



Terrassehusene - Stjørdal

Rehabilitering med formål 50% reduksjon av energiforbruket



Stjørdals landemerke fra 1970, de tre meget synlige terrasseblokkene i lia ved Husby ble bygget som rimelige boliger for unge. Prosjektet var meget innovativt i form og planløsning i fht datidens standard, men hadde et varmetap som var uforholdsmessig høyt. De ble i 2004-2005 rehabilitert mht energiøkonomi.

Prosjektet ble støttet av Husbanken og Enova.

Borettslag med 110 andelsleiligheter

Terrassehusene består av 3 blokker, hver med 11 etasjer. Leilighetsfordelingen er som følger:

11 midtleiligheter à 59 m², 33 midt-leiligheter à 68 m² (2-roms), 66 hjørneleiligheter à 105 m² (4-roms).

De har store terrasser og dermed stort varmetap fra underliggende leilighet.

Totalt bruksareal bolig er 9.823 m².

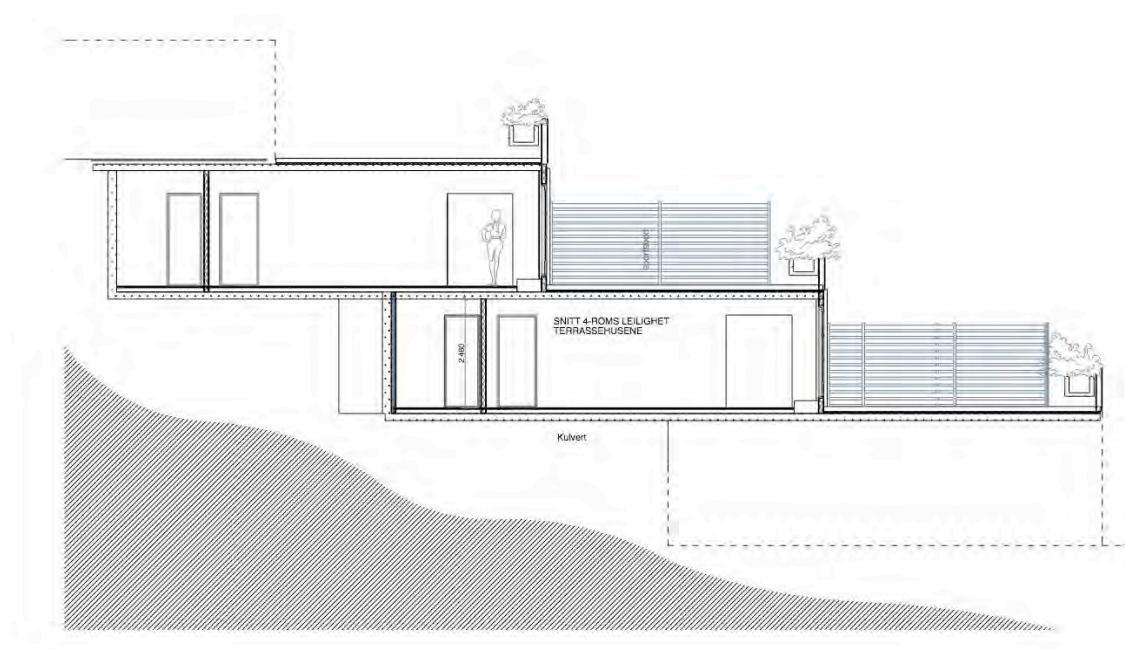
Beliggenhet

Blokkene ligger gunstig til for passiv solenergi, i ei sydhelling over et nedlagt skiferbrudd, med mesteparten av vinduene mot syd og med bakvegg mot halvklimalisert kulvert over terreng.



Bygningskropp

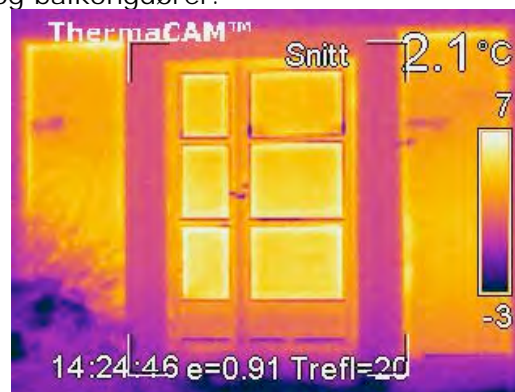
Blokkene er bygget i plasstøpt betong med lite isolasjon. De hadde før rehabilitering store kuldebroer og mangelfull vindtetting. Vinduer og balkongdører var av forskjellig årgang pga utskifting i noen av leilighetene på 80- og 90-tallet. Kulverten (blindrommet) under blokkene fungerte som varmelager pga lite isolerte gulv i leilighetene og at utluften fra avtrekksviftene ble sluppet ut her.



