

INFORMASJONSARK

Eksempel på energisparing 3.16.3 MURGÅRD

Egenskapene til en bygning er avhengig av bygningstype. I dette informasjonsarket ser vi nærmere på forskjellige tiltak for å spare energi i verneverdige bygninger oppført i teglmur. Hvor skjer vanligvis varmetapene i en boligbygning oppført i teglmur, og hvor stor energisparingseffekt gir de ulike utbedrings-tiltakene? De andre arkene i serien viser det samme for andre typer bygg. Hensikten med disse gjennomgangene er å gi eiere, konsulenter og håndverkere bedre grunnlag for å velge riktige energi effektiviseringstiltak.



Murgård med rikt dekorert fasade. Den ene gavlen ligger fritt og egner seg godt til utvendig etterisolering.
Foto: Marte Boro © Riksantikvaren

EKSEMPELBYGGET

Bygningen vi tar utgangspunkt i er en murgård i fire etasjer. Vi viser til eget informasjonsark som gjennomgår oppbygging og egenskaper til slike bygninger. Bygningen har verneverdig eksteriør med originale vinduer, inngangsdør, taktekking og detaljer ved takutspringet. Vi anbefaler derfor ikke tiltak som vil endre disse bygningsdelene. I mange tilfeller har også interiørene i slike bygninger kulturhistorisk verdi. I vår gjennomgang ser vi på mange ulike tiltak som i varierende grad vil endre interiøret. En del av disse tiltakene vil være uakseptable for bygninger med godt bevarte interiører.

TEKNISK OPPBYGGING

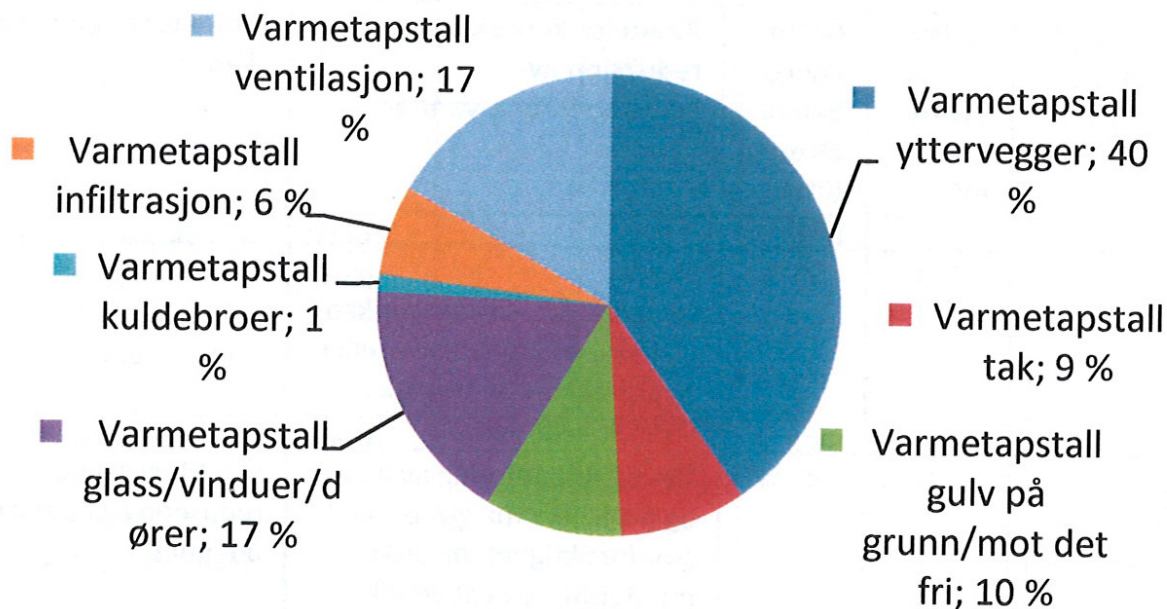
Bygningen har kaldt loft og kjeller. Den er i fire etasjer og er firkantet med gate- og bakgårdsfaser

på 25 meter. En gavl er fri, og den andre er plassert tett mot en lignende murgård, med luftet hulrom mellom husene. Ytterveggene er bygget opp med 1,5 steins tykk kompakt teglsteinsmur som er pusset utvendig. Innvendig har ytterveggene original kledning av panel med hulrom bak. Bærebjeldene er av tre og bjelkeendene ligger an inne i ytterveggene. Etasjeskillene har stubbloftskonstruksjon med leirfylling, gulvbord og himling. Kjeller og loft er uoppvarmet og benyttes som bodarealer. Vinduene er originale enkeltvinduer som er blitt utbedret med ekstra varevinduer innvendig. Bygningen er plassert i et bymiljø i Oslo-klima.

