

# Gjenreisingshus i nord

– en mulighetsstudie om oppgradering



SINTEF Fag

Solvår Wågø, Anne Gunnarshaug Lien og Kristian Stenerud Skeie

## Gjenreisingshus i nord – en mulighetsstudie om oppgradering



SINTEF akademisk forlag

SINTEF Fag 54  
Solvår Wågø, Anne Gunnarshaug Lien og Kristian Stenerud Skeie

**Gjenreisingshus i nord**  
**– en mulighetsstudie om oppgradering**

Emneord: arkitektur, kulturvern, etterkrigshus, brukskvalitet, energioppgradering, tilgjengelighet og kostnader

Prosjektnummer: *Oppgradering av gjenreisingsbebyggelsen i nord* 102014007 og  
*Bo hjemme så lenge som mulig i gjenreisingshus* 102018345

ISSN 1894-2466  
ISBN 978-82-536-1606-3

50 eks. trykt av AIT Bjerch  
Innmåt: 100 g munken polær  
Omslag: 240 g trucard

Forside, omslag:  
*Hus for blæst og blues og salte multebær*  
Acryl på lerret.  
Kunstner: Inger Helen Unstad, Vadsø. inger@i-galleri.no

Foto og billedbruk:  
Der ikke annet er nevnt i illustrasjonstekstene er foto, illustrasjoner og figurer laget av SINTEF Byggforsk ved Anne Gunnarshaug Lien, Kristian Stenerud Skeie og Solvår Wågø.

© Copyright SINTEF akademisk forlag 2018

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med SINTEF akademisk forlag er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare 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.: 40 00 51 00

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

## Forord

Er du arkitekt, rådgiver, planlegger eller lærer med interesse for gjenreisingshus? Eller bor du i et gjenreisingshus som du planlegger å pusse opp? Denne veilederen handler om å ivareta gjenreisingsarkitekturens egenart og kulturhistoriske verdi når huset skal oppgraderes med nye bokkvaliteter, bedre inneklima og redusert energibruk.

*Gjenreisingshus i Nord – en mulighetsstudie om oppgradering* har som målsetting å vise hvordan det å ta vare på gjenreisingsarkitekturen kan kombineres med å oppgradere til dagens komfortkrav og dagens nivå for energieffektivitet og universell utforming.

Av et utvalg på rundt 40 gjenreisingshus har vi plukket ut tre representative eksempler. Med eksemplene som utgangspunkt diskuterer vi ulike løsninger for oppgradering med tanke på redusert energibruk, tilgjengelighet og bedre bokkvalitet.

Denne mulighetsstudien sammenfatter to prosjekter: Det ene omhandler oppgradering for høyere brukskvalitet og lavere energibruk, og det andre kostnadene for å oppgradere for tilgjengelighet i livsløpet. Begge prosjekter er finansiert av Husbanken og har pågått i to år. Referansegruppa i prosjektet har i tillegg til Husbanken i Hammerfest bestått av lokale og nasjonale aktører innen kulturminnevern og byggeskikk. Referansegruppa har vært faglige støttespillere og diskusjonspartnere der utfordringer og løsninger har blitt diskutert. I løpet av disse to årene har vi hatt tre møter i referansegruppen og ett åpent seminar. Gjennom denne mulighetsstudien, det åpne seminaret og prosjektets nettside (<https://www.sintef.no/projectweb/gjenreist/>) har målet vært å spre kunnskap til de deler av byggenæringen som arbeider med vedlikehold, rehabilitering og oppgradering. Målsettingen med prosjektet er å stimulere til utvikling av gode løsninger for framtidig oppgradering samt inspirere lokal byggenæring og lokale huseiere til å benytte denne veilederen i forbindelse med oppgradering av gjenreisingsbebyggelsen.

Gjennom en videreføring av prosjektet er det mulig å implementere kunnskapen i undervisningen på videregående skole, slik at framtidens tømrere får førstehåndskunnskap om hvordan gjenreisingshus kan oppgraderes på en god måte. Gjennom praktisk læring kan kunnskap om egen historie og viktig teknisk kunnskap forenes.

Utviklingen av denne mulighetsstudien er finansiert av Husbanken, men ville ikke vært mulig å gjennomføre uten bistand fra mange. Det rettes en spesiell takk til huseierne som velvillig har tatt imot oss, bidratt med informasjon, foto og tegninger, og delt sine boligbehov og boligdrømmer med oss. Det har vært en inspirerende reise! Dere har fått noen gratis råd med på veien som dere forhåpentligvis vil få nytte av, men uten dere ville ikke denne mulighetsstudien vært mulig å gjennomføre. Vi vil også takke dem som har meldt sin interesse for å være med, men ikke blitt plukket ut. Vi håper at dere finner noe som er interessant også for dere, og at vi kan få mulighet til å samarbeide med dere senere. Videre ønsker vi å takke referansegruppens organisasjoner og medlemmer for deltakelse og innspill. Dere har i tillegg til de faglige bidragene inspirert til og utvist en genuin interesse for et felles mål: at "det skal bo folk i husan", at husenes byggeskikk og historie skal bevares for ettertiden og gjenspeiles i det nye, moderniserte, oppgraderte, og at oppgraderingen skal bety bedre bokkvalitet, brukskvalitet, tilgjengelighet, varmekomfort og redusert klimabelastning.

Trondheim, 29.11.2018

Judith Thomsen  
Forskningsleder  
SINTEF Byggforsk

Solvår Wågø  
Prosjektleder  
SINTEF Byggforsk

## Sammendrag/Summary

Gjenreisningen av Nord-Troms og Finnmark er sett på som en av de største nasjonale oppgavene etter krigen. De sentrale myndighetene ønsket å modernisere Nord-Troms og Finnmark ved gjenoppbyggingen. Husene er historiske vitnesbyrd fra gjenreisningstiden og gjenspeiler ideer fra sentrale myndigheter og arkitekter i kombinasjon med lokale byggetradisjoner. Det er et økende fokus på gjenreisningshusenes kulturhistoriske verdi, og det er et uttrykt mål for både lokale og nasjonale kulturvernmyndigheter å ta vare på og formidle gjenreisningshusenes historie for nåværende og framtidige generasjoner.

I denne mulighetsstudien har vi hatt som målsetting å undersøke hvordan det å ta vare på gjenreisningsarkitekturen i Nord-Troms og Finnmark kan kombineres med å oppgradere til dagens nivå for energieffektivitet og brukskvalitet. Lokale og nasjonale aktører innen kulturminnevern og byggeskikk har deltatt i en referansegruppe der utfordringer og løsninger har vært diskutert. I prosjektet har det blitt utviklet eksempler og løsninger som presenteres i denne veilederen. Underveis har det blitt avholdt tre møter, hvorav det siste var et åpent seminar der vi oppsummerte og presenterte resultater fra prosjektet. Gjennom det åpne seminaret, prosjektweben<sup>1</sup>, medieoppslag og artikler underveis er kunnskap fra prosjektet spredd til de deler av byggenæringen som arbeider med vedlikehold, rehabilitering og oppgradering.

Mulighetsstudien har resultert i denne veilederen. Vårt håp er at den kan stimulere til utvikling av gode løsninger for framtidig oppgradering, samt inspirere lokal byggenæring og lokale huseiere til å benytte veilederen i forbindelse med oppgradering av gjenreisningsbebyggelsen.

### **Post-war reconstructed houses<sup>2</sup> in the North – a feasibility study on upgrading**

The rebuilding of the two northernmost counties in Norway was, after the Second World War, one of the most important national tasks. Through this rebuilding, the authorities aimed to modernise Northern Troms and Finnmark. The houses are historic testimonies to the post-war reconstruction period, reflecting ideas from central authorities and architects in combination with the local building tradition. Focus on the cultural and historical value of post-war houses is increasing. Local and national cultural heritage authorities are caring for and disseminating the history of the houses. The architectural style is typical of this period and provides a context for future generations to understand the post war period.

The project has investigated how taking care of the architectural character and the stylistic elements of post war architecture in Northern Troms and Finnmark can be combined with housing upgrades to improve energy efficiency and usability. Cultural heritage stakeholders and authorities have participated in a reference group where challenges and solutions have been discussed. The project has developed possible solutions, and these are presented in this guideline. Three meetings were arranged during the project period. The last meeting took the form of an open seminar where results were summarised and presented. Results and knowledge gathered were disseminated to the construction industry through the open seminar, the project website<sup>1</sup> and articles published by the media during the project period.

The feasibility study has resulted in these guidelines aiming to encourage the development of viable solutions for future upgrading, and to inspire local builders and homeowners to use the same methods when the post-war architecture is to be upgraded.

---

<sup>1</sup> <https://www.sintef.no/projectweb/gjenreist/>

<sup>2</sup> In Norwegian these houses are called "gjenreisningshus".

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG / SUMMARY</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING OG MÅLSETTING FOR MULIGHETSSTUDIEN</b> .....	<b>6</b>
SAMARBEIDSPARTNERE .....	7
<b>2. GJENREISINGEN ETTER 2. VERDENSKRIG</b> .....	<b>8</b>
BOLIGDIREKTORATET, DISTRIKTSARKITEKTENE OG EN ANNERLEDES BANK.....	9
<b>3. OPPGRADERING OG VALG AV EKSEMPELHUS</b> .....	<b>11</b>
KATEGORIER OG KRITERIER FOR UTVELGELSE AV EKSEMPELHUS .....	11
<b>4. PROBLEMSTILLINGER</b> .....	<b>14</b>
<b>5. ØKT BRUKSKVALITET</b> .....	<b>16</b>
BEVARE OG VIDEREUTVIKLE GJENREISINGSARKITEKTUREN.....	16
PÅBYGG, TILBYGG OG ESTETISK KVALITET .....	17
TILPASSING, KONTRAST OG KOPI.....	19
EKSEMPELHUSET I BØRSELV .....	23
EKSEMPELHUSET I GAMVIK .....	37
<b>5. BEDRE KOMFORT OG SPART ENERGI</b> .....	<b>51</b>
OPPGRADERING AV BYGNINGSDELER.....	52
<i>Etterisolering av tak med kaldt loft</i> .....	52
<i>Etterisolering av skråtak</i> .....	53
<i>Etterisolering av yttervegger</i> .....	54
<i>Bindingsverksvegger</i> .....	55
<i>Isolering av lafta vegger</i> .....	56
<i>Nye vinduer eller renovering av gamle vinduer</i> .....	57
<i>Isolering av kjeller</i> .....	60
TO NIVÅ FOR ENERGIOPPGRADERING .....	62
<i>Etterisolering og energibergeninger for huset i Gamvik</i> .....	62
<i>Etterisolering og energibergeninger for huset i Børselv</i> .....	66
VENTILASJON.....	70
<b>6. BO HJEMME SÅ LENGE SOM MULIG I GJENREISINGSHUS</b> .....	<b>74</b>
TILGJENGELIGHET OG UNIVERSELL UTFORMING I GJENREISINGSHUS .....	74
GENERELLE KRAV TIL TILGJENGELIGHET I BOLIGER.....	75
EN MULIGHETSSTUDIE AV TO EKSEMPLER .....	81
<i>Et tilbygg til et lite gjenreisingshus</i> .....	82
<i>En ombygging av et stort gjenreisingshus</i> .....	84
<b>7. HVA KOSTER DET Å OPPGRADERE FOR BEDRE TILGJENGELIGHET?</b> .....	<b>87</b>
<b>8. OPPSUMMERING</b> .....	<b>89</b>
<b>REFERANSER</b> .....	<b>91</b>
<b>ANBEFALT LITTERATUR</b> .....	<b>93</b>
<b>VEDLEGG</b> .....	<b>94</b>

## 1. Innledning og målsetting for mulighetsstudien

Denne mulighetsstudien omfatter tre temaer: bevare gjenreisingsarkitekturen, forbedre brukskvaliteten og redusere energibruken. Gjennom å oppgradere for redusert energibruk vil også varmekomforten øke. Videre vil forbedret brukskvalitet med tilgjengelighet for rullestol til alle husets hovedfunksjoner i første etasje også bety at man kan bo i sitt gjenreisingshus så lenge man ønsker.

Gjenreisningen av Nord-Troms og Finnmark er sett på som en av de største nasjonale oppgavene etter krigen. De sentrale myndighetene ønsket å modernisere Nord-Troms og Finnmark ved gjenoppbyggingen. Husene er historiske vitnesbyrd fra gjenreisningstiden og gjenspeiler ideer fra sentrale myndigheter og arkitekter i kombinasjon med lokale byggetradisjoner.

Om lag 70 % av alle bolighusene som ble oppført i gjenreisningstida, ble bygd etter gjenreisningens typetegninger (Kongsbakk mfl., 2000). Svært få er fredet eller har noen form for vernestatus. Likevel er det i dag et sterkere fokus på gjenreisingshusenes kulturhistoriske verdi, og det er et uttrykt mål for både regionale og nasjonale kulturvernmyndigheter å ta vare på og formidle gjenreisingshusenes historie for nåværende og framtidige generasjoner. Gjenreisingsmuseet i Hammerfest og kulturvernavdelingene i Troms og Finnmark har fokus på dette, og Norsk Folkemuseum er i gang med en kulturhistorisk registrering av gjenreisingsarkitektur i deler av Finnmark som skal munne ut i en utstilling. I forbindelse med åpningen i 2019 vil det for første gang presenteres et gjenreisingshus med uthus (et Finnmarkstun) i friluftsmuseet på Norsk Folkemuseum på Bygdøy i Oslo.

Oppgradering av eksisterende bebyggelse er et viktig mål for å løse dagens utfordringer knyttet til både energibruk og universell utforming. Energieffektivisering av eksisterende boliger og oppgradering av løsninger tilpasset dagens komfortkrav og behov for eldre som vil bo så lenge som mulig i egen bolig, gjør det både nyttig og nødvendig å oppgradere etterkrigstidens boliger.

Oppgradering til dagens standard for energibruk og livsløpsstandard betyr endringer på husene. Ved å kombinere målet om energioppgradering og økt livsløpsstandard med målet om å bevare byggeskikken fra gjenreisningsbebyggelsen har oppgaven i dette prosjektet vært å finne løsninger som ivaretar alle disse målene på best mulig måte.



Gate med gjenreisingshus i Hammerfest. Foto: O. Kvivesen/ Gjenreisingsmuseet

## **Samarbeidspartnere**

### ***Referansegruppen – diskusjonspartnere innen bygningsvern og bærekraftig samfunnsutvikling***

Prosjektet *Gjenreist* har samlet lokal kompetanse innen kulturminnevern (Troms og Finnmark fylkeskommuner, Gjenreisingsmuseet og fortidsminneforeningene i Troms og Finnmark), nasjonale myndigheter innen kulturminnevern (Riksantikvaren), sentrale institusjoner innen innsamling av materiale og formidling (Norsk Folkemuseum), forskerkompetanse på arkitektur, bygningsvern, brukskvalitet og energioppgradering (SINTEF Byggforsk), samt FoU-miljøer fra Universitetet i Tromsø og SINTEF Byggforsk, og sist, men ikke minst, Husbanken som både oppdragsgiver, kompetansebank på bærekraftig samfunnsutvikling og en av hovedaktørene under gjenreisningen etter 2. verdenskrig. Referansegruppen i prosjektet har vært våre nærmeste diskusjonspartnere og støttespillere.

Denne gruppen har bestått av:

- Lene R. Edvardsen og Per Paulsen, Husbanken nord, Hammerfest
- Birte Sandvik og Espen Revold, Norsk Folkemuseum på Bygdøy
- Julia Stangeland og Maria Stephansen, Gjenreisingsmuseet i Hammerfest
- Marte Boro, Riksantikvaren
- Ingebjørg Hage, Professor emerita kunsthistorie, Institutt for språk og kultur, Universitetet i Tromsø
- Ole Martin Lislevand, Varanger Museum
- Alf Einar Hansen, Fortidsminneforeningen i Finnmark
- Randi Ødegård, kulturetaten, Troms fylkeskommune
- Marit Reiersen, kulturetaten, Finnmark fylkeskommune

I prosjektperioden har det vært avholdt tre møter med referansegruppen. I det første møtet gjennomgikk vi alle de innkomne påmeldingene, ble enige om noen kriterier og valgte ut hus som kan være aktuelle eksempler å studere. På det andre møtet diskuterte vi hvilke problemstillinger som skulle belyses og en systematikk for oppgradering på to ulike nivåer. På det tredje møtet presenterte vi de første skissene i mulighetsstudien, samt forslag til løsninger og nivåer for de to utvalgte husene.

### ***Huseierne – viktige informanter om husets tilstand og husholdningers behov***

De to gjenreisingshusene som er valgt ut og som har vært gjenstand for mulighetsstudien, er bygget i 1947 og 1949. De har stått der i rundt 70 år og vært hjemmet til flere familier. Et hus lever som oftest mye lenger enn sine eiere. Når vi har foreslått løsninger for oppgradering av disse to husene, har vi derfor ikke bare hatt dagens eieres uttalte behov og ønsker i tankene, men også hvordan dette huset skal være nyttig, brukbart og komfortabelt i de neste 70 årene for ulike mennesker med forskjellige og vekslende behov over tid. I tillegg skal denne studien ha overføringsverdi til andre huseiere med liknende hus og sammenfallende utfordringer: Derfor er den ikke skreddersydd til én eiers behov. For ett av de to husene, samt et tredje gjenreisingshus, er det derfor utarbeidet en mulighetsstudie og kostnadskalkyle for ombygging til tilgjengelig bolig for livsløpet.

De nåværende eieres behov og ønsker for oppgraderingen har likevel vært en viktig dimensjon. Det har gitt oss en byggherre med reelle ønsker og økonomiske rammer, og det har gitt oss noen å diskutere med som har andre preferanser enn fagfolk og forskere.

Vi har tilbrakt en halv dag hos hver av huseierne, hatt et møte i etterkant med én av huseierne og ellers kommunisert på e-post og telefon.



## 2. Gjenreisningen etter 2. verdenskrig

Under de tyske troppenes tilbaketrekking fra Finnmark i oktober 1944 ble store deler av Nord-Troms og Finnmark brent ned for å hindre at den sovjetiske røde armé skulle ha noen ressurser å dra nytte av. Dette er kjent som "den brente jords taktikk", en militær taktikk som går ut på å ødelegge alt som kan brukes av fienden, mens en selv rykker fram eller trekker seg tilbake fra et område (Wikipedia, 2018). Det førte til en utradering av inntil 90–100 % av alle bygninger øst for Lyngen og helt øst til Grense Jakobselv (Hage, 1996). Få steder i Europa ble mer skadet av krigen enn Kirkenes. Byen var oppmarsjrområde for ca. 200 000 tyske soldater som skulle angripe Sovjet fra nordvest, og sovjetiske styrker led store tap for å hindre at Murmansk ble tatt. Allierte bombefly gjorde hva de kunne for å redusere den tyske styrken, blant annet ved å bombe Kirkenes. Også Vardø og Vadsø ble hardt skadet av bomber.



Noen steder, som her i Honningsvåg, sto bare kirka igjen. Kilde: NTB Scanpix/ Finnmarksbiblioteket.



Kilde: Riksarkivet.



Foto: Ole Friele Backer.

Paradoksalt nok ble derfor frigjøringen starten på en fullstendig rasering av Finnmark og Nord-Troms. Nærmere 75 000 mennesker ble med våpenmakt og på kort varsel beordret bort fra sine hjem. Rundt 12 000 bolighus ble brent. 150 skoler, ca. 500 industribedrifter, flere hundre fiskebruk, bruer, telegrafstolper og all annen infrastruktur ble brent eller sprengt.

Rundt 20 000 mennesker ble likevel igjen og gjemte seg i huler, gruveganger, gammer, provisoriske telt og under båter. De trodde hjelpen ville komme raskt, men satte snart selv i gang med å skaffe seg tak over hodet med de materialene de hadde til rådighet (Rapp, 2014).

Menneskene som hadde mistet hus og hjem, sto sentralt i gjenreisningen. Det gjaldt å skaffe dem tak over hodet raskt og rimelig, men også å oppnå bedre boligkvalitet enn det de hadde tidligere.

### **Boligdirektoratet, distriktsarkitektene og en annerledes bank**

Husbankens avdelingskontor i Hammerfest ble opprettet i 1946. Dette årstallet regnes på mange måter som et boligpolitisk tidsskifte (Reiersen og Thue, 1996). Husbanken ble etablert for å gjenreise et land som var preget av bolignød. Det ble arrangert arkitektkonkurranser og utarbeidet typetegninger. Gjenreisningens skissebok fra 1947, utarbeidet av arkitekt Sofus Hougen ved Boligdirektoratet, inneholder 26 typetegninger for våningshus/bolighus for Finnmark og Nord-Troms. Typetegningene bygde dels på erfaringene fra premiehusene fra 1946 (etter arkitektkonkurransene), og dels på rapporter og tegninger innsendt av distriktsarkitektene i Finnmark og Nord-Troms (Jørgensen og Martens, 1996). Målsettingen var at de nye husene skulle ha bedre kvalitet enn de husene folk hadde mistet.

Materialknapphet satte rammer for mulighetene til å utfolde seg. Befolkningen hadde mistet mesteparten av det de eide, oftest hele livsgrunnlaget. De hadde ønsker og behov, og følte seg i noen grad sviktet av norske myndigheter. I tillegg hadde de i denne situasjonen angst for å bygge opp gjeld gjennom å ta opp boliglån (Antonsen, 2006).

### ***Kirsten Sand – en av pionerene som målbar det viktige brukerperspektivet på boligkvalitet***



I debatten om boligkvalitet og i arbeidet med typetegninger hadde distriktsarkitekt Kirsten Sand en viktig rolle. Utstyrt med ryggsekk og sovepose reiste hun i 1945 rundt i Nord-Troms og Alta. Hun registrerte boligbehov og var opptatt av at gjenreisningshusene skulle ha store kjøkken slik tradisjonen var. Hun mente at husmoren ble isolert i tidens funksjonalistiske laboratoriekjøkken. Hun målbar også kvinnenens behov for at husene skulle ha luftbalkong for lufting av sengetøy, og argumenterte mot sine mannlige kolleger som mente at balkongene var et svakt punkt som ville samle fuktighet og råte (Hage, 1996; Reiersen og Thue, 1996).

*Ifølge Boligdirektoratets krav til Husbankfinansierte boliger skulle kjøkkenet være minst 8 kvadratmeter (Reiersen og Thue, 1996). Foto: "Fra de tusen hjem" (Reiersen og Thue, 1996) s. 102.*

En forutsetning for byggingen av det moderne Finnmark var at kommunene eller gjenreisningsadministrasjonen kunne ekspropriere hele strøk slik at det ble lettere å dele inn tomter og gater etter ny plan. Sentraliseringen og myndighetenes ønsker om å flytte befolkningen fra de ytterste øyer i havgapet inn til tettere bygder var heller ikke helt enkel. Det er hevdet at myndighetene fikk større innflytelse over husenes utforming enn over deres beliggenhet. Folk i Finnmark og Nord Troms var vant til å gjøre som de ville. De likte ikke at eksperter sørfra blandet seg opp i deres saker, og det kom til mange konflikter mellom planleggere og lokalbefolkning (Reiersen og Thue, 1996).

Det var ikke bare i Finnmark og Nord-Troms at bolignøden var merkbar i etterkrigsårene. Mangel på arbeidskraft, materialer og valuta var hovedårsaken. Kontoret for byggforskning, forløperen til Norges byggforskningsinstitutt (NBI), senere SINTEF Byggforsk, tok fra starten av fatt i den sosiale og tekniske utfordringen: Hvordan fremme rask bygging av gode boliger for folk flest. Husbanken støttet den nye byggeteknikken med økt låneramme til hus med isolasjon (Norges byggforskningsinstitutt, 2003). Etter krigen ble for første gang boligplanlegging en prioritert oppgave myndighetene (Hage, 1996). Gjenreisingshusene ble areal- effektive. Målsettingen var god boligkvalitet som alle skulle ha råd til. Verken før eller senere er det i den grad og på nasjonalt nivå satset på god boligkvalitet for alle, og typetegningene ble brukt over hele landet.

Gjenreisningen representerer et unikt kapittel i vår historie. Gjenreisingshusene er det fysiske resultatet av myndighetenes og den enkelte innbyggers felles anstrengelse for å få landsdelen på fote igjen etter 2.verdenskrig. Gjenreisningen er også en presentasjon av nye ideer innen planlegging og arkitektur. Husenes enkle formspråk og fargebruk, formet for nordnorsk klima, landskap, og i tråd med sosialdemokratiske verdier, men i en tradisjon beslektet med funksjonalismen, er det som gir gjenreisingshusene og de gjenreiste stedene sin egenart.



*Gjenreisingsbyen Hammerfest i dag. Foto: Alf Einar Hansen.*



*Gjenreisingsgården Slettnes i Kvænangen er i dag fredet, og i bruk som fritidsbolig.  
Foto: Marit Reiersen.*

### 3. Oppgradering og valg av eksempelhus

For å kunne foreslå løsninger for oppgradering av gjenreisingshus ville vi ta utgangspunkt i boliger som finnes og boligeiere med konkrete behov for gode råd om oppgradering. Gjennom pressen og et innslag på NRK Finnmark annonserte vi derfor etter eiere av gjenreisingshus under følgende overskrift:

*Bor du i et gjenreisingshus? Planlegger du en omfattende oppgradering av huset ditt? Vil du ha hjelp til å se på muligheter for å redusere energibruken, øke bokvaliteten og ivareta gjenreisingsarkitektens egenart og kulturhistoriske verdi?*

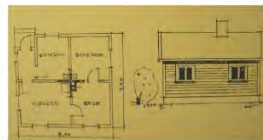
Vi ba interesserte kontakte oss og sende med tegninger, bilder og opplysninger om boligens adresse, byggeår, gjennomførte tiltak og ønskede tiltak. Vi fikk inn rundt 40 påmeldinger. De fleste husene lå i Nord-Norge, men det kom også en del påmeldinger fra andre deler av landet – hovedsakelig fra Trøndelag og Nordland. De som ble plukket ut til å delta med sitt gjenreisingshus, ville få kvalifiserte råd om etterisolering for bedre komfort og lavere energibruk, ombygging for bedre tilgjengelighet og bevaring av det arkitektoniske uttrykket.

#### Kategorier og kriterier for utvalgelse av eksempelhus

Vi kategoriserte alle husene etter typologi, størrelse og relevans med hensyn til hvor aktuell problemstillingen var, byggemåte, hvor mye som var igjen av opprinnelig karakter, planer for oppgradering, og om boligen skulle brukes som helårsbolig eller fritidshus. Hvor godt grunnlagsmateriale (tegninger, bilder og andre opplysninger) vi hadde fått inn innen fristens utløp, var også med i vurderingen.

##### Eneboliger

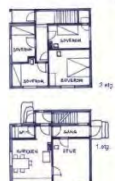
- 1 etasje, m/u kjeller, 3-4-5 rom, inngang på lang- eller kortsiden
  - Nasjonalhjelp-bårstue
  - Type "Klemet" (inngang på hjørnet)
  - 203-3, 101-4, 102-3..
  - Premiehus D60



- 1 ½ etasje, m/ u kjeller Påbygd eller innebygd v/ på hjørnet, på langsiden eller kortsiden
  - 202, 216+
  - Nasjonalhjelpens bårstue H14, forandring type B



- 2 etasjer m/ u kjeller



- 2 ½ etasje m/ u kjeller



- 2 ½ etasje i mur (8x12,5 m utv mål)



- Tomannsboliger

-horisontaldelt



-vertikaldelt



- Fire-mannsboliger i mur m trappes hus midt i huset



Grov og overordnet sortering av aktuelle typologier. Illustrasjon: Solvår Wågø / SINTEF Byggforsk.

## Kriterier

Sammen med referansegruppen kom vi fram til noen kriterier for utvelgelse:

- **Hus som er mest mulig originale** kan være enklest å gjøre noe med, og de kan ha størst overføringsverdi. Samtidig er det kanskje disse husene man heller ikke skal gjøre så mye med, men bevare mest mulig av karakteren for ettertiden.
- **Hus med tidstypiske endringer** som klattvise påbygginger er en utfordring når det gjelder bevaring. Det bør diskuteres om endringer er en del av husets historie og hva man mener med "tilbakeføring". Det kan bety tilbake til epoken da huset ble bygd, tilbake til en periode med eksempelvis vindusformater osv. som huseier liker. Ofte spiller "smak" en viktig rolle når det er snakk om tilbakeføring, og eiers valg er avgjørende for hva som blir gjort når det ikke foreligger føringer i form av fredning, vernehensyn eller reguleringsbestemmelser. I dette prosjektet bør vi allikevel diskutere hvordan vi forholder oss til tidstypiske endringer når boliger med kulturminneverdi skal oppgraderes.
- **Typiske hus versus spesielle hus og overføringsverdi.** Vi ble enige om at i dette prosjektet er overføringsverdi viktig. Å vise oppgraderingsmuligheter for typiske hus vil ha større overføringsverdi enn for spesielle hus.
- **Gjenreisingshus lengre sør.** Det ble bygd gjenreisingshus også lengre sør, om ikke "opp av asken" som tilfellet var i Nord-Troms og Finnmark, men som et ledd i "å bygge landet". Vi ble enige om at det ikke er noe i veien for å velge hus som ikke ligger i Nord-Troms eller Finnmark, men vi bør også ha med hus fra kjerneområdene for gjenreisningen.
- **Fritidsboliger versus helårsboliger.** I utgangspunktet prioriteres boliger og huseiere som skal ha dette som sin primærbolig. For fritidsboliger kan krav til komfort være lavere enn i helårsboliger. Derfor kan det ofte holde med en lettere oppgradering. Eies huset av en fritidsbeoer, så kan han/hun ha bedre råd og lånebetingelser med sikkerhet i primærboligen til å oppgradere enn om huset eies av en fastboende. Det kan tale for å velge en fritidsbolig som ellers er interessant.
- **Husholdningenes behov.** Vi er i dette prosjektet opptatt av å oppfylle den aktuelle husholdningens behov for oppgradering. Familier med barn vil ha andre behov enn en enslig som ønsker å oppgradere sin bolig for alderdommen. Hus skifter imidlertid eiere og oppgraderingen må vise endringsmuligheter og fleksibilitet for skiftende husholdningers behov.

8 av 24 aktuelle huseiere ble intervjuet. Tema for intervjuet var:

- *Husets byggeår*
- *Konstruksjon*
- *Endringer, rehabilitering, tilbygg, oppgraderinger av boligen*
- *Etterisolering*
- *Bytte av vinduer*
- *Tilbygg*
- *Isolasjonstykkelse, u-verdi vinduer osv.*
- *Planlagte tiltak på boligen*
- *Hvilke behov for oppgradering av boligen mener du er mest presserende?*
  - *brukskvalitet*
  - *tilgjengelighet*
  - *husholdningens størrelse og behov krever mer plass*
  - *bedre innetemperatur*
  - *inneklimate*
  - *komfort*
  - *luftkvalitet*
  - *redusert energibruk*
- *Ønskede tiltak på boligen hvis ingen begrensninger?*



## 4. Problemstillinger

Tiltak for å oppnå energieffektivitet og bedre komfort i en helårsbolig, brukskvaliteter og tilgjengelighet for å kunne bo hjemme så lenge som mulig når man blir eldre eller får nedsatt førlighet – dette vil kunne påvirke huskroppens uttrykk.

Ut fra et kulturvernperspektiv er det et ønske at huset skal se mest mulig originalt ut. Samtidig er det et mål i prosjektet å vise hvordan bevaring kan balanseres mot oppgradering (energi-effektivisering, komfort, brukskvaliteter, tilgjengelighet osv.).

Særlig i de små gjenreisingshusene har tilbyggsproblematikk vist seg aktuelt, og det vil derfor ha stor interesse å kunne vise eksempler på hvordan et tilbygg kan løses. Husene som nå er plukket ut, er relativt rene i formen. Det er gjort med tanke på å kunne se på ulike løsninger, også tilbygg, for at det vi foreslår kan være et forbilde på hvordan det kan gjøres.

### *Overordnede problemstillinger med underpunkter:*

#### **1. Arkitektonisk uttrykk ved tilbygging og ombygging**

- Funksjon og brukskvalitet
- Arkitektonisk uttrykk på tilbygg; tilpassing eller kontrast
  - Volum
  - Materialbruk
  - Fargebruk
  - Bygningsdetaljer
- Arkitektonisk uttrykk ved en total utvendig etterisolering
- Energi og miljø, levetidsbetraktninger
- Brukskvaliteter i livsløpet og kostnader ved oppgradering til full tilgjengelighet på inngangsplanet

#### **2. Volumstudie ved ombygging og tilbygg: Endring i karakter og uttrykk?**

- Hva skjer med formen dersom vi etterisolerer yttertaket?
- Hva skjer med husets uttrykk dersom veggene etterisoleres fra utsiden?
  - Vindusmyg og detaljer ved etterisolering: Hva skjer i vegglivet?
  - Beslag og overgang til mur (utvendig etterisolert, eller original)

#### **3. Konstruksjonstyper:**

- Foreslåtte løsninger for følgende typiske konstruksjonstyper:
  - Lette og tunge bindingsverksvegger med lagvis panel og papp
  - Maskinlaft
  - Kaldt loft med isolasjon i bjelkelaget, eller isolert yttertak som i innredet loftsrom

#### **4. Tilgjengelighet og kostnader for å få alle hovedfunksjoner på ett plan**

- Komfortkrav til dagens boliger (bad og wc inne, og helst på hovedplanet)
- Brukskvalitet og tilgjengelighet: Boligen skal være funksjonell i alle livets faser – for en småbarnsfamilie, når man har brukket beinet og i alderdommen.
- Kostnader for oppgradering til tilgjengelighet (tilbygg og/eller ombygging)

De fleste av de rådene vi gir i denne veilederen vil ha overføringsverdi til huseiere av andre gjenreisingshus. Målsettingen om overførbarhet og utvikling av forbilder er dermed ivaretatt. I Gamvik spesielt, der huset ligger ved innkjøringen til Gamvik, ligger det også til rette for at huset skal bli et lett synlig og fysisk forbilde for andre som ønsker å oppgradere gjenreisingshuset sitt.

Løsningene vi har tegnet ut er skissemessige og vi anbefaler at huseiere setter seg ned sammen med arkitekt og byggmester for å planlegge og tegne ut løsninger i detalj før byggemelding. Det kan da oppstå nye problemstillinger som kan medføre andre og bedre løsninger.

### **Forbilder**

Den viktigste utfordringen er å foreslå løsninger som ivaretar kulturverdi og arkitektonisk uttrykk og samtidig tilrettelegger for et godt hverdagsliv med bruksmessig komfort og redusert energibruk. Hvordan man skal ivareta elementer fra det opprinnelige gjenreisningshuset og oversette dem til et moderne tilbygg er en kjent problemstilling når det gjelder all oppgradering og videreutvikling av eldre og verneverdige hus, og det kan være en kilde til inspirasjon for å finne løsninger som både snakker med fortiden og peker framover.



*"Haus Gugalun" er et gammelt sveitsisk gårdshus bygd i 1709. Arkitekt Peter Zumthor har tegnet tilbygg og oppgradering. Huset representerer noe av det fremste når det gjelder nennsom adopsjon av elementer fra det opprinnelige huset over til et tilbygg. Tømmerstokkenes format, vinduernes skoddeløsning og fargebruken i det gamle 1700-tallshuset er på en god måte oversatt og overført til det nye tilbygget. Foto: Solvår Wågø/ SINTEF Byggforsk*

### **Detaljer, overflatebehandling og fargebruk**

Gjenreisningshusene er malte og fargerike, og har knappe detaljer. Mange ønsker i dag ubehandlede, grå eller svarte overflater, og knappe takutstikk. Ubehandlet kledning av holdbare norske treslag har lang økonomisk og funksjonell levetid, forutsatt at konstruksjonene er riktig utført. Det er først og fremst trevirkets utseende som forandres av eksterne påkjenninger. Basert på kunnskap om trevirkets egenskaper, samt høyde over havet, klima og værforhold på et sted, kan man langt på vei forutsi hvordan en værpåvirket bygningsdel vil ta seg ut etter ti år (Byggforskserien 542.645). Ofte vil valgene huseier tar styres av smak, trender, forbilder og ønske om minst mulig vedlikehold. Da er bevissthet rundt valg av kledningstyper og løsninger rundt takutstikk og andre bygningsdetaljer påkrevd. Noen løsninger krever mer omhu enn andre.



## 5. Økt brukskvalitet

Vi oppgraderer husene våre for å øke bruksverdien, for bedre bokkvalitet, økt komfort, økt tilgjengelighet og redusert energibruk. Målet med denne studien er å vise hvordan dette kan gjøres på en måte som ikke forringer gjenreisingshusenes karakter og kulturhistoriske verdi.

### Bevare og videreutvikle gjenreisingsarkitekturen

Vi har gjennom prosjektet og gjennom diskusjonene med referansegruppen utforsket hvordan oppgradering vil påvirke det arkitektoniske uttrykket til gjenreisingshusene. Løsningene og de ulike alternativene som er tegnet ut for de to husene, gjenspeiler denne utforskningen. De to problemstillingene vi har arbeidet med er:

- I. Energioppgradering
- II. Tilbygg/ombygg

I fritidshus som brukes sjeldnere og kanskje bare i sommerhalvåret, vil huseierne kanskje ikke ha samme komfortkrav, og det vil dermed være andre behov og ønsker enn i en helårsbolig. Situasjonen kan endre seg slik at fritidshus senere ønskes tatt i bruk som helårsbolig. De to eksempelboligene som er valgt ut, skal benyttes som helårsbolig og de presenterte løsningene er derfor tilpasset det mest "krevende" nivået når det gjelder brukskvalitet og komfortkrav. Energioppgradering er utredet på to nivåer. Tilbygg foreslås bygd etter dagens energistandard.

