduction to Action Research. 2<sup>nd</sup> edition: Social Research for Social Change, Sage, Thousand Oaks, CA.

Guttu, J. & Schmidt, L., (2008). Fortett med vett : eksempler fra fire norske byer, Bergen, Husbanken Region vest.

Hammersley, M., Atkinson, P., (2007) Ethnography: Principles in Practice, Third Edition, Routledge, London.

Klev, R., (2004) En historie om forskning og forskningshistorier – aksjonsforskning og historiefortelling på vei inn i det gode selskap. Upublisert notat

Klinski, M., Berg, T.F., Maltha, M., Mellegård, S., Kristjansdottir, T., Berge, M., Holøs, S., Dokka, T.H., (2012) Systematisering av erfaringer med passivhus – oppfølging: Nærmere analyse med focus på innemiljø, energibruk og kostnader. SINTEF Prosjektrapport 113

Latour, B., (1996) On actor network theory: A few clarifications plus more than a few complications: *Philosophia*, Vol. 25 N° 3 et 4, pp.47 64; (article écrit en 1990]. version anglaise (English version) in *Soziale Welt*, vol. 47, pp. 369 381, 1996.! version anglaise sur le webwébéditio <http://www.course.fse.ulaval.ca/edu%2065804/latour%20clarifications.pdf>

Latour, B., (2005) Reassembling the Social: An Introduction to Actor Network Theory, Oxford University Press, Oxford.

Malinowski, B., (1922, 1984) The Argonauts of the Western Pacific: An account of native enterprise and adventure in the archipelagos of Melanesian New Guinea. Prospect Heights, Ill.: Waveland Press.

Narvestad, R., (2011) Rimelige boliger for vanskeligstilte, kunnskapsstatus og eksempelsamling. SINTEF Rapport 68 - 2011

Narvestad, R., (2012) Rimelige boliger for vanskeligstilte, fase 2. SINTEF rapport, SBF2012 A0146

Susman, G.I. & Evered, R.D., (1978) An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), pp. 582–603.

Standard Norge (2010) NS 3700 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger - Boligbygninger. [www.standard.no](http://www.standard.no).

Standard Norge (2013) NS 3700 Kriterier for lavenergi- og passivhus. [www.standard.no](http://www.standard.no)

St. medl.17, (2013) Bygge – bu – leve Ein bustadpolitikk for den einskilde, samfunnet og framtidige generasjoner. Kommunal– og Regionaldepartementet.

St.meld.28, (2012) Gode bygg for eit betre samfunn: Ein framtidretta bygningspolitikk. Stortingsmelding om bygningspolitikk. Kommunal- og Regionaldepartementet.

Woods, R., Kjølle, K.H., Gullbrekken, L., (2013) Sustainable Low Cost Housing for the Socially Disadvantaged: The Vassneset Example. Proceedings from 7<sup>th</sup> Nordic Conference on Construction Economics and Organisation 2013, Green Urbanisation – Implications for Value Creation. Trondheim. ISBN 978-82-321-0273-0 (online publishing)

Wågø, S., Støa, E. & Høyland, K., (2006) Bokkvalitet i små boliger, Trondheim, SINTEF Byggforsk, Arkitektur og byggteknikk

[http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/dok/rapporter\\_planer/rapporter/2010/energieffektivisering-av-bygg-en-ambisi.html?id=612706](http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/dok/rapporter_planer/rapporter/2010/energieffektivisering-av-bygg-en-ambisi.html?id=612706)

<http://www.afjord.kommune.no>

<http://www.afjord.vgs.no>

<http://www.vassneset.blogg.no>

<http://www.eggen-arkitekter.no/passivhusboliger-pa-vassneset/>

<http://www.passiv.de>

## 13 Vedlegg

### 13.1 Intervjuguide for rektor ved Åfjord videregående skole 18.12.2012



1

#### **Passivhuskurs intervjuguide for rektor ved Åfjord vgs. 18.12.2012**

Beskriv dine forventninger til passivhus prosjektet i Åfjord/ hva kommer til å skje i løpet av året?

Vet du noe om bakgrunnen for passivhus prosjektet?

Hvordan fungere byggeprosessen i forhold til planlagt undervisning?

Visste du noe om passivhus/lavenergi hus før prosjektet begynte?

Hva har din oppgave vært under bygging av passivhuset i Åfjord?

Hva tror du er mest spennende i forhold til prosjektet og hvorfor?

Ny kunnskap

Kontakt med byggebransjen

Praktisk læring

Hva tror elevene synes er mest spennende i forhold til prosjektet og hvorfor?

Ny kunnskap

Kontakt med byggebransjen

Praktisk læring

Hvordan fungere samhold i gruppen? Er det bedre på grunn av passivhus prosjektet?

Tror det vil bli et bra hus å bo i? Hvorfor? Design, energiforbruk, handverkskvalitet

Hva slags forventninger har du til husets energiforbruk/ arkitektur og design?

Tror du at elevene vil bli dere bedre håndverkere av å bygge passivhus?

Hvordan skal elevene bruke denne kompetansen etter de er ferdig med videregående skole?

Hva kommer elevene til å gjøre når de er ferdige med videregående skole?

Er dette en modell som andre kommuner/ videregående skoler bør benytte? Hvorfor?

Har elevene opparbeidet kunnskap om generelle samfunnsutfordringer ved å ta byggefag ved Åfjord vgs.?

Leser du bloggen, er du aktive med å gi innspill eller tilbakemeldinger til bloggen?