Gatefasaden har utsmykking med gesimsbånd og vindusomramninger som bør bevares. Gavler og bakgårdsfasade har ikke slik utsmykking.

Riksantikvaren er direktorat for kulturminneforvaltning og er faglig rådgiver for Miljøverndepartementet i utviklingen av den statlige kulturminnepolitikken. Riksantikvaren har også ansvar for at den statlige kulturminnepolitikken blir gjennomført og har i denne sammenheng et overordnet faglig ansvar for fylkeskommunenes og Sametingets arbeid med kulturminner, kulturmiljøer og landskap.





Figuren over viser hvordan varmetapet fordeler seg mellom de ulike konstruksjonsdelene i bygget. Infiltrasjonen (luftlekkasjer utenfra og inn gjennom bygningens ytterkonstruksjoner) utgjør en liten del av det totale varmetapet til eksempelbygget, men kan variere veldig fra ulike bygninger. Lekkasetallet for bygningen er satt til 4 h-1 (n50) som er forholdsvis lavt. Varmetapet fra ventilasjonen er beregnet med en luftveksling som tilfredsstiller teknisk forskrift til plan- og bygningsloven med 1,2 m³/hm². Det beregnede varmetapet vil antakelig være høyere enn det reelle, fordi det i mange tilfeller er lavere luftskifte. Kilde SINTEF / NIKU

VERNEVERDIER

Når man skal ta vare på en bygnings kulturhistoriske verdier eller historiske særtrekk er det viktig å gjøre inngrepene så små som mulig.

Det knytter seg kulturhistoriske verdier til mange murhus. Mange av dem er del av verdifulle bygningsmiljøer og gode representanter for bygnings- og arkitekturarven vår. Noen hus har et juridisk vern, enten fredet gjennom kulturminneloven eller vernet gjennom plan- og

bygningsloven. Dersom huset ditt har et slikt vern eller på en annen måte er registrert som verneverdig og du planlegger tiltak som vil endre de bevaringsverdige delene av huset, ta kontakt med kommunen eller med kulturminneforvaltningen i fylket (i Oslo Byantikvaren).

BYGNINGSFYSSISKE SKADER

Når man planlegger energieffektiviseringstiltak er det svært viktig å forsikre seg om at tiltakene ikke fører til bygningssyssiske skader. Eldre bygninger ble

oppført med få materialtyper som er svakere og mer diffusjonsåpne enn moderne bygningsmaterialer. De er enkelt designete strukturer som lekker luft og varme slik at konstruksjonene tørker og lufta ventileres.