Typiske endringer som har vært vanlige i hus bygd både før og etter 2. verdenskrig, er for eksempel innsetting av husmorvindu<sup>3</sup>, tilbygg for større entré med bad, wc og vaskerom, eller tilbygg for større stue eller et ekstra soverom. Terrasser er også en typisk endring på gjenreisingshus.

#### *Materialvalg ved oppgradering*

Mange gjenreisingshus i nord har skifertak. I Nord-Norge ble det gjort flere forsøk på skiferbrudd uten at all steinen var like godt egnet til takteking. Det kan være en utfordring å finne egnet skifer til utbedringer. Når man planlegger et tilbygg, kan det diskuteres om tilbygget skal ha samme karakter, materialbruk og uttrykk som det eksisterende huset. Når man oppgraderer den eksisterende bygningskroppen, vil det også være en diskusjon, men i dette prosjektet har vi vært opptatt av å vise hvordan dette kan gjøres uten å forstyrre det opprinnelige uttrykket.

Gjenreisingshusene ble gjerne kledd innvendig med panel eller isbjørnpapp<sup>4</sup> som ble malt. Senere er det kanskje lagt porøse plater for tapetsering. Mange ønsker ikke å bevare disse platene, men fjerne dem eller annen innvendig kledning slik at tømmeret blir synlig. Synlig tømmer har ikke vært vanlig i gjenreisingshus. Det vanlige har vært et enkelt pløyd panel med glatt overflate i oljet, lakkert eller malt utførelse (Kongsbakk m.fl., 2008). Ved utbedring bør en søke å bevare eller bygge videre på original materialbruk og detaljering også i interiørene. Å fjerne innvendig kledning vil også ha uheldige bygningsfysiske konsekvenser, se kapittel 6.

Gjenreisingshusene har vært med på mange skiftende trender der umalt furupanel, malte eller ubehandlede tømmervegger, ulike platematerialer, tapetsering og strie har endret deres innvendige karakter. Utvendig er eternitplater en del av historien: evigvarende og vedlikeholdsfrie så lenge de er hele, men vanskelige å erstatte hvis de går i stykker. I tillegg krever

---

<sup>3</sup> "Husmorvindu" ble et begrep i 1959 da det ble utviklet et toppsvingbeslag som ble kalt "Husmorvindu", inspirert av at vinduet som kunne snus 180 grader og vaskes innenfra, ville gjøre husmorens hverdag enklere.

<sup>4</sup> "Isbjørnpapp" er kraftig lufttett forhudningspapp med vannavstøtende ytterside.

en sanering omfattende tiltak for å redusere den fysiske miljøbelastningen og unngå helsemessige skader for de som utfører arbeidet. På kysten av Troms og Finnmark er allikevel eterniten i ulike farger blitt en del av stedenes identitet. De som har eternit på gjenreisingshusene sine i værharde kyststrøk, sier at det letter vedlikehold på hus i et barskt klima som ellers ville krevd maling av ytterkledning annethvert år.

I en oppgradering vil det alltid være en diskusjon om hvilken del av historien som er verdt å ta vare på. Materialvalg ved oppgradering av eksisterende bygningsvolum bør gjenspeile uttrykk og trekk fra den aktuelle perioden. Tilbygg og påbygg bør gjenspeile tiden det har blitt lagt til.

## **Påbygg, tilbygg<sup>5</sup> og estetisk kvalitet**

Estetisk kvalitet gjelder utforming og menneskers bruk av hus og omgivelser. Begrepet knytter seg til både historien, naturgrunnet og hva vi opplever som vakkert og verdifullt.

### ***Formingsfaktorer og noen råd for god estetisk tilpassing***

Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune utarbeidet en småhusplan (S-4220; vedtatt i Oslo bystyre i 1997, revidert og vedtatt på nytt i 2016) som beskriver noen formingsfaktorer som kan være et nyttig verktøy når man skal utforme et tilbygg. Riksantikvaren har i arbeidet med denne mulighetsstudien vist til disse formingsfaktorene (Oslo kommune, 2016).

Mange som skal oppgradere et eksisterende hus, ønsker at en ombygging eller et tilbygg skal tilføre den eksisterende boligen noe nytt – at tilbygget skal være litt annerledes, friskere og mer moderne. Når vi har med en bevaringsverdig bygningsmasse å gjøre, er det da viktig at ulike tidsepoker kan snakke sammen. I veilederen til småhusplanen (Oslo kommune, 2016) sies det at i et uensartet område må 4 av 6 faktorer være oppfylt. I områder med ensartet bebyggelse må alle faktorer være oppfylt. Det er en nyttig påminnelse om at man må ha med seg noen elementer fra det opprinnelige over i et tilbygg, men det betyr ikke at man må kopiere alle detaljer fra det opprinnelige huset. Det viktige er å ta hensyn til det opprinnelige, løfte det fram og bringe videre dimensjonene og karakteren, men gjerne oversatt til et formspråk og med en materialbruk fra vår tid. Formingsfaktorer er det som får nye tiltak til å vise slektskap med og ta hensyn til det eksisterende huset:

- Høyde
- Lengde/bredde
- Grunnflate
- Volum og volumoppbygging
- Takform
- Materialbruk
- Fargesetting
- Vindusutforming
- Terrengebearbeiding, uteplasser og grønt

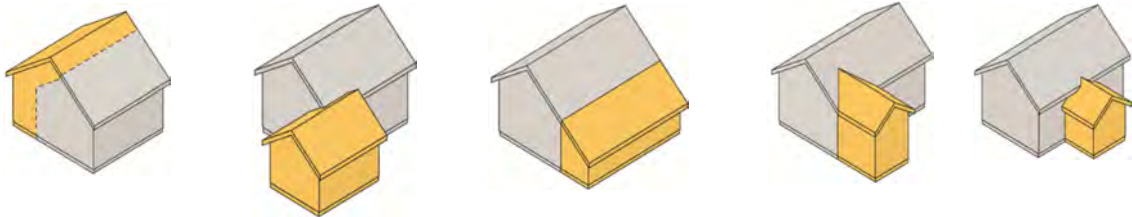
Byggforskeren 700.603 handler om utvidelse og ombygging av småhus. Anvisningen viser hovedprinsipper og eksempler. Gode løsninger er med på å opprettholde husets hovedform. Utvidelsen i lengderetningen er begrenset.

---

<sup>5</sup> Et påbygg øker husets volum i høyden. Et tilbygg er en utvidelse som øker husets grunnflate.



"God løsning". Kilde: Byggforskserien 700.603



"Uheldig løsning". Kilde: Byggforskserien 700.603

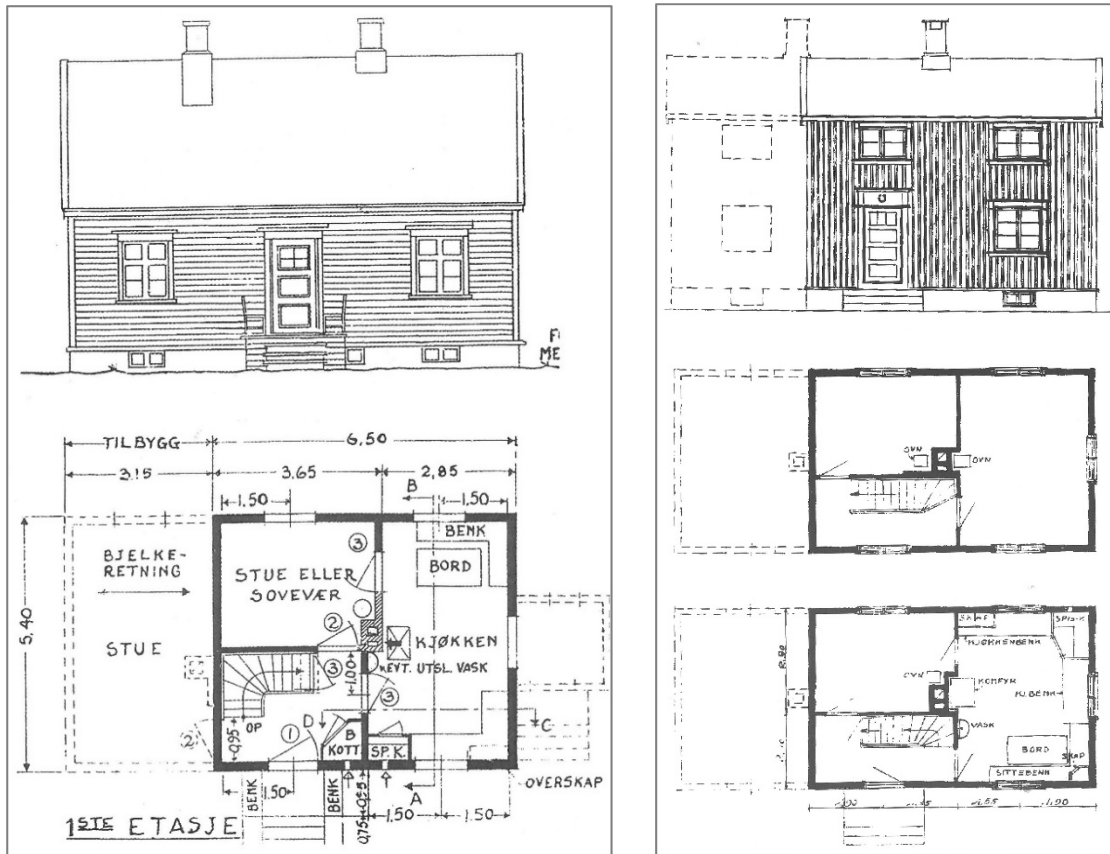
Løsningene blir uheldige når huset mister sine proporsjoner. I tillegg er mange av disse løsningene teknisk problematiske.

Fordi hus fra forskjellige tidsepoker og strøk av landet varierer mye i utforming og utseende er det viktig å vise skjønn ved estetisk tilpassing av tilbygg og påbygg av eksisterende hus og omgivelser. For å oppnå god estetisk tilpassning er det imidlertid vesentlig å forholde seg til det eksisterende husets volum, dimensjoner og proporsjoner.

### ***Typetegninger med tilbygg fra 1935***

Allerede på 1930-tallet arbeidet myndighetene og arkitektene for en bedre boligkvalitet: "Den sterke bevegelse for å bedre boligforholdene har i vårt lands skredet fram side om side med en helt planløs massebebyggelse på landet" (Jørgensen og Martens, 1996, s.18). Norske Arkitekters Landsforbund var også opptatt av at noe måtte gjøres. Arkitekt Johan Lindstrøm fikk derfor i 1934 Houens Fonds stipend for å undersøke boligforholdene på landsbygda. Hans utredning var en krass kritikk av byggeskikk og boligkvalitet, og i tillegg av at "Den norske stat (Den Norske Stats Småbruk- og Boligbank) går i spissen og understøtter uvesenet med lån" (ibid., s.18).

Denne kritikken medførte en fagdiskusjon og et oppdrag om å utarbeide typetegninger for Landbruksdepartementet. En type ble det første permanente gjenreisingshuset i Finnmark og Nord-Troms (Jørgensen og Martens, 1996). Det spesielle med denne hustypen er det store spise- og arbeidskjøkkenet.



*Hustype i en og en halv etasje tegnet av Johan Lindstrøm og hustype i to etasjer tegnet hos riksarkitekten (Statens Bygningsinspektorat) av Leif Løberg for landbruksdepartementet i 1935. Planløsningene likner litt på de to eksempelhusene i denne mulighetsstudien: Huset til venstre er litt mindre enn huset i Børselv, men har lik planløsning. Huset til høyre har likhetstrekk med eksempelhuset i Gamvik, men har speilvendt plan og inngang fra gavlens. Huset til høyre ble det første gjenreisningshuset i Finnmark (Jørgensen og Martens, 1996).*

Det er verdt å merke seg at disse typetegningene fra før krigen foreslår løsninger for tilbygg med en ekstra stue eller soverom og kjøkkeninngang. Tilbyggene på disse tegningene fra 1935 er foreslått i husets lengderetning.

### Tilpasning, kontrast og kopi

Man kan få utvidelsen til å spille sammen med den eksisterende bygningen, enten ved å følge opp bygningens stil, eller ved bevisst å legge opp til kontrast med den. En utvidelse som verken tilpasser seg eller står i kontrast, vil virke tilfeldig og rotete.

Kontrast er spesielt aktuelt når utvidelsen er et fristilt tilbygg med mellombygg og det utgjør en større del av den ferdige boligen. Hvis den nye delen står i kontrast, må den likevel ha et gjennomtenkt forhold til det gamle huset. Utvidelse med en kontrastfylt byggestil krever omhyggelig og profesjonell utforming, og bør kunne stå seg over tid.

For å ivareta gjenreisningshusenes egenart ved ombygging og tilbygging bør man ta hensyn til flere forhold:

- Huset skal tåle utbyggingen estetisk, funksjonelt og konstruktivt.
- Det er viktig at den eksisterende bygningskroppen trer klart fram og at det er den som får lov til å stå og skinne.
- Takform, farge, "grammatikk på tomten"<sup>6</sup>, solforhold, utsikt, lokalklima, materialer, form og størrelse er viktige elementer å ta med seg som formfaktorer for det nye tilbygget. I arbeidet med å planlegge et tilbygg er det viktig å ta hensyn til den huskroppen man skal bygge på, men også til nabobebyggelsen.
- Ved utbygg og påbygg kan takvolumet ofte bli dominerende. Et flatt tak kan på et lavt, lite tilbygg bli mindre dominerende enn et stort pulttak. I dag kan vi fint løse flate tak på en god teknisk måte, men det er en utfordring at det fortsatt er best kompetanse på saltak og pulttak.
- Tilbygg der kontrast vektlegges krever en dyktig arkitekt. Hvis det ikke er mulig å oppdrive en god arkitekt, er det sikrere å gå for en tilpassing.
- Det stiller store krav til utførelsen hvis tilbygget til et flott verneverdig hus skal etterlikne det eksisterende. En dårlig kopi blir fort en kulisse.
- Et tilbygg bør ha mindre volum enn eksisterende bolig for ikke å bli for dominerende.
- Tilbygg på flere sider kan være problematisk. Husets opprinnelige skala og dimensjon kan forsvinne bak alle tilbyggene. Man bør samle funksjonene.
- Tilbygg som erstatter eller bygger på et opprinnelig utbygg, eksempelvis bislag eller inngangsparti, kan være enklere å tilpasse til det eksisterende huset.
- Tilbygg i husets lengderetning er å foretrekke.

Disse momentene kan forklares med noen illustrasjoner:



Over og til venstre: Tilbygg på to sider i husets lengderetning. Byhus i tre i Stavanger. Arkitekt: Rever og Drage as. Foto: Tom Auger. Kilde: Wågø m.fl.,(2016). Bilde til høyre: Tilbygg med mellombbygg til et tradisjonelt sveitserhus. Arkitekt: HLM Arkitektur as. Foto: Jan M. Lillebø. Kilde: Byggforskserien 700.603.

<sup>6</sup> Naturgitte og bygde forhold på tomten og i nabolaget, proporsjoner, volum og størrelsesforhold.

På bildet til venstre, er det originale hovedhuset fortsatt tydelig lesbart, og på mange måter utslagsgivende for tilbyggets formgivning. Målsettingen har vært at tilbygg (mot sør og nord) skal framstå som underordnet, selv om det (totalt) er mye større enn hovedbygget. Formen på tilbygget involverer en kombinasjon av distanse og ydmykhet til hovedhuset, og ønsket har vært at hovedhuset skal stå i midten og "skinne" som det viktigste elementet i bygningskroppen. Ved å følge eksisterende takvinkel og utforming av gesims forsterkes slektskapet til hovedhuset. Dette er vellykket. Det nye blir imidlertid litt for stort og dominerende, noe som forsterkes av fargevalget. Det nye husets kontrasterende farge medfører at det svarte tilbygget kan bli for framtrædende.

Tilbygget på huset til høyre står i sterk kontrast til det opprinnelige, men proporsjoner og takutstikk knytter bygningsdelene sammen. Elementer som panelretning, vindusutformingens skala (høyrest om enn i ulikt format) og et mer dempet fargevalg på det nye tilbygget forsterker slektskap og samspill med hovedhuset. Mellombygget er også med på tydelig å skille mellom det nye og det gamle. Det blir to ulike hus bygd i hver sin epoke, med en overgang.

I motsetning til de to eksemplene over, som representerer en kontrast til det eksisterende, representerer de to tilbyggene vist under en tilpasning til eksisterende hus i både takform, proporsjoner, fargevalg og detaljering. Det er likevel ikke vanskelig å skjønne i hvilken rekkefølge de to bygningsvolumene er kommet.



Arkitekt: Landsbyarkitektene. Kilde: [Landsbyarkitektene.no/prosjekter-tilbygg](https://www.landsbyarkitektene.no/prosjekter-tilbygg)

Eksemplene under viser mindre tilbygg med flate tak, kontrasterende fargebruk, men samme panelretning. Å utnytte det flate taket på tilbygget til terrasse, er ofte et ønske. Det krever en god teknisk løsning for å unngå skader, noe som er fullt mulig med dagens forslag til tekniske løsninger av flate tak.



Arkitekt: Landsbyarkitektene. Kilde: [Landsbyarkitektene.no/prosjekter-tilbygg](https://www.landsbyarkitektene.no/prosjekter-tilbygg)

Den viktigste årsaken til at huseiere ønsker å oppgradere er behovet for mer plass. I eldre hus som gjenreisingshus og andre hus fra 1950-, 1960-, og 1970-tallet er entreen ofte veldig liten og ikke tilpasset aktive familier med mange par sko og utstyr. Det er også et uttalt samfunns mål at boliger skal oppgraderes med tanke på at vi skal kunne bo hjemme så lenge som mulig, uavhengig av beboernes funksjonsnivå.

Huset under, fra 1950-tallet, er kan hende også et såkalt "Husbandhus", bygd etter gjenreisnings typetegninger: Huset hadde bare en liten entré på 1,5 m<sup>2</sup>. Med utvidelsen (til høyre) har familien fått større entré og en ekstra stue. I tillegg har huset fått nye vinduer, blitt etterisolert og fått ny kledning. Hovedproporsjonen er bevart, men huset framstår som nytt.



Arkitekt: Landsbyarkitektene. Kilde: Viivilla.no,  
<https://www.viivilla.no/bygging/bygge-boliq/fa-mer-plass-med-tilbygq/>

Utgangspunktet for denne oppgraderingen har vært en annen enn for vår mulighetsstudie av oppgradering for gjenreisingshus, men problemstillinger knyttet til hvordan oppgradering for lavere energibruk (etterisolering av tak, vegger og grunnmur) vil påvirke husets karakter og uttrykk, men også bygningsfysikk, er felles. I kapittel 5 vil vi utrede hvordan dette kan løses på en best mulig måte, slik at husets uttrykk kan bevares for ettertiden.

## Eksempelhuset i Børselv

Eierne har arvet dette gjenreisingshuset fra 1949. De skal oppgradere for å bli boende også når de blir eldre. De eier en bolig mer sentralt i kommunen, som de tenker å selge når boligen i Børselv er oppgradert. Nå benytter de boligen i Børselv som fritidsbolig. De har voksne barn som har flyttet ut, men som de må ha plass til når de kommer på besøk.



Huset i Børselv. Øverst til venstre gavlf mot nord, videre gavlf mot sør, bislag med inngang mot vest, fasade mot sør. Bislag med takpapp, hovedbygg med skifer, pipe i tegl.



Til venstre: Gården på 1960–1970 tallet. Til høyre: Gården i dag.

### **Bakgrunn, historikk, eksisterende tilstand og målsetting for eierne**

Huset er bygd i tømmer (maskinlaft) i 1949 og likner Nasjonalhjelpshus H13/H14. Det har delvis isolert, delvis uisolert kreploft over andre etasjes soverom, to etasjer og full kjeller. Boligen har en grunnflate på ca. 42 m<sup>2</sup> samt bislag, og har beholdt sin opprinnelige karakter. Opprinnelig kledning, vinduer og taktekning (skifer; den svarte typen som er typisk for området) er ivaretatt. Øvrige bygninger på gården (fjøs og uthus) er også intakt og i god stand. Til sammen representerer det lille gårdsbruket et typisk gjenreisingsmåbruk. Eierne ønsker også å bevare mest mulig innvendig.

Dette er et nett, lite hus – et typisk eksempel som er godt egnet for å diskutere utforming, uttrykk, materialbruk i påbygg og nye volum, samt nivå av oppgradering.



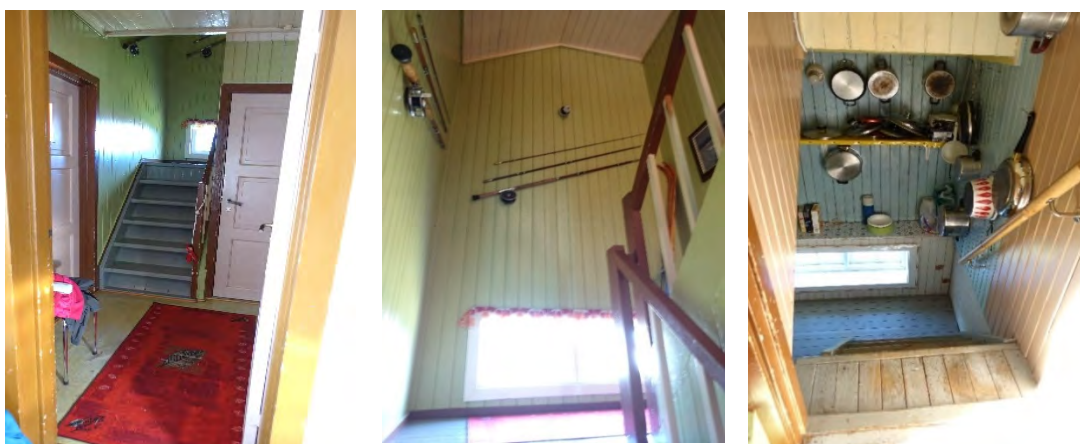
## **Beliggenhet, klima og gjennomførte tiltak**

Børselv ligger på østsiden av Porsangerfjorden. Gjennomsnittstemperaturen om vinteren er 8–9 minusgrader, og området er ikke så vindutsatt. Det er ikke innlagt vann, og det er heller ikke lagt fram vann til andre eiendommer i nærheten. De som bor her, har egne brønner. Beboerne må derfor beholde brønnen i kjelleren da det er eneste vannkilde. I dette huset ligger brønnen i kjelleren, noe som er vanlig i mange hus bygd i etterkrigstiden.



*Det er kjeller under hele huset, med bad og wc, vedovn, brønn og boder. I tillegg er det atkomst utenfra til vedbod under bislag.*

I første etasje kommer man inn i et lite vindfang før man kommer inn i gangen. I gangen ligger trappen ned til kjeller (dør til trappen ned) og opp til loftet. I tillegg er det her dør til stuen og inn til kjøkken og videre spisestue (ombygd kammers). Mellom kjøkken og spisestue, opprinnelig et kammers<sup>7</sup>, var det tidligere en lettvegg med dør som et felt innsatt i den gamle massive tømmerveggen (se foto). Denne lettveggen med dør er fjernet for å få en åpen løsning mellom kjøkken og spisestue.

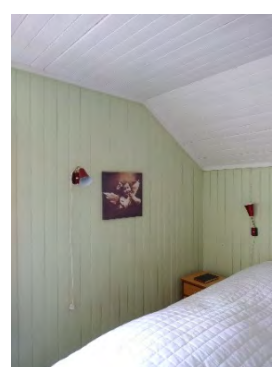
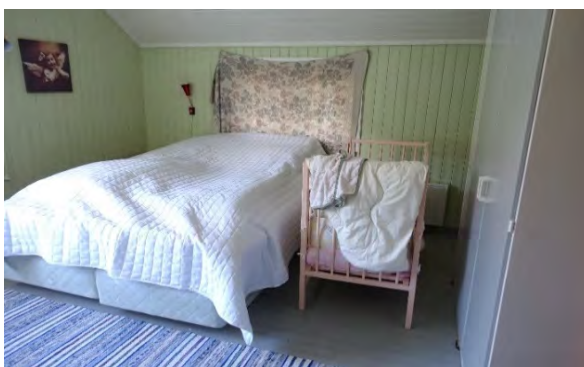


*Gang sett fra kjøkken med trapp opp til loft og trapp ned til kjeller.*

<sup>7</sup> Et kammers var opprinnelig et soverom eller et rom for å legge seg nedpå mellom arbeidsøktene.



*Fra spisestuen, kjøkken, stue og vegg mellom kjøkken og spisestue i 1. etasje.*



*I andre etasje er det geyfus-panel og malte tregulv i alle rom. Fargesettingen er tidstypisk og godt bevart også her. Trapp til andre etasje og hovedsoverom samt 2 mindre soverom. Se knekk i taket; kaldloft over.*

Materialbruken på kjøkken og spisestue er synlig tømmer og isbjørnpapp, med geyfus-panel<sup>8</sup> i spisestuen som tidligere var kammers, malt i tidstypiske farger: lys grønt og varm okergul. På stuen er det lagt Huntonitplater på vegg og tak-ess plater i himling. Gjenreisingshusene hadde oftest malt panel, i noen tilfeller isbjørnpapp som var malt. Huntonitplatene på stuen er lagt i nyere tid (sannsynligvis på 1960–70-tallet). Ved en oppgradering bør man søke å bevare, tilbakeføre eller bygge videre på original materialbruk (Kongsbakk m.fl., 2000).

Himlinger ellers er panelt og malt (også geyfus-panel). Gulvbord er i tre. Det er lagt belegg noen steder. Både smale gulvbord i tre (lakkert, oljet eller malt i grå eller brun oljemaling) og linoleum ble benyttet i gjenreisingsarkitekturen (ibid.).

### *Husholdningens behov og forventninger*

- Større entré med bad, wc og vaskerom
- Liten terrasse eller balkong utenfor kjøkkenet
- Etterisolering av vegger og tak (og kan hende grunnmur inklusive drenering)
- Utbedring av tak, skorstein og noen nye takstein (skifer)

Eierne planlegger å oppgradere for å bli boende også når de blir eldre. Det de uttrykker som sitt viktigste behov i en oppgradering, er å utvide bislaget (lite tilbygg med inngangsparti) for å få plass til inngang, dusj, do og vaskemaskin i første etasje. Den gamle kjelleren med bad ønsker de å oppgradere, men har ingen konkrete tanker om bruken. Brønnen i kjelleren må beholdes siden det ikke er mulighet for å koble seg på nærliggende kommunal vannledning.

De ønsker seg også utgang fra kjøkkenet til liten terrasse slik at de kan gå ut med kaffekoppen, nyte sola, utsikten og lydene fra skogen. To-fagsvindu på kjøkkenet kan bli dør med glassfelt og ett vindu. Foreløpig har de ikke behov for soverom på hovedplanet.

Det er gjort minimalt med huset siden det ble bygd. Eierne ønsker heller ikke å endre så mye, bortsett fra det som må til for at huset skal bli enklere å bo i, i tillegg til de tekniske oppgraderingene som må til: Pipe må skiftes, nytt elanlegg må installeres, tak etterisoleres og gammel skifer plukkes ned og legges tilbake. Denne skiferen er av en lokal, svart type, og de ønsker å ta vare på den. De har også noen på lager, men må kanskje blande inn av annen valør.

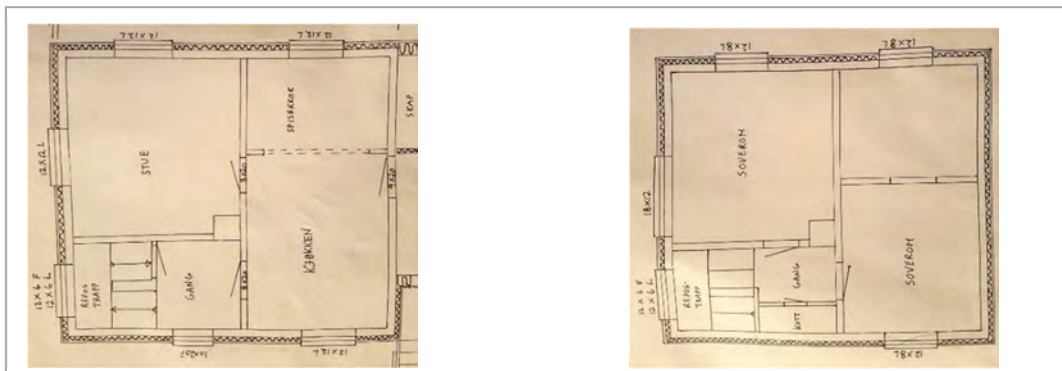


*Taket på Lebesby kirke viser et vellykket eksempel på blanding av ulike skifer-valører.*

Originale tegninger på dette huset var ikke å oppdrive, men tegningene til Nasjonalhjelpshus H13/H14 likner, bortsett fra inngangsparti som er speilvendt og noe mindre på huset i Børselv.

<sup>8</sup> Smalt fas-panel som var veldig vanlig i gjenreisingshus.

Eier hadde i tillegg noen andre tegninger på et annet gjenreisningshus som har identisk planløsning, men som er litt større enn deres hus i Børselv. Dette huset har i likhet med huset i Børselv også en åpning inn til et kammers/spisestue.



Tegninger på tilsvarende hus som i Børselv.

#### H 13/H 14 - nasjonalhjelpshus (1947, gjenreisningshus)

Fra Boligdirektoratet. Når bårstuen ble påbygget med en knestokk på 0,90 m og steilt tak, fikk den betegnelsen H 13. Når knestokken fikk en høyde på 1,8 m ble den hetende H 14.

"Polmak" var en vanlig bårstue med korsløsning.

"Mygg" var også en variant med et større inngangstilbygg.

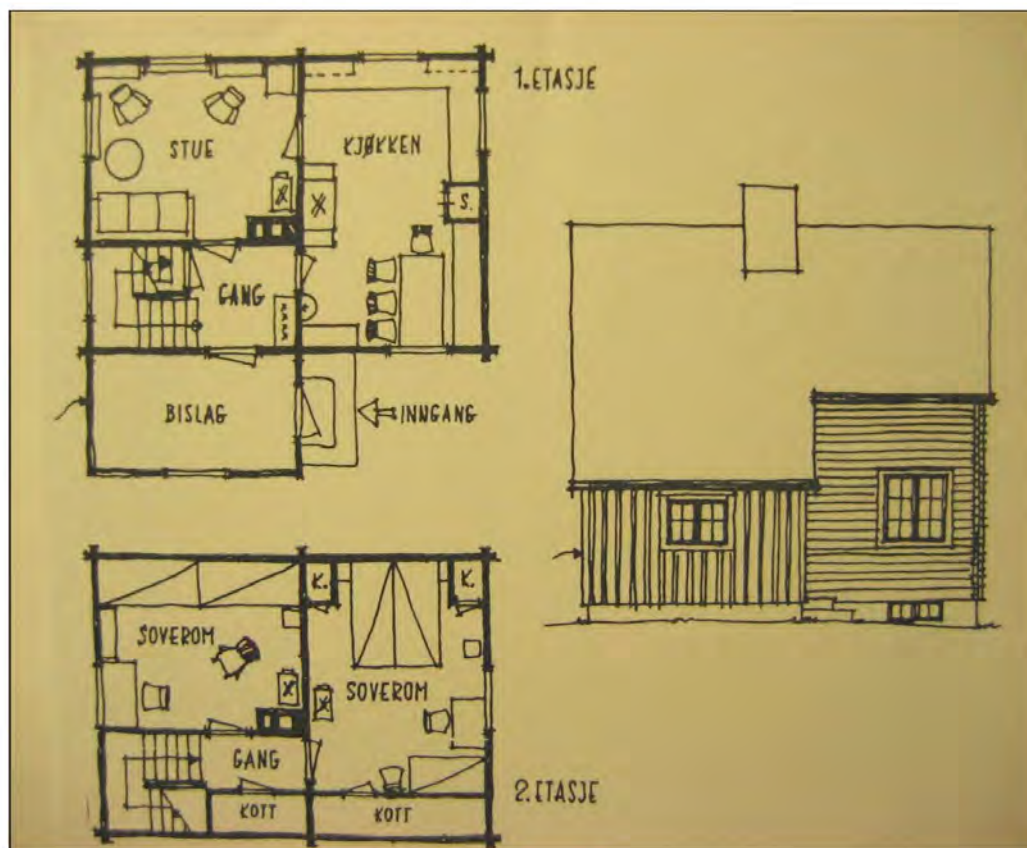
2 D6 var en påbygget bårstue med 1,25 m knestokk.

3 D6 var en påbygget bårstue med 0,90 m knestokk (som H 13).

4 D6 var en omarbeidet H 14 med 1,5 m knestokk.

"Nessebygg" var som 4 D6, men med en rettløpstrapp på tvers av husets møneretning.

Alle disse typene hadde innvendig mål på 5x5 m.



H 13/ H 14 – Nasjonalhjelpshus (Boligdirektoratet, 1947).

Dette er en ganske vanlig hustype og vi fikk henvendelser fra flere med liknende hustyper da vi annonserte etter hus til Gjenreist-prosjektet:

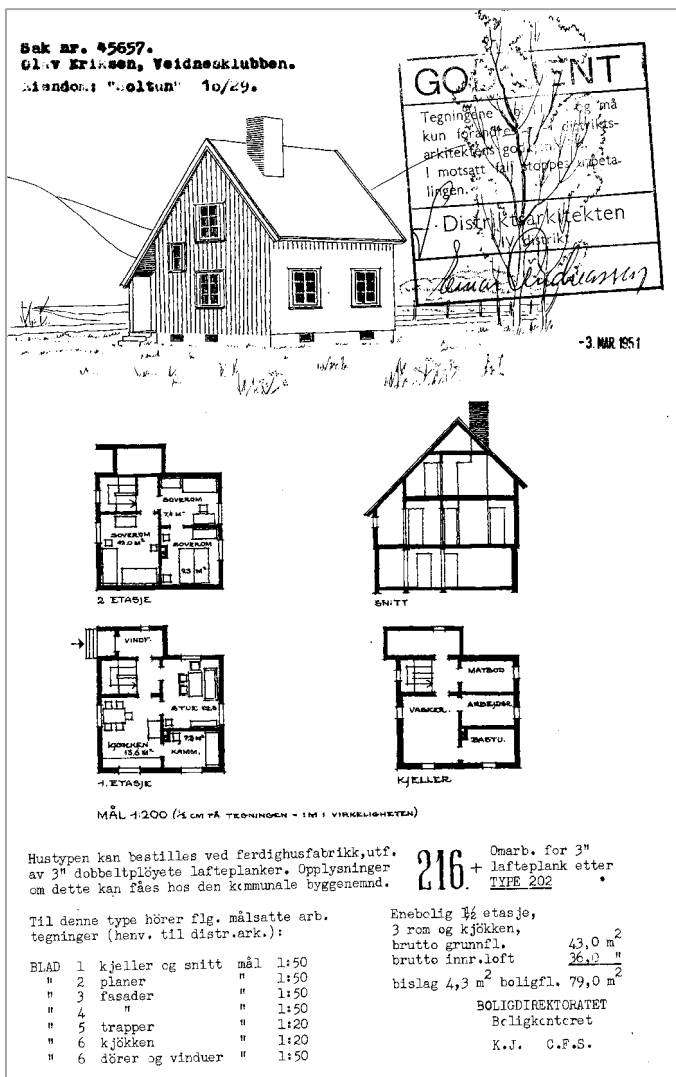


Foto: Marit Reiersen/Finmark fylkeskommune



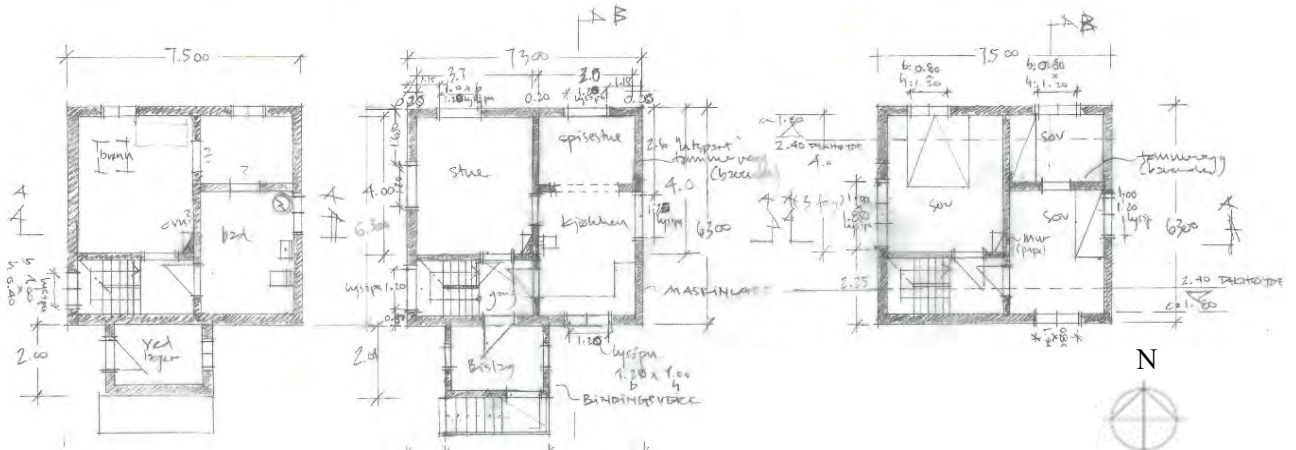
Foto: Tove Ottem

Hus i Laksefjord (Ernly Edvard Eriksen), i indre Billefjord (Roald Pedersen) og i Berlevåg (Tove Ottem) bygd etter typetegning 216+ (Boligdirektoratet, 1947).

