

INFORMASJONSARK

Eksempel på energisparing 3.16.2 HUS OPPFØRT I BINDINGSVERK

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 bindingsverk. Hvor skjer vanligvis varmetapene i en bolig oppført i bindingsverk, og hvor stor energisparingseffekt gir de ulike utbedringstiltakene? 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 energieffektiviseringstiltak.



Enebolig i Oslo oppført i tungt bindingsverk. Foto: Marte Boro © Riksantikvaren

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.

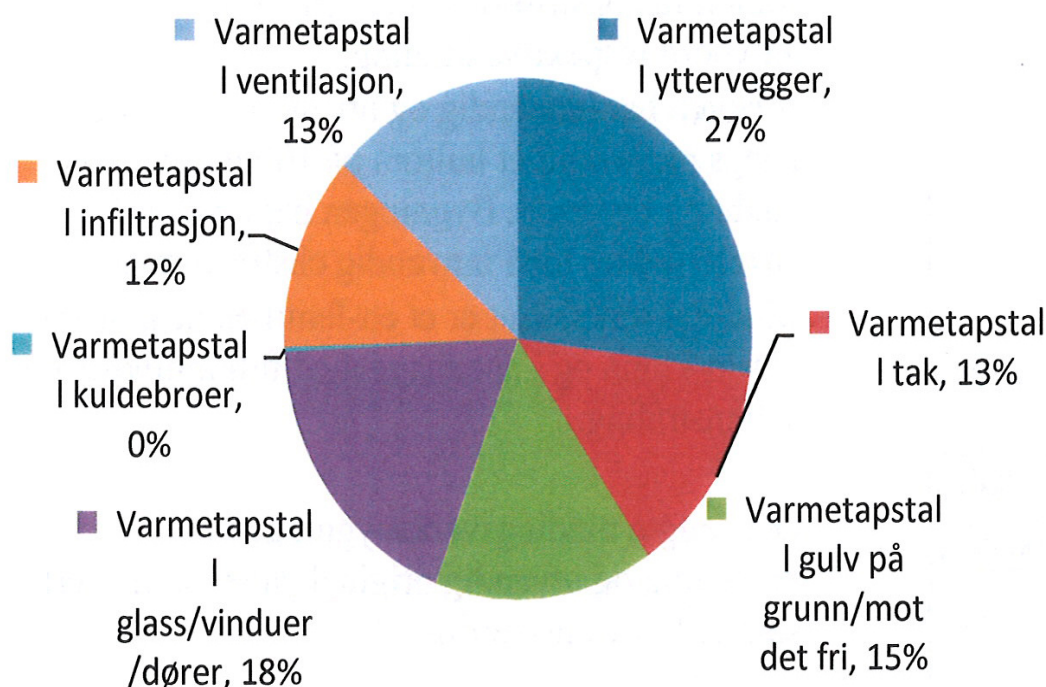


EKSEMPELBYGGET

Bygningen vi tar utgangspunkt i er oppført i tungt bindingsverk i to etasjer. Vi viser til eget informasjonsark som gjennomgår oppbygging og egenskaper til slike bygninger. Bygningen har verneverdig eksteriør med originale vinduer, inngangsdør, taktekkning og detaljer ved takutspringet. Vi anbefaler derfor ikke tiltak som vil endre disse bygningsdelene. I mange tilfeller har også interiørene i slike bygg 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 kald kjeller. Etasjeskillene er utført i stubbeloftskonstruksjon med leirfylling, himling og gulvbord. Veggen har innvendig og utvendig kledning med 2 lags papp samt et hulrom på 100 mm. Bygningen har originale enkle vinduer med innvendig ekstra varevinduer. Bindingsverkshuset er en enebolig, plassert i Oslo klima og i åpen hage med full mulighet for solinnstråling.



Figuren over viser hvordan varmetapet fordeler seg mellom de ulike konstruksjonsdelene i bygget. Varmetapet fra bygningen i bindingsverk er forholdsvis likt fordelt mellom de ulike postene, der yttervegger og vinduer har høyest varmetap. Infiltrasjonen (luftlekkasjer utenfra og inn gjennom bygningens ytterkonstruksjoner) utgjør en liten del av det totale varmetapet i eksempelbygget, men kan variere veldig mellom ulike bygninger. Varmetapet fra ventilasjonen er beregnet med en luftveksling som tilfredsstiller teknisk forskrift til plan- og bygningsloven med $1,2 \text{ m}^3/\text{hm}^2$. 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 bygningskulturhistoriske verdier eller historiske særtrekk er det viktig å gjøre inngrepene så små som mulig.

Det knytter seg kulturhistoriske verdier til mange hus i bindingsverk. 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 annen måte er registrert som verneverdig, og du planlegger tiltaka som vil endre de bevaringsverdige delene av huset, anbefaler vi at du tar kontakt til kommunen eller til kulturminneforvaltningen i fylket (i Oslo Byantikvaren).

BYGNINGSFYSISKE SKADER

Når man planlegger energieffektiviseringstiltak er det svært viktig å forsikre seg om at tiltakene ikke fører til bygningsfysiske 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.