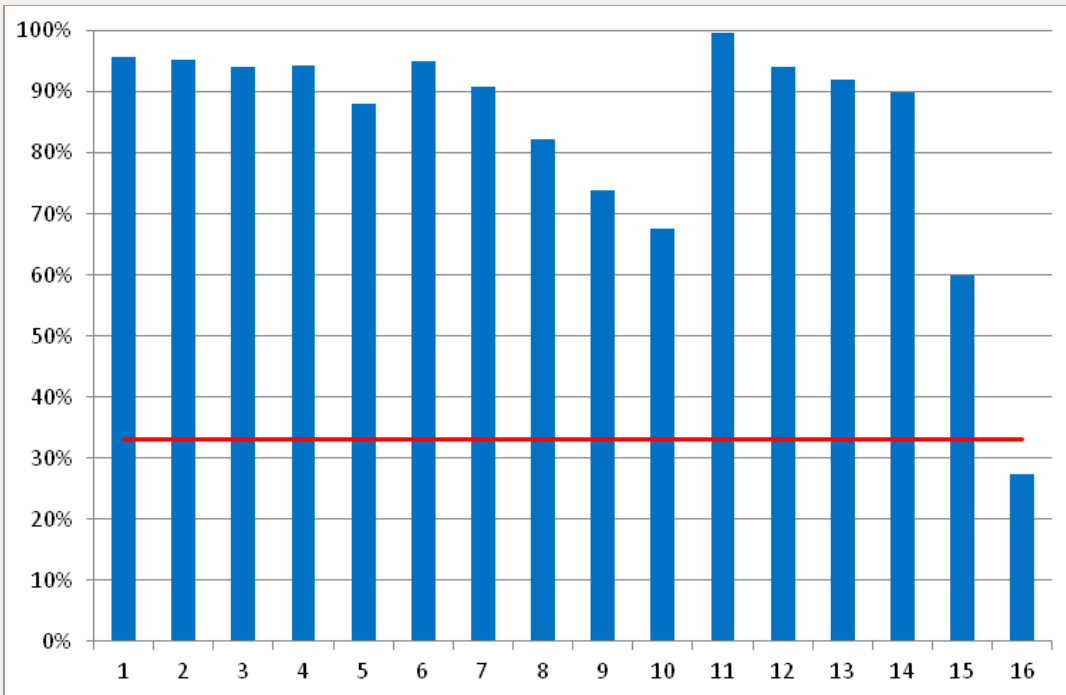
Når vi etterisolerer reduseres denne luft- og varmestrømmen, og det oppstår fare for kondens og oppsamling av fukt inne i konstruksjonene. I noen tilfeller finnes det allerede små råteangrep i konstruksjonen som blomstrer opp når man endrer forholdene slik at råtesoppen får det litt varmere og litt fuktigere. Det er derfor viktig å vurdere den tekniske tilstanden før man setter i gang med endringsarbeider.

Se også egen veileder om energieffektivisering.



Denne murbygningen har fått utvendig etterisolering på de deler av fasadene som ikke har dekor-elementer. Midtgavlen har omramminger og trekninger som ville gått tapt ved utvendig etterisolering av denne delen. Sofienberg fagskole i Oslo. Foto: Marte Boro © Riksantikvaren

ENERGIEFFEKTIVISERINGSTILTAK



Denne tabellen viser den prosentvise reduksjonen av nettoenergiebehovet for forskjellige tiltak. Den røde linja tilsvarer dagens krav (TEK 10) til nybygg og til eksisterende bygg når det gjøres omfattende arbeider på bygget. For bygninger med historisk verdi er det mulig å få aksept for å ikke fullt ut oppfylle kravene. Kilde: SINTEF / NIKU

Forklaring til tabellen over

Tiltak 1	Nattsenkning fra 21 til 19 C
Tiltak 2	Tetting fra en infiltrasjon på 4 til 1 h-1 (n50)
Tiltak 3	Gulv mot kjeller - Fjerne stubbloftsleira og fyller med ny isolasjon og tilleggsisolere med 20 cm på undersiden
Tiltak 4	Tak mot loft - Etterisolere etasjeskiller mot loft med 30 cm
Tiltak 5	Kombinert tiltak - Gulv mot kjeller og tak mot loft
Tiltak 6	Vegg - Utvendig etterisolering av gavlveggen med 10 cm isolasjon
Tiltak 7	Vegg - Utvendig etterisolering av bakgårdsveggen med 10 cm isolasjon
Tiltak 8	Vegg - Utvendig etterisolering av portromsveggen og -taket, bakgårdsveggen og gavlveggen med 10 cm isolasjon
Tiltak 9	Vegg - Innvendig etterisolering av alle vegger med 5 cm isolasjon, 0,06 kuldebro
Tiltak 10	Vegg - Utvendig etterisolering av alle vegger med 20 cm, 5 cm isolering på innsiden av gavlen mot nabobygningen
Tiltak 11	Vegg - Etterisolere kjellerveggen med 10 cm isolasjon, for bedre temperatur i kjelleren
Tiltak 12	Vindu - Skifte varevindu: Utvendig enkeltglass, innvendig isolerglass
Tiltak 13	Vindu - Utbedret koblet vindu: Utvendig enkeltglass, innvendig isolerglass
Tiltak 14	Vindu - Skifte vinduer eller varevindu, ifølge SINTEF prosjekt 3D1110
Tiltak 15	Kombinert tiltak (kulturhistorisk perspektiv). Tiltak 1, 2, 5, 6, 7, 11 og 12
Tiltak 16	Kombinert tiltak. Tiltak 1, 2, 5, 10, 11 og 14 og balansert ventilasjon med varmegjenvinner