Noen av husene har ett vindu i gavlen, som på tegningene til H13/H14-huset og type 216+, andre har to. Sammen med bårstua, et liknende småhus i laftet plank med grunnflate på 35 m<sup>2</sup> i 1 ½ etasje, var dette populære hus for en befolkning som var redde for å sette seg i gjeld, men som raskt trengte tak over hodet.

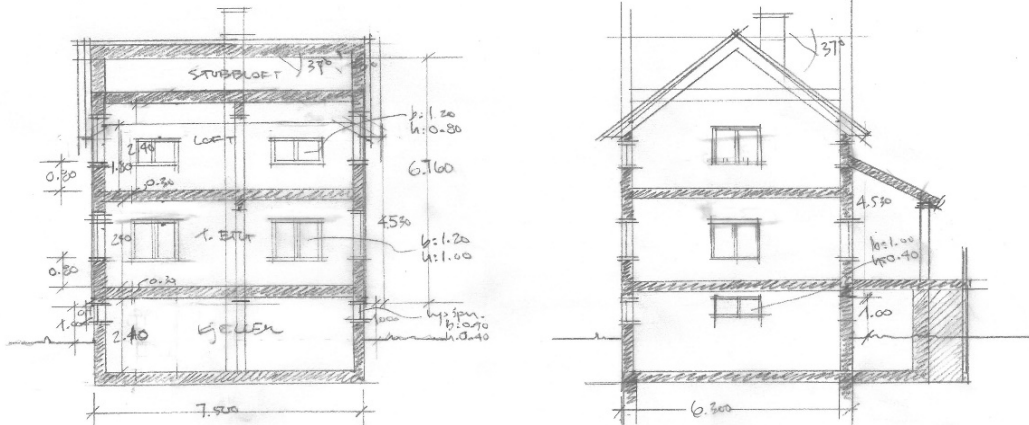
På grunnlag av dette tegningsmaterialet, samt oppmåling på stedet, lagde vi nye tegninger over eksisterende situasjon for huset i Børselv:

## EKSISTERENDE PLANER



2. etasje

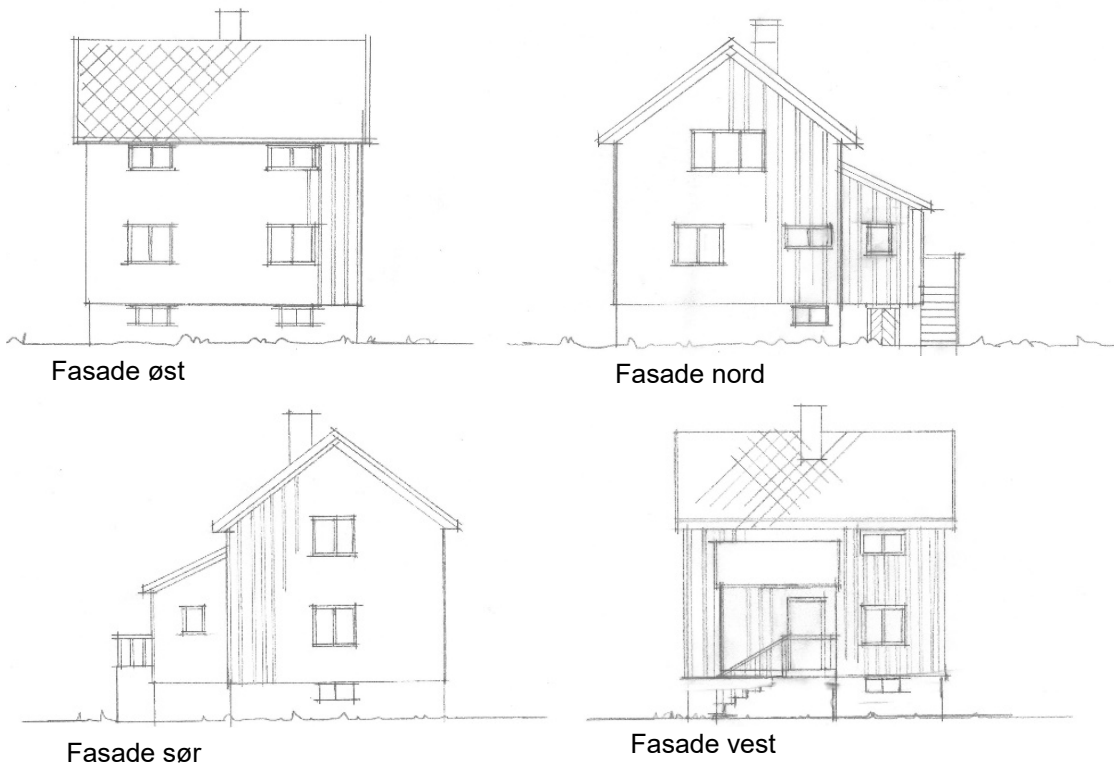
## EKSISTERENDE SNITT



Snitt A-A

Snitt B-B

## EKSISTERENDE FASADER



Fasade øst

Fasade nord

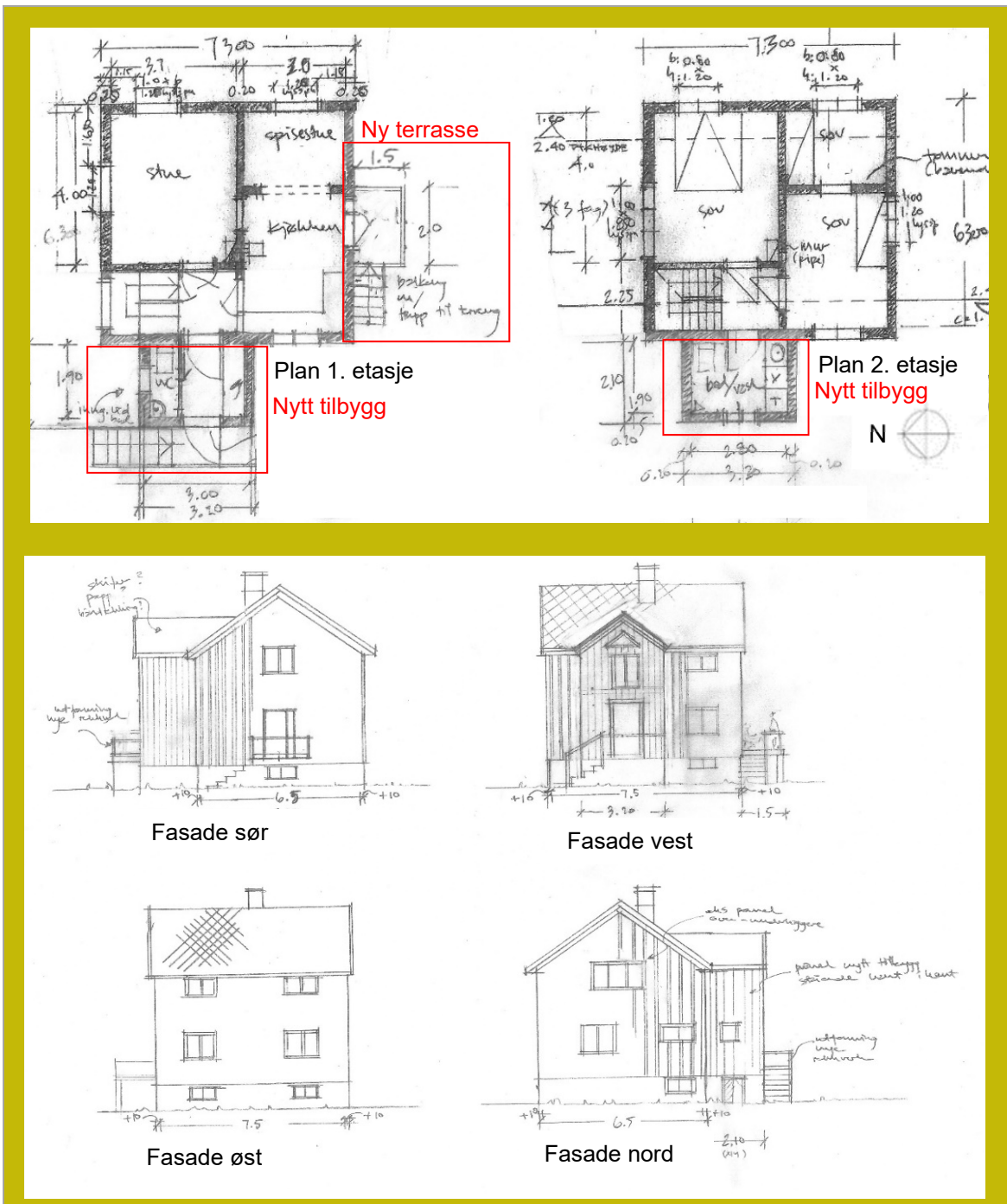
Fasade sør

Fasade vest

## Forslag til oppgradering

Å legge til rette for at huseiere skal kunne bo hjemme så lenge de ønsker er en målsetting i prosjektet. De fleste huseiere er i utgangspunktet ikke så opptatt av å legge til rette for framkommelighet for rullestol, men i dette prosjektet må vi ta høyde for denne dimensjonen. Det skaper en del utfordringer med hensyn til volum som da kreves. I det følgende vil vi vise noen nivåer og forslag vi har tegnet ut, både med tilgjengelighet for rullestol og med generell bokvalitet. Tilgjengelig bolig betyr også at man kan komme inn fra gårdsplassen med rullestol uten hjelp. Det krever ytterligere tilrettelegging med trappeheis eller ramper med riktig stigningsforhold. Imidlertid er det enklere å installere en rampe eller trappeheis dersom behovet kommer enn å bygge om et bad eller et soverom. Denne mulighetsstudien presenterer ulike løsninger på tilgjengelighet inne i form av alle boligfunksjoner på ett plan. Det er lurt å tenke på dette når man oppgraderer slik at man slipper å gjøre enda en kostbar oppgradering dersom man får behov for tilgjengelighet for rullestol på et senere tidspunkt.

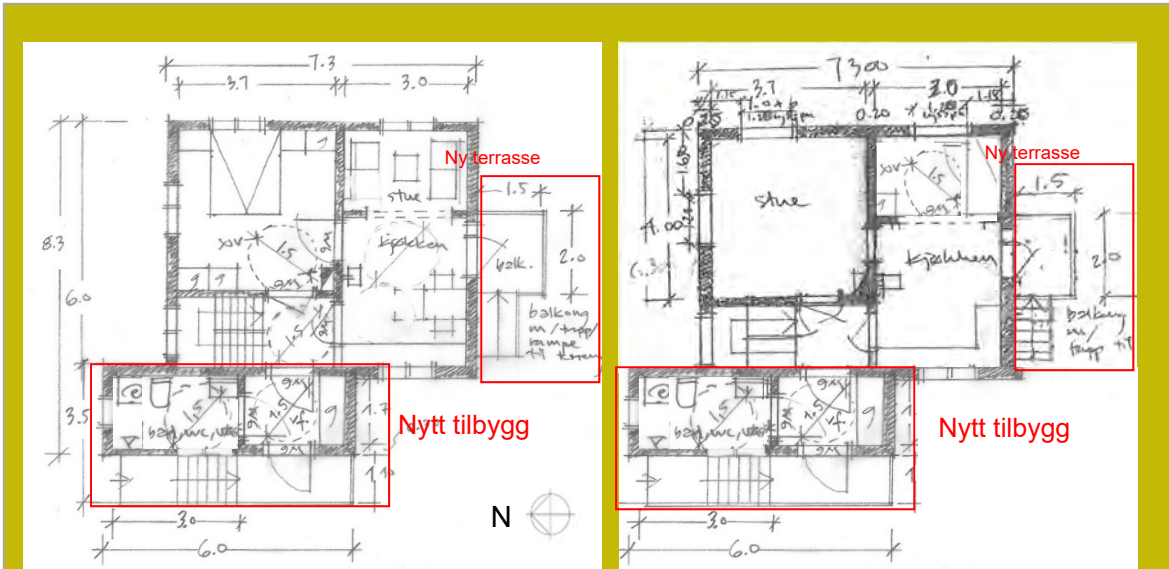
**Tilbygg i 2 etasjer med lite wc i første etasje, bad og vaskerom ved soverom i andre etasje.  
Ny terrasse utenfor kjøkken.**



Denne løsningen har et lite toalett ved entreen og et større bad og vaskerom ved soverommene i 2. etasje. Det gir god brukskvalitet for de som vil slippe å springe ned trappene for å gå på do på natten, men er ikke brukbart om man er avhengig av rullestol.

Tradisjonelt har ikke gjenreisingshus hatt arker. Et tilbygg som dette i to etasjer bør derfor få en annen utforming.

**Enkelt tilbygg med bad, vaskerom og større entré. Omdisponering av rom i første etasje til soverom for livsløpet. Alle boligfunksjoner på inngangsplanet. Ny terrasse utenfor kjøkken.**



Plan 1. etasje.

2 alternative løsninger for omdisponering av stue eller kammers/spisestue til soverom





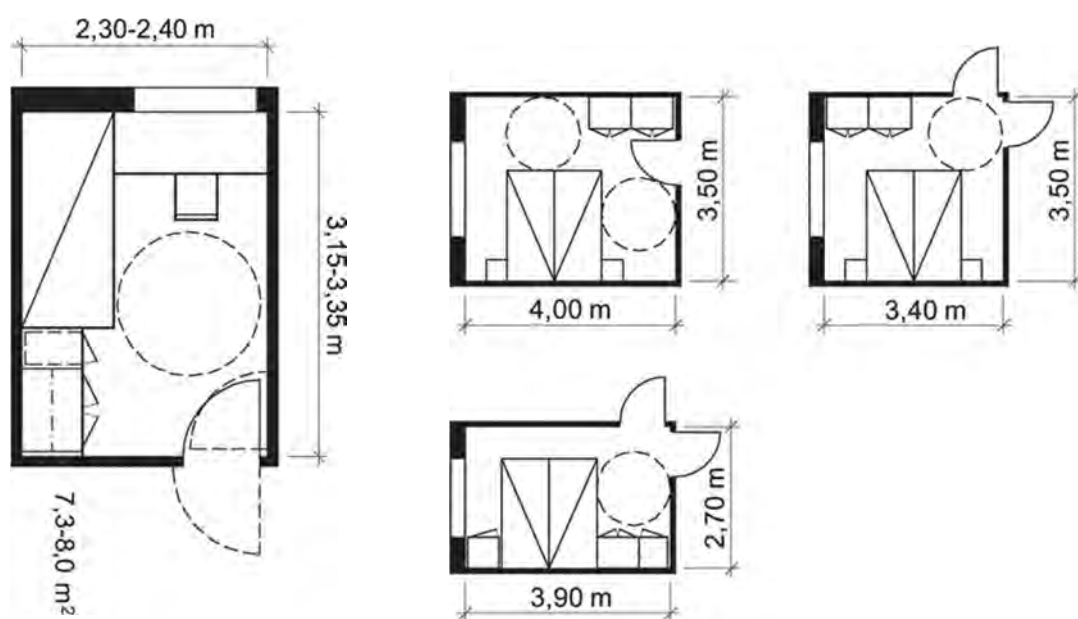
### *Omdisponering av rom og ombygging av eksisterende bolig eller tilbygg*

Det som ofte skjer hvis behovet for alle boligfunksjoner på ett plan melder seg, og man allerede har tilgjengelig bad på inngangsplanet, er at andre rom omdisponeres til soverom.

Huset i Børselv har en relativt liten grunnflate. Omdisponering av kammers (som nå brukes som spisestue) til enkeltsoverom eller omdisponering av stue til dobbeltsoverom vil bety en vesentlig reduksjon av boareal og andre bokvaliteter. En omdisponering av boligfunksjoner for å få til tilgjengelighet for rullestol i et allerede lite hus, vil bety at man mister mye areal.

Dersom man skal bygge på, bør man overveie om man ønsker å bli boende om noen i husholdningen skulle trenge rullestol. Beliggenhet i forhold til nødvendige servicefunksjoner og sosiale møtesteder må også tas i betraktning. Selv om det er teknisk mulig å få til, er det ikke sikkert at alle boliger på alle småsteder vil være aktuelle å bo i dersom man blir avhengig av rullestol. Å tilrettelegge for rullestol betyr også at man får bedre plass til barnevogn og andre hjelpemidler. Dette er også en dimensjon å ta i betraktning.

I eksempel II er det presentert en løsning for mulig omdisponering av stue til soverom. Kammers/spisestue er her omdisponert til stue, men kan selvsagt omdisponeres til soverom. Det kan bli fullt brukbart for en person, men vil ikke oppfylle krav til tilgjengelig hovedsoverom som skal kunne ha plass til både dobbeltseng, skapplass og snusirkel. For å få til full tilgjengelighet kan det være nødvendig å erstatte vanlige slagdører med skyvedører i små boliger.



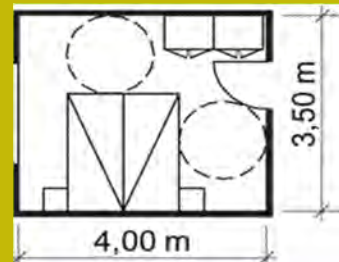
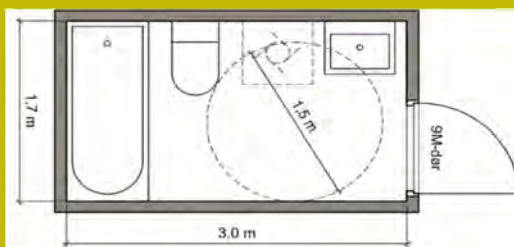
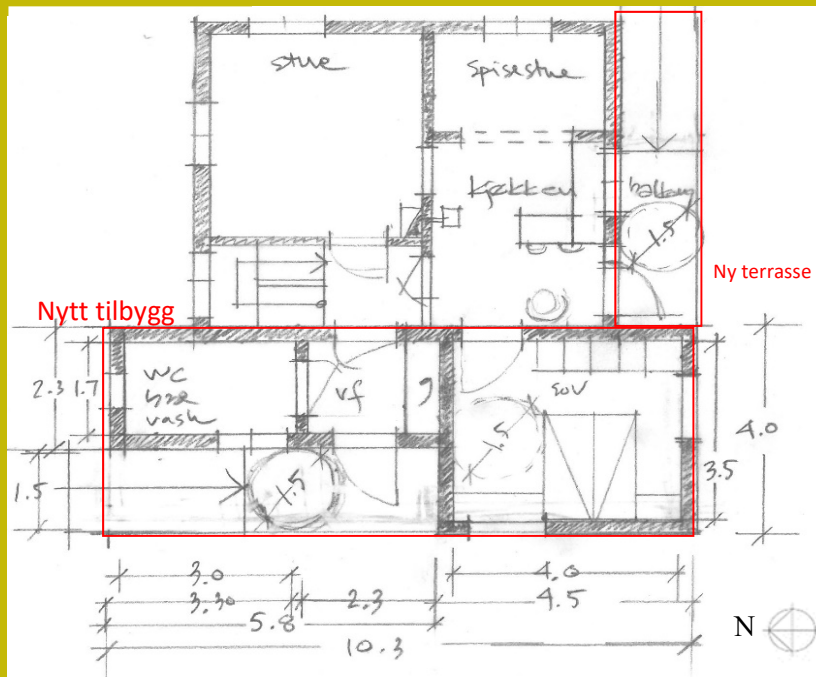
*Mål og løsning med slagdører for tilgjengelig soverom for 1 og for 2 personer.*

*Kilde: Byggforskeren 361.121*

## Større tilbygg med tilgjengelig bad, entré og soverom på inngangsplanet. Ny terrasse ut fra kjøkken

Huseierne i Børselv ønsket seg større vindfang med bad og vaskerom og en mulighet for å nyte en kopp kaffe på en liten terrasse i sørveggen utenfor kjøkkenet. Denne løsningen viser hvordan man kan få til et soverom på hovedplanet uten å omdisponere stue eller kammers som brukes til spisestue. Det er også skissemessig antydning hvordan en rampe kan se ut, men detaljer som stigningsforhold osv. gjøres det rede for i kapittel 7.

PLAN 1 ETASJE



Møbleringsforslag for tilgjengelig bad og vaskerom samt soverom.  
Illustrasjoner fra Byggforskserien 361.216 og 361.121  
For plass til vaskemaskin og rullestol må badekar vike plassen for dusj og vaskemaskin.

Takform og detaljering kan løses på forskjellige måter og gi ulikt uttrykk. Inspirert av løsninger vi har sett, presenteres dette sammen med skissene.



Fasade vest. Inspirasjon til høyre er arkitekt Ruth Kristin Fiskums tilbygg til egen bolig, Trondheim.

Huset i Børselv har opprinnelig stående kledning, såkalt tømmermannskledning med over- og underliggere. Dersom panelretning og -bredde beholdes etter etterisolering og bytte av panel, foreslår vi at tilbygget også får stående kledning, med en knapp detaljering som vist i eksemplet fra arkitekt Ruth Kristin Fiskums hus i Trondheim, der vegg går over i tak, det vil si med tekning på tilbygg av samme trevirke og panelbredde som på vegg.

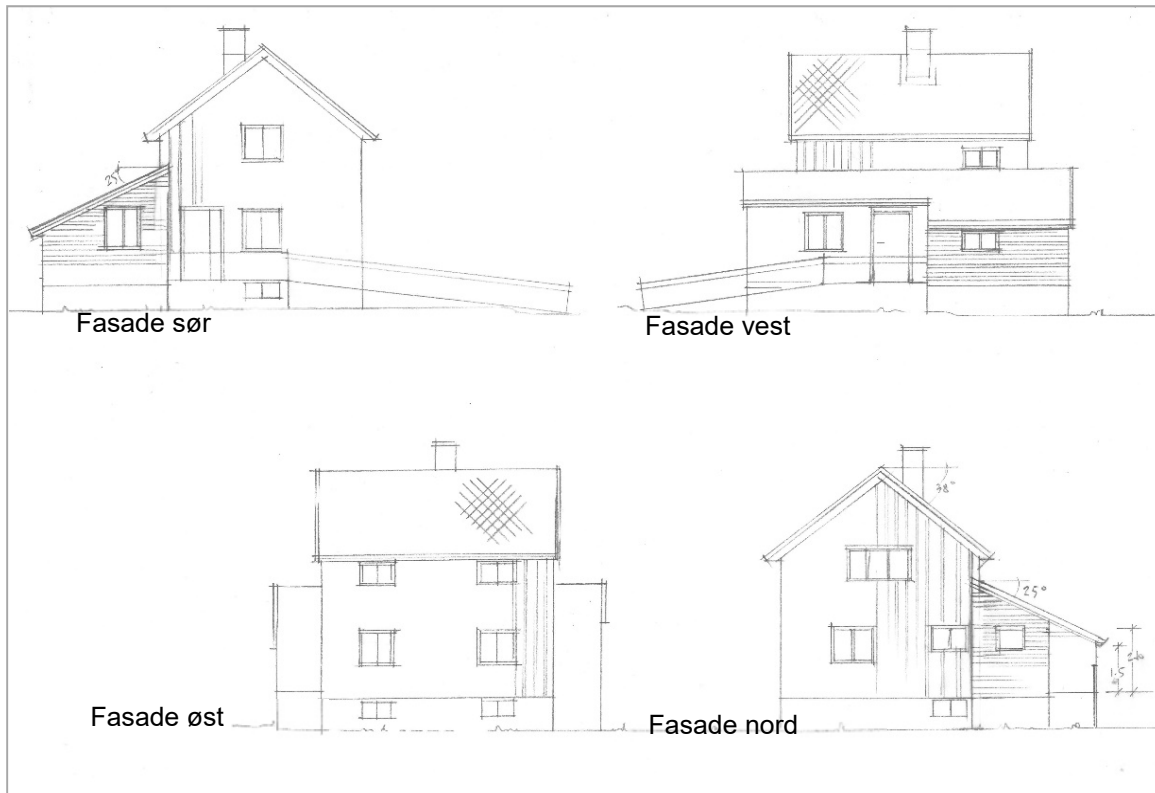
#### NYE FASADER, STØRRE TILBYGG MED PULTTAK OG KNAPP DETALJERING



*Opprinnelig panel på huset i Børselv. Eksemplet viser nytt tilbygg med entré og garderobe til en tomannsbolig på Byåsen i Trondheim. Arkitekt og eier er Ruth Kristin Fiskum.*

En alternativ løsning er et mer tradisjonelt pulttak med takutstikk.

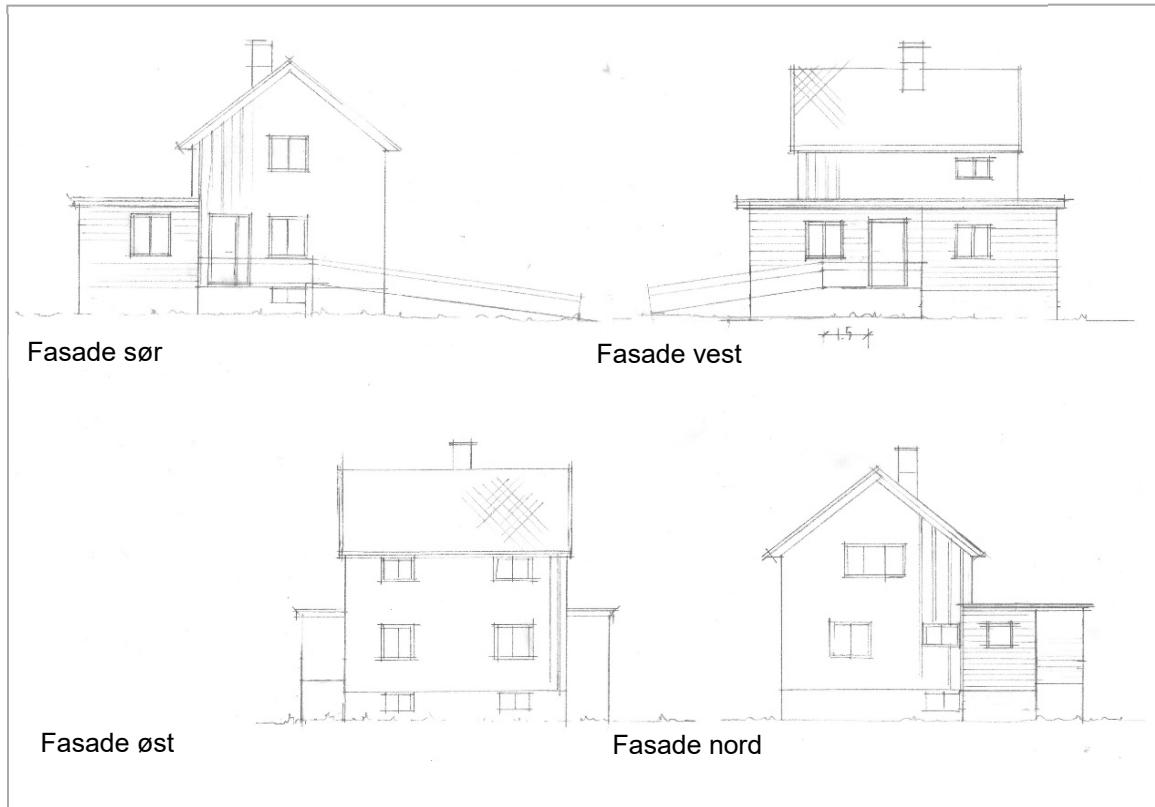
SAMME PLANLØSNING MEN MED STØRRE TAKUTSTIKK OG LIGGENDE PANEL



*Eksempel på et mer tradisjonelt tilbygg på en annen tomannsbolig i samme gate på Byåsen i Trondheim. Arkitekt og eier er ukjent.*

Et tilnærmet flatt tak er også en mulighet. Dersom man velger å bytte panel på hoveddelen til liggende panel, kan det med fordel også velges liggende panel på tilbygget. Liggende panel, for eksempel som staver i malmfuru og et beslag mot et flatt tak, vil gi et nytt uttrykk og tydelig signalisere hva som er nytt og hva som er gammelt.

#### SAMME PLANLØSNING MEN MED FLATT TAK OG LIGGENDE PANEL



*Tilbygg i malmfuru med liggende panel behandlet med jernvitrol. Arkitekt ukjent.  
Kilde: <https://no.pinterest.com/pin/134545107597759119/>*

## Eksempelhuset i Gamvik

Eierne kjøpte dette huset rundt 2015. Det er et bindingsverkshus bygd i 1947. Husholdningen er den fjerde familien som bor der siden huset ble oppført. Dette huset skal også være en helårsbolig, og de oppgraderer for å kunne bli gamle i huset. Det er de to som skal bo der, men de er opptatt av å alltid ha plass til noen. De har begge stor slekt og de må ta høyde for mange og langvarige besøk.



*Huset i Gamvik; Strandveien 101, ligger på venstre side når man kommer inn til Gamvik sentrum. Det har vidt utsyn over havet fra østfasaden (nederst til venstre) og mot fyret fra inngangsparti i nord. Når man kommer langs veien fra sør er det gavlfasaden mot sør man møter (nederste bilde*

### ***Bakgrunn, historikk, eksisterende tilstand og målsetting for eierne***

Huset er et bindingsverkshus med kaldt kryploft, to fulle etasjer og full kjeller. Husets grunnflate er ca. 46,5 m<sup>2</sup>. I "Gjenreisningens skissebok" fra 1947 finner vi denne hustypen: "Bolig i to etasjer" (Boligdirektoratet, 1947). Huset er delvis oppgradert av tidligere eier. På eiendommen står også et fjøs som har fått ny papp på taket, men som ellers er uendret siden byggeåret.

Eierne ønsker at huset kan bli et godt forbilde på hvordan man kan oppgradere et gjenreisingshus uten å forringe den kulturhistoriske verdien.



Eiendommen med hus og fjøs. Foto av fjøs er tatt fra hovedhusets loftsetasje.

### ***Beliggenhet, klima og gjennomførte tiltak***

Klima i Gamvik er typisk nordnorsk kystklima. Det er sjelden kaldere enn -15 grader, men vindutsatt.

Huset ble for 10–15 år siden etterisolert med steinull på siden som vender mot havet og veien inn til Gamvik. Da ble det også lagt nytt tak og nytt panel i blått i en kombinasjon av liggende og stående på disse to veggene mot NØ og SØ. Opprinnelig panel var liggende, i en okergul farge.

Samtidig ble det også skiftet vinduer, bortsett fra på vegg som vender mot vest, vekk fra veien og havet. Nye vinduer ble byttet til såkalte "husmorvinduer", og på kjøkkenet mot NV og inngangsparti er det satt inn et mer tilfeldig vindu med sprosser.

Det er delvis isolert mellom andre etasje og kaldloft med 10 cm på deler av stubbloftet. Det er også forsøkt å tette rundt dører og vinduer. I kjelleren er potetkjeller revet ut, all bordkledning er tatt av, og noe av kjelleren er tatt i bruk som bad. Det er lagt flis, men ikke isolert mot grunnen slik at energiforbruket er ganske høyt, da de etter eiers eget utsagn derfor "varmer opp halve kloden".

Det er lagt ny papp på taket, men ikke beskyttelse rundt skorstein. Alt elektrisk er skiftet, og det er lagt opp flere nye kurser. Det er åpnet opp mellom stue og kammers, slik at stuen har blitt større. På loftet er det fire soverom. De som bygde, valgte enten å lage fire soverom i stedet for tre som på tegningen i Boligdirektoratets skissebok, eller det tredje soverommet er delt i to etter at huset ble bygd.

Huset har beholdt sin opprinnelige form selv om vinduer er byttet, vegger er etterisolert og det er lagt panel av en annen karakter på to av veggene. Det lille fjøset med låvebru er også intakt. Eierne ønsker å bytte tilbake til tofagsvinduer slik det var opprinnelig, samt bytte til liggende panel av samme karakter som opprinnelig og i den okergule fargen med hvit belistning.

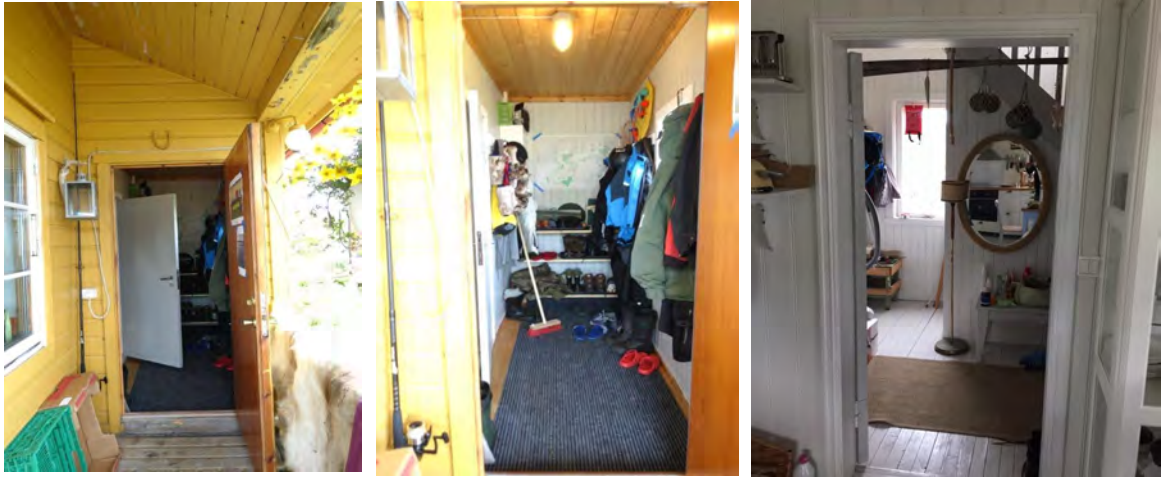
Materialbruken innvendig er stort sett malt geyfus-panel, malt isbjørnpapp og malte tregulv. Ett av soverommene på loftet har ubehandlet trepanel, også dette er originalt.

Huset er sjelfullt innredet og det er tatt vare på mye opprinnelig inventar. Første etasje har inngang med vindfang, stue, kjøkken, gang med trapp til andre etasje og kjeller. Trappen opp til loftet er åpen, men lukket ned til kjeller. Andre etasje har fire soverom og en gang. Kjeller har toalett, et kombinert bad og vaskerom, et grovkjøkken med kjellerinngang og en gang med trapp opp til første etasje.



Øverst: Kjøkken og fra kjøkken sett mot spisestue (2). Nederst: Spisestue med utsikt til havet i NØ (3), og stue mot hagen på baksiden i SV. Foto: Jan Erik Raanes (bilde 2 og 3).

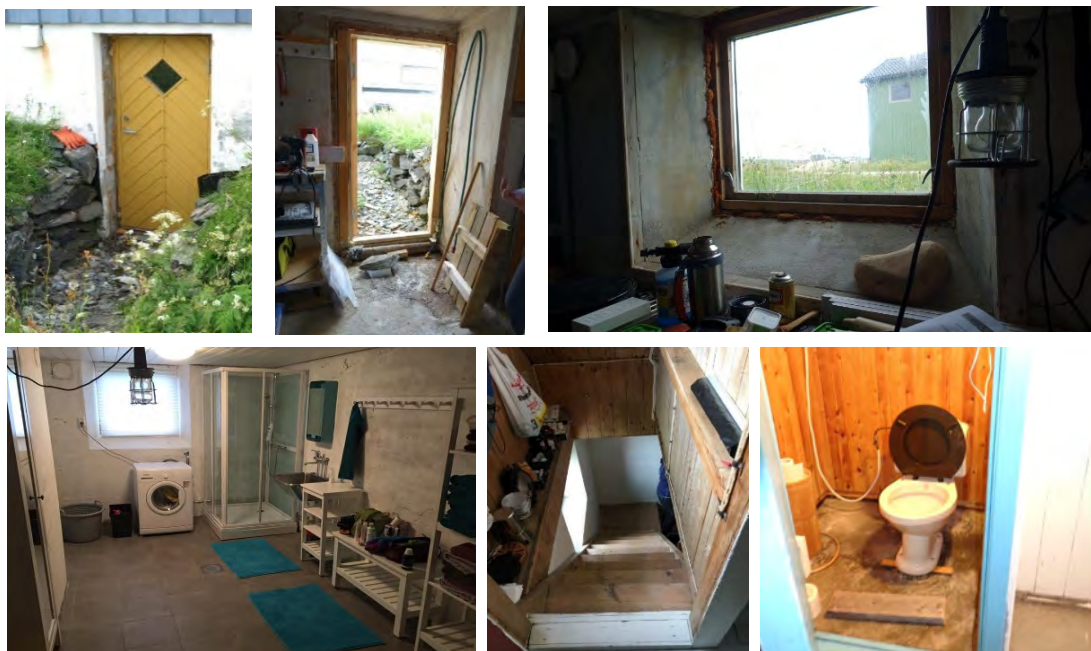




Husets atkomst er via en utvendig svalgang som leder inn til et lite vindfang før man kommer inn i en gang. Fra gangen kan man gå inn på kjøkkenet, inn til stuen, opp til loftet eller ned til kjelleren. Foto nederst til høyre er tatt fra kjøkken mot gang.



Fra gangen i første etasje kan man gå opp trappen til loftet med de fire soverommene. Her er det en luke opp til kryptloftet slik at man kan få inspisert isolasjon og skorstein. Det fins også ett vindu i hver gavl for utvendig inspeksjon.