Snitt gjennom typisk leilighet

Forprosjekt

Sintef foretok registrering av typiske kuldebroer vha termofotografering i januar 2004. De største var i overgang mellom tak og yttervegg, i skjæringspunktet mellom yttervegg/innervegg/gulv og ved elektriske gjennomføringer. Ellers var det store varmetapet gjennom vinduer og balkongdører.



Termofoto fra yttervegg mot terrasse



Frontvegg mot terrasse før rehabilitering

Arkidéco studerte detaljtegninger av bygget og foretok feltundersøkelser for å undersøke sammensetningen i konstruksjonen.



Detaljer i frontvegg før rehabilitering



Avdekking av isolasjonssjikt under terrassedekke (dvs tak over leilighet)



Kulvert under helle blokka, god temperatur

Resultatene av undersøkelsene ga tilsammen et gunstig grunnlag for beregning av U-verdier i bygningenes klimaskall. Sintef utførte beregninger og simulerte effekt av ulike tiltak.

Tiltak som ble vurdert var:

- etterisolering av tak mot terrasser og gulv mot kulvert
- etterisolering av frontvegg og gavler
- utskifting av vinduer og balkongdører
- fjerning av sotrørovn foran balkongdør
- innglassing av deler av vegg mot terrasse i form av halvklimatisert rom
- balansert ventilasjonsanlegg mm.

Fornybar energi ble i liten grad vurdert.

Det ble innhentet pris på en "tiltaks pakke" som var stipulert til en innsparing på 1,2 GWh/år. Tiltakspakken ble skåret ned da de faktiske kostnadene ble målt ved å kjøre fullskalaprojekt på to leiligheter, en 4-roms og en 2-roms. Disse to fikk etterisolert tak og gulv, noe som ble tatt ut av tiltakspakken for de resterende leilighetene pga kost/effekt-vurderingen.

Det gjenstår å se hvor mye innsparing disse leilighetene oppnår sammenlignet med resten. Foreløpige tall tyder på ca.10% lavere energiforbruk.

Utførte tiltak

Utførte tiltak (redusert tiltakspakke):

	Kostnad:
1. Nye vinduer og balkongdører. U-verdi 1,0.	7.818.021 kr
2. Balansert ventilasjon.	
6.105.313 kr	
3. Etterisolering av gavlvegger utvendig, 15cm i tillegg til eksisterende 5cm, vindtetting.	4.154.971 kr
4. Fjerning av sotrørovn v/balkongdør, opplegg for panelovn.	
5. Uforutsett og administrasjon	
1.265.481 kr	
Totalt:	<u>19.343.566 kr</u>



NORMALETASJE BLOKK 1, 11 etasjer

Planløsning av normaletasje vestre blokk

Energiforbruk

Reelle tall for to av leilighetene (hentet fra strømgning fra NTE pr.oktober 2006) tyder på at tiltakene har ført til en reduksjon i tilført energi på ca. 50% på disse. Dette er et oppsiktsvekkende godt resultat, men bør måles for et større antall leiligheter og helst for hele blokker for å få med variasjoner i beboersammensetning og bruk. Endel beboere har også kjøpt til et varmeelement til ventilasjonsaggregatet, så det forvarmer innluften, og reduserer dermed behovet for annen romoppvarming.

Leilighet 105m² stipulert 55% reduksjon:

Energiforbruk før tiltak: 26862 kWh/år

Energiforbruk etter tiltak: 12000 kWh/år (stipulert nov.2006 av NTE)

Leilighet 67m² stipulert 56% reduksjon:

Energiforbruk før tiltak: 14771 kWh/år

Energiforbruk etter tiltak: 6500 kWh/år (stipulert nov.2006 av NTE)

Energikilde

Rehabiliteringsløsningen som her ble valgt har ført til stor innsparing i energiforbruk. Men energikilden er fortsatt elektrisitet. Det ble vurdert solkollektorer på taket, men løsningen ble ikke funnet regningssvarende.

Konklusjon

Så langt ser det ut til at tiltakene har hatt den tilsiktede effekt og vel så det, men det må samles inn data på et bredere grunnlag før en kan gå ut med erfaringstallene.

Dette bør være av interesse for både Husbanken og Enova.

Mulig resultat:

Forbrukt energi pr.år 2002: 2.590.000 kWh/år 264 kWh/m²/år

Stip.forbruk 50% 2006: 1.295.000 kWh/år 132 kWh/m²/år



Rapport:

Sivilarkitekt Grethe Mahlum

Arkidéco AS

Innherredsvn. 57B

7500 Stjørdal

arkideco@arkideco.no