Betyr bloggen noe for elevgruppa, på hvilken måte?

Beskriv dine forventninger til SINTEFs passivhuskurset?

Hvordan har kurset fungert?

Har du forslag til hvordan vi kan forbedre kurset?

## 13.2 Intervjuguide for elever ved Åfjord videregående skole



1

### **Passivhuskurs intervjuguide for elever**

Beskriv dine forventninger til skoleåret

Hvorfor valgte du dette faget?

Visste du noe om passivhus/lavenergi hus før du begynte på videregående skole?

Beskriv dine forventninger til passivhus prosjektet i Åfjord/ hva kommer til å skje i løpet av året?

Hvordan fungere byggeprosessen i forhold til planlagt undervisning?

Hva er mest spennende og hvorfor?

Ny kunnskap

Kontakt med byggebransjen

Praktisk læring

Beskrive det dere har gjort på tomte

Hva har din oppgave vært under bygging av passivhuset i Åfjord?

Hvordan fungere samhold i gruppen? Er det bedre på grunn av passivhus prosjektet?

Hva kommer til å skje videre i prosjektet?

Tror det vil bli et bra hus å bo i? Hvorfor? Design, energiforbruk, handverkskvalitet

Hva slags forventninger har du til husets energiforbruk/ arkitektur og design?



Vet du noe om bakgrunnen for passivhus prosjektet?

Hva slags kompetanse vil du få gjennom skoleåret/ passivhus byggingen/ passivhuskurset?

Blir dere bedre håndverkere av å bygge passivhus?

Hvordan skal du bruke denne kompetansen etter du er ferdig med videregående skole?

Hva kommer du til å gjøre etter du har fullført videregående skole?

Kommer du til å jobbe med passivhus etter at du er ferdig på videregående skole?

Arbeider du aktiv med bloggen?

Leser du bloggen, er du aktive med å gi innspill eller tilbakemeldinger til bloggen?

Betyr bloggen noe for elevgruppa, på hvilken måte?

Beskriv dine forventninger passivhuskurset/ hva ønsker du å få kunnskap om?

Hvordan har kurset fungert? Har det påvirket din interesse for faget?

Har du forslag til hvordan vi kan forbedre kurset?

## 13.3 Evalueringsskjema for passivhus kurs 13.09.2012



1

### **Passivhuskurs for elever 13. september 2012**

**(skriv gjerne også på baksiden av arket)**

Navn, epostadresse, skole:

Bakgrunn (bosted, skole, arbeidserfaring):

Visste du noe om passivhus/lavenergi hus før kursdagen? Gi en kort beskrivelse:

Beskriv dine forventninger til dagens passivhuskurs/ hva ønsker du å få kunnskap om?:

Beskriv dine forventninger til passivhus prosjektet i Åfjord/ hva kommer til å skje i løpet av året?:

Hva er mest spennende?: (sett et kryss)

Ny kunnskap

Kontakt med byggebransjen

Praktisk læring

**Hvorfor:**

Hva vil din oppgave være under bygging av passivhusene i Åfjord?

Hvordan fungerte kurset i dag?

Har du forslag til hvordan vi kan forbedre kurset?

**TAKK!**

## 13.4 Evalueringsskjema for passivhus kurs 06.02.2013



1

### **Passivhuskurs for elever 06. februar 2013**

**(skriv gjerne også på baksiden av arket)**

Navn, epostadresse, skole/bedrift:

Bakgrunn (bosted, skole, arbeidserfaring):

Beskriv dine forventninger til dagens passivhuskurs/ hva ønsker du å få kunnskap om?:

Har du vært med på flere passivhus kurs?

Hvilke?

Bruker dere bloggen?

Hvordan?

Hvordan fungerte kurset i dag?

Har du forslag til hvordan vi kan forbedre kurset?

**TAKK!**

# Rimelige boliger for vanskeligstilte

## FASE 3 - «ÅFJORDMODELLEN»

Åfjord kommune hadde behov for rimelige boliger til vanskeligstilte. I samarbeid med Åfjord kommune, Husbanken og BYGGOPP i Sør-Trøndelag la Åfjord videregående skole til rette for oppstart av et pilotprosjekt høsten 2012, hvor elever skulle være arbeidskraften i byggeprosessen etter mønster fra «Blakstadmodellen». SINTEF Byggforsk bidro med spesialrådgiving i planleggingsfasen, og videreutviklet kurs i bygging av passivhus, tilpasset opplæring av elever og lærere samtidig. Gjennom byggeprosessen har lærere og lokale entreprenører fått økt kompetanse. Elever har fått praksisnær opplæring i å bygge passivhus og lært å arbeide i team med utførende med annen faglig bakgrunn. Åfjord kommune har fått bygget to passivhusboliger, tilpasset personer med nedsatt funksjonsevne. Ved å blogge om byggeprosessen har elever bidratt i sin egen læringsprosess og fått større forståelse for hvordan man bygger hus i det norske klimaet.

Kvalitative forskningsmetoder har blitt brukt til å følge utviklingen og gjennomføringen av planleggings- og byggeprosessen. Rapporten beskriver utviklingen og resultatet av «Åfjordmodellen» som er prøvd ut gjennom pilotprosjektet i Åfjord.

En stor takk til alle informanter og ildsjeler i pilotprosjektet i Åfjord. En spesiell takk til Husbanken som har vært en viktig pådriver, gitt gode innspill underveis og har bidratt med finansieringen av prosjektet.