*Kjelleren har også en praktisk utvendig atkomst til grovkjeller med blant annet mulighet for sløyving, foredling og frysing av fisk samt vaskerom og dusj. Her planlegges det også badstue. Under trappen fins det også et lite toalett med håndvask.*

### ***Husholdningens behov og forventninger***

- Større entré
- Bad og wc på hovedplanet
- Liten terrasse over ny entré (utgang fra soverom i andre etasje)
- Oppgradering av kjeller, badstue, grovkjeller, wc
- Tak over utvendig kjellerinngang
- Etterisolering vegger, tak, grunnmur (kjeller ganske tørr)
- Vurdere etterisolering av varmekabler mot grunnen
- Beholde papp på taket
- Skorstein ok, men skifte pipehatt og takrenner

Huset er trekkfullt og kaldt. Det er gulvkaldt i første etasje og det er kaldt på loftet. Eierne vil oppgradere til en bedre energistandard og ønsker seg et mer komfortabelt og brukervennlig hus.

De ønsker seg bad og wc i første etasje, en utvidelse av stuen, utgang fra stue til terrasse og hage, badstue i kjelleren, oppgradering av toalett i kjeller, opprettholde grovkjeller med mulighet til å ta inn fisk utenfra og gjerne med et tak over kjellerinngang. I tillegg ønsker de å drenere og etterisolere mot grunnen. De ser at de burde grave opp og legge isolasjon under varmekablene, men det er et kostnadsspørsmål, og vi har sett på ulike løsninger knyttet til bruken av kjellerarealet. Videre har de behov for å ta ned eksisterende vindfang, som har råteskader. I den forbindelse ønsker de seg et større vindfang, gjerne med en veranda over. De setter stor pris på den flotte utsikten til havet og Slettnes fyr, og utsikten nordover, fra veranda og soverom mot nord i andre etasje, er veldig vakker.

De ønsker å bytte ut husmorvinduene med tofløyede, utadslående vinduer, og de vil gjerne ta tilbake opprinnelig paneltype på alle fire vegger samt den okergule fargen med hvit belistning som huset opprinnelig hadde. En kasse av denne okergule malingen er allerede funnet.

Eventuelt må noe av panelet skiftes. Pappen på taket beholdes, men de trenger ny pipehatt. Skorsteinen er ok. Videre må takrenner og nedløp skiftes.

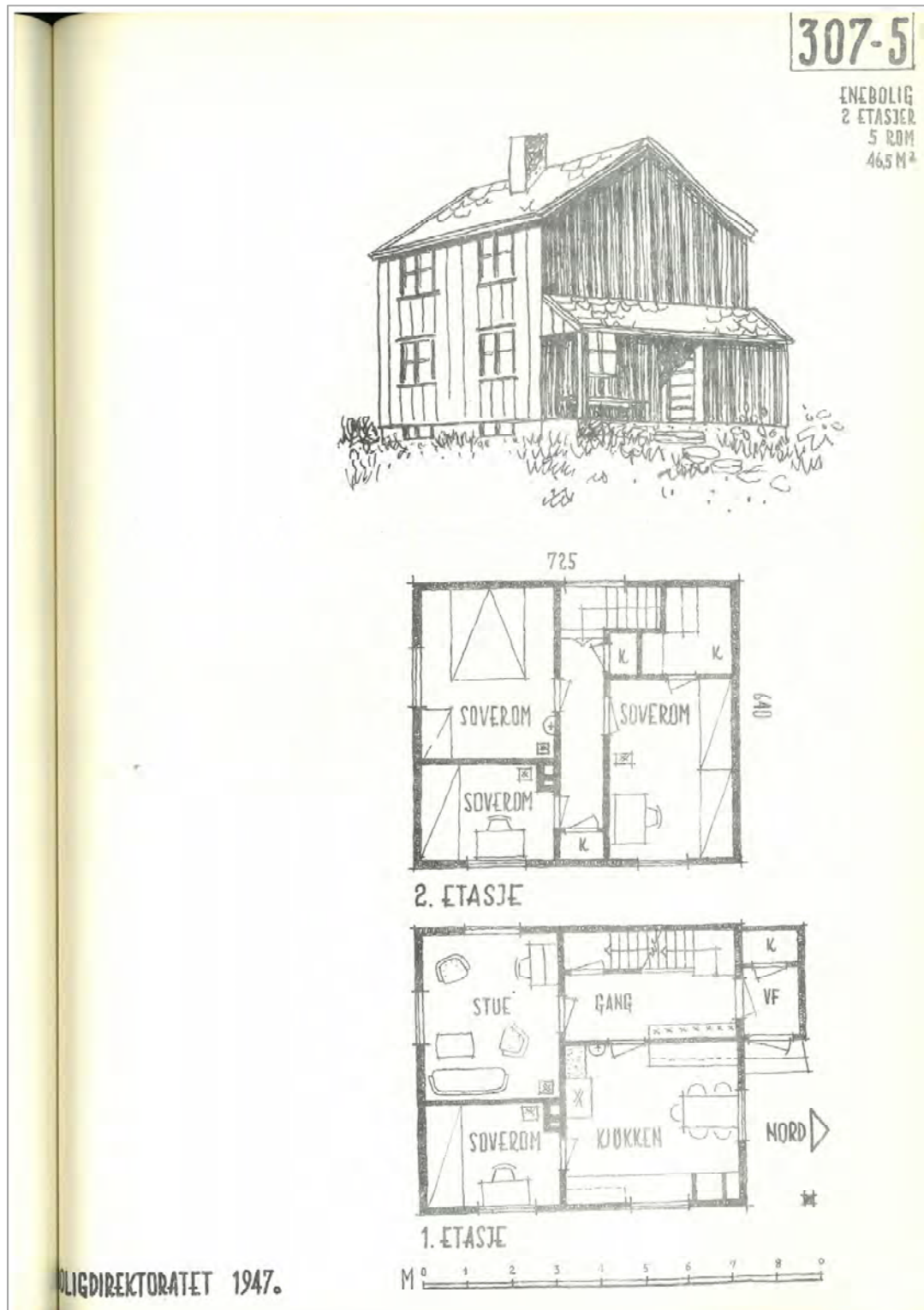
Det fins originale tegninger på dette huset (eller på tilsvarende), men de er ikke målsatt i detalj, noe som krevde oppmåling og registrering på stedet for å lage nye grunnlagstegninger.

Huset er, i likhet med huset i Børselv, lite og nett – typisk i sin utforming. Eierne sier at det er ca. 50 liknende hus bare i Gamvik. Nedenfor viser vi et par eksempler. De viser også hvordan man på ulike måter har bygd på denne hustypen i Gamvik:



*Et utvalg gjenreisingshus i Gamvik, av samme type som eksempelhuset til høyre på nederste bilde.*

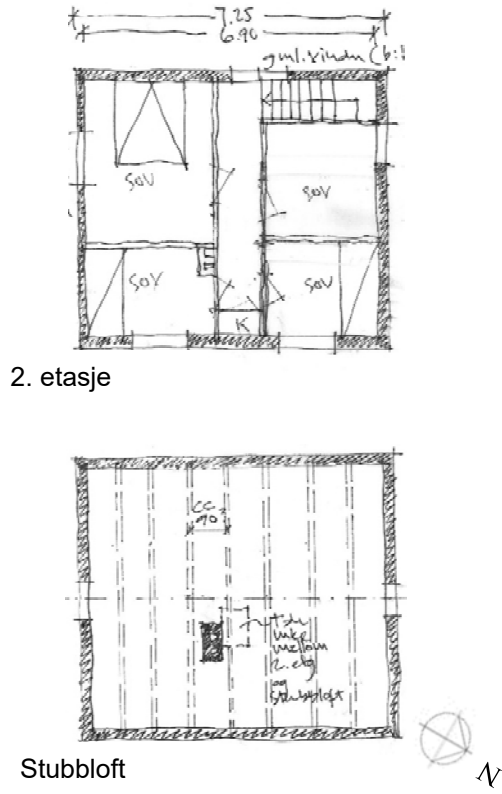
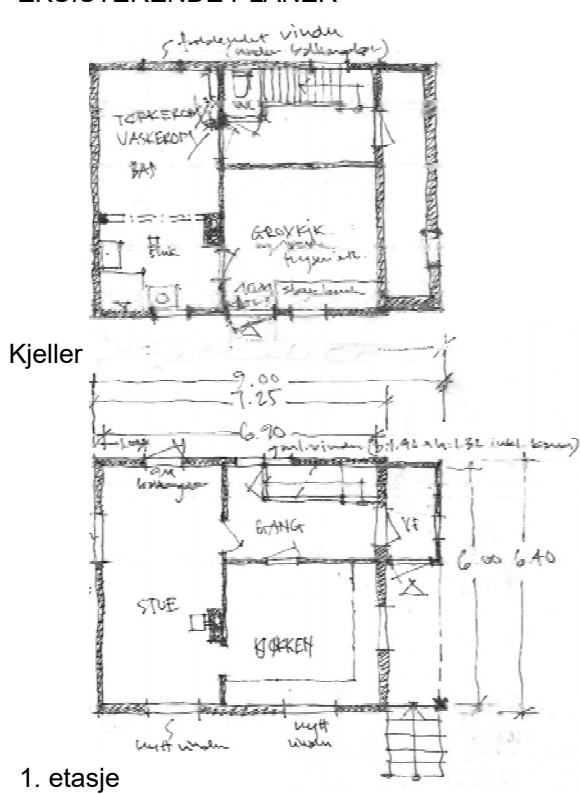
Ut over generelt vedlikehold er det ikke utført store bygningsmessige tiltak på huset. Huset er ganske autentisk, og det som er utført, er modent for utskifting eller er byggefeil som det er interessant å diskutere hvordan man kan løse på en økonomisk velfundert måte.



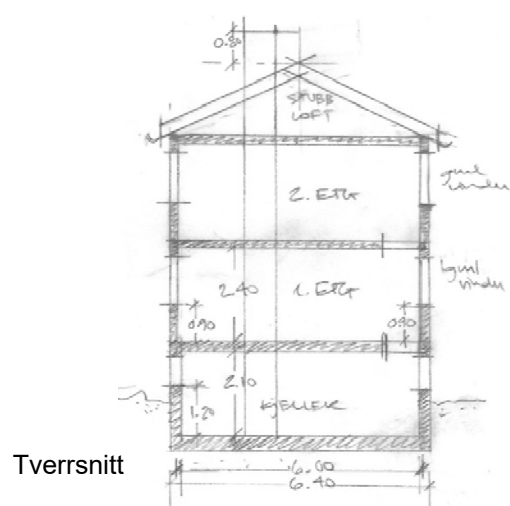
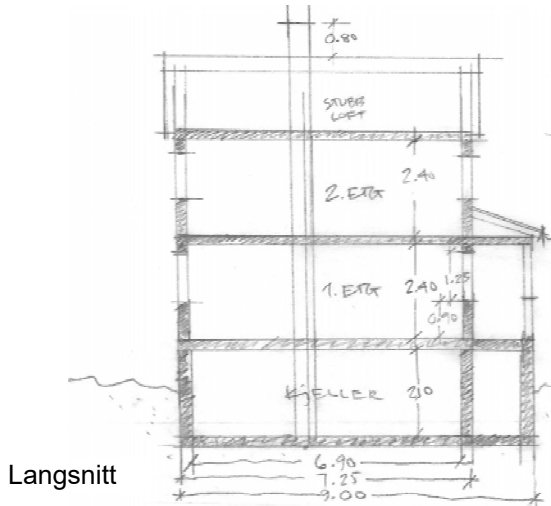
Hustegning fra Gjenreisnings skissebok (Boligdirektoratet, 1947).

På grunnlag av dette tegningsmaterialet samt oppmåling på stedet tegnet vi nye tegninger over eksisterende situasjon for eksempelhuset i Gamvik:

**EKSISTERENDE PLANER**



**EKSISTERENDE SNITT**



**EKSISTERENDE FASADER**



## Forslag til oppgradering

Det viktigste er å planlegge for brukskvaliteter som eierne i dagens situasjon vil sette pris på, men samtidig kunne legge til rette for at endringer kan skje, og at huset kan være funksjonelt også for andre eiere med andre behov.

I dette huset, og med de ønskene som eierne har delt med oss, ser vi at dette kan gjennomføres på en god måte. Boligen kan også oppgraderes med full tilgjengelighet til alle boligens hovedfunksjoner på hovedplanet. Tilgjengelighet inn fra gårdsplassen krever en ytterligere tilrettelegging med trappeheis eller rampe med hvilerepos og riktig stigningsforhold. Det er ikke vist for dette eksempelhuset. Årsaken er at det vil være enklere å etterinstallere dersom behovet melder seg enn for eksempel å bygge om et bad som ikke er tilgjengelig.

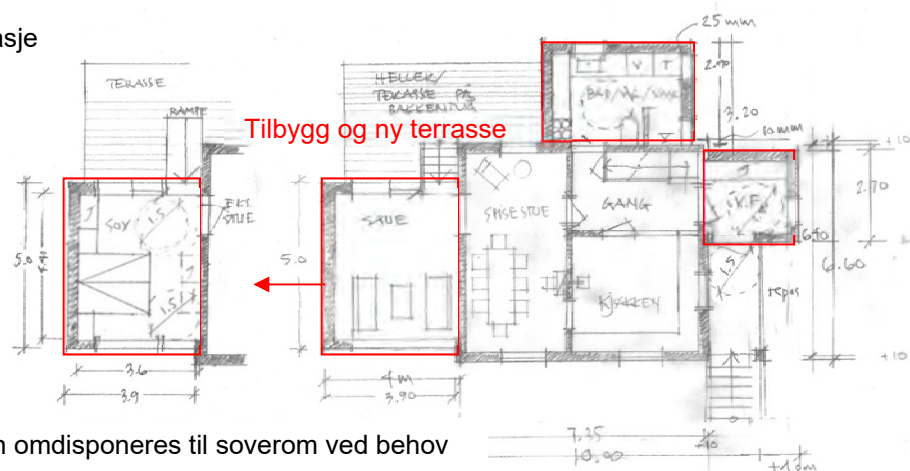
Vi vil i det følgende presentere ulike muligheter for hvordan en slik bolig kan oppgraderes. Alle boligfunksjoner skal være tilgjengelige eller mulige å få til ved å omdisponere bruken av rom. Vi har vurdert ulike måter å bygge på: i én lengderetning, i begge lengderetninger, i begge lengderetninger og på baksiden (det vil si på tre sider av huset), og vi har sett på ulike takformer og uttrykk.

### Tilbygg i tre himmelretninger, i én eller to etasjer

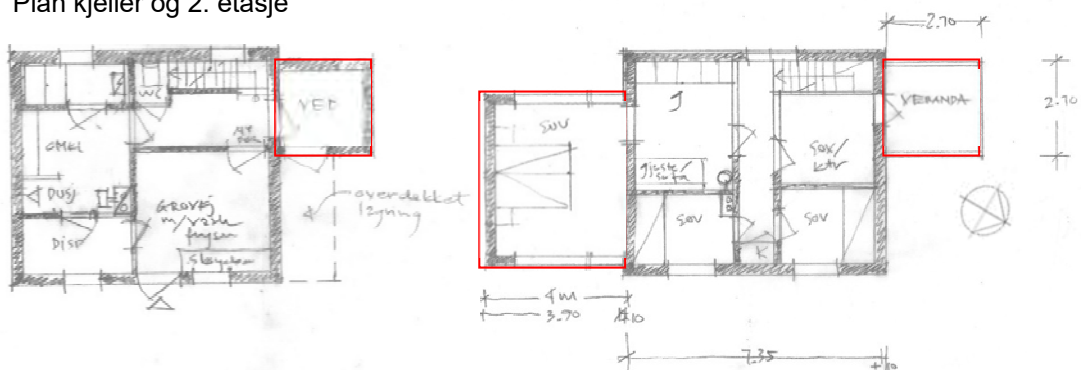
Ny entré med veranda over for utsikt mot nordøst, stue på hovedplanet med ekstra takhøyde og terrasse ut fra hovedsoverom eller nytt hovedsoverom over. Stuen kan omdisponeres til soverom ved behov. Bad og vaskerom på baksiden. Terrasse og utgang hage fra ny stue mot uteplass i sørvest. Denne uteplassen kan overdekkes med et lett transparent tak, og med tilgang til vann og strøm fra badet like ved er det også mulig å opprette et utekjøkken i tilknytning til uteplassen.

#### PLANER

Plan 1. etasje



Plan kjeller og 2. etasje



## FASADER



Fasader med tilbygg mot SV i to etasjer. Nytt soverom over stue. Ordinær takhøyde (2,40 m) i begge etasjer.



Fasader med tilbygg mot SV i én etasje. Takhøyde i stue 2,60 m. Terrasse over begge tilbygg i lengderetningene.

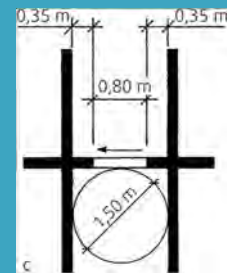
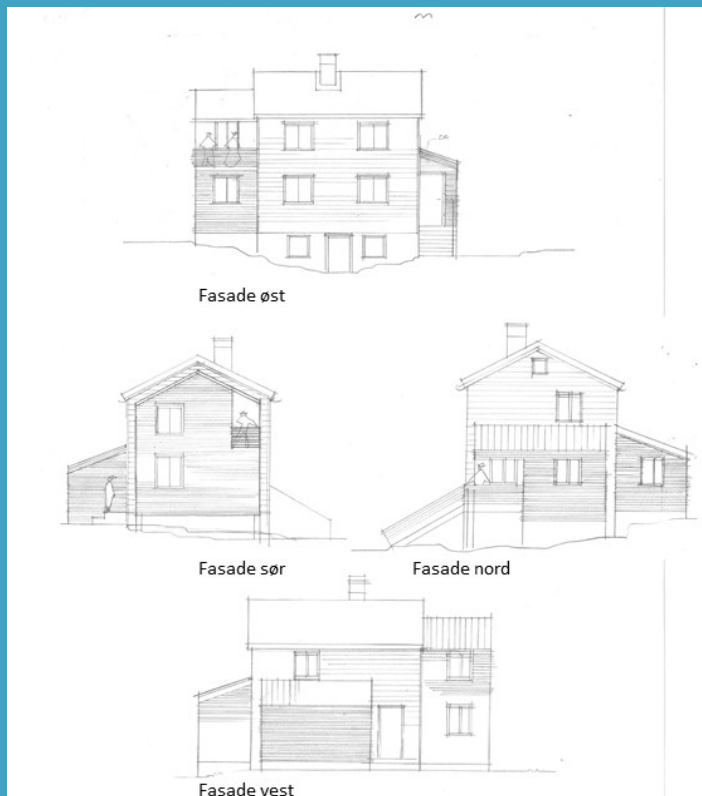
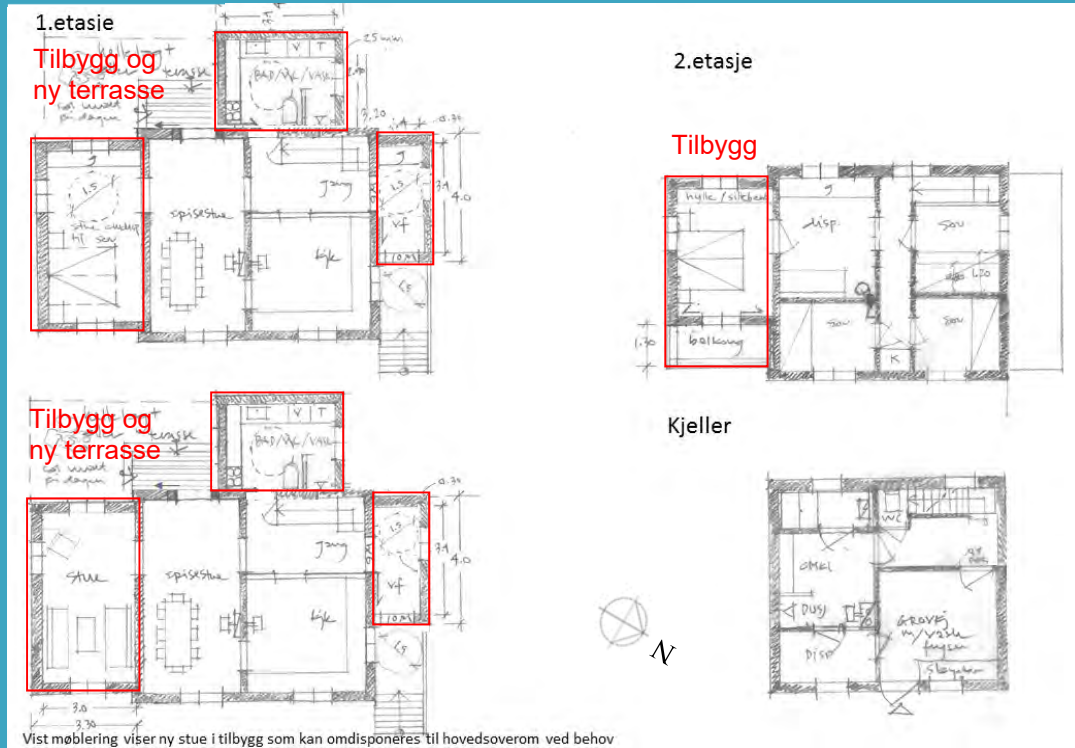


*Inspirasjonsbilder fra huseier for hvilken stemning og hvilke kvaliteter de ønsker seg, og som er forsøkt formidlet i denne løsningen. Utsikt, takhøyde og gjennomlys. Kilde: Bilder mottatt fra huseier.*

## Tilbygg i en lengderetning og på baksiden

Tilbygg stue (som kan omdisponeres til soverom) i lengderetningen, entré tilnærmet som før, men tilgjengelig for rullestol (rampe må prosjekteres). Bad bygd til på baksiden. Nytt soverom i andre etasje med terrasse mot NØ. Nåværende soverom kan omdisponeres til garderobe/gjesterom/arbeidsrom/loftstue.

### PLANER



A	1,40 m	1,30 m	1,20 m	1,10 m
B	0,80 m	0,90 m	1,00 m	1,10 m
Sum	2,20 m	2,20 m	2,20 m	2,20 m

Repos foran inngangsdør må ha plass for rullestol når døren slår ut.  
Dimensjonering for rullestol viser svingradius for rullestol i entré.  
Illustrasjoner fra Byggforskserien 220.335.

Ny tilgjengelig entré og nytt bad på baksiden med pulttak som er litt slakere enn eksisterende saltak på hoveddel for å få høyde nok på badet.



## Tilbygg i begge lengderetninger, bad ved siden av entré

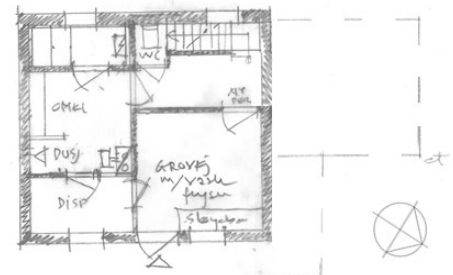
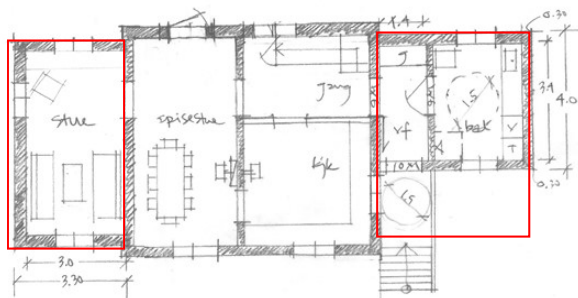
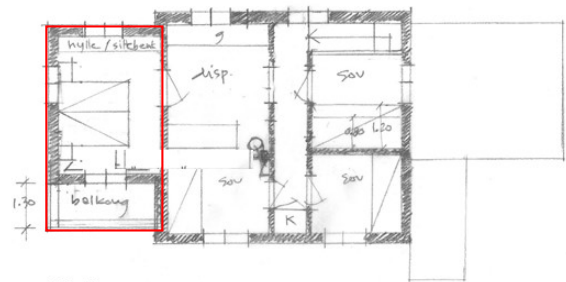
Det er flott utsikt mot nordøst, og huseierne har ønsket seg en terrasse over ny entré med utgang fra soverommet i andre etasje. I dette eksemplet viser vi hvordan de kan få en terrasse ut fra hovedsoverommet mot havet i sørøst, og en terrasse ved siden av inngangspartiet i stedet for over entreen.

### PLANER

#### 1.etasje

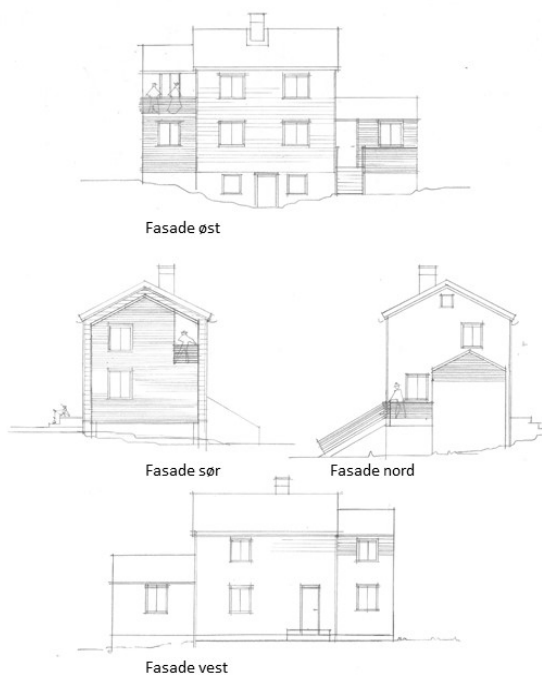


#### 2.etasje

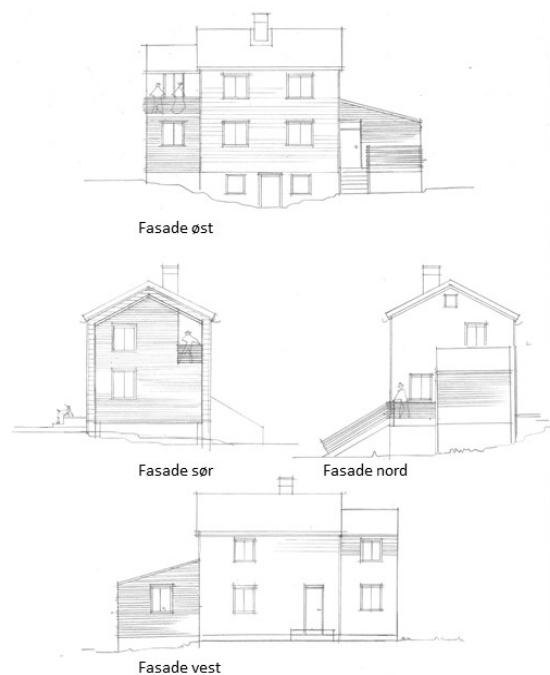


### FASADER

#### Med saltak over ny entre og bad



#### Med pult-tak over ny entre og bad



## Fasadestudie A for ulike varianter (ulike takformer osv.) av dette forslaget

### FASADER

for to varianter av terrasseløsning over entré og bad: over hele tilbygget eller over entré som mellombygg. Nytt tilbygg mot sørøst bindes sammen med et sammenhengende tak over nytt og gammelt.



Ny entré og bad med terrasse over hele tilbygget.

Ny entré og bad med terrasse over entreen (mellombygg mellom nytt bad og eksisterende bolig)



Inspirasjonsbilde: Hagepaviljong på Sandnes. SAARK arkitekter. Fasadelementer av spiler og glass.  
Kilde: <http://www.saark.no/hage-pavillion-pa-sandnes/>

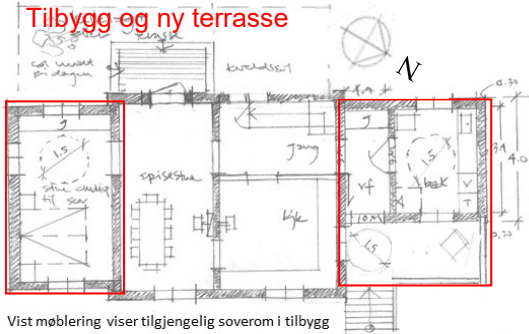
## Fasadestudie B for ulike varianter (ulike takformer osv.) av dette forslaget

### FASADER

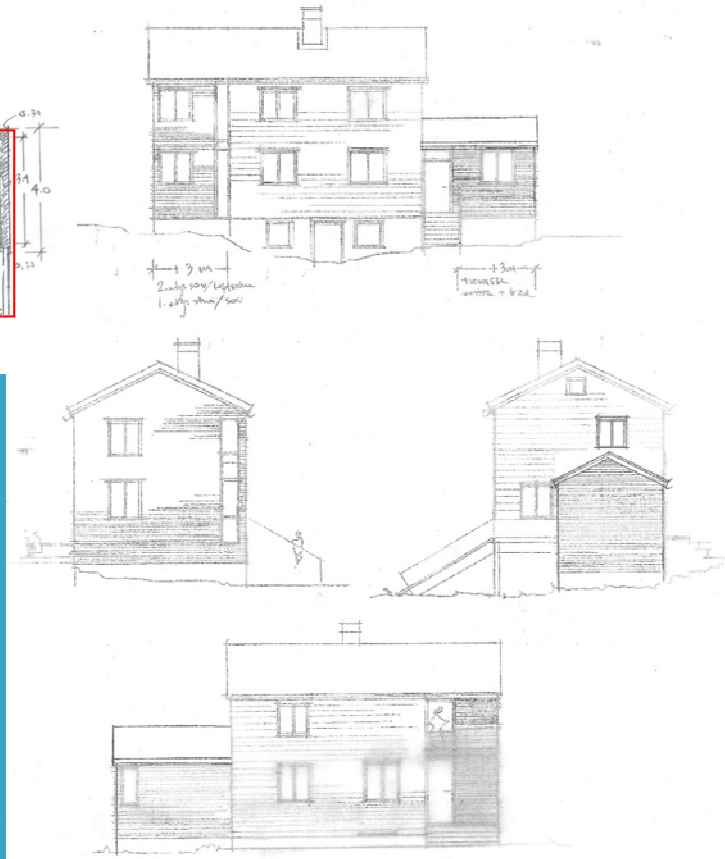
for en variant med saltak over hele tilbygget mot nordøst (entré, bad og vaskerom). Nytt tilbygg mot sørøst bindes sammen med et sammenhengende tak over nytt og gammelt.

1.etasje

Tilbygg og ny terrasse



Vist møblering viser tilgjengelig soverom i tilbygg



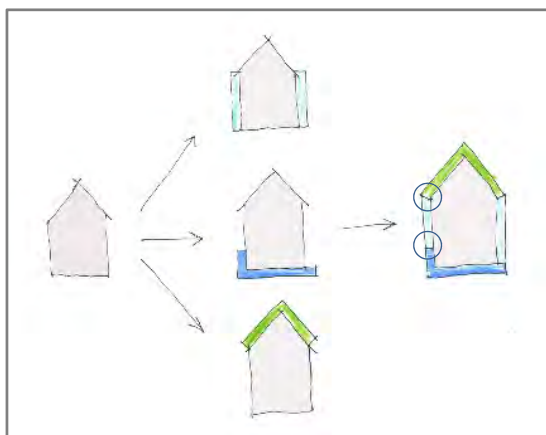
Inspirasjonsbilde: Liggende kledning i malmfuru behandlet med jernvitrol for patinering.  
Kilde: Moelven.com

## 5. Bedre komfort og spart energi

Vi oppgraderer husene våre ved behov for vedlikehold, utskifting av bygningsdeler, utvidelse av areal eller fordi huset er kaldt og trekkfullt. Å bo i gamle, trekkfulle og kalde hus er for noen en selvvalgt livsstil. Når det blåser og er kaldt ute og det er vanskelig å holde huset varmt, kan man lukke dører og holde kun de viktigste oppholdsrommene varme. Hvis det trekker fra ventilene, kan man stenge mens det blåser som verst og åpne igjen siden. Så tar man på seg en ekstra genser og tykke sokker, sitter foran vedovnen og kjenner på den deilige strålingsvarmen og har det helt fint. Men ikke alle er fornøyd med komforten i gamle hus. Mange er vant med nyere hus som er varmere og åpnere, og hvor alle rom er i bruk samtidig og dørene er åpne slik at barn og foreldre kan høre hverandre. Bruken av et hus endrer seg med tiden og huset får etter hvert nye eiere med andre forventninger og ønsker.

Mye kan forbedres med enkle midler, men det er viktig å unngå negative konsekvenser. Kaldtrekk fra vinduer og dører kan reduseres med tetting, men det er viktig å ventilere nok for å fjerne fuktig luft og for å få nok friskluft fra ventiler eller ventilasjonsanlegg. Innblåsing av isolasjon kan være et enkelt tiltak for å redusere unødvendig stort varmetap fra dårlig eller manglende isolerte gulv og vegger. Det forutsetter at utvendig kledning har lufting. For hus med kalde loft kan et enkelt tiltak være å rulle ut et lag med isolasjon, men det er viktig at lufting langs raften ikke tettes igjen.

Energistandarden for nye hus er betydelig bedre enn for eldre hus. Energibehovet er gjerne tre til fire ganger større i eldre hus enn i et like stort nytt hus med samme innetemperatur og luftkvalitet i alle rom. Når eldre hus skal renoveres med nytt tak, ny utvendig kledning, nye vinduer og ny drenering rundt kjelleren, er det lønnsomt å oppgradere til en bedre energistandard samtidig. Selv om det lønner seg å øke standarden når man først er i gang, er en omfattende renovering ressurskrevende. Mange renoverer derfor huset sitt i flere trinn over flere år. Da er det en fordel å ha en helhetlig plan i utgangspunktet, spesielt for å oppnå robuste, lufttette og gode overganger mellom tak og vegg, og mellom vegg og grunnmur. Videre er det en fordel å se utvendig og innvendig oppgradering i sammenheng og vurdere hva som kan repareres og gjenbrukes, og hva som må skiftes.



*Når oppgraderingen gjøres trinnvis, er det viktig å ha en plan for overgangen mellom vegg og takutstikk og mellom vegg og grunnmur.*

*Figuren er hentet fra rapporten Energiplan – tre trinn for tre epoker (Skeie, 2014)*

Plan og prioritering for både utvendig og innvendig oppgradering er smart med hensyn til kostnad, men også fordi det er viktig å vurdere endring av tettesjiktene utvendig og innvendig for hele bygningskroppen når man skal etterisolere. I Byggforskserien anbefales det generelt bruk av innvendig diffusjonssperre (damp tett plast) og utvendig vindsperre (dampåpen duk). Det anbefales også å installere balansert ventilasjon med varmegjenvinning. For å få eldre hus like lufttette som nye må man fornye både innvendige og utvendige flater. Det koster mye, og

alle spor fra husets historie fjernes. Installering av balansert ventilasjon kan også være problematisk fordi mange tror det tar mye plass og synes at naturlig ventilasjon fungerer godt nok. I dette kapitlet belyser vi disse dilemmaene. Et godt råd er å kontakte fagfolk før man gjør store endringer på tetthet og isolering av eldre hus.

## Oppgradering av bygningsdeler

Denne delen av mulighetsstudien for huset i Gamvik og huset i Børselv omhandler omfattende energioppgradering og beskriver hva som skal til for at disse to husene skal bli nesten like gode som nye hus. I veilederen *Gjenreist og særpreget* (Kongsbakk mfl., 2008) er det gitt mange gode råd om mer skånsom utbedring av gjenreisingshusene. I faktaboken *Etterisolering av småhus* (Bøhlerengen, 2017) er det gitt en mer omfattende beskrivelse av etterisolering for småhus med flere ulike byggemåter fra før 1960-tallet og fram til 1980-tallet.

Huset i Gamvik (bygd i 1947) og huset i Børselv (bygd i 1949) er to gode eksempler fra gjenreisingstiden som har behov for omfattende oppgradering. Huset i Gamvik er et bindingsverkshus med kaldt loft og huset i Børselv er et laftet hus med delvis kaldt loft og delvis isolert tak mot soverom. Huset i Gamvik er delvis renovert, mens huset i Børselv er nesten helt originalt. Flere byggemåter ble brukt i gjenreisingstiden, og løsningene for disse to eksemplene er ikke aktuelle for alle. Hovedprinsippene for energioppgraderingene er beskrevet mest mulig generelt og energiberegningene viser tall som er typiske for småhus bygd i samme periode. Det er i størst mulig grad vist til informasjon som kan lastes ned gratis fra internett, og til bygningsdetaljer hentet fra Byggforskserien eller fra faktaboken *Etterisolering av småhus* (Bøhlerengen, 2017).