ENERGIEFFEKTIVISERINGSTILTAK

Det er mange tiltak som kan gjøres for å bedre energiforbruket. Noen av disse tiltakene kan gjennomføres uten risiko for bygningsfysiske skader eller tap av kulturhistoriske verdier. Men en del av tiltakene medfører større risiko og tap. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Alle resultatene over er beregnet ut fra bygningens netto energibehov, dvs. den energi man nyttegjør seg av. Dette omfatter energiforbruket til oppvarming, belysning, teknisk utstyr og varmt vann.

Tabellen over viser reduksjon av nettoenergiebehovet for forskjellige tiltak. Vær oppmerksom på at effekten av de enkelte tiltakene ikke kan legges sammen. Vil man utføre flere tiltak samtidig, vil den samlede spareeffekten bli mindre enn summen av de beregnede innsparingseffektene for hvert enkelt tiltak.

Alle data i dette informasjonsarket er hentet fra rapporten "Energieffektivisering i eksisterende bygninger", utarbeidet av SINTEF / NIKU på oppdrag fra Riksantikvaren.

KOMMENTARER TIL TILTAKENE I TABELLEN

Tiltak 1 - Temperaturstyring

På grunn av at de tunge konstruksjonene holder lenger på varmen vil gevinsten av natt- og dagsenkning være

noe mindre enn i bygg med lettere konstruksjoner.

Tiltak 2 – Tetting

Tetting av lekkasjer gir en beregnet reduksjon av netto energibehovet på 5%, men dette kan sterkt avhengig av hvor tett bygningen er i utgangspunktet. Eksempelbygget har et forholdsvis lavt lekkasjetall, energisparing kan være større i bygninger med større lekkasjetall. Den termiske komforten forbedres også gjennom en redusering av trekk og eventuelle kalde gulv. Det er viktig å passe på å få tilstrekkelig ventilasjon i boligen.

Tiltak 3-5 – Isolering av etasjeskiller mot kaldt loft og kjeller

Isolering av etasjeskillene mot loft og kjeller er vanligvis mulig. Høyere gulvtemperatur i første etasje øker termisk komfort, og kan også gjøre det mulig å senke romtemperaturen noe. Deler av besparelsen kan bli "spist opp" av økt behov for frostsikring, eventuelt ventilasjon i kjeller.

Tiltak 6-8, 10 – Utvendig etterisolering av vegger

Dette er et energimessig gunstig tiltak og ofte det beste teknisk. Men utvendig etterisolering vil redusere de kulturhistoriske verdiene sterkt. Murgårder har som oftest dekorerte fasader mot gata, mens gavler og bakgårdsfasader ikke er

bearbeidet. Det er derfor ofte mulig å etterisolere gavler og bakgårdsfasader uten store tap av kulturhistoriske verdier.

Tiltak 9 – Innvendig etterisolering

Dette er et energimessig gunstig tiltak, men det vil være flere kuldebruer. Innvendig etterisolering kan være bygningsfysisk risikofylt fordi ytterveggen blir kaldere og tørker langsommere opp. Det øker derfor risikoen for frostskafer i teglen og råteskafer i bjelkelaget som ligger med anlegg inne i ytterveggen. Det kan derfor kun utføres etter at en tilstands- og skadevurdering har vist at det ikke er fare for slike skader.

Tiltak 11 – Etterisolering av kjellervegg

Etterisolering av kjellervegg utvendig har ikke stor effekt på energibesparingen, men er gunstig for å øke temperaturen i den opprinnelige veggen og i kjeller. Dette tiltaket kan utføres i samband med drenering som også reduserer risikoen for framtidige fuktskader. Innvendig etterisolering av kjellervegg bør en ikke foreta.