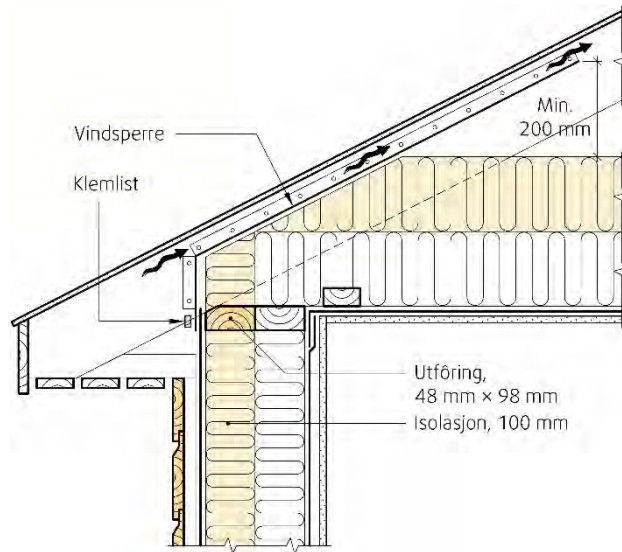
## Etterisolering av tak med kaldt loft



*Huset i Gamvik har sperretak, kaldt loft og isolasjon mellom bjelkene. Med åpen takluke ser man at det er flere lag papp i himlingen.*

Huset i Gamvik har saltak med taksperrer og kaldt loft. Loftsgulvet er isolert med ca. 100 mm mineralull mellom bjelkene, og taket er nytt med papptekning. Et kaldt loft er ventilert og uoppvarmet med oppvarmet rom under. Et kaldt loft skal ha god lufting med åpning langs raften. Ved etterisolering av stubbloftet blir varmetapet til loftet mindre, loftet blir kaldere og risikoen for kondensering øker. Derfor er det viktig at himlingen i andre etasje er damp tett nok. Det anbefales å legge dampsperre i himlingen på varm side. Dersom man ikke skal skifte eksisterende himling, må tettheten vurderes og eventuelt utbedres med tetteprodukter. Det sikreste er å installere balansert ventilasjon med varmegjenvinning. Slik sikrer man godt ventilert og tørr inneluft. Det reduserer faren for kondensering ved eventuelle luftlekkasjer gjennom utettheter i dampspærren.

For oppgradering av huset i Gamvik er det foreslått å legge på 100 mm ekstra tilleggisolasjon på loftet. Isolasjon på kaldt loft skal være et produkt med papir på oversiden for å hindre varmetap på grunn av luftstrømninger i isolasjonslaget.



Ved etterisolering av stubbloftet er det viktig å sikre lufting ved raften, legge en remse med vindsperre rundt isolasjonen langs raften som klemmes til lufterekten. Det anbefales også å legge ny dampspærre i himlingen på varm side.

Kilde:  
Bøhlerengen (2017)

### Etterisolering av skråtak

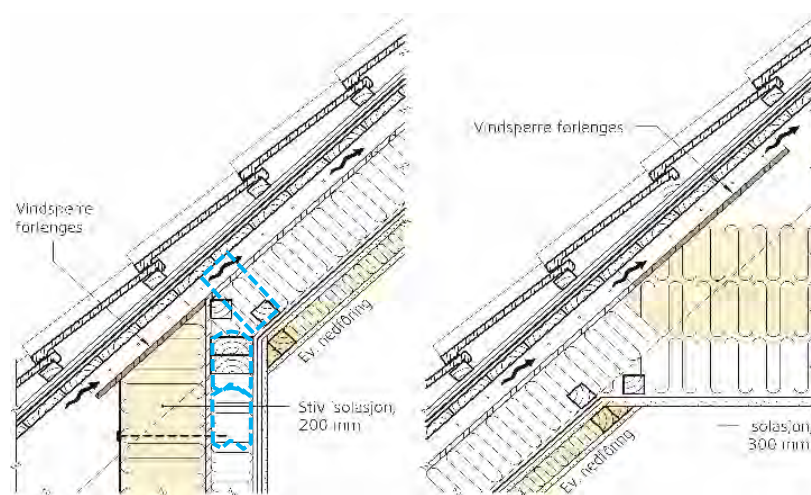
Huset i Børselv har åstak som er delvis uisolert over kaldt loft og delvis isolert over skråtaket i soverommene i andre etasje. Siden taktekingen skal skiftes er det en god mulighet for å tilleggisolere taket samtidig. Det gir også mulighet for å vurdere forsterkning av taket siden kravet til bæreevne for snølast er skjerpet i flere omganger, sist i Eurocode 1 NS-EN 1991-1-3:2003 + NA:2008.

Bildet under av et soverom i huset i Børselv viser skråtaket. Denne delen av taket er sannsynligvis isolert. Bildet under fra loftet med åstak viser løsuellisolasjon på loftsgulvet. Bildet av loftsluka viser at det ligger flere lag med tettesjikt i taket.



Bildet ytterst til venstre viser soverommet med skråtak langs siden. Bildet til venstre er fra loftsluken og viser flere lag i himlingen. Bildet over viser kaldt loft med åstak.

Etterisolering av tak kan enten legges oppå taket eller på loftsgulvet. Dersom isolasjonen legges oppå taket, kan loftet utnyttes som oppvarmet areal. Oppbygging av taket med 200–400 mm vil imidlertid endre husets uttrykk ved at huset blir høyere og avstanden mellom vinduene og gesimsen blir større. Huset i Børselv kan etterisolereres på loftet med så mye isolasjon som det er behov for. Skråtaket mot soverommene kan imidlertid bare etterisolereres mellom åsene med ca. 100 mm isolasjon. Med 200–350 mm isolasjon på loftsgulvet og 100 mm isolasjon i skråtaket blir gjennomsnittlig isolasjonsverdi for taket veldig bra. Det kan også etterisolereres på innsiden av taket, men ikke mer enn 1/3 av samlet isolasjon kan være på innsiden av damp-tett sjikt.

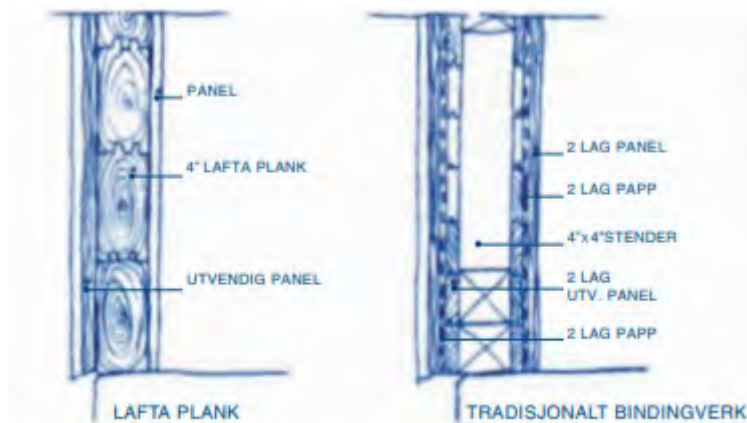


Figuren viser innvendig isolering av skråtak og isolasjon på horisontal himling. Dimensjonene er andre enn i våre beregninger. Figuren viser et sperretak. For alle typer tak er det viktig å holde luftåpninger langs raftet og i gavler åpne. Dersom man bytter taktekning, har man ofte mulighet til å velge en dampåpen undertakskonstruksjon. I slike tilfeller kan man vurdere å tette lufting på loftet. Blå stiplet linje viser åstak og laftet vegg. Lufting i åstaket må legges over åsene.  
Kilde: Bøhlerengen (2017)

Figuren over viser et sperretak med nedlekting mellom sperrene for luftesjiktet. For åstak, som på Børselv, blir det annerledes fordi åsene ikke gir mulighet for nedlekting og luftesjiktet må legges over åsene. Se blå stiplet linje som indikerer åstak og laftet vegg. Hvis taktekningen skal skiftes, kan man legge kombinert vindspærre og undertak på isolasjonen eller på en diffusjonsåpen taktro.

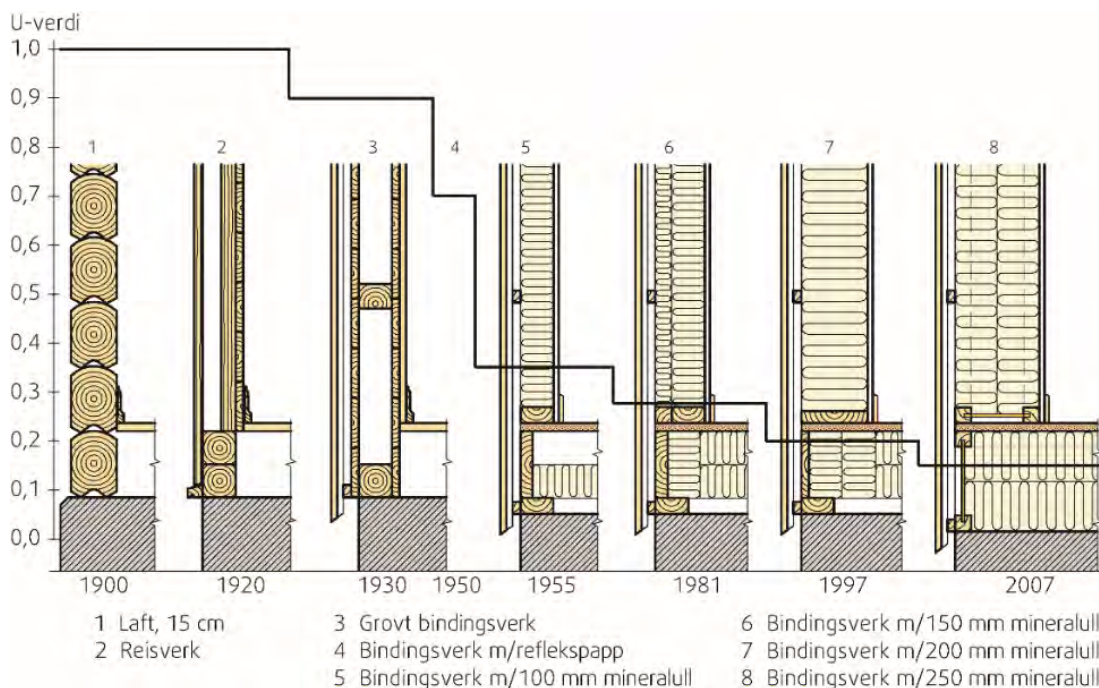
### Etterisolering av yttervegger

"Den vanligste konstruksjonsmåten i etterkrigsårene var lafta plank, ulike lemmekonstruksjoner og bindingsverk. Det fantes to typer bindingsverk; tradisjonelt bindingsverk og lett bindingsverk" (Kongsbakk mfl., 2008). Huset i Børselv er bygd med laftet plank og huset i Gamvik med tradisjonelt bindingsverk.



Eksempel på ulike konstruksjoner brukt i gjenreisingen. Tegning: Inger Reiersen  
Kilde: Kongsbakk mfl. (2008)

Varmetapet gjennom vegger uten isolasjon er fem ganger større enn i vegger bygd etter dagens forskriftskrav (TEK17) med 250 mm mineralull. Figuren under viser hvordan byggemåter og U-verdier har utviklet seg i løpet av forrige århundre.



Utvikling av varmeisolasjonsevne i yttervegger  
Kilde: Bøhlerengen (2017)

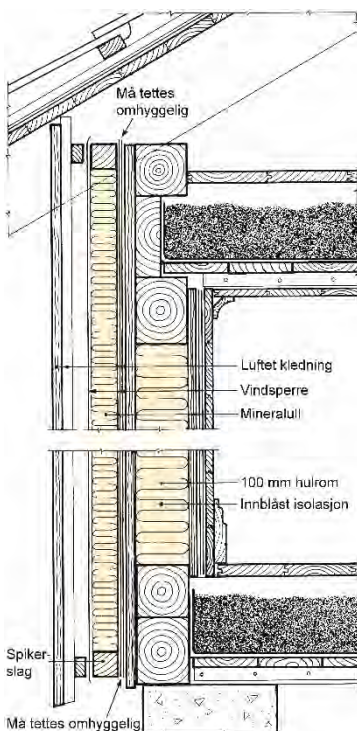
### Bindingsverksvegger

Huset i Gamvik er oppført i tradisjonelt bindingsverk som opprinnelig hadde 100 mm hulrom, panel, papp og uluftet kledning. Stille luft i relativt tett hulrom isolerer noe og kledningen får samtidig nok luft og varme til å tørke. Når hulrommet tettes med innblåsing av isolasjon, reduseres varmetapet betydelig og det bør samtidig sikres et luftesjikt bak kledningen. For huset i Gamvik ble to av veggene renoveret for mer enn ti år siden. Vinduer og kledning ble



skiftet, og det ble blåst isolasjon inn i hulrommene i de to veggene. Det ble brukt vinduer og kledning som var vanlig på 90-tallet. Alle veggene skal nå renoveres for å gjenskape det opprinnelige uttrykket med ny kledning og nye vinduer på alle veggene.

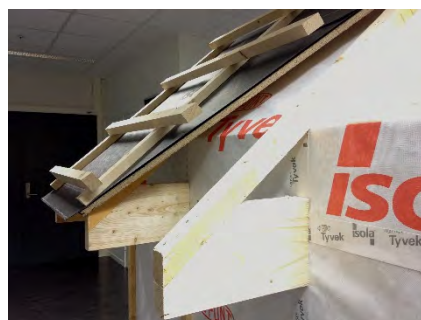
For ambisiøs oppgradering er det foreslått å legge på 100 mm ekstra isolasjon, gjerne kontinuerlig isolasjon i tillegg til å fylle alle hulrom med isolasjon. Kritiske punkter ved tilleggisolering av vegger er overgangen fra vegg til tak og fra vegg til grunnmur. Det er viktig at disse overgangene gjøres lufttette. Takutstikket må ofte forlenges. Overgangen til grunnmur opprettholdes dersom grunnmuren også tilleggisoleres. Huset i Gamvik har nytt tak, og her vil det ved etterisolering av veggene være nødvendig å forlenge takutstikket for å opprettholde opprinnelig forhold mellom tak- og veggliv.



#### Etterisolering av yttervegger i tre.

Hulrommet i vegg kan isoleres med innblåsing. Papp og bordlag beholdes. Dersom papp og bordlag fjernes, kan hulrommet isoleres med isolasjonsplater. Tilleggisolasjon legges utenpå og det legges vindsperre og utlektet kledning. Det må tettes omhyggelig med vindsperre i overkant og i underkant av lektene.

Kilde: Byggforskserien 723.511



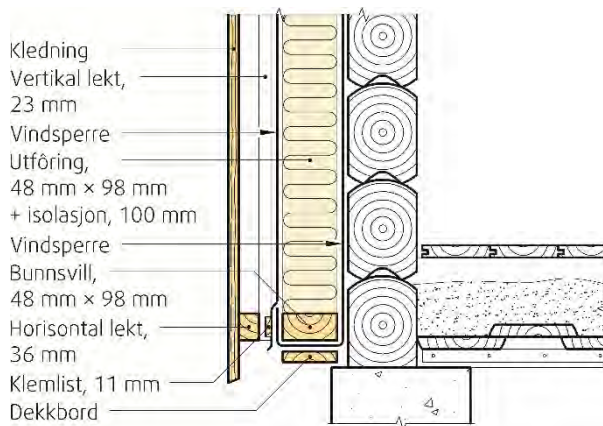
Bildet viser forlengelse av takutstikk.

Når vegg etterisoleres utvendig med 100 mm eller mer, blir takutstikket kortere. Takutstikket bør da forlenges for å beholde gjenreisningshusets opprinnelige uttrykk. Bildet viser kontinuerlig vindsperre fra vegg til tak og forlengelse av takutstikk. Detaljen er ytterligere beskrevet i anvisning 525.102 i Byggforskserien.

### Isolering av laftede vegger

Huset i Børselv er bygd med 4" laftet plank (Nasjonalhjelpens laftekasser) med innvendig papp og panel eller platekledning. Utvendig har huset original bordkledning. Veggene skal tilleggisoleres utvendig og bordkledningen skal skiftes. Innvendige overflater er i stor grad originale og ønskes bevart. Derfor er det ikke aktuelt å legge innvendig dampsperre. Tettheten på de innvendige flatene bør likevel vurderes, spesielt overganger mellom vegg og tak og mellom vegg og gulv. Det kan eventuelt tettes med teip bak taklister og gulvlister, eller fuges

langs listene. Et annet godt tiltak for å unngå at varm fuktig inneluft skal komme ut i konstruksjonen ved etterisolering, er å legge et ekstra lag med vindsperre mellom tømmerveggen og isolasjonen.



*Laftevegg av tømmer etterisolert utvendig med 100 mm isolasjon. Det er montert et lufttett sjikt (vindsperre) inn mot lafteveggen. Dette sjiktet fungerer også som dampsperre.*

*Kilde: Bøhlerengen (2017)*

### Nye vinduer eller renovering av gamle vinduer

Vinduer fra etterkrigstiden var to- eller trerams vinduer med midtpost, enten hele glass eller med to eller tre glass i hvert fag. Vinduene var sidehengslet og doble med hengslet varevindu innvendig eller koblet innervindu (Kongsbakk mfl., 2008).

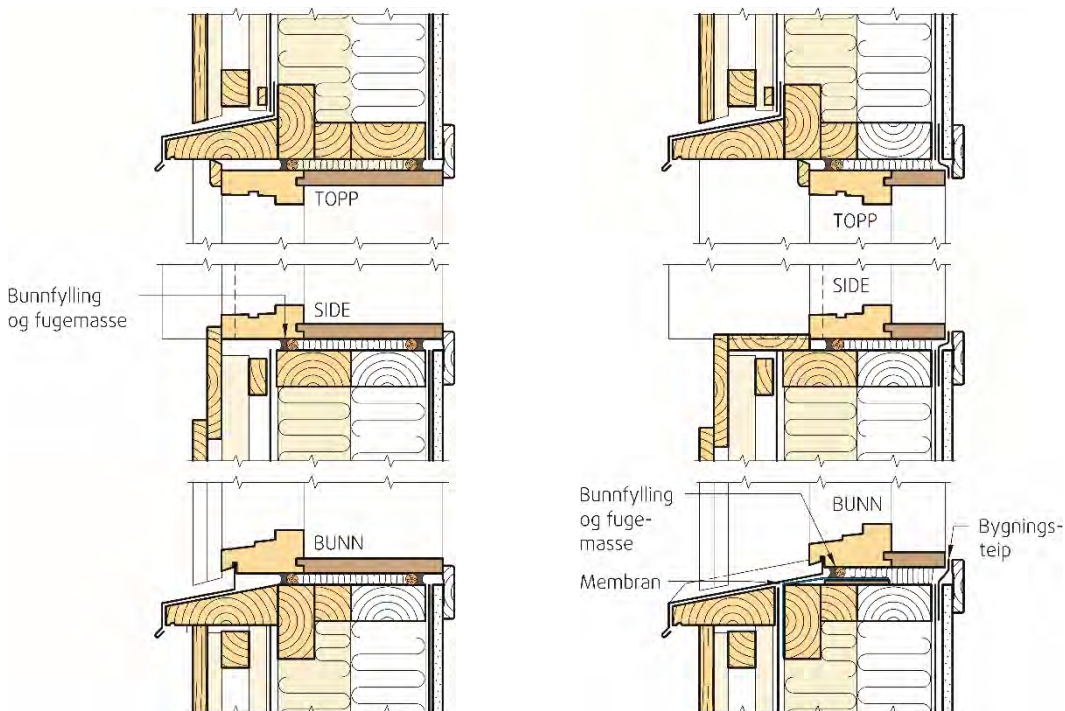


*Bilder fra huset i Gamvik. Opprinnelige vinduer på den gule fasaden var torams vinduer med to koblede glass som var utadslående ytterst og innadslående innerst, som bildet til høyre viser. Den blå fasaden har nyere vinduer.*



Bilder fra huset i Børselev. Opprinnelige vinduer er to- og trerams vinduer med to koblede glass som er utadslående ytterst og innadslående innerst, som bildet over viser.

Vinduene i gjenreisingshus flukter gjerne med panelet utvendig. Dersom tilleggisolasjon er lagt utenpå veggen, må vinduene flyttes etter slik at uttrykket blir mest mulig som opprinnelig. Innvendig vil vinduskarmene bli bredere enn opprinnelig. Det er viktig at både dimensjoner på vinduene, utformingen og utvendig omramning blir så likt originalen som mulig.



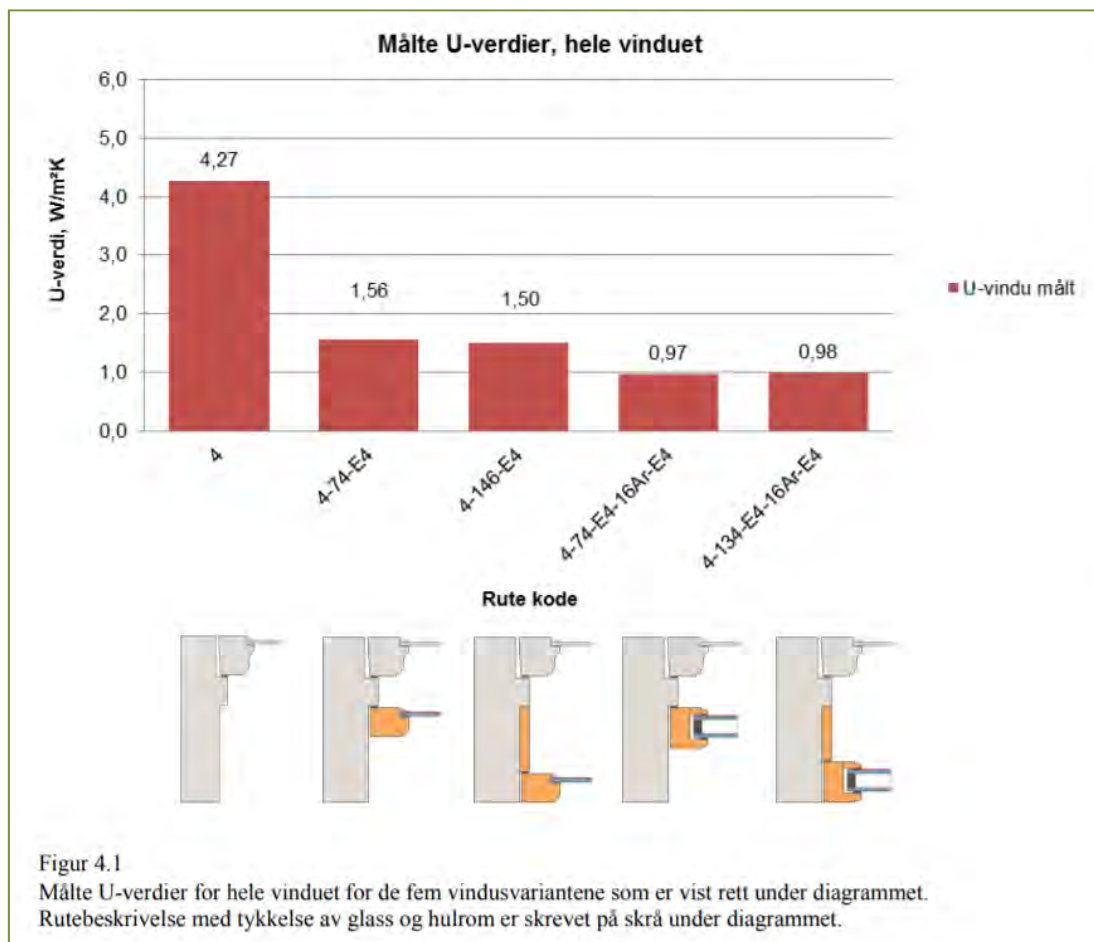
Innsetting av vindu. Nytt vindu montert i vegg som er etterisolert på utsiden. Detaljene til venstre viser vinduet plassert i flukt med kledningen. Detaljene til høyre viser vinduet plassert midt i veggen. Det gir mindre varmetap, men gir huset et endret uttrykk.  
Kilde: Bøhlerengen (2017)

Det fins flere nye to- og flererams vindustyper som kan brukes hvis vinduene skal skiftes. Alle vinduer med U-verdi  $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  eller bedre (lavere tall) er innenfor kravet i byggt teknisk forskrift (TEK17).

Vinduer med U-verdi  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  med tre lag glass, to lavemisjonsbelegg (LE-belegg), isolert karm og ramme, og som er innadslående med mulighet for innbruddsikker posisjon, er et godt vindu på mange måter. Varmetapet er lavt, og innadslående vinduer er en fordel når det regner og blåser og vinduet står åpent. Den innbruddsikre posisjonen er en fordel om sommeren når det er behov for å gå fra huset med åpne vinduer. Uttrykket er i midlertid mer robust enn for eldre vinduer; dette fordi profilene er sammensatt av flere deler (rammer/lister) og husets uttrykk når vinduet står åpent vil være annerledes enn originale utadslående vinduer.

Vinduer med U-verdi  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  med tre lag glass, to LE-belegg, ikke-isolert karm og ramme som er utadslående, er også gode vinduer med betydelig mindre varmetap enn gamle vinduer (U-verdi over  $2 \text{ W/m}^2\text{K}$  er dobbelt så stort varmetap). Disse vinduene har et enklere uttrykk som er mer likt vinduene som ble brukt i gjenreisingshus.

Det er også et alternativ å rehabilitere originale vinduer. Glassene kan skiftes til glass med belegg og tetningen kan forbedres, eller varevinduet kan skiftes med et tolags glass.

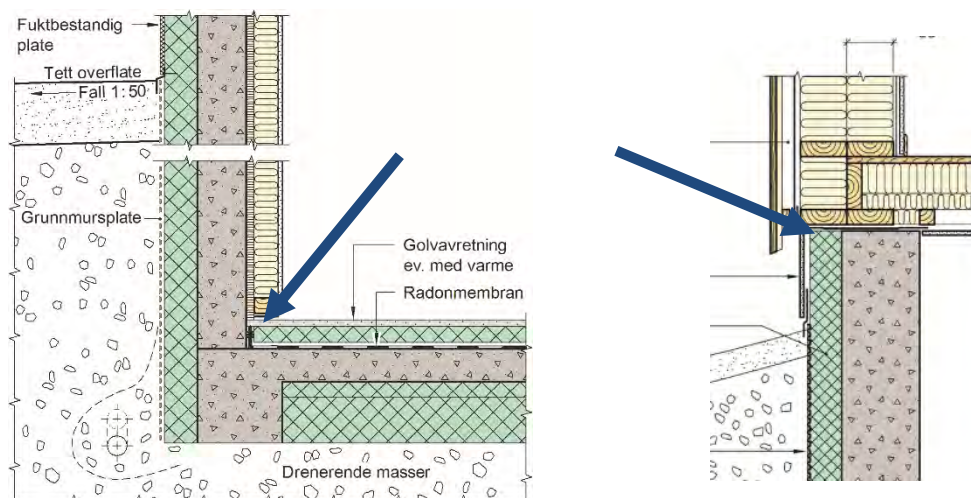


*Energieffektive bevaringsverdige vinduer (Homb og Uvsløkk, 2012) viser at et varevindu med tolags glass og to LE-belegg vil ha en U-verdi på  $0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ .*

*Kilde: Homb og Uvsløkk (2012)*

## Isolering av kjeller

Gjenreisningshusene har ofte full takhøyde i kjeller. Toalett og vaskerom var opprinnelig i kjelleren, og for våre eksempler er det installert dusj i ettertid. Kjellerne er uisolert. Varmetapet fra en uisolert kjeller er stort. Energiberegningene for Gamvik viser at varmetapet fra kjelleren er omtrent halvparten av det totale varmetapet til boligen, forutsatt at temperaturen holdes på 15 grader. Ny drenering og utvendig isolering av kjellerveggen er en stor fordel for et gammelt hus. Det fører til at kjelleren og kjellerveggene holdes tørre, og det er lettere å holde kjelleren varm, noe som igjen fører til mindre varmetap mot etasjen over og varmere gulv i etasjen over. Med 100 mm isolasjon utenpå kjellerveggene reduseres varmetapet med 90 % for Gamvik hvis temperaturen holdes på 15 grader. Dersom det også er mulig å isolere gulvet, gir det det beste resultatet med hensyn til komfort, energibruk og fuktsikring. Nye drensrør bør uansett ligge lavere enn kjellermuren.



Figur av etterisolert kjellervegg

Venstre: Kapillærbrytende sjikt for tre mot betong, isolasjon på betongen, ikke tre i direkte kontakt med betong (pilen til venstre). Kilde: Byggforskserien 523.111 – 50 % isolasjon utvendig

Høyre: Overgang til vegg, husk vindsperre rundt bunnsvill, tett overgang mellom vegg og grunnmur (pilen til høyre). Kilde: Byggforskserien 727.113 – innredning av kjeller



*Huset i Børselv, før og etter at panelet er skiftet på den ene vegg. De nye vinduene er trelags vinduer som er utadslående. Dimensjoner, utforming og omramning er etterlikninger av de gamle vinduene. Opprinnelig panel var stående, mens nytt panel er liggende. Dette endrer uttrykket noe. Taket skal skiftes og takutstikket vil bli forlenget. Grunnmuren bør etterisolerers slik at overgangen fra vegg til grunnmur blir som opprinnelig.*

## **Anbefalinger**

I Byggforskerien anbefales det generelt bruk av innvendig diffusjonssperre (damptett plast) og utvendig vindsperre (dampåpen duk). Det anbefales også å installere balansert ventilasjon med varmegjenvinning. For gjenreisingshusene er ikke dette alltid mulig. Da anbefales følgende:

### **Når man skal skifte utvendig kledning**

Lekt ut og legg tilleggsisolasjon og vindsperre. Når huset blir mer lufttett, er det viktig å sikre tilstrekkelig ventilasjon. Installer derfor balansert ventilasjon. Tett innvendige vegger og himling så godt som mulig.

### **Når man skal skifte innvendig panel**

Legg dampspærre på innsiden, men husk å fjerne gammel plast og sikre at alle bygningsdeler har en dampåpen side.

### **Når man kun har naturlig ventilasjon**

Sikre nok ventilasjon med ventiler i alle rom og avtrekksvifte i kjøkken og bad. Gjør en vurdering av innvendig tetthet, både lufttetthet og damptetthet, legg eventuelt dampspærre i himling.

## To nivåer for energioppgradering

En omfattende rehabilitering er ressurskrevende og kan gjennomføres på flere nivåer. For begge husene er det beskrevet to nivåer for energioppgradering: Et ambisiøst nivå som omtrent tilsvarende dagens standard for nye hus (TEK17), og som vil utløse økonomisk støtte fra Enova<sup>9</sup>, og et enklere nivå som er mindre ressurskrevende å gjennomføre. Det er gjennomført beregninger av spart energibehov og vist detaljer for tilleggisolering av tak, vegg og kjeller. I avsnittet om ventilasjon er det vist et forslag til installering av balansert ventilasjon for huset i Gamvik.

### Etterisolering og energiberegninger for huset i Gamvik

Huset i Gamvik er bygd med bindingsverk og uluftet kledning, opprinnelig uten isolasjon. For 10–15 år siden ble huset delvis renoveret. Taket ble skiftet, to av veggene (som er blåmalt på bildene) fikk ny luftet kledning og nye vinduer. Det ble også innblåst ca. 100 mm isolasjon i de to renoverte veggene og lagt 100 mm isolasjon på loftet. Kjellerveggene er uisolert mur. Huset er trekkfullt og kaldt, og eierne ønsker å renovere og oppgradere huset til en komfortabel helårsbolig med tilbygg for bad og ett ekstra oppholdsrom. Det er også ønske om å tilbakeføre huset til et mer opprinnelig uttrykk og skifte alle vinduene og kledningen på alle veggene.

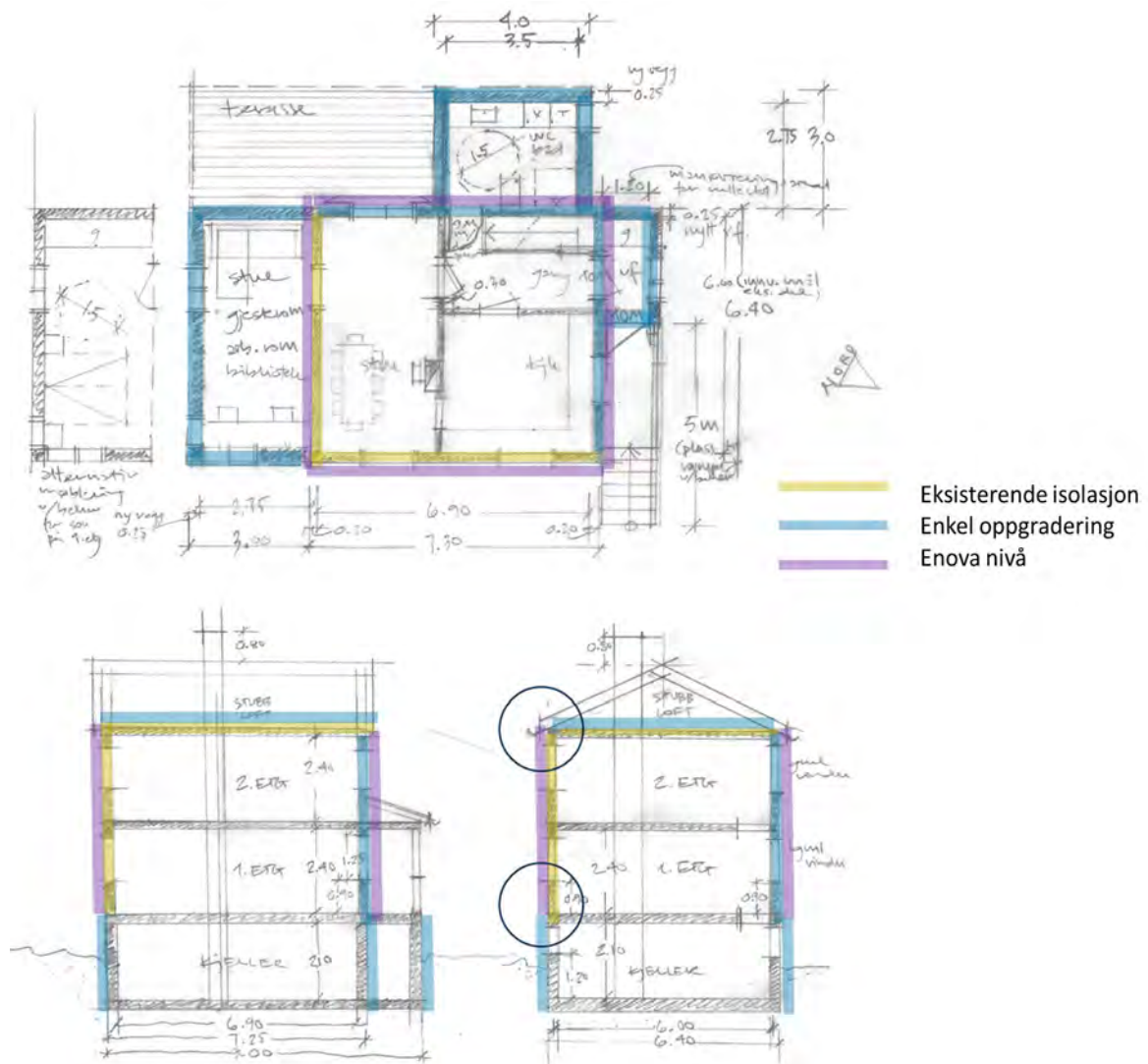
Det er gjennomført tre beregninger av energiforbruket – en beregning av det eksisterende huset, en beregning til enkelt oppgraderingsnivå og en beregning til Enova-nivå. I tabellen under er det spesifisert hvilke bygningsdeler og isolasjonsnivåer som er brukt i energiberegningene. Beskrivelsen for det eksisterende huset kan avvike noe i forhold til huset i Gamvik.

Illustrasjonene under viser i plan- og snittforslagene til tilleggisolering for de to nivåene. For enkelt oppgraderingsnivå har vi brukt minimumskravene i byggteknisk forskrift (TEK17) for bygningsdelene i de nye tilbyggene. Eksisterende bygningsdeler er etterisolert på en enkelt gjennomførbar måte. Eksisterende vegger er for eksempel etterisolert med 100 mm innblåst isolasjon. For Enova-nivå er kravene i tiltakslisten brukt for de nye tilbyggene. For de andre bygningsdelene er etterisoleringen optimalisert for å oppnå støtte fra Enova.

Taket på det eksisterende huset har 100 mm isolasjon på loftet. Både for enkelt oppgraderingsnivå og for Enova-nivå er det foreslått å tilleggisolere med 50–100 mm isolasjon. Takene i de nye tilbyggene bygges med 300 mm isolasjon i nytt sperretak både for enkelt nivå og Enova-nivå.

---

<sup>9</sup> Støttenivå 3 (2018)



Plan- og snittegninger av huset i Gamvik med markering av tilleggisolasjon som enkel oppgradering og oppgradering til Enova nivå. Sirklene viser overganger mellom tak og vegg og vegg og kjeller som må planlegges spesielt.

Yttervegger på det eksisterende huset er isolert med 100 mm innblåst isolasjon på to sider. For enkelt nivå blåses 100 mm isolasjon inn i de to andre veggene og for Enova-nivået legges det i tillegg 100 mm tilleggisolasjon på alle eksisterende yttervegger. Yttervegger i nytt tilbygg bygges med 200 mm isolasjon for enkelt nivå og 250 mm isolasjon for Enova-nivå.

Vinduene i det eksisterende huset er delvis tolags koblede vinduer fra byggeåret og delvis tolags nyere vinduer som er 10–15 år gamle. For enkelt nivå skiftes alle vinduene med trelags utadslående vinduer med U-verdi  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  og for Enova-nivået med trelags vinduer med isolert karm og ramme som er innadslående med U-verdi  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Kjelleren er av betong og er ikke isolert. Den holdes frostfri hele året. I en del av kjeller som brukes som bad og vaskerom, er det lagt varmekabler og flis direkte på det uisolerte gulvet. Det gir komfortabel varme i baderommet, men varmetapet mot grunnen blir veldig stort. Energitalpet fra en uisolert kjeller er uansett betydelig, både mot grunnen og gjennom gulvet mot første etasje. Energiberegninger er gjennomført for to ulike løsninger. Det skal bygges nytt bad med plass til vaskemaskin i første etasje i et tilbygg. Da vil behovet for å varme opp kjelleren bli betydelig mindre. For enkelt nivå foreslås det derfor at kjelleren kun varmes opp



til 15 grader og at kjellerveggene isoleres utvendig både over og under terreng med 100 mm isolasjon. Dersom gulvet i første etasje mot kjeller oppleves som kaldt, bør det isoleres ved å fylle isolasjon mellom gulvbjelkene. Det vil ikke ha noen betydning for det totale energiforbruket. Årsaken er at når det går mindre varme fra første etasje til kjeller, vil kjelleren varmes opp tilsvarende mindre. For Enova-nivå må kjelleren enten regnes som fullt oppvarmet eller som helt uoppvarmet. Som fullt oppvarmet kjeller til 20 grader må 60 mm isolasjon legges på gulvet og veggene isoleres som for enkelt nivå. Dersom kjelleren holdes uoppvarmet (frostfri), må kjellerveggene etterisoleres med 100–150 mm isolasjon og etasjeskillet mot kjeller isoleres med 100 mm isolasjon.

Bygningsdeler og isolasjonsnivå brukt i energiberegningene.

U-verdier for bygningsdeler ( $W/m^2K$ )						
	Dagens situasjon		Enkel oppgradering		Enova nivå 3	
Yttervegger, sør og øst	0,40	Lett bindingsverk med 100 mm mineralull	0,40	-	0,22	+100 mm iso. utv. kl. 33
Yttervegger, nord og vest	1,00	Uisolert bindingsverk	0,40	100 mm etterisolering i gamle vegger	0,22	100 + 100 mm iso. utv. kl. 33
Yttervegger, tilbygg	0,40	Lett bindingsverk med 100 mm mineralull	0,22	200 mm i nye yttervegger	0,18	250 mm i nye yttervegger
Yttervegger, kjeller 1/3 over terreng	3,40	Betongvegg uisolert	0,33	+ 100 mm iso. utv. kl. 33	0,33	+ 100 mm iso. utv. kl. 33
Yttervegger, kjeller 2/3 under terreng*	1,27	Betongvegg uisolert	0,23	+ 100 mm iso. utv. kl. 33	0,23	+ 100 mm iso. utv. kl. 33*
Kaldt loft*	0,38	100 mm isolasjon i snitt	0,21	+ 100 mm isolasjon	0,21	+ 100 mm isolasjon
Yttertak, tilbygg	0,38	100 mm isolert sperretak	0,13	300 mm i nytt sperretak	0,13	300 mm i nytt sperretak
Gulv i kjeller*	0,68	Uisolert kjellergulv	0,68	-	0,31	+ 60 mm iso. kl. 37 i gulvet
Alternativ: uoppvarmet kjeller*	0,60	Antar ca. 70 mm isolasjon i bjelkelag – bør sjekkes	0,50	-	0,20	Hvis kjeller beregnes som uoppvarmet, må etasjeskillet fullisoleres.
Gulv på ringmur, tilbygg*			0,13	200 mm iso. kl. 37	0,10	300 mm isolasjon kl. 37,
Vinduer, dører og glassfelt	2,33	2 lags vinduer fra byggeår	< 1,10	Alle vinduer skiftes, unntatt balkongdør og ytterdører?	< 0,80	3 lags vinduer med isolert karm og nye dører

\*) Ekvivalent U-verdi for konstruksjoner som ikke er direkte mot uteluft.

For å nå Enovas støttenivå 3 må energiberegninger gjennomføres og vise at:

1. Varmetapstallet er mindre enn  $0,83 W/m^2K$  (transmisjonstap + infiltrasjonstap, men ikke inkl. ventilasjonstap som i TEK)
2. Totalt energibehov er mindre enn  $120 + 1600 / \text{oppvarmet gulvareal kWh/m}^2$
3. Energimerke er bedre enn rød (det blir tilfredsstilt med vedovn).

Kravene gjelder for hus med oppvarmet areal mellom 100 og 250  $m^2$  dersom man benytter beregningsverktøyene SIMEN eller TEK-SJEKK. Ved beregning med Enova-modulen i EMS (Energimerkesystemet) gjelder andre verdier. For å oppnå kravene (Enova-støtte) er

varmegjenvinning av ventilasjonsluften nødvendig. Varmetapet må reduseres betydelig for det eksisterende huset og nye tilbygg må bygges etter energikravene i tiltakslista i TEK17. Dersom kjelleren skal holde 20 grader, må både gulvet og veggene etterisoleres. Dersom kjelleren skal være frostfri og ikke varmes opp, er det nok å etterisolere kjellerveggene. Det må også legges litt ekstra isolasjon på loftet (50–100 mm).

*Energiberegninger for huset i Gamvik.*

Energiberegninger (SIMIEN)	Dagens situasjon		Enkel oppgradering		Enova nivå 3	
<b>Oppvarmet bruksareal</b>	87.5 m <sup>2</sup> (uten kjeller)		115 m <sup>2</sup> (inkl. tilbygg)		115 m <sup>2</sup> (inkl. tilbygg)	
<b>Beregnet med klimafil for Vardø</b> Årsmiddeltemp. 1,4 °C	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år
Netto oppvarmingsbehov, i 1. et. og 2. et. inkl. tilbygg	359	31 400	179	20 500	80	9 100
Netto oppv.behov, kjeller oppv. *)	<i>Beregnet som uoppv.</i>		<i>Beregnet som uoppv.</i>		<i>Beregnet som uoppv.</i>	
<b>Totalt beregnet energibehov inklusive lys og utstyr*</b>	<b>419</b>	<b>36 700</b>	<b>239</b>	<b>27 400</b>	<b>142</b>	<b>16 300</b>
Totalt beregnet energibehov *) Enkel oppgradering inkl. bal.vent. lekkasjetall fra 3,0 til 2,5 (n50)			202	23 100		
Netto oppv.behov, tillegg kjeller oppv. til 10 °C *)		+ 14 700		+ 1 000		+ 3 600
Netto oppv.behov, tillegg kjeller oppv. til 15 °C *)		+ 25 200		+ 2 700		+ 6 200
Netto oppv.behov, tillegg kjeller oppv. til 19 °C *)		+ 33 900		+ 5 000		+ 8 400

<b>Beregnet for Oslo-klima</b> Årsmiddeltemp. 6,3 °C	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år
<b>Totalt beregnet energibehov i Oslo-klima</b>	<b>324</b>	<b>28 400</b>	<b>190</b>	<b>21 700</b>	<b>119</b>	<b>13 700</b>
<i>Forskriftskrav netto energibehov, TEK17**)</i>	<i>118,3</i>	<i>10 400</i>	<i>113,9</i>	<i>17 200</i>	<i>113,9</i>	<i>13 100</i>
<i>Enova støttenivå 3 med SIMIEN**), ***)</i>	<i>138,3</i>	<i>12 100</i>	<i>133,9</i>	<i>20 300</i>	<i>133,9</i>	<i>15 400</i>

\*) Ved oppgradering til byggt teknisk forskrift (TEK17) og Enovas støttenivåer må kjeller enten regnes som fullt oppvarmet og ventilert, eller som uoppvarmet.

\*\*) Kravnivå varierer med oppvarmet areal (1 600 delt på oppvarmet gulvareal).

\*\*\*) Beregning i EMS har andre kravnivåer for Enova-støtte enn SIMIEN.

Resultatet av beregningene viser at huset i Gamvik har et oppvarmingsbehov på 56 600 kWh per år (31 400 + 25 200) dersom innetemperaturen holdes på 21 grader (21 grader om dagen og 19 grader om natten) hele året i første og andre etasje og 15 grader i kjelleren. Luftskiftet er beregnet til 0,5 per time med naturlig ventilasjon. Totalt energibehov inkludert belysning, oppvaskmaskin, vaskemaskin og annet utstyr er 62 000 kWh per år (36 700 + 25 200). Med dagens energipris for elektrisitet og ved på ca. en krone per kilowatt time blir oppvarmings-

kostnaden ca. 56 600 kroner per år. Men de færreste holder så høy temperatur i gamle trekkfulle hus, og strømregningen vil derfor gjerne være betydelig lavere. Hvis vi likevel skal sammenlikne resultatene fra de tre beregningene med samme komfortnivå for innetemperatur og luftkvalitet, viser beregningene at energibehovet til oppvarming etter oppgradering til enkelt nivå er omtrent halvert selv om huset er blitt 27,5 m<sup>2</sup> større. For Enova-nivået er energibehovet halvert en gang til, men da er kjelleren ikke medregnet.

Beregningene viser hvor effektivt det er å etterisolere kjellerveggene. Å varme opp uisolerte betongvegger, selv bare til 15 grader, betyr et stort varmetap. Dersom den uisolerte kjelleren skal varmes til 15 grader, er det behov for å tilføre 25 200 kWh mer per år sammenliknet med om kjelleren er helt uoppvarmet. Hvis kjellerveggene isoleres som foreslått for enkelt nivå, vil det økte oppvarmingsbehovet for å holde 15 grader i kjelleren være ca. 2 700 kWh per år. God drenering rundt kjelleren og utvendig isolering er spesielt viktig for gamle hus som ofte har ganske porøs mur. Muren og kjelleren vil da holdes tørr og faren for muggvekst og fuktskader elimineres. Det er uansett viktig at kjelleren ventileres tilstrekkelig.

Balansert ventilasjon med varmegjenvinning reduserer oppvarmingsbehovet med 4 000 kWh per år hvis luftlekkasjetallet forbedres til 2,5 (ved 50 Pascal), eller 5 400 kWh per år hvis luftlekkasjetallet forbedres til 1,5 per time. Hvis kostnaden for et ventilasjonsanlegg er 50 000 kroner, er nedbetalingstiden ca. ti år. I tillegg er komfortgevinsten stor fordi man unngår kaldtrekk fra ventiler og luftskiftet blir bra uansett vindforhold ute.

### **Etterisolering og energibergening for huset i Børselv**

Huset i Børselv er bygd med laftet plank og uluftet kledning. Veggene er uisolert. Huset har åstak som er delvis uisolert over kaldt loft og delvis isolert over skråtaket i soverommene i andre etasje. Kjelleren har murgulv og murvegger som er uisolert. Huseierne har planer om å skifte taket, kledningen og vinduene og etterisolere veggene utvendig. Det skal også bygges et nytt vindfang med bad i første etasje.

Som for huset i Gamvik er det gjennomført tre beregninger for energiforbruket: en beregning av det eksisterende huset, en beregning for enkelt oppgraderingsnivå og en beregning for ambisiøst nivå som kan utløse støtte fra Enova. I tabellen under er det spesifisert hvilke bygningsdeler og isolasjonsnivåer som er brukt i energiberegningene. Beskrivelsen for det eksisterende huset kan avvike noe i forhold til huset i Børselv. Illustrasjonene under viser i plan og snitt forslagene til tilleggisolering for de to nivåene. For enkelt oppgraderingsnivå er minimumskravene i byggteknisk forskrift (TEK17) brukt for bygningsdelene i det nye tilbygget. Eksisterende bygningsdeler er etterisolert på en enkelt gjennomførbar måte. For Enova nivå er kravene i tiltakslisten brukt for tilbygget. For de andre bygningsdelene er etterisoleringen optimalisert for å oppnå støtte fra Enova.



Plan- og snittegninger av huset i Børselev med markering av tilleggisolasering som enkel oppgradering og oppgradering til Enova-nivå. Sirklene viser overganger mellom tak og vegg og vegg og kjeller som må planlegges spesielt.

Taket er isolert med løsull på loftsgulvet (ca. 50–70 mm). For enkel oppgradering foreslås det å øke isolasjonslaget til 200 mm og for oppgradering til Enova-nivået til 350 mm. Skråtaket fylles i begge tilfeller med så mye isolasjon som det er plass til mellom åsene, 100–150 mm. Eventuelt kan det legges 50 mm (1/3) på innsiden av skråtaket. For å oppnå Enova-nivået må U-verdien være  $0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$  for gjennomsnittet av taket (minstekravet for tak i TEK17). Det tilsvarer 300 mm isolasjon. Da det ikke er plass til mer enn 100–150 mm i skråtaket må det legges 350 mm på loftsgulvet. Taket i det gamle vindfanget har 50 mm isolasjon. For nytt vindfang i tilbygget legges 200 mm isolasjon i nytt sperretak for enkelt nivå og 300 mm for Enova-nivå.

Ytterveggene består av 4" laftet plank med to lag papp og Huntonitplater innvendig. For enkelt nivå legges det 100 mm utvendig tilleggisolasjon og for Enova-nivå etterisoleres det med 150 mm. Yttervegger i nytt tilbygg bygges med 200 mm isolasjon for enkelt nivå og 250 mm isolasjon for Enova-nivå.

Vinduene er tolagsvinduer fra byggeåret. For enkelt nivå skiftes vinduene med trelags utadslående vinduer med U-verdi  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  og for Enova-nivået med trelags vinduer, isolert karm og ramme, innadslående med U-verdi  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Kjelleren er av mur og er ikke isolert. Kjelleren holdes frostfri hele året. Den delen av kjelleren som brukes til bad og vaskerom, varmes opp når huset er i bruk. Energitapet fra en uisolert kjeller er betydelig, både mot grunnen og gjennom gulvet til første etasje. Energiberegninger er gjennomført for to ulike bruksmåter. Det skal bygges nytt bad med plass til vaskemaskin i første etasje i tilbygget med vindfang. Da vil behovet for å varme opp kjelleren bli betydelig mindre. For enkelt nivå foreslås det derfor at kjelleren kun varmes opp til 15 grader. Kjellerveggen isoleres utvendig både over og under terreng med 100 mm isolasjon. Dersom gulvet i første etasje mot kjeller oppleves som kaldt, bør det isoleres ved å fylle isolasjon mellom gulvbjelkene. For Enova-nivået må kjelleren enten regnes som fullt oppvarmet (alternativ 1) eller som helt uoppvarmet (alternativ 2). Som oppvarmet kjeller må veggene isoleres med 150 mm isolasjon og gulvet med 30 mm isolasjon. Hvis kjelleren holdes uoppvarmet (frostfri), må kjellerveggene likevel etterisoleres med 100–150 mm isolasjon og etasjeskillet mot kjeller isoleres med 100 mm isolasjon.

*Bygningsdeler og isolasjonsnivå brukt i energiberegningene.*

U-verdier for bygningsdeler (W/m <sup>2</sup> K)						
	Dagens situasjon		Enkel oppgradering		Enova nivå 3	
Yttervegger	0,80	Laftet plank 4", to lag papp og panel	0,27	+100 mm iso. utv.	0,22	+ 150 mm iso. utv. kl. 33, gjerne kontinuerlig type
Yttervegger, vindfang	1,0	Uisolert bindingsverksvegg	0,22	200 mm i nye yttervegger	0,18	250 mm i nye yttervegger
Yttervegger, kjeller 1/3 over terreng	3,40	Betongvegg uisolert	0,33	+ 100 mm iso. utv. kl. 33	0,22	+ 150 mm iso. utv. kl. 33
Yttervegger, kjeller 2/3 under terreng*	1,32	Betongvegg uisolert	0,26	+ 100 mm iso. utv. kl. 33	0,18	+ 150 mm iso. utv. kl. 33
Loftsgulvet <sup>Error!</sup> Bookmark not defined.	0,70	50–70 mm løssull	0,17	200 mm isolasjon	0,10	350 mm isolasjon
Skråtak mot soverom	0,70	50 mm sydde isolasjonsmatt mellom åser	0,33	100–150 mm isolasjon mellom åser	0,33	100–150 mm isolasjon mellom åser
Yttertak i vindfang/tilbygg	0,70	50 mm isolasjon	0,21	200 mm i nytt sperretak	0,14	300 mm i nytt sperretak
Gulv i kjeller*	0,72	Uisolert	0,72	Uisolert	0,31	Alternativ 1: + 30 mm isolasjon kl. 37
Bjelkelag mot kjeller*	0,80	Stubbeloftsfyll	0,64	Stubbeloftsfyll	0,30	Alternativ 2: 100 mm isolasjon kl. 37
Gulv på ringmur, vindfang/tilbygg*			0,13	200 mm iso. kl. 37	0,10	300 mm iso. kl. 37
Vinduer, dører og glassfelt	2,33	Tolags vinduer fra byggeår	1,10	Trelags utadslående vinduer og nye dører	0,80	Trelags vinduer, innadslående med isolert karm og nye dører
Luftlekkasjetall n50 oms. per time	3,5	Antatt	3,0	Antatt	2,0	Antatt

*\*) Ekvivalent U-verdi for konstruksjoner som ikke er direkte mot uteluft.*

Energiberegninger for huset i Børselv

Energiberegninger (SIMIEN)	Dagens situasjon		Enkel oppgradering		Enova nivå 3	
<b>Oppvarmet bruksareal</b>	<b>87 m<sup>2</sup></b> (128 m <sup>2</sup> inkl. kjeller)		<b>91 m<sup>2</sup></b> (131 m <sup>2</sup> inkl. kjeller)		<b>91 m<sup>2</sup></b> (131 m <sup>2</sup> inkl. kjeller)	
<b>Beregnet med klimafil: Hammerfest</b> Årsmiddeltemp. 1,9 °C	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år	<b>Spesifikk</b> kWh/m <sup>2</sup> år	<b>Total</b> kWh/år
Netto oppv.behov, i 1. et. og 2. et. inkl. tilbygg	389	34 000	183	16 600	84	7 600
Netto oppv.behov, kjeller oppv.*	Beregnet som uoppv.		Beregnet som uoppv.		Beregnet som uoppv.	
<b>Totalt beregnet energibehov<sup>*)</sup></b> Inkludert lys, utstyr	<b>449</b>	<b>39 250</b>	<b>244</b>	<b>22 100</b>	<b>146</b>	<b>13 200</b>
Totalt beregnet energibehov. <sup>*)</sup> Enkel oppgradering inkl. bal.vent. lekkasjetall fra 3,0 til 2,5 (n50)			<b>205</b>	<b>18 600</b>		
Netto oppv.behov, tillegg kjeller oppv. til 10 °C <sup>*)</sup>		+ 16 100		Omtrent likt		+ 1 850
Netto oppv.behov, tillegg kjeller oppv. til 15 °C <sup>*)</sup>		+ 27 900		Omtrent likt		+ 4 000
Netto oppv.behov, tillegg kjeller oppv. til 19 °C <sup>*)</sup>		+ 37 900		+ 1 700		+ 6 100

Beregnet for Oslo-klima Årsmiddeltemp. 6,3 °C	Spesifikk kWh/m <sup>2</sup> år	Total kWh/år	Spesifikk kWh/m <sup>2</sup> år	Total kWh/år	Spesifikk kWh/m <sup>2</sup> år	Total kWh/år
<b>Totalt beregnet energibehov i Oslo-klima</b>	<b>340</b>	<b>43 700</b>	<b>195</b>	<b>17 600</b>	<b>123</b>	<b>11 200</b>
<i>Forskriftskrav netto energibehov, TEK17<sup>**)</sup></i>					117,7	10 660
<i>Enova støttenivå 3 med SIMIEN<sup>**) , ***)</sup></i>					137,7	12 470

<sup>\*)</sup> Ved oppgradering til byggt teknisk forskrift (TEK17) og Enovas støttenivåer må kjeller enten regnes som fullt oppvarmet og ventilert, eller som uoppvarmet.

<sup>\*\*)</sup> Kravnivå varierer med oppvarmet areal (1 600 delt på oppvarmet gulvareal)

<sup>\*\*\*)</sup> Beregning i EMS har andre kravnivåer for Enova-støtte enn SIMIEN.

Resultatene av beregningene viser at huset i Børselv før oppgradering har et oppvarmingsbehov på 61 900 kWh per år (34 000 + 27 900) dersom innnetemperaturen holdes på 21 grader (21 grader om dagen og 19 grader om natten) hele året i første og andre etasje og 15 grader i kjelleren. Luftsiftet er beregnet til 0,5 per time med naturlig ventilasjon. Totalt energibehov inkludert belysning, oppvaskmaskin, vaskemaskin og annet utstyr er 67 150 kWh per år (39 250 + 27 900). Med dagens energipris for elektrisitet og ved på ca. én krone per kilowatt time blir oppvarmingskostnaden ca. 62 000 kroner per år. Kostnaden for ved varierer mye i forhold til sted og hvilket volum man kjøper. Men de færreste holder så høy temperatur i gamle trekkfulle hus, og strømregningen vil derfor gjerne være betydelig lavere. Hvis vi likevel skal sammenlikne resultatene fra de tre beregningene med samme komfortnivå for innnetemperatur og luftkvalitet, viser beregningene at energibehovet etter oppgradering til enkelt nivå er redusert med 50 %. For Enova-nivået er energibehovet redusert med 80 %, men da er kjelleren ikke medregnet.

Som for huset i Gamvik viser beregningene at varmetapet fra uisolerte kjellervegger er stort. Dersom den uisolerte kjelleren skal varmes til 15 grader, øker energibehovet med omtrent 28 000 kWh per år. Hvis kjellerveggene isoleres som foreslått for enkelt nivå, kan kjelleren holdes på 15 grader med ca. 4 000 kWh, uten at det totale oppvarmingsbehovet øker (reduert varmetap til kjeller reduserer oppvarmingsbehovet i overetasjen tilsvarende).

Balansert ventilasjon med varmegjenvinning reduserer oppvarmingsbehovet med 3 500 kWh per år hvis luftlekkasjetallet forbedres til 2,5 (ved 50 Pascal).

## Ventilasjon

Eldre hus har som regel "naturlig ventilasjon" med tilførsel av luft gjennom veggventiler eller spalter over vinduene (Lien mfl., 2017).<sup>10</sup> I tillegg er det ofte avtrekksvifter som suger den brukte inneluften ut av huset fra kjøkken og bad. I boliger med ventiler i vegger eller spalter over vinduene hender det at folk stenger dem i perioder om vinteren fordi de opplever trekk. Hvis man deretter glemmer å åpne ventilene igjen, vil det gå utover luftskiftet og inneklimate. Mange hus med naturlig ventilasjon har et luftskifte som er mye lavere enn en halv utskifting i timen, noe som tilsvarer minstekravet i byggteknisk forskrift (TEK17) til gjennomsnittlig friskluftstilførsel når boligen er i bruk.

Naturlig ventilasjon bygger på naturlige drivkrefter som er drevet av temperaturforskjell mellom ute og inne og høydeforskjell mellom luftinntak og avtrekk, samt drivkrefter fra vindtrykk og sug som avhenger av vindhastighet og vindretning. Over året vil drivkreftene variere mye. Om vinteren vil det være større drivkrefter for naturlig ventilasjon, mens det i perioder hvor det er mindre temperaturforskjell mellom inne og ute blir liten utskifting av romlufta uten aktiv vinduslufting. I boliger uten varmegjenvinning eller annen forvarming av ventilasjonsluften kan man oppleve kald trekk fra uteluften mange dager i året. Derfor vil systemer med forvarming av luften gi bedre komfort, og systemer som assisteres av vifter vil bedre garantere at ventilasjonen ivaretas.

Når bygningskroppen oppgraderes (etterisoleres, med ny eller utbedret vindsperre og dampsperre og nye vinduer), vil bygningskroppen bli mer lufttett, infiltrasjonstapet vil reduseres, og luftskiftet i naturlig ventilerte boliger blir mindre. Ved rehabilitering av bygningskroppen er det nødvendig å tenke igjennom hvordan boligen skal ventileres tilstrekkelig. Man må sørge for at alle rom ventileres godt, slik at man oppnår god luftkvalitet.

### **Balansert ventilasjon**

Et balansert ventilasjonssystem som sikrer et forsvarlig luftskifte i alle rom er den anbefalte løsningen. Det gir bedre komfort, med forvarming av tilluften og lavere oppvarmingskostnader i fyringssesongen. Balansert ventilasjon med mer enn 80 % varmegjenvinning kan installeres i de fleste hus. Da vil den friske luften som trekkes inn, hente varme fra den brukte luften. Overføringen av varme fra avtrekksluften til tilluften reduserer varmetapet fra ventilasjonen og fører til både sparte kostnader og bedre komfort. Et balansert ventilasjonsanlegg sørger også for at friskluften fordeles bedre til alle rom som har tilluft. Luften som føres inn i boligen, filtreres i et luftbehandlingsaggregat. Dermed renses luften før den blåses inn i rommene. For å få god komfort kan man stille ønsket tilluftstemperatur. Temperaturen på tilluften må være lavere enn romtemperaturen for å få god luftsirkulasjon i rommet. For at luften skal oppleves som frisk og ikke for varm (spesielt på soverom), er 18–20 grader et godt utgangspunkt. Med

---

<sup>10</sup> Teksten om ventilasjon er i stor grad hentet fra rapporten *Oppgradering av et 60-tallshus og et 70-tallshus* (Lien mfl., 2017).

den høye virkningsgraden på rotorvarmevekslere er det ikke nødvendig å bruke ventilasjonsvarmebatteriet til å ettervarme ventilasjonsluften.

Mange liker å sove med åpent vindu om natten og vinduslufter mye i sommerhalvåret. Det kan man gjøre selv om man har balansert ventilasjon. Ulempen er bare at på kalde dager vil man bruke mer energi til oppvarming enn hvis vinduene er igjen, fordi man ikke får utnyttet varmegjenvinningen fullt ut. Vinduslufting i soverommet kan også være en årsak til høyt energibruk i boliger uten varmegjenvinning, fordi man kjøler ned andre, tilstøtende rom i huset.

### ***Planlegging og montering av ventilasjonsanlegg***

Ved montering av balansert ventilasjon i eksisterende boliger er planleggingen viktig. Plassering av aggregat og kanaler kan gjerne diskuteres med både leverandør, arkitekt, byggmester og boligeier. Gode arbeidstegninger legger til rette for planlegging av korte og riktig dimensjonerte kanaler og få krappe bend, og et anlegg med lite ventilasjonsstøy, som tar lite plass og er lite synlig.

Hele ventilasjonsanlegget bør legges på varm side av bygningskonstruksjonene, og ikke på for eksempel kaldt loft som var vanlig før. Med både aggregat og kanaler på varm side unngår man unødvendige hull i klimaskjermen (dampsjiktet og isolasjonssjiktet), og hindrer også nedkjøling av forvarmet luft. Når aggregatet plasseres på en vegg inne i boligen, er det lett tilgjengelig for inspeksjon og filterskifting.

Tilluftsventilene bør plasseres og utformes slik at de fordeler friskluften jevnt i rommet og ikke fører til trekk i oppholdssonen hvis friskluften faller ned direkte over en seng, kontorplass eller sittegruppe. For at lufta skal bevege seg fra soverom og oppholdsrom med tilluft til kjøkken og bad med avtrekk, må det lages overstrømningsåpninger i form av spalter under dører eller overstrømningsventiler.

For huset i Gamvik er det nedenfor skissert forslag til løsning for montering av et balansert ventilasjonsanlegg med så korte kanaler som mulig. Ventilasjonsaggregatet er plassert i et skap på badet, så høyt oppe som mulig for å unngå snø i luftinntaket. Den friske luften trekkes inn fra vestsiden. Kanaler for tilluft trekkes gjennom taket i gangen opp gjennom andre etasje og til loftet hvor kanaler fordeles til hvert soverom. Tilleggisolering på loftet må legges over kanalene. Det er viktig at kanalene beskyttes og at det ikke lagres ting oppå. Kanaler til kjeller trekkes ned langs vegg på kjøkken. Avtrekk er fra kjøkken og bad.





Forslag til montering av balansert ventilasjonsanlegg.

### ***Kjøkkenvifte***

Avtrekk fra komfyr holdes vanligvis utenfor ventilasjonsaggregatet siden det er mye fett i matosen. I dag fins det mange kraftige kjøkkenvifter på markedet. Disse kan skape et stort undertrykk i boligen når de er i bruk på høy effekt hvis det ikke er tilstrekkelig tilluft via aggregat eller ekstra lufteluker. Vinduslufting på kjøkkenet eller ekstra ventil i yttervegg nær kjøkkenheten vil kunne avhjelpe dette problemet. Dersom man fyrer i vedovn samtidig med at en kraftig kjøkkenvifte er i bruk, bør man sette et vindu eller balkongdør på gløtt for å hindre at det blir røyklukt i huset. Dersom kjøkkenet er i et eget rom, bør man holde døren lukket.

### ***Friskluft til ildsted***

Valg av vedovn eller ildsted bør gjøres sammen med forhandler. Skorsteinens egnethet må også vurderes. Eldre skorsteiner og nyere ovner går ikke alltid overens. Det kan være behov for å montere et reduksjonssett eller ny skorstein ved utskifting av ildsted. For å få god forbrenning er man avhengig av å kunne tilføre nødvendig tilluft til forbrenningen. I veiledningen til TEK17 heter det at:

*For å sikre tilstrekkelig tilførsel av forbrenningsluft til et ildsted, slik at røykavtrekket fungerer som planlagt, kan det være nødvendig med egen friskluftkanal med tilstrekkelig dimensjon direkte til ildstedet. Åpne ildsteder har behov for større luftmengder enn det som hensiktsmessig kan kombineres med balansert ventilasjon og tett bygningskropp.*

Friskluftskanal direkte til peis eller en skorstein med eget tilluftsløp for lukket ildsted gir den beste løsningen for friskluftstilførsel som bidrar til optimal forbrenning. Riktig dimensjonerte og lukkbare klaffventiler på en yttervegg vil også kunne benyttes. Løsninger som henter tilluft via romluften er mer følsomme for undertrykk, og man kan oppleve trekk. Som regel vil det ikke være undertrykk med balansert ventilasjon, men dersom det er undertrykk i boligen, vil det kunne føre til tilbakeslag av røyk i rommet. Hvis kjøkkenvifta går samtidig, kan det lett oppstå undertrykk i boligen. Noen systemer har montert en trykksensor som endrer hastigheten på ventilasjonsviftene når kjøkkenvifta er i bruk. Det fins også ulike løsninger som øker tilluftstilførselen med en bryter til bruk ved opptenning og fyring.

## 6. Bo hjemme så lenge som mulig i gjenreisingshus

De fleste ønsker å bo i eget hjem og klare seg selv så lenge som mulig. I et samfunnsperspektiv er det også en viktig målsetting at boligene våre skal være slik tilrettelagt at vi ikke trenger å flytte hjemmefra om vi for eksempel brekker beinet. Videre er det en viktig målsetting at vi skal ha en robust boligmasse som er tilpasset eller enkelt kan tilpasses ethvert behov.

Gjennomgangen av materialet fra de som eier og ønsker å oppgradere sitt gjenreisingshus, viser at det er et stort behov for gode råd om oppgradering av disse husene når det gjelder å øke brukskvaliteten slik at man kan bo hjemme så lenge man ønsker.

### Tilgjengelighet og universell utforming i gjenreisingshus

Å øke tilgjengeligheten kan omfatte flere typer tiltak, for eksempel å tilrettelegge for dem som:

- bruker rullestol
- er dårlig til beins og bruker rullator, krykker e.l.
- har dårlig syn

Ulike hus har ulike muligheter for tilgjengelighet på forskjellige nivåer og til ulik pris. Full universell utforming omfatter tilrettelegging for både syn-, hørsels-, miljø-, og bevegelseshemmede. I ordinære privatboliger er det ikke krav til universell utforming. Vi vil her ta utgangspunkt i tilrettelegging i forhold til hva som er praktisk og økonomisk mulig for at eldre skal kunne bo hjemme så lenge som mulig.

Huseierne i begge eksempelhusene ønsker å ha mulighet til å bli boende i husene sine når de blir eldre. Det er en målsetting i prosjektet å vise hvordan det i oppgraderingen av et gjenreisingshus kan legges til rette for framkommelighet for rullestolbruker. Rullestolen er den mest krevende dimensjonen: Hvis et hus er tilrettelagt for rullestol, vil det også være egnet for bruk av krykker, rullator og alle andre hjelpemidler mange av oss vil bli avhengig av i løpet av et langt liv.

En utbygging/ombygging kan i utgangspunktet være tilpasset en eldre person som ikke sitter i rullestol, men som er dårlig til beins. På sikt kan beboeren få behov for mer tilrettelegging, og det er da viktig at utbyggingen/ombyggingen har tatt høyde for at endringer kan skje, og at det er lagt til rette for at ytterligere tiltak kan gjennomføres uten omfattende og kostbare tilpasninger i ettertid. Noen tiltak, for eksempel rampe, er det mulig å ettermontere hvis det blir behov for det. Når man likevel gjør en stor oppgradering, er det lurt å tilrettelegge for tilgjengelighet på ett plan til de viktigste funksjonene i en bolig (bad, kjøkken, soverom, stue).

### *Behov for tilrettelegging i gjenreisingshus*

Det er tre behov som er spesielt framtrepende, som ofte krever tilbygg og som utfordrer målsettingen om å bevare gjenreisingsarkitekturens egenart mest mulig:

1. Behovet for nye **baderom** i gjenreisingshusene er tilbakevendende. Husene har ofte baderom i kjeller med tilgang via en bratt trapp, to etasjer under soverommene. Slik er det også for gjenreisingshusene i Gamvik og Børselv, der vi har utarbeidet forslag om oppgradering. I begge tilfeller vil nye baderom bli etablert i nye tilbygg i første etasje.

2. **Soverommene** i gjenreisingshus ligger ofte i andre etasje. Vi har derfor foreslått løsninger for omdisponering av deler av stuen, spisestuen eller "kammerset" til soverom i første etasje dersom det blir behov for det, eller nye tilbygg der soverom er inkludert.
3. **Atkomsten** er en utfordring da gjenreisingshusene har høye grunnmurer for å kunne gi dagslys også ned i kjelleren. Kravene til stigningsforhold på rampe vil i de fleste tilfeller la seg løse, men vil påvirke uttrykket. En rampe eller trappeheis kan man imidlertid etterinstallere dersom behovet oppstår. Ombygging og tilbygging ellers er det hensiktsmessig å gjøre når man likevel skal i gang med en rehabilitering.

## Generelle krav til tilgjengelighet i boliger

### *Tilgjengelighet inne i boligen: passasjer, manøvreringsareal, dørbredder og betjeningsareal*

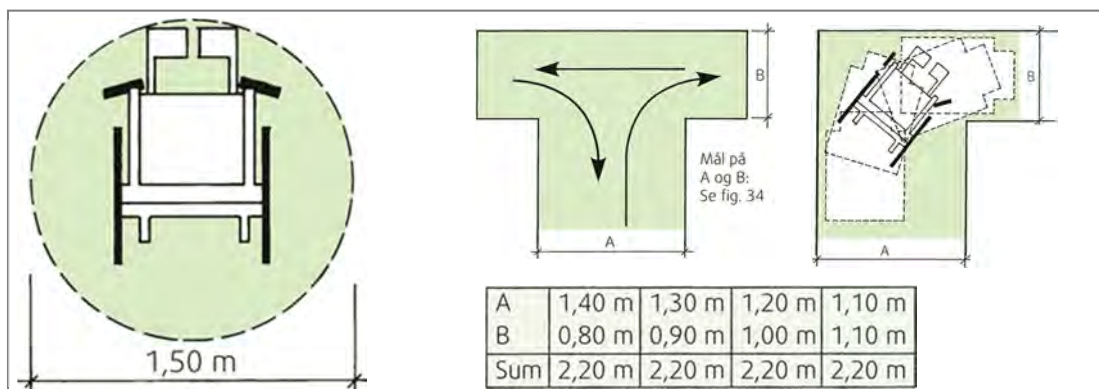
Tilgjengelighet for rullestolbruker krever trinnfri atkomst og manøvreringsareal på inngangsplanet. Det er vanlig å skille mellom tre typer rullestoler: manuelle, elektriske og elektriske rullestoler for utendørs bruk. Plassen en rullestol trenger i lengderetningen varierer fra ca. 1,30 til 2,0 m avhengig om brukeren trenger en hjelper, har stive bein eller sitter halvt liggende. En liten rullestol trenger mindre plass. Se anvisning 220.335 i Byggforskserien for utfyllende informasjon.

### Passasjer

Minste bredde	Type passasje	
0,8 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Åpninger</li> <li>- Passasje kortere enn 0,5 m</li> <li>- Passasje hvor begrensning på én side er lavere enn 0,5 m</li> </ul>	
0,9 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kort passasje på steder med liten trafikk</li> </ul>	
1,1 – 1,2 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hovedforbindelse i bolig</li> <li>- Alminnelig kommunikasjonsvei i bygning med liten trafikk</li> </ul>	
1,5 – 1,6 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Snuplass mulig</li> <li>- Rullestol og gående kan passere hverandre</li> </ul>	

Kilde: Byggforskserien 220.335

Det er vanlig å regne med at manøvreringsareal for rullestol er tilstrekkelig hvis diameter i en snusirkel er 1,50 m. I henhold til TEK17 er det også akseptabelt med et snurektangel på 1,3 m x 1,8 m. Snusirkel og manøvreringsareal må planlegges der det vil være behov for å snu eller svinge.



Snusirkel, vendehammer og minstemål for rettvinklet sving. Kilde: Byggforskserien 220.335

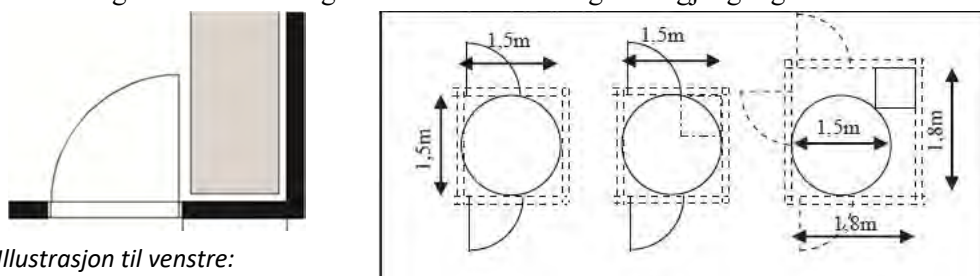
## Dørbredder

Det er samme krav til dørbredde uavhengig om boenheter har krav om tilgjengelighet eller ikke. Det vil si at kravet om 0,8 m fri bredde (tilsvarende 9M dør) gjelder både for boenheter med krav om tilgjengelighet og alle andre boenheter. Fri bredde må være oppfylt når dør er montert. Fri bredde må beregnes ut fra hvor mye døren faktisk kan åpnes.