Tiltak 12-14 – Vinduene

Utskifting av vareramme eller vinduer gir en energisparing på 6-10 %. Av hensyn til de kulturhistoriske verdiene bør de originale vinduene beholdes og supleres.

Tiltak 15 – Kombinasjon av tiltak

Dette er en oppgradering som i stor grad ivaretar de kulturhistoriske verdiene. Dette tiltaket reduserer energibehovet med 40 %. Det beregnede nette energibehovet er redusert fra 349 KWh/m² til 209. Av dette går ca 60 KWh/m² til lys, teknisk utstyr og varmtvann.

Tiltak 16 – Kombinasjon av tiltak

Det finnes potensial for større energibe-

sparinger, men dette forutsetter omfattende tiltak slik som 20 cm utvendig isolasjon av alle vegger unntatt den innebygde gavlveggen som får innvendig isolasjon og installering av balansert ventilasjon med varmegjenvinner. Dette reduserer energibehovet med opp mot 73 %, men er ikke forenlig med å ta vare på bygningens kulturhistoriske verdier.

Ventilasjon

I utgangspunktet må man regne med at bygningen er underventilert, slik at det kan være behov for bedring av ventilasjonen. Dette kan bidra til å øke energibehovet dersom det ikke kan kompenseres ved varmegjenvinning av avkastluft.

VIDERE LESNING

Riksantikvaren

www.riksantikvaren.no

- Nettside om energisparing, informasjon, rapporter og veiledning
- Riksantikvarens informasjonsark, temaer knyttet til vedlikehold og materialbruk

Rapporter

Riksantikvarens vitenarkiv

- SINTEF: Energieffektive bevaringsverdige vinduer
- SINTEF og NIKU: Energieffektivisering i eksisterende bygninger

Byantikvaren i Oslo informasjonsark

www.byantikvaren.oslo.kommune.no

- Fargesetting av 1800-tallets murgårder
- Istandsetting av murgårdsfasader, planlegging – økonomistyring - istandsetting
- Oppussing og vedlikehold av eldre pussete murfasader
- Vinduer

Fortidsminneforeningen

- Gode råd om vinduer i eldre hus
- Gode råd om mur og puss
- Gode råd om yttervegger i eldre trehus

Vinduene er svært viktige for opplevelsen av en bygning. De forteller om teknologi, hva man syntes var pent, stilarter og økonomi. Når vinduene skiftes ut forsvinner viktige kulturhistoriske verdier. Ethvert hus bør normalt få beholde den vindustypen det er bygget med. Eldre vinduer kan utbedres med nye innvendige vevinduer. Må man bytte ut vinduene, bør dette gjøres med nøyaktige eller tilnærmet nøyaktige kopier.

Resultatene av en ny undersøkelse viser at tradisjonelle vinduer supplert med nye innervinduer eller nye glass i de gamle innervinduene, isolerer bedre enn man hittil har trodd. Med energiglass (enkelt glass med hardbelegg) i innervinduet vil u-verdien være under 1,6. Med isolerglass (dobbel glass med lavemisjonsbelegg og argongass) vil u-verdien være under 1. U-verdi angir hvor godt en bygningsdel isolerer mot varmetap. Jo lavere tall jo bedre.

Det gjøres oppmerksom på at beregninger av energibesparelsene i tiltak 15 ikke er oppdatert etter denne utredningen

Kilder:
SINTEF: Energieffektive bevaringsverdige vinduer



Informasjonsarket er del av serien "Riksantikvarens informasjon om kulturminner". Flere publikasjoner i samme serie finnes på våre nettsider www.ra.no

Besøksadresse: Dronningensgate 13, 0152 Oslo,

Postadresse: Riksantikvaren, Direktoratet for kulturminneforvaltning, Postboks 8196 Dep. N-0034 Oslo

Telefon: (+47) 22 94 04 00, Telefaks: (+47) 22 94 04 04, e-post: postmottak@ra.no

Utgitt september 2012