Dørbladsmål	Karmyttermål	Veggåpning	Modul
625 x 1840 mm	686 x 1889 mm	710 x 1900 mm	7 x 19 M
725 x 1840 mm	786 x 1889 mm	810 x 1900 mm	8 x 19 M
825 x 1840 mm	886 x 1889 mm	910 x 1900 mm	9 x 19 M
925 x 1840 mm	986 x 1889 mm	1010 x 1900 mm	10 x 19 M

Modulmål for dørblad og lysåpning.  
Kilde: Swedoor

Vindfang eller entré i boliger er ofte en utfordring for tilgjengelighet. Her er noen løsninger:



Illustrasjon til venstre:

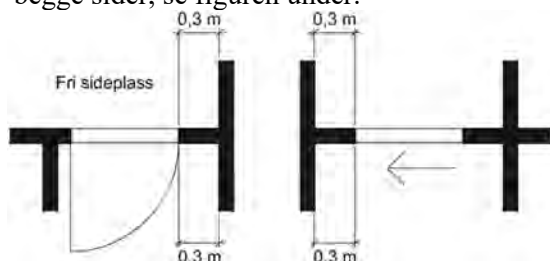
Dør ved garderobeskap i gang eller mot vegg på soverom: Når døren står i åpen stilling, sparer den plass. Kilde: Byggforskserien 320.100

Illustrasjon til høyre:

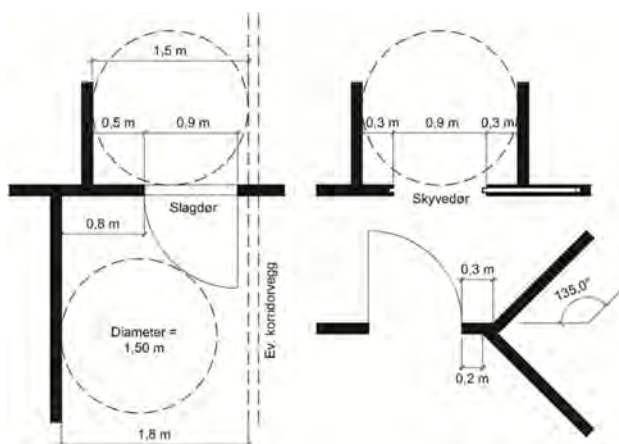
Minste innvendige mål på et tilgjengelig vindfang er 1,5 m x 1,5 m. Snuplass for rullestol kan ligge under garderobehylle, men hvis rommet skal ha plass for garderobeskap må dimensjonene økes. Kilde: Christophersen og Denizou (2010)

## Betjeningsareal og fri sideplass ved dør

Det skal være minimum 0,3 m fri sideplass ved låskant på dørens hengselsside og 0,3 m på dørens karmside for at dør skal kunne betjenes manuelt av en rullestolbruker. Ved dårligere plass kan dørbladet tas av. Det vil imidlertid påvirke oppvarmingsbehov og muligheten til å holde deler av huset varmere enn andre. Videre vil det påvirke muligheten til å skjerme av lyder, lukt og visuell støy mellom rom. Det kan også installeres automatisk døråpner der det er dårlig plass. Skyvedør kan også være en mulighet. Da er minimum fri sideplass 0,3 m på begge sider, se figuren under.

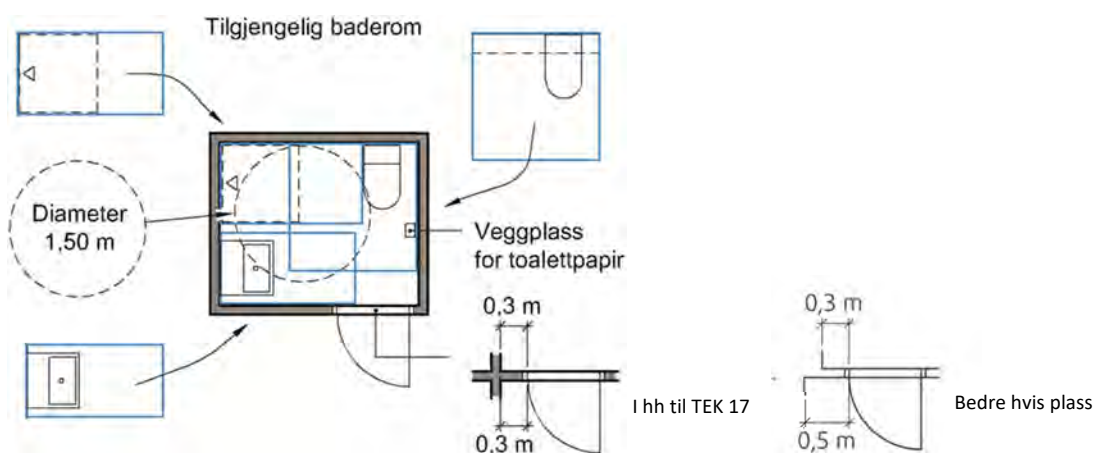


Krav til nødvendig fri sideplass ved dør. Dette gjelder både sidehengslet dør og skyvedør beregnet for manuell åpning. Kilde: Byggforskserien 320.100

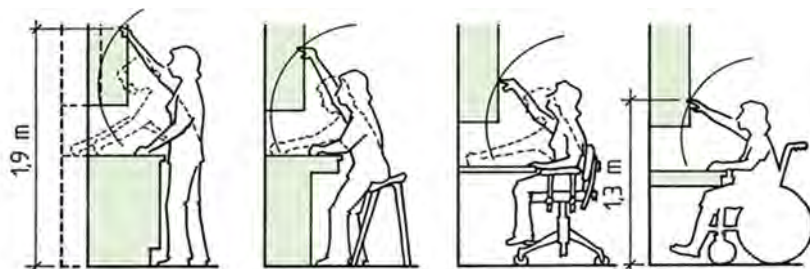


Anbefalte plassforhold og betjeningsareal ved dører. Med 9M-dører gir disse målene tilgjengelighet for rullestolbrukere. Kilde: Byggforskserien 320.100

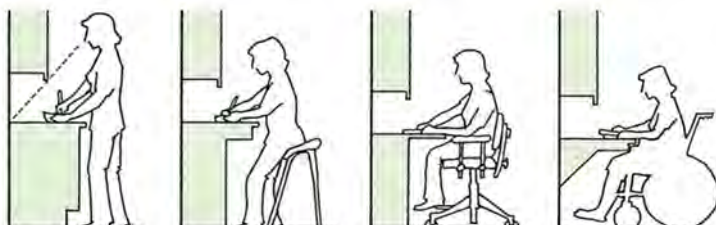
## Betjeningsareal på bad og toalett



Tegningen viser krav til fri sideplass ved dør på bad. Kravene i TEK17 er lempet i forhold til hva Byggforskserien anbefaler: Preakseptert ytelse er nå 0,3 m fri sideplass på begge sider av døren. Hvis det er plass, er betjeningsareal på 0,5 m ved låskant på dørens hengselsside (som vist) en bedre løsning. Kilde: Byggforskserien 361.216

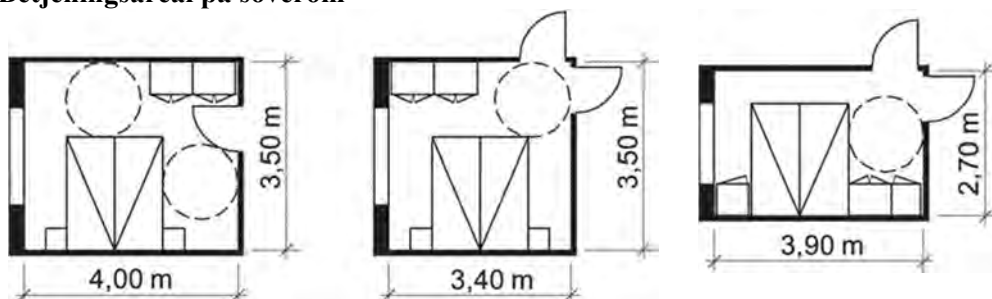


Gripehøyde for ulike arbeidsstillinger. Kilde: Byggforskserien 361.411



Nødvendig knerom for ulike arbeidsstillinger.  
Kilde: Byggforskserien 361.411

### Betjeningsareal på soverom



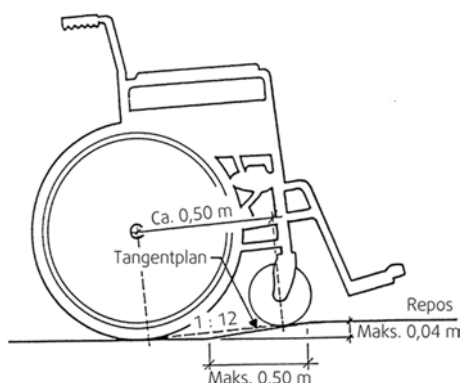
Eksempler på rom med dobbeltseng planlagt etter den tidligere livsløpsstandarden.  
Kilde: Byggforskserien 361.121

### Høydeforskjeller

#### Små høydeforskjeller

Sprang, terskler og andre små høydeforskjeller kan utgjøre uoverstigelige hindringer for rullestolbrukere. Nivåforskjeller større enn ca. 25 mm er betydelig tyngre å forsere enn lavere forskjeller. Brukere av elektriske rullestoler har mindre problemer, men skaking og risting kan skape vanskeligheter, blant annet ved inkontinens. Derfor er 25 mm satt som grense, både i veiledningen til TEK og av Husbanken. Nivåforskjeller mellom 25 og 40 mm kan utliknes

med et skråplan, se figuren under, men dette er ikke ideelt. Man bør tilstrebe løsninger uten nivåforskjeller (Byggforskserien 220.335).



Stigning på skråplan som er kortere enn 0,50 m, kan være brattere enn 1:12, men tangentplanet til rullestolens hjul må ikke helle mer enn 1:12. Det vil si at slike bratte ramper ikke kan ha mer enn ca. 40 mm stigning. Kilde: Byggforskserien 220.335

## Større høydeforskjeller: stigningsforhold og reposer

Elektriske rullestoler kan forsere de fleste stigninger, men kan være vanskelige å styre på sideskrå overflater. Manuell rullestol er derimot tung å bruke i stigninger og vanskelig å bremse i utforbakke. Noen brukere kan forsere bratte kneiker; akseptabelt stigningsforhold vil avhenge av den enkelte rullestolbrukers kjøreferdigheter og muskelstyrke. Alle som bruker manuell rullestol, vet likevel at de må økonomisere med kreftene, for belastningen kan medføre slitasjeskader i armer og skuldre.

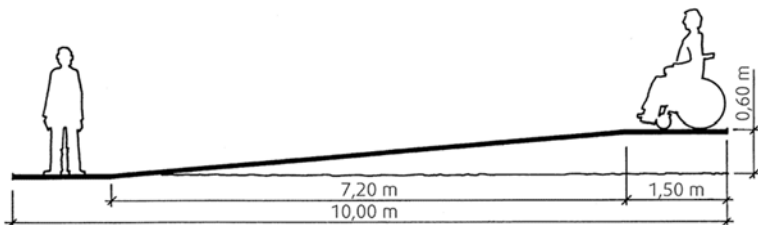
Slake stigninger er således et hovedkrav til tilgjengelighet. Norges Handikapforbund anbefaler stigning på høyst 1:15. Den kritiske grensen for manuelle rullestoler er 1:12, men dette er for bratt for mange og kan ikke brukes over større lengder enn ca. 6 m. TEK17 krever at rampe med stigning 1:12 ikke er lengre enn 5 m (TEK17, kap. 3, § 12-16).

Videre sier TEK17 at rampe skal ha en bredde som er tilpasset forventet transport. Minimum bredde skal være 0,9 m.

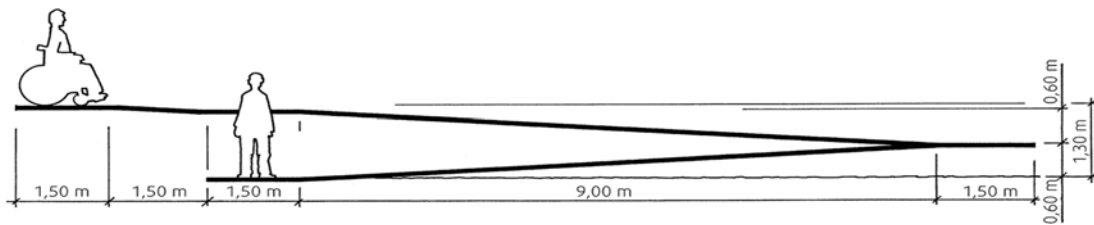
Rampe skal ha jevnt og sklisikkert dekke og stigning på maks 1:15. For strekninger under 3,0 m kan stigningen være maks 1:12. For hver 1,0 m høydeforskjell skal det være et horisontalt hvileplan med lengde på minst 1,5 m.

Ramper skal ha håndløper på begge sider i én høyde med overkant 0,8 m over dekket, eller i to høyder med overkant på henholdsvis 0,9 og 0,7 m over dekket. Håndløperen skal ha kontrast til veggen og rekkverket. Håndløperen skal være utformet slik at den gir godt grep (TEK17, kap. 3, § 12-16).

Ved topp og bunn av skråplan lengre enn ca. 0,5 m trengs horisontal plass som er stor nok til å vende en rullestol. I tillegg må ramper/stigninger være avbrutt med hvilerepos på 1,50 m x 1,50 m for hver 0,60 m nivåforskjell. Å få til slake stigninger og nødvendige hvilereposer er plasskrevende. Se figuren nedenfor.



Rampe for en nivåforskjell på 0,6 m med stigning 1:12 blir 7,2 m lang og trenger i tillegg to hvilereposer på 1,5 m samt repos på starten og slutten av rampen. Kilde: Byggforskserien 220.335



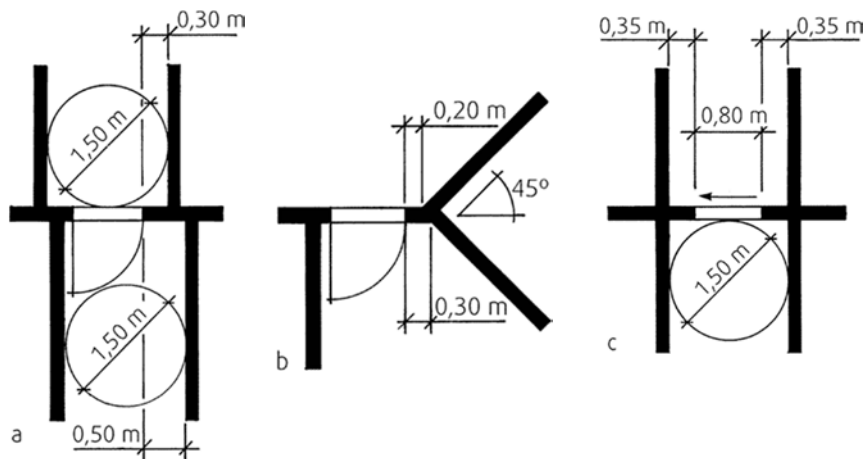
Rampe for en nivåforskjell på 1,30 m med stigning 1:15 blir 19,5 m lang og trenger i tillegg et repos på 1,5 m samt repos på starten og slutten av rampen. Kilde: Byggforskserien 220.335

## **Betjeningsareal for å åpne og lukke (ytter-)dører**

Av sikkerhetsgrunner skal ytterdør slå utover. Bevegelseshemmede som bruker ganghjelpemidler, må ha noe fri gulvplass ved siden av dører slik at de kan åpne og lukke dem. Behovet for fri plass varierer med brukerens balanse, førlighet i overkroppen, armstyrke og gripestyrke samt størrelsen på hjelpemidlet. Mange rullestolbrukere har dårlig balanse og liten

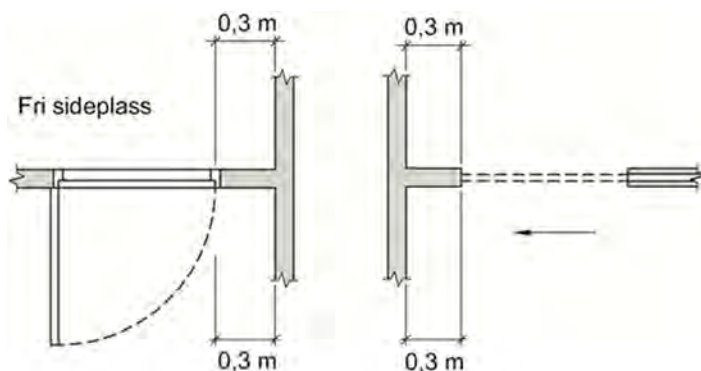


styrke og bøyelighet i armer og overkropp. Derfor må de kjøre inn til siden av døren, så nær som mulig, åpne og rygge tilstrekkelig langt tilbake for så å svinge gjennom døråpningen. Skal de lukke eller låse døren, må de i tillegg trekke dørbladet tilbake, helst ved hjelp av et ekstra lukkebeslag, og deretter lukke eller låse døren. Ved individuell planlegging hvor brukerens styrke, førlighet og balanse er kjent, bør planleggeren fastlegge dimensjonene på sideplassen i samråd med brukeren. Alminnelige minstemål når brukeren ikke er kjent, er vist i figurene under.



- Slagdør i åpen posisjon krever plass til at en rullestol kan snu på repos utenfor dør. Ved selvlukkende og tunge slagdører bør målet 0,30 m økes til 0,45 m og målet 0,50 m økes til 0,70 m.
- Slagdør i stumpet hjørne. Ved selvlukkende og tunge slagdører bør målet 0,20 m økes til 0,35 m og målet 0,30 m økes til 0,45 m.
- Skyvedør med betjeningsareal.

Kilde: Byggforskserien 220.335



For ytterdør uten dørpumpe krever TEK17 §12-13 sideplass ved låskant. For å lukke en skyvedør bør målet også gjelde ved lommekant.

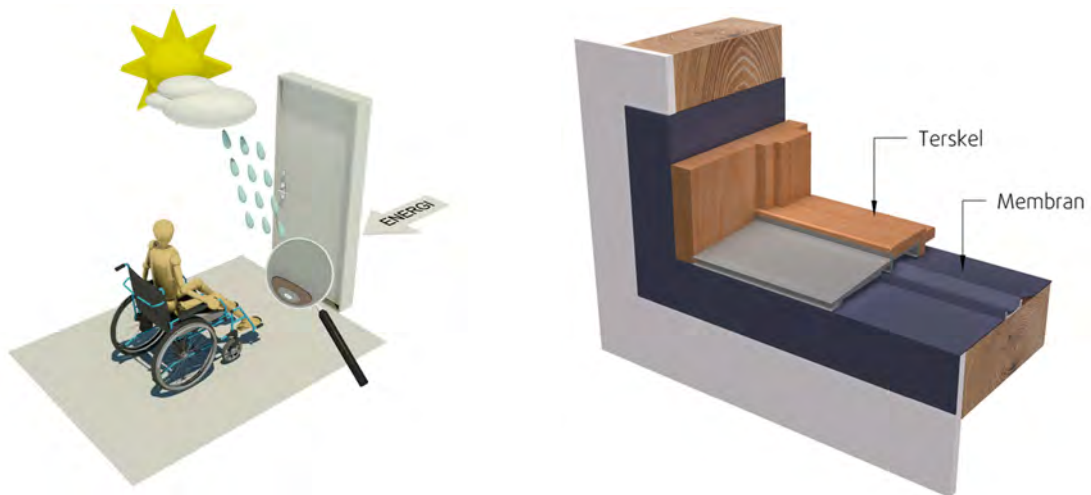
Kilde: Byggforskserien 330.205

## Tilgjengelighet og fuktsikring under dørterskel

Fuktighet må ikke kunne trekke inn under dørterskelen. Derfor må man først montere en membran i døråpningen under terskelen. Membranen må være tilpasset dørterskelen og ha oppbrett mot stenderne på hver side av døråpningen, se figuren under.

Ved montering av døren settes terskelen oppå membranen på en tettelist eller to strenger med fugemasse som hver for seg er sammenhengende i hele dørens bredde. Det hindrer fuktighet og luft i å trekke inn mellom terskel og membran.

For å beskytte membranen og hindre vann fra å renne ned langs veggens overflate, monteres et smalt beslag til dørterskelen. Beslaget festes kun i terskelen, slik at man ikke risikerer at beslaget trekkes ut av terskelen selv om rennen/terrengt skulle sette seg.



*Membran under terskel.*

*Kilde: Byggforskserien 523.731*

## En mulighetsstudie av to eksempler

I mange tilfeller vil det ikke være mulig å foreta en ombygging innenfor eksisterende bygningskropp for å få til god tilgjengelighet for rullestol og samtidig god brukskvalitet for alle boligfunksjoner, men i noen tilfeller er gjenreisningshuset så stort at det lar seg gjøre. Vi har derfor valgt å utrede to muligheter for to eksempler:

### ***Tilbygg til og tilpassing av et gjenreisningshus i Børselv:***

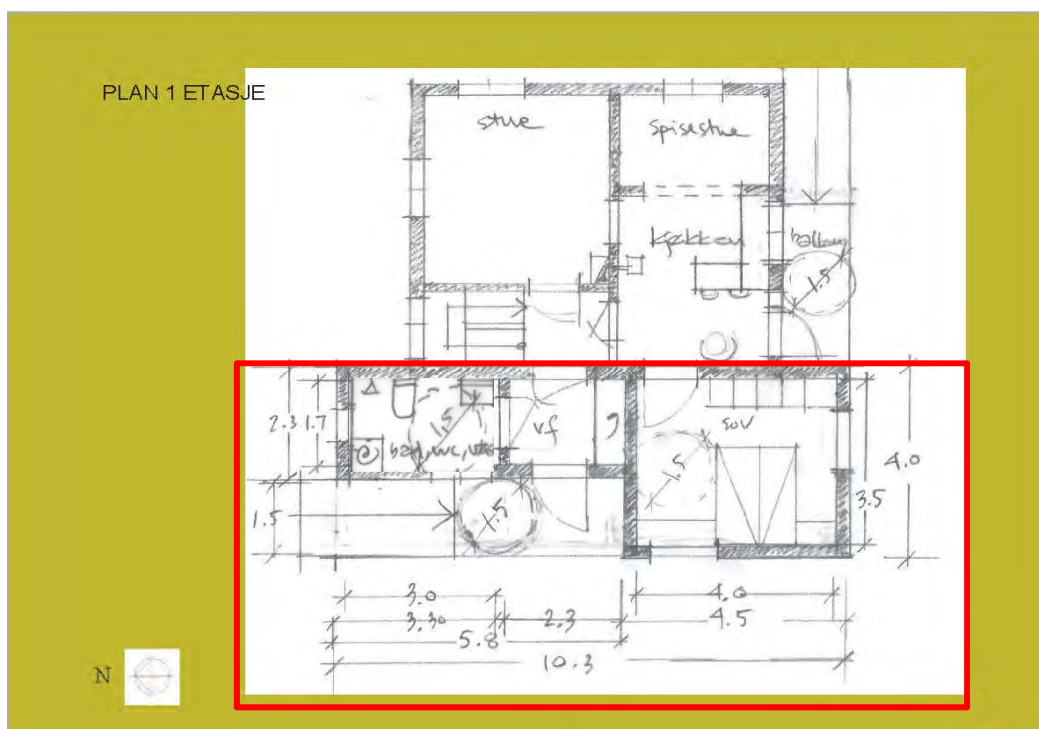
- Tilbygg med bad, wc, vaskerom, entré og soverom i første etasje
- Ombygging for tilgjengelighet og brukbarhet i resten av hovedplanet
- Atkomst med rampe

### ***Ombygging og omdisponering av areal i et gjenreisningshus i Alta:***

- Ombygging for tilgjengelig i bad i første etasje
- Omdisponering av en av stuen til soverom
- Ombygging for tilgjengelighet og brukbarhet av hovedplanet
- Atkomst med rampe

Løsninger er beskrevet for hvordan disse gjenreisningshusene kan tilrettelegges for at huseierne skal kunne bo hjemme så lenge som mulig. Kostnader er beskrevet i neste kapittel.

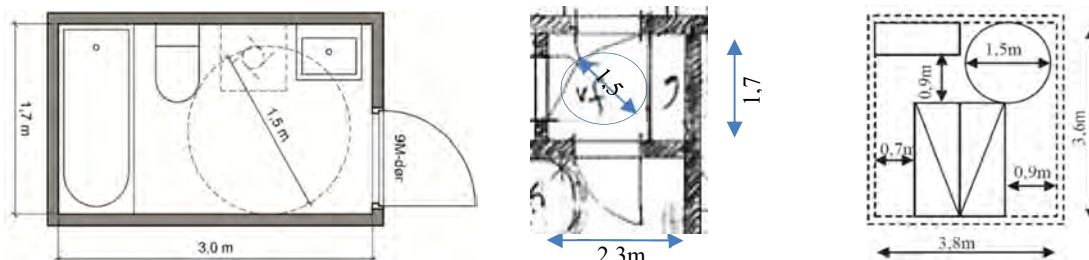
## Et tilbygg til et lite gjenreisingshus



Ny plan for første etasje i et gjenreisingshus i Børselv.

Huset i Børselv er et lite hus. For å få tilgjengelig inngangsparti, bad/wc/vaskerom samt soverom og terrasse på inngangsplanet uten å omdisponere andre rom til soverom, har vi valgt å vise hvordan man kan utforme et tilbygg som har plass til alt dette. Funksjonene er samlet. Når man skal planlegge nytt bad, er det viktig å tenke på tilgang til vann og avløp, og for å unngå korte føringsveier bør man legge dette i nærheten av eksisterende kjøkken eller bad. Her er det brønn i kjeller under stuen på samme side som vi foreslår nytt bad, så føringsveiene blir så korte som mulig. For å opprettholde atkomsten er det største volumet – soverommet – lagt ved siden av kjøkkenet.

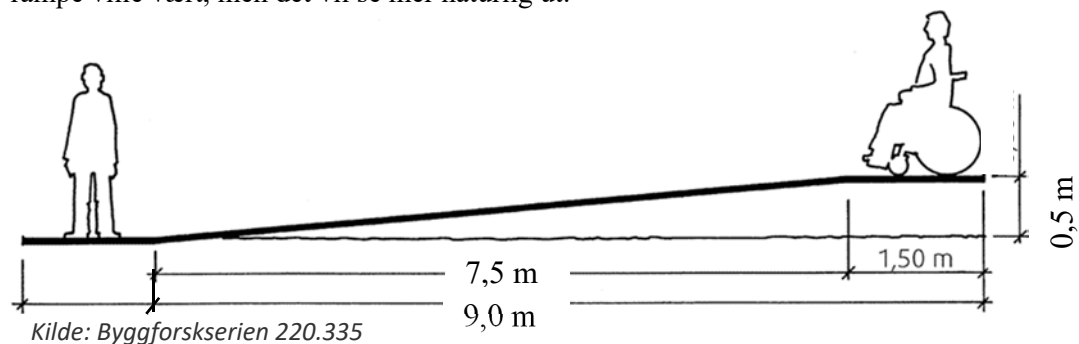
For å skjerme soverommet fra kjøkkenet og samtidig få plass til å snu med en rullestol foreslås det å trekke kjøkkeninnredning litt inn i rommet, med en kjøkkenøy eller barløsning mot en sone utenfor soverommet med utgang til terrasse og kanskje et lite sittemøbel. Kjøkkenet og spisestue er et stort areal, til sammen nesten 18 m<sup>2</sup>, og man får slik etablert en roligere sone i delen av kjøkkenet mot soverommet. I tillegg får kjøkkenet en funksjonell arbeidssone mot spiseplassen. Denne plasseringen av dør ut til terrassen gir bedre plass til rampen, og det gir en bedre utnyttelse av terrassen når døren på varme dager kan stå i åpen posisjon mot soveromsvegg. Ildstedet blir et stemningsfullt skille mellom de to sonene i rommet, og kan oppleves fra både rolig sone, terrassen, kjøkkenet og spisestue.



Planløsning for tilgjengelig bad, entré og soverom. Tegninger fra Byggforskserien unntatt tegning av entré (egen løsning) og soverom (Christophersen og Denizou, 2010). Soverom på denne tegningen er litt mindre enn det vi foreslår og har en litt annen møblering. For å spare plass kan dør fra entré til gang stå i åpen posisjon mot garderobeskap, eller man kan sette inn en skyvedør. For å få plass til vaskemaskin og rullestol må badekar byttes ut med dusj. Kilde: Byggforskserien 361.216 og 361.121

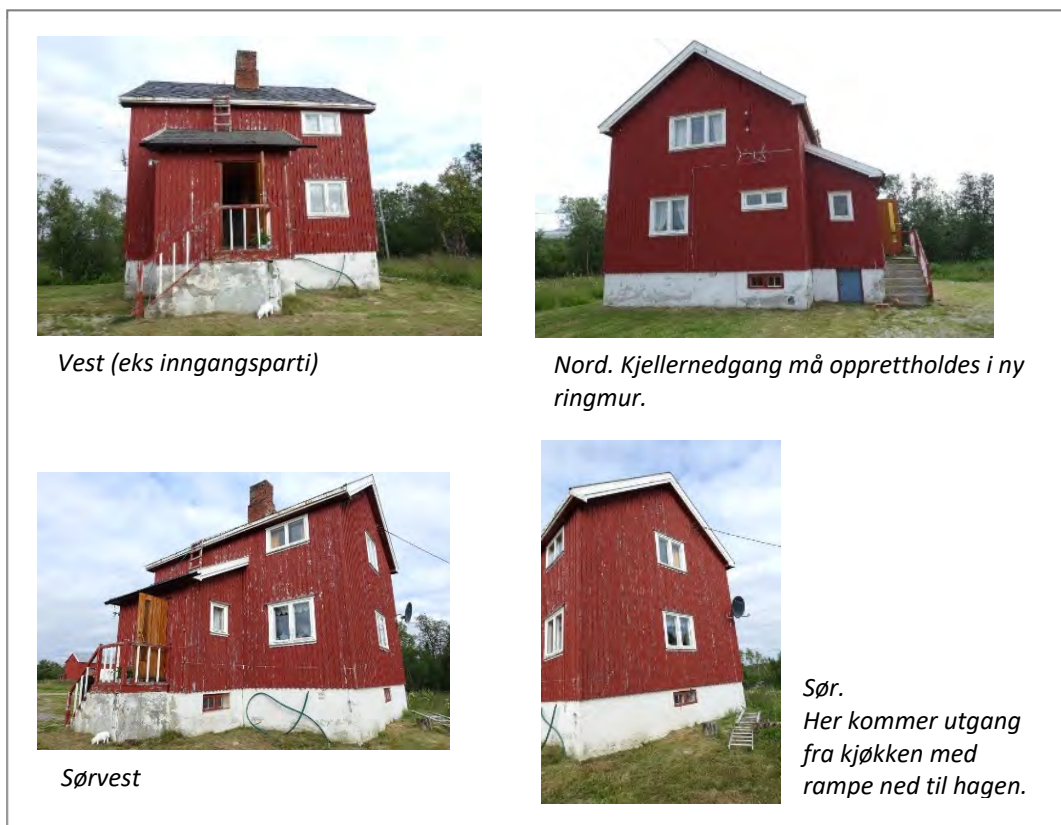
Tilpasninger i den eksisterende delen, som er inkludert i kostnads kalkylen i neste avsnitt, inkluderer å sette inn tre nye 9M innerdører, øke dørbreddene, fjerne tersklene, installere nytt kjøkken (som likevel skal skiftes) og sette inn ny balkongdør som er bred nok for rullestolbruker (10M ytterdør med glassfelt). Videre skal terrasse og rampe opp til terrasse og inngangsparti sklisikres, ha dobbel håndløper og rekkverk. Rampen må være minimum 1 m bred, ha riktig stigningsforhold og hvilerepos. Ved inngangsdør skal det være plass til at en rullestol skal snu når døren står i åpen posisjon (se plantegning).

Fra terreng til gulv i vindfang er det i dette eksemplet ca. 1 m. For å overvinne en nivåforskjell på 1,0 m med stigning 1:15 trengs en 15 m lang rampe pluss repos ved inngangsdør på 1,5 m – i alt 16,5 m. En så lang rampe vil bli et uforholdsmessig stort inngrep. Ved å foreta en justering av terrenget slik at noe av høydeforskjellen tas opp her, kan rampen bli kortere, nettere og mer tilpasset huset. Stigningen i terrenget kan likevel ikke være mer enn hva en rampe ville vært, men det vil se mer naturlig ut.

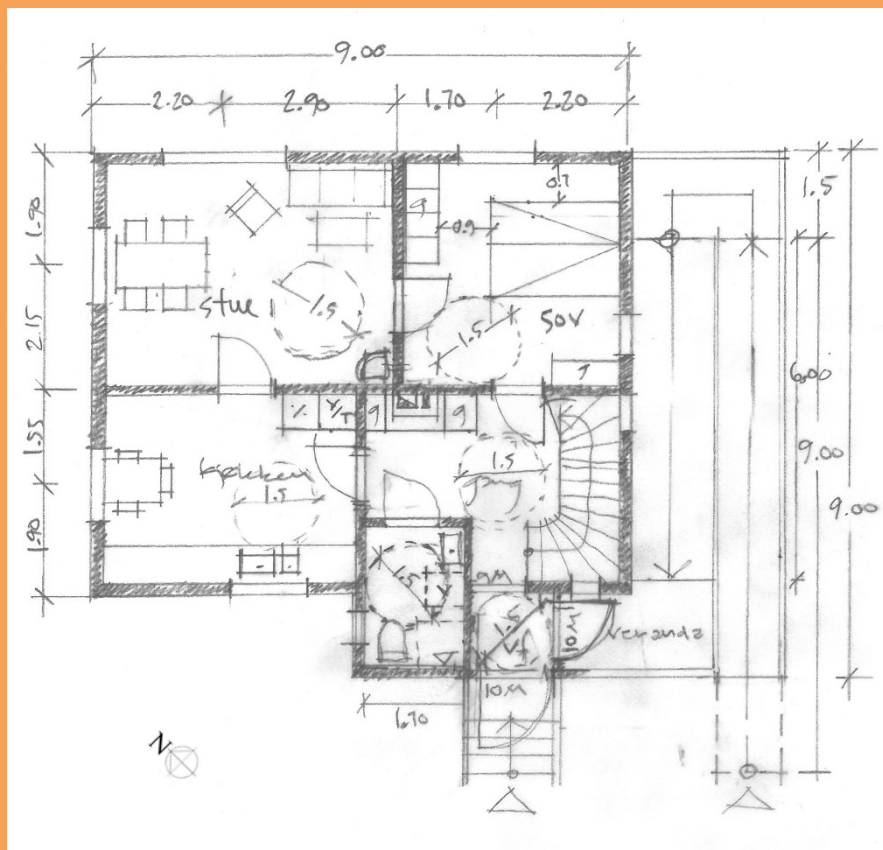
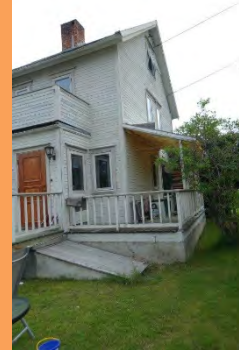
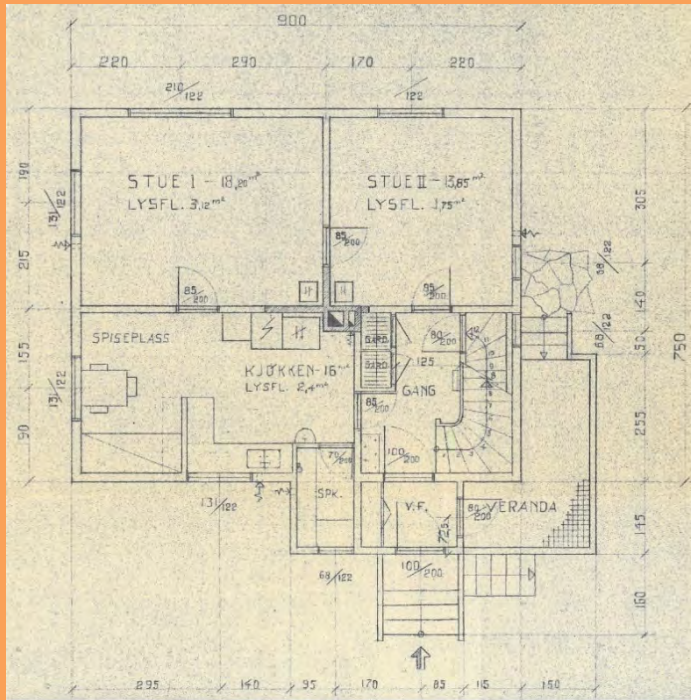


Hvis man tar 0,5 m av total høydeforskjell på 1,0 m gjennom tilpasning i terrenget, må resterende høydeforskjell på 0,5 m tas opp i rampen. Da vil rampen bare bli 7,5 m pluss repos, til sammen 9 m. Denne terrengbearbeidningen kan man også gjøre for å forkorte rampen opp til terrassen.

Rampe er et stort visuelt inngrep og kan bygges senere hvis det blir behov for det.



## En ombygging av et stort gjenreisingshus



Eksisterende plan og plan for ombygging av første etasje i et gjenreisingshus i Alta, bygd i 1949. Foto av veranda og inngangsparti mot sørøst og fasade mot nordvest.

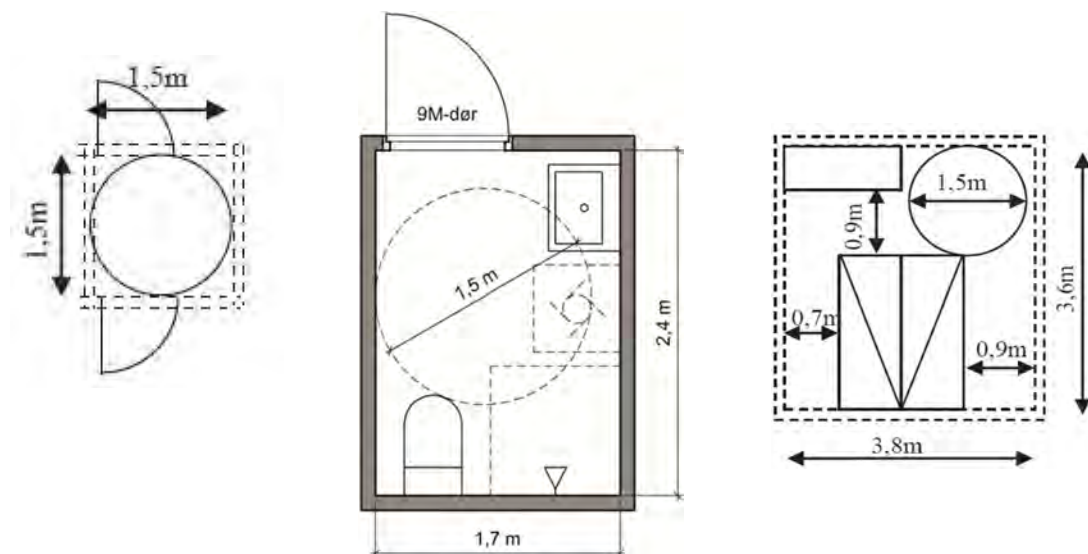
Huset i Alta er et av de større gjenreisingshusene med soverom og bad i andre etasje. Det er et romslig hus med mulighet for å få til god tilgjengelighet uten å bygge på. Tilgjengelighet til alle boligens hovedfunksjoner kan oppnås gjennom å bygge om og omdisponere eksisterende areal på hovedplanet.

Det opprinnelige spiskammeret<sup>11</sup> foreslås bygd om til bad. For å få plass til tilgjengelige baderomsfunksjoner på hovedplanet har vi i tillegg flyttet vegger og tatt av areal fra gang og vindfang. Vi får da et vindfang/entré som tilfredsstiller krav til tilgjengelighet med minstemål på 1,5 m x 1,5 m. Vegg mellom gang og kjøkken flyttes og garderobefunksjonen flyttes fra vindfang til gang.

Badet har plass til vaskemaskin og tørketrommel (i søyle eller som kombinert hvitevare), men ved behov for tilgjengelighet for rullestol må denne funksjonen flyttes til kjøkken. Derfor er det tegnet inn plass for vaskemaskin og tørketrommel på kjøkkenet.

Kjøkkenet var opprinnelig 16 m<sup>2</sup>. Ved ombygging blir dette redusert til 14,5 m<sup>2</sup>. Dette er fortsatt et romslig kjøkken med plass for spiseplass, om man ønsker å kun ha sofafunksjoner på stuen.

Det er opprinnelig to stuer i dette huset. Den ene som vi foreslår omdisponert til soverom ved behov for tilgjengelig soverom i første etasje, er på 13,65 m<sup>2</sup> (innvendige mål: 3,6 m x 3,8 m.) Den andre stuen er 18,20 m<sup>2</sup>, og beholdes som stue.



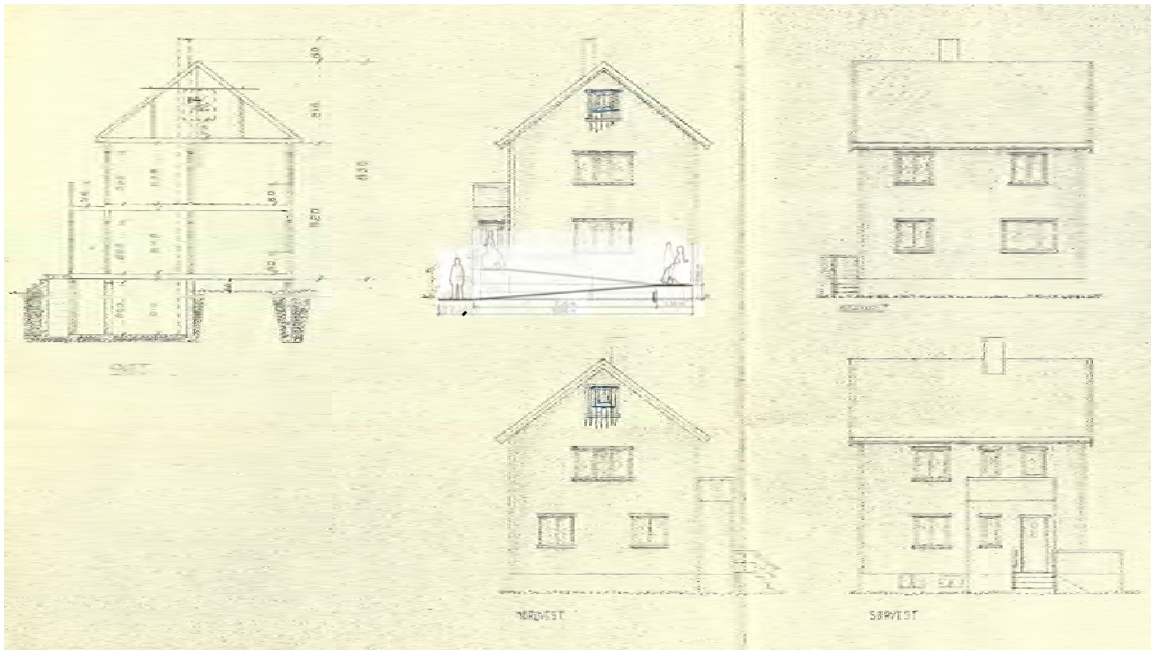
Planløsning for tilgjengelig vindfang, bad og soverom. Kilde: Byggforskserien 361.216 og 361.121, unntatt tegning av minste mulige vindfang og soverom, som er hentet fra Christophersen og Denizou (2010).

Øvrig ombygging som er inkludert i kostnadskalkylen i neste avsnitt, inkluderer å sette inn fire nye 9M innerdører, en ny ytterdør, øke dørbreddene, snu slagretning på en innerdør og en ytterdør (eksisterende mot trapp), fjerne terskler, foreta noen tilpasninger på kjøkkenet, sette inn ny ytterdør mot rampe/veranda (10M ytterdør med glassfelt) som opprinnelig dør. Videre skal rampe opp til veranda og inngangsparti sklisikres, ha dobbel håndløper og rekkverk. Rampen må være minimum 1 m bred, ha riktig stigningsforhold og hvilerepos. Ved inngangsdøren skal det være plass til at en rullestol kan snu når døren står i åpen posisjon (se plantegning). Veranda ved inngangen kan bli en fin uteplass mot sørvest.

<sup>11</sup> Spiskammer tilsvarer matbod.

Fra terreng til gulv i vindfang er det i dette eksemplet ca. 1 m. For å overvinne en nivåforskjell på 1,0 m med stigning 1:15 trengs en 15 m lang rampe pluss repos ved inngangsdør på 1,5 m – i alt 16,5 m.

Det eksisterende huset i Alta har allerede en liten rampe opp fra hagen til en veranda (se bilder). Vi foreslår å utnytte dette arealet til å lage en rampe opp til en liten veranda ved inngangspartiet. Ved å foreta en liten justering av terrenget slik at noe av høydeforskjellen tas opp i terrenget, kan rampen kortes ned og tilpasses huset (se plan foregående side og oppriss langs fasade under).



*Løsning for rampe langs husets fasade mot sørøst. Rampen ender på veranda ved inngangsparti som vender mot sør.*

En rampe kan være et stort visuelt inngrep, men er enkelt å gjøre hvis det blir nødvendig.



*Huset i Alta. Inngangsparti og eksisterende veranda mot sørøst.*

## 7. Hva koster det å oppgradere for bedre tilgjengelighet?

For å få et bilde av hva det koster å oppgradere gjenreisingshus slik at man kan bo hjemme så lenge som mulig er det gjennomført kostnadskalkyler for to eksempler. For Børselv er det beregnet kostnad på tilbygg og tilpasninger i det eksisterende huset. For Alta er det beregnet kostnad for ombygging og tilpasninger i det eksisterende huset. Kostnadskalkylene er utarbeidet av Klepp prosjektering/Unikus, og er basert på tiltak som beskrevet over. Kostnader knyttet til prosjektering er ikke medregnet. Kostnader for elektriker- og rørleggerarbeider er heller ikke inkludert.

Mange byggherrer ønsker å gjøre deler av arbeidet selv, som riving eller innvendige arbeider med gulvlegging og maling etter at råbygget er ferdigstilt. Her kan man spare penger, men det er viktig å avtale med ansvarlige håndverkere hva man kan gjøre selv. Kostnadsberegningen er et anslag og vil variere for ulike tilbydere, ulike deler av landet, og i forhold til etterspørsel og tilbud både på byggematerialer og håndverkere.

Kostnader for disse eksemplene er kun knyttet til oppgradering for tilgjengelighet. For Børselv-eksemplet der det må bygges et nytt tilbygg for å oppnå tilgjengelighet, er kostnadene for tilbygget beregnet for de to nivåene for energioppgradering som er beskrevet i kapittel 6: en beregning for enkel standard (minstekravet i TEK17), og en i henhold til Enova nivå 3, som gir rett til støtte fra Enova. Kommunal- og moderniseringsdepartementet har sendt forslag til ny forskrift om lån fra Husbanken på høring. Høringsfristen er 15. februar 2019. Forskriften vil erstatte forskrift om grunnlån fra Husbanken og forskrift om rente- og avdragsvilkår for lån i Husbanken (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2018).

### *Børselv – tilbygg og tilpassing*

Kostnadene i tabellen under omfatter tilbygg og tilpasninger for Børselv som beskrevet i forrige avsnitt. Tilbygget med vindfang, nytt bad og nytt soverom er totalt 23 m<sup>2</sup> BRA (soverom 14,0 m<sup>2</sup>, vindfang med garderobe 3,9 m<sup>2</sup>, bad/wc/vaskerom 5,1 m<sup>2</sup>). I tillegg er tilpassing av kjøkken med åpen løsning, utvidelse av dørbredder, nye dører og avfasing av terskler samt ny terrasse og nytt inngangsparti med ramper inkludert i totalkostnaden på 1 145 600 NOK for enkel standard og 1 190 000 NOK for Enova nivå 3. Arbeidstimer utgjør av dette 231 000 NOK for enkel standard og 235 400 NOK for Enova-nivå.

*Sammenstilling av kostnadskalkyler for Børselv.*

<b>Børselv - tilbygg og tilpassing</b>	Kostnader enkel	Timer	Timekost	Kostnader Enova	Timer	Timekost
		å 400		nivå 3	å 400	
Rigg og drift av byggeplass	51 800	13	5 200	51 800	13	5 200
Riving for tilpassing i eksisterende bygg	2 000	75	30 000	2 000	75	30 000
Riving av opprinnelig vindfang	34 600			34 600		
<b>Nytt tilbygg</b>	<b>522 400</b>	<b>352</b>	<b>146 400</b>	<b>557 900</b>	<b>359</b>	<b>150 800</b>
Tilpassing i eksisterende bygg	55 000			55 000		
Terrasse, inngangsparti, ramper, rekkverk	94 300	70	28 200	94 300	70	28 200
Innredning, inventar, utstyr bad, wc, vaskerom	87 000	33	13 200	87 000	33	13 200
Inventar og utstyr kjøkken tilpasset rullestolbruker	69 200	20	8 000	69 200	20	8 000
Arbeidstimer		563	231 000		570	235 400
Sum eks. mva:	<b>916 500</b>			<b>951 900</b>		
Sum inkl. mva:	<b>1 145 600</b>			<b>1 190 000</b>		

Kostnaden for tilbygget på 23 m<sup>2</sup> (enkel standard): 870 000 NOK, utgjør 37 800 NOK/m<sup>2</sup>.

Kostnaden for tilbygget på 23 m<sup>2</sup> (Enova-nivå): 914 000 NOK, utgjør 39 800 NOK/m<sup>2</sup>.

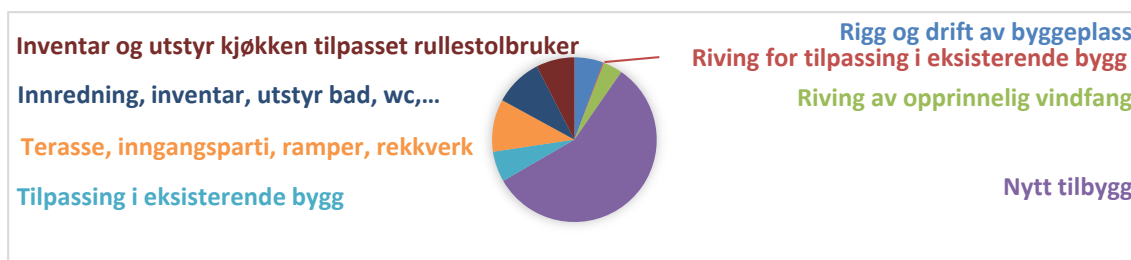
Kostnaden for tilpassing i den eksisterende delen med nye dører og nytt kjøkken er 158 000 NOK.

Kostnaden for ramper og terrasser er 118 000 NOK.



Forskjellen mellom nivåene "Enkel standard" og "Enova-nivå" for tilbygget utgjør 2 000 NOK/m<sup>2</sup>.

Tallene er inkludert 25 % mva. og 22 % påslag. For mer detaljerte kalkyletall, se *Vedlegg*.



Det nye tilbygget til gjenreisningshuset i Børselv utgjør litt mer enn halvparten (57 %) av totalkostnaden for bedre tilgjengelighet. De andre postene utgjør mellom 6–10 % hver. Riving for tilpassing i eksisterende bygg utgjør bare 4 %.

### Alta – ombygging

Kostnadene i tabellen under omfatter innvendig ombygging for Alta som beskrevet i forrige avsnitt. Inngangsparti og gang bygges om for å få tilgjengelig bad på hovedplanet. I tillegg er en stue omdisponert til soverom, og kjøkken er tilpasset rullestolbruker. Hele hovedplanet har et bruksareal (BRA) på ca. 57 m<sup>2</sup>. Arealene der de største tiltakene gjennomføres (gang, bad, kjøkken og vindfang) utgjør et bruksareal på ca. 25 m<sup>2</sup>. Kostnadene for ombygging og utvendig rampe kommer på totalt 481 500 NOK, der arbeidstimer utgjør 87 600 NOK.

Sammenstilling av kostnadskalkyler for Alta.

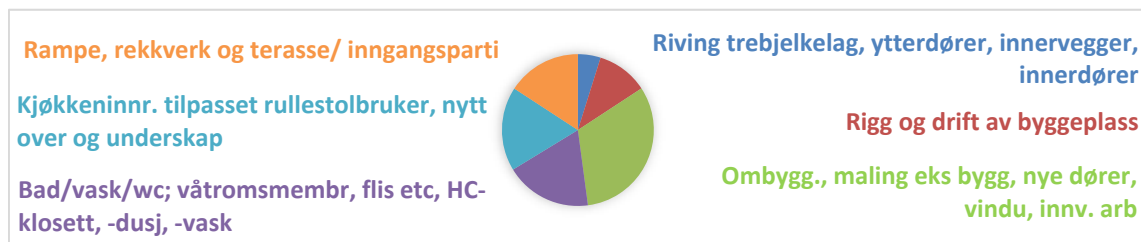
Alta - ombygging	Kostnader oppgradering	Timer à 400,-	Derav timekostnader
Riving trebjelkelag, ytterdører, innervegger, innerdører	18 600	35	14 000
Rigg og drift av byggeplass	42 100	3	1 200
Ombygg., maling, nye dører, vindu	123 700	78	31 200
Bad/vask/wc; våtromsmembr, flis, HC-klosett, dusj, vask	70 900	35	14 000
Kjøkkeninnr. tilpasset rullestolbruker, nytt over og underskap	69 100	20	8 000
Rampe, rekkverk og terrasse/ inngangsparti	60 800	48	19 200
Arbeidstimer inkludert i Sum (eks. mva)		219	87 600
Sum (eks. mva):	<b>385 200</b>		
Sum (inkl. mva):	<b>481 500</b>		

Kostnaden for ombygging av hovedetasjen på 57 m<sup>2</sup>: 405 500 NOK, utgjør 7 110 NOK/m<sup>2</sup>.

Kostnaden for rampe og terrasser er 76 000 NOK.

Tallene er inkl. 25 % mva. og 22 % påslag.

For mer detaljerte kalkyletall, se *Vedlegg*.



Forholdet mellom kostnadene i ombyggingen av gjenreisningshuset i Alta. Kjøkken, bad og ramper utgjør hver 16–18 % av totalkostnaden. Riving, rigg og drift utgjør totalt det samme, mens ombyggingskostnadene med nye dører, vinduer og innvendige arbeider utgjør 32 % av totalkostnaden.

## 8. Oppsummering

Gjenreisingsarkitekturen preger Nord-Norge. Den har en karakteristisk utforming: rene linjer, klare farger, sparsomme takutstikk, ingen ornamentikk og utskjæringer. Husene er preget av etterkrigstidas nøysomhet og den funksjonalistiske tidsånden ute i Europa, men med en sterkere tilknytning til den nordiske funksjonalismen som inspirerte arkitekter her hjemme. Planløsningene er arealeffektive, gode og velfunderte, men bygd i en annen tid og for andre komfortkrav. Gjenreisingshusene utgjør det første leddet i Husbankens viktige boligpolitiske arbeid for at alle skal ha råd til gode bokvaliteter, egen bolig og at alle skal bo godt og trygt.

Denne mulighetsstudien undersøker utfordringene og konfliktene mellom bevaring på den ene siden og oppgradering og fornying på den andre siden. Den ser på i hvilken grad husene kan oppgraderes i henhold til det som betraktes som dagens boligstandard, med blant annet bad og vaskerom i hovedetasjen. Tilrettelegging for tilgjengelighet og bruk av rullestol er beskrevet for å vise hva som skal til for å kunne bo hjemme så lenge som mulig.

### *Tre gjenreisingshus*

To eksempler på oppgradering med fokus på bevaring viser hva som skal til for at disse to husene fra gjenreisningstiden skal bli like gode å bo i som nye hus. De to små husene har mange kvaliteter. Planløsningene er funksjonelle, arealet er godt utnyttet og rommene kan møbleres med de viktigste funksjonene. Baderommene utgjør den største forskjellen i forhold til moderne hus. For begge eksemplene er det foreslått tilbygg med bad. For begge eksemplene har det også vært behov for nytt inngangsparti.

Et tredje eksempel fra Alta er brukt i kapitlet om tilgjengelighet. Huset i Alta er et større gjenreisingshus med bad i andre etasje og en grunnflate som er stor nok til at alle funksjoner kan få plass på hovedplanet.

Tilbygg endrer det opprinnelige volumet. Gjenreisingshus med sammensatte volumer og tilbygg kan vi imidlertid se mange eksempler på fra ulike tidsepoker. Et viktig prinsipp for nye tilbygg er å la tilbygget underordne seg det opprinnelige huset, slik at den eldste delen kan "få skinne". Et annet prinsipp er å ta igjen elementer fra det opprinnelige huset for å skape et slektskap og en sammenheng mellom det nye og det gamle.

Et tilbygg kan i ulik grad stå i kontrast til eller være en kopi av det opprinnelige huset, med hensyn til hvor mange av elementene som overføres. Gode eksempler på tilbygg som står i stor kontrast til det opprinnelige huset, er vist i avsnittet om "Tilpasning, kontrast og kopi". Mulighetsstudien for de to eksempelhusene viser at små tilbygg til små hus lett kan tilpasses med overføring av flere elementer fra det opprinnelige huset. Større tilbygg til små hus krever tydelig kontrast for at det opprinnelige huset skal komme klart fram.

Mulighetsstudien av de to eksemplene viser også at etterisolering av tak, vegg og grunnmur kan utføres uten vesentlige endringer av uttrykket. For å oppnå dette må overgangene mellom tak og vegg, og vegg og grunnmur bygges slik at proporsjonene blir som før, og vinduene må flyttes slik at vegglivet blir som før. Skissene som viser oppgradering av husene i Børselv og Gamvik er tegnet med tilleggsisolasjon og antyder at endringen av volumet er ubetydelig. Når et gammelt hus er rehabilitert og ser ut som et nytt hus, vil imidlertid spor fra historien være borte. For å bevare mest mulig av historien bør man bare skifte bygningsdeler som er ødelagt. Så mange elementer som mulig bør bevares eller restaureres. For skifting av et skifertak kan skiferen legges på igjen. Vinduer kan restaureres hvis de er i god stand. Vinduene kan forbedres ved at det innerste glasset erstattes med tolags isolerglass, mens det ytterste glasset kittes om, pusses og males. Slik vil vinduene bevares fra utsiden. Bevaring av interiørene i gjenreisingshusene har også en verdi. Innvendige vegger har ofte flere lag med kledning og

maling, og er ganske tette. Det samme gjelder for himlinger. For å unngå at fuktig luft trekkes opp i taket, er det spesielt viktig at overgangen mellom vegg og tak er tett. Teip bak taklistene vil utbedre tettheten, og opprinnelig kledning på vegger og himling kan da bevares.

Energiberegningene viser at energibehovet for oppvarming kan reduseres med 80 %, til omtrent samme nivå som for nye hus, men det krever en omfattende oppgradering av hele bygningskroppen. En enklere oppgradering kan redusere oppvarmingsbehovet med 50 %. Utvendig isolering av kjellermurene har spesielt stor effekt og vil føre til at huset totalt sett bevares for lang tid framover. Kjelleren holdes da tørr og kan lett holde 15 grader med lite ekstra energibruk, og første etasje vil samtidig bli mindre gulvkald. Bruksverdien av kjellerrommene vil bli bedre for oppbevaring eller for annen bruk.

I kapitlet om tilrettelegging for rullestol er det vist at tilbygg med bad kan løses for små hus på en måte som gir en funksjonell planløsning. For større hus kan alle funksjoner løses ved omdisponering av areal i hovedetasjen. Kostnadsberegningene for tilrettelegging viser at tilbygg med bad og soverom har en relativt høy kostnad. Litt høyere enn gjennomsnittlig kvadratmerpris for nye boliger i samme område (ssb.no<sup>12</sup>). Dette er som forventet med tanke på at baderom er et av dyreste rommene i en bolig. Tilrettelegging for bruk av rullestol utgjør en relativt liten forskjell for arealbehovet dersom det uansett skal bygges et nytt bad.

Vi oppgraderer husene våre når det er behov for vedlikehold, utskifting av bygningsdeler, utvidelse av areal eller fordi huset er kaldt og trekkfullt. Å bo i gamle, trekkfulle og kalde hus er for noen en selvvalgt livsstil, men ikke alle er fornøyd med komforten i gamle hus. Med de foreslåtte løsningene for husene i Børselv og Gamvik har målet vært å ivareta kulturverdien ved opprinnelig arkitektonisk uttrykk mest mulig og samtidig oppgradere til mest mulig redusert energibehov, økt komfort og tilgjengelighet for et helt livsløp.

Vi håper at denne mulighetsstudien vil inspirere lokal byggenæring og huseiere i nord til å utvikle gode løsninger når gjenreisingsbebyggelsen skal oppgraderes. Vi håper den også kan være en støtte for kommuner og kulturvernmyndigheter som skal gi råd om oppgradering.



*Gjenreisingsmuseet i Hammerfest.*

---

<sup>12</sup> <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/kvadenebol>

## Referanser

- Antonsen, Frøydis (2006). Arkiv om gjenreisinga i Nord-Troms. I: *Årbok for Nord-Troms 2006*. Tromsø: Interkommunalt arkiv Troms (IKAT).
- Boligdirektoratet (1947). *Gjenreisings skissebok. Hustyper for Finnmark og Nordtroms*. [Oslo]: Boligdirektoratet.
- Bøhlerengen, Trond (2017). *Etterisolering av småhus*. Rev. utg. Faktaserien 6. Oslo: SINTEF akademisk forlag
- Christophersen, Jon og Denizou, Karine (2010). Ikke så dyrt likevel. Konsekvenser av TEK 10 for arealbruk i småboliger. SINTEF Rapport. Oslo: SINTEF Byggforsk.
- Hage, Ingebjørg (1996). *Som fugl Fønix av asken? Gjenreisingshus i Nord-Troms og Finnmark*. Oslo: Gyldendal.
- Homb, Anders og Uvsløkk, Sivert (2012). *Energieffektive bevaringsverdige vinduer. Målinger og beregninger*. SINTEF Rapport 3D1110. Trondheim: SINTEF Byggforsk
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2018). Høring – Forslag til ny forskrift om lån fra Husbanken. Tilgjengelig på: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-forskrift-om-lan-fra-husbanken/id2619189/>
- Kongsbakk, E., Hage, I., Reiersen, I., Gustavsen, F., Ødegård, R., Edvardsen, L., Rønneseth, T., Sjølie, R. og Unstad, I. (2000). *Gjenreist og særpreget – en planleggings- og utbedringsveileder for hus og steder i Nord-Troms og Finnmark*. Oslo: Husbanken.
- Jørgensen, Kurt og Martens, Johan-Ditlef (1996). *Debatten om boligkvalitet og arbeidet med typetegninger*. Oslo: Den Norske Stats Husbank.
- Lien, A.G., Skeie, K.S., Bjaanes, E.O., Hagen, K. og Kvalø, Y. (2017). *Oppgradering av et 60-tallshus og et 70-tallshus*. SINTEF Fag 42. Oslo: SINTEF akademisk forlag.
- Norges byggforskningsinstitutt (2003). *Byggforsk gjennom 50 år*. Oslo: Norges Byggforskningsinstitutt (NBI).
- Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune (2016). *Veileder til småhusplanen S-4220*. Oslo: Plan- og bygningsetaten.
- Rapp, Ole Magnus (2014). Da freden og den brente jords taktikk kom til Finnmark. *Aftenposten, A-magasinet*, 23 okt. 2014. Tilgjengelig på: <https://www.aftenposten.no/norge/i/wEXLL/Da-freden-og-den-brente-jords-taktikk-kom-til-Finnmark>
- Reiersen, Elsa og Thue, Elisabeth (1996). *De tusen hjem. Den Norske Stats Husbank 1946–1996*. Oslo: Gyldendal / Den Norske Stats Husbank.
- Skeie, K. S., Kleiven, T., Lien, A. G., Risholt, B. (2014). *Energiplan – tre trinn for tre epoker, Systematisk energioppgradering av småhus – SEOPP*. SINTEF Fag 25. Oslo: SINTEF akademisk forlag
- Direktoratet for byggkvalitet (2017). *Forskrift og veiledning om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift, TEK17)*. Tilgjengelig på: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>

Wikipedia (2018). Brent jords taktikk. *Wikipedia*. [online] Tilgjengelig på: [https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Brent\\_jords\\_taktikk&oldid=18206181](https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Brent_jords_taktikk&oldid=18206181) (Lest 8.10.2018).

Wågø, S., Haase, M. og Lien, A.G. (2016). *Revitaliserende oppgradering av boliger. En eksempelsamling*. SINTEF Notat 17. Oslo: SINTEF akademisk forlag.

## **Byggforskserien**

- 220.335 Dimensjonering for rullestol
- 320.100 Menneskers rekkevidde og plassbehov
- 330.205 Krav til brukbarhet, tilgjengelighet og sikkerhet i boligbygninger
- 361.121 Soverom og andre sekundære oppholdsrom i boliger
- 361.216 Baderom, toalettrom og vaskerom i boliger
- 361.411 Kjøkken i bolig
- 523.111 Yttervegger mot terreng. varmeisolering og tetting
- 523.731 Trinnfritt inngangsparti for småhus av tre. Tekniske løsninger
- 525.102 Isolerte skrå tretak med kombinert undertak og vindsperre
- 542.645 Kledninger av ubehandlet trevirke
- 700.603 Utvidelse og ombygging av småhus
- 723.511 Etterisolering av yttervegger av tre
- 725.403 Etterisolering av tretak
- 727.113 Ombygging og innredning av kjeller til boligrom

## Anbefalt litteratur

Grytli, Eir og Støa, Eli, red. (1998). *Fra årestue til smarthus – teknologien omformer boligen*. Oslo: Norsk arkitekturforlag.

Fortidsminneforeningen (2016). *ENØK i gamle hus*. Oslo: Fortidsminneforeningen. Tilgjengelig på: [www.fortidsminneforeningen.no](http://www.fortidsminneforeningen.no)

Hage, Ingebjørg, Haugdal, Elin, Ruud, Bodil og Hegstad, Sveinulf (2007). *Arkitektur i Nord-Norge*. Oslo: Fagbokforlaget.

Nord-Norsk Arkitekturguide (2004–2018). *Arkitekturguide for Nord-Norge og Svalbard*. Tromsø: Universitetet i Tromsø. Tilgjengelig på: <https://arkitekturguide.uit.no/>

Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune (2016). *Småhusområder i Oslo. Gode boligeksempler*. Oslo: Plan- og bygningsetaten.

Riksantikvaren (2013). Råd om energisparing i gamle hus. [online] Tilgjengelig på: [www.ra.no](http://www.ra.no)



Kongsbakk m.fl. 2008, *Gjenreist og særpreget*, En planleggings- og utbedringsveileder for hus og steder i Nord Troms og Finnmark. Kan lastes ned gratis:

<http://www.gjenreisingsbyer.no/getfile.php/1127346.1384.xdfwyadpbc/gjenreist+og+s%C3%A6rpreget+.pdf>



Bølerengen 2017, *Etterisolering av småhus*, SINTEF Byggforsk. Flere av detaljtegningene er hentet fra denne boka. Boka omhandler etterisolering av småhus fra før 1960-tallet til 1980-tallet.

Faktaserie  
Kan kjøpes fra [www.sintefbok.no](http://www.sintefbok.no)

Faktabøkene "Lag rom i kjelleren" og "Lag rom på loftet" anbefales også.

Anvisninger fra Byggforskserien kan kjøpes fra [www.byggforsk.no/byggforskserien](http://www.byggforsk.no/byggforskserien).

## Vedlegg

Børselv - tilbygg og tilpasninger	Kostnader			Kostnader		
	enkel oppgradering	Timer	Derav	Enova nivå 3	Timer	Derav
	inkl 22% påslag	à 400,-	timekost	inkl 22% påslag	à 400,-	timekost
Riving						
Riving av ytterdør og innvendige dører for tilpasning	1 929	4	1 580	1 929	4	1 580
	1 243	3	1 020	1 243	3	1 020
Riving av vindu i yttervegg	1 893	4	1 552	1 893	4	1 552
Riving av støpte vegger	20 694	42	16 964	20 694	42	16 964
Riving av tak, yttervegg	9 451	19	7 748	9 451	19	7 748
	1 406	3	1 152	1 406	3	1 152
Sum	36 616			36 616		
Rigg og drift av byggeplass	51 776			51 776		
<b>Nytt tilbygg og oppgradering eksisterende bygg</b>						
Grunnarbeider og masseforflytning	48 341			48 341		
Ringmurselement m såleblokk	52 730	39	15 548	52 730	39	15 548
Grunnmur, ny, forskaling, armering og betong	57 809	34	13 408	60 546	34	13 496
Gulv på grunn, plass-støpt, Radonstopp, eps	34 852	16	6 264	38 629	16	6 264
Yttervegg, kledning utlekting, vindspærre, bindingsverk med	87 462	76	30 268	97 437	86	34 596
Sperretak, papp, kledning, gips	114 701	90	35 820	119 035	90	35 820
Innvendige arbeider, Bindingsverk, gips, innv kledning	11 822	14	5 460	11 822	14	5 460
Bjelkelag, fullisolert etasjeskille, gulv	18 338	15	6 028	18 338	15	6 028
Innerdører 1 stk 9M dør i ny vegg	6 418	4	1 404	6 418	4	1 404
Innerdører 4 stk 9M dør i eks vegg, tilpasning	25 964	15	5 856	25 964	15	5 856
1 stk 12x10	13 631	4	1 788	22 677	4	1 788
1 stk 15x6	12 758	4	1 724	16 709	4	1 724
2 stk 6x20	24 059	9	3 636	25 492	9	3 636
Ytterdøre med sidefelt	29 076	7	2 860	29 076	7	2 860
Ytterdør	18 595	5	1 992	18 755	5	1 992
Ny ytterdør i mur, kjeller 1 stk	17 124	3	1 388	17 124	3	1 388
Maling eks vegger, vf og soverom	3 807	4	1 640	3 807	4	1 640
Terrasse utenfor kjøkken	4 245	5	1 840	4 245	5	1 840
Rampe til terrasse	12 735	14	5 520	12 735	14	5 520
Rekkverk	30 190	17	6 752	30 190	17	6 752
Terrasse utenfor inngangsparti	4 245	5	1 840	4 245	5	1 840
Rampe til inngangsparti	12 735	14	5 520	12 735	14	5 520
Rekkverk	30 190	17	6 752	30 190	17	6 752
<b>Innredning, inventar og utstyr bad, wc, vaskerom</b>						
HC klosett m armlener, HC servant m batteri, dusjkab m b	24 560			24 560		
Innredning og overflater våtromsvegger	44 769	33	13 236	44 769	33	13 236
Fliser gulv bad	17 792	14	5 680	17 792	14	5 680
<b>Inventar og utstyr kjøkken tilpasset rullestolbruker</b>						
	19 089	6		19 089	6	
	50 076	14		50 076	14	
Arbeidstimer som er inkludert i Sum (eks. mva)		550			561	
Sum (eks. mva):	<b>916 506</b>			<b>951 919</b>		
Sum (inkl. mva):	<b>1 145 632</b>			<b>1 189 899</b>		

Alta ombygging	Kostnader		
	oppgradering inkl 22% påslag	Timer à 400,-	Derav timekostnader
Riving	18 593	35	14 192
Riving av ytterdører (2)	2 486	3	1 000
Riving av dør i innervegg (6)	3 858	8	3 160
Riving trebjelkelag	1 814	4	1 480
Riving innervegger	10 435	21	8 552
Rigg og drift av byggeplass	42 099	3	0
Containerleie etc			
Ombygging eksisterende bygg	123 694	74	28 384
Ytterdør 1 stk 10M	18 595	5	1 988
Ytterdør 1 stk 10M	18 668	5	2 040
Vindu	7 130	4	1 560
Innvendige arbeider, Bindingsverk, gips, innv kledning	23 396	27	10 802
Innerdører 2stk 9M	12 835	15	5 856
Innerdører 4stk 9M	25 964	7	2 808
Isolasjon i bjelkelag, vannfast undergulv bad	3 620	2	630
Maling eks vegger, vf, gang, himling bad og soverom	13 486	14	5 760
<b>Bad</b>	<b>70 922</b>	<b>35</b>	<b>13 995</b>
Innvendig våtrom; membran, våtromsplater og flis	34 045	25	10 064
Flis gulv bad	12 318	10	3 931
HC-klosett, vask og dusj	24 560		
<b>Kjøkken</b>	<b>69 165</b>	<b>20</b>	<b>7 880</b>
Overskap	19 089	6	2 417
Underskap	50 076	14	5 463
<b>Rampe, rekkverk og terrasse/ inngangsparti</b>	<b>60 752</b>	<b>48</b>	<b>19 360</b>
Rampe	12 735	14	5 520
Terrasse utenfor inngangsparti	4 245	5	1 840
Rekkverk	43 771	30	12 000
Arbeidstimer inkludert i Sum (eks. mva)		397	156 489
Sum (eks. mva):	385 224		
<b>Sum (inkl. mva):</b>	<b>481 530</b>		



# GJENREISINGSHUS I NORD

## – EN MULIGHETSSTUDIE OM OPPGRADERING

Gjenreisingshusene i Nord-Troms og Finnmark er det fysiske resultatet av myndighetenes og den enkelte innbyggers felles anstrengelse for å få landsdelen på fote igjen etter 2. verdenskrig. Gjenreisningen er også en presentasjon av nye ideer innen planlegging og arkitektur: Husenes enkle formspråk og fargebruk er formet for nordnorsk klima og landskap – de er i tråd med sosialdemokratiske verdier, men i en tradisjon beslektet med funksjonalismen.

I denne mulighetsstudien har vi undersøkt hvordan det å ta vare på gjenreisingsarkitekturen i Nord-Troms og Finnmark kan kombineres med oppgradering til dagens nivå for energieffektivitet og brukskvalitet. Studien presenterer løsninger og eksempler som kan gi merverdi for dagens og morgendagens husholdninger gjennom bedre bokvalitet, økt komfort, økt tilgjengelighet og redusert energibruk, og hvordan dette kan gjøres uten å forringe gjenreisingshusenes karakter og kulturhistoriske verdi.

Vi håper at studien vil inspirere lokal byggenæring og huseiere i nord til å utvikle gode løsninger når gjenreisingsbebyggelsen skal oppgraderes, og at den være en støtte for kommuner og kulturveremyndigheter som skal gi råd om oppgradering.