ENERGIEFFEKTIVISERINGSTILTAK

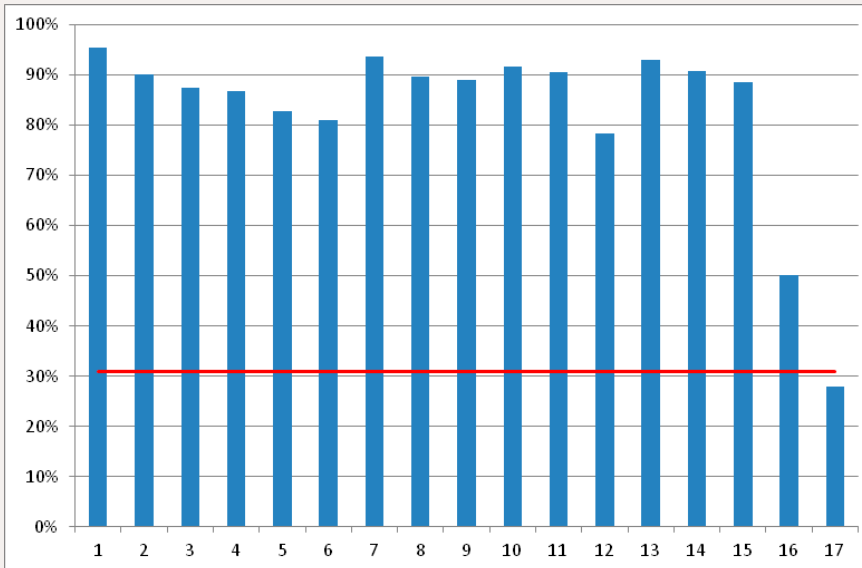
Det er mange tiltak som kan gjøres for å bedre energiforbruket. Noen av disse tiltakene kan gjennomføres uten risiko for bygningsfysiske skader eller tap av kulturhistoriske verdier. Men en del av tiltakene medfører større risiko og tap. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Alle resultatene i tabellen er beregnet ut fra bygningens netto energibehov. Dette omfatter energiforbruket til oppvarming, belysning, teknisk utstyr og varmt vann.

Tabellen 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 og NIKU på oppdrag fra Riksantikvaren.

ENERGIEFFEKTIVISERINGSTILTAK



Denne tabellen viser den prosentvise reduksjonen av nettoenergi behovet til oppvarming 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 10 til 5 h-1 (n50) (halvering)
Tiltak 3	Tetting fra en infiltrasjon på 10 til 2,5 h-1 (n50) (dagens krav)
Tiltak 4	Vegg - Etterisolering med 50 mm på alle vegger innvendig, 0,03 kuldebro
Tiltak 5	Vegg - Etterisolering med 100 mm på alle vegger utvendig
Tiltak 6	Vegg - Etterisolering med 150 mm på alle vegger utvendig eller blåse inn isolasjon i tillegg til å isolere 100 mm utvendig.
Tiltak 7	Gulv mot kjeller - Blåse inn isolasjon over stubbloftsleira.
Tiltak 8	Gulv mot kjeller - Erstatte leirfylling og hulrom med isolasjon
Tiltak 9	Gulv mot kjeller - Fjerne stubbloftsleire og fyller med ny isolasjon og etterisolere 200 mm på undersiden
Tiltak 10	Tak mot loft - Etterisolering med 150 mm på oversiden, med leire
Tiltak 11	Tak mot loft - Etterisolering med 300 mm på oversiden, med leire.
Tiltak 12	Kombinert gulv mot kjeller og tak mot loft - Etterisolering med 300 mm i gulv og tak
Tiltak 13	Vindu - Skifte varevindu: Utvendig enkeltglass, innvendig isolerglass
Tiltak 14	Vindu - Utbedret koblet vindu: Utvendig enkeltglass, innvendig isolerglass
Tiltak 15	Vindu - Skifte vinduer eller varevindu, ifølge SINTEF prosjekt 3D1110
Tiltak 16	Kombinert tiltak (kulturhistorisk perspektiv) Tiltak 1, 2, 4, 12 og 13
Tiltak 17	Kombinert tiltak. Tiltak 1, 3, 6, 12, 15 og balansert ventilasjon med varmegjenvinner

KOMMENTARER TIL TILTAKENE I TABELLEN

Tiltak 1 – Temperaturstyring

Besparingen i prosent er for et hus i tungt bindingsverk beregnet til 4 %.

Tiltak 2-3 – Tetting av lekkasjer

Tetting av lekkasjer reduserer energibehovet med 10 %, respektive 13 % avhengig av hvor tett man får det. Dette vil variere sterkt avhengig av hvor tett bygningen er i utgangspunktet. Den termiske komforten forbedres også gjennom å redusere trekk og eventuelle kalde gulv. Men en må passe på å få tilstrekkelig ventilasjon i boligen.

Tiltak 4-6 – Etterisolering av vegger

Utvendig etterisolering er et energimessig gunstig tiltak og ofte det beste teknisk. Men utvendig etterisolering vil redusere de kulturhistoriske verdiene sterkt. Innvendig etterisolering kan være et alternativ, men det krever omfattende arbeider innvendig. Innblåsing av isolasjon i hulrommet gir stor energispareeffekt og reduserer ikke de kulturhistoriske verdiene. Dette tiltaket er ikke vist i diagrammet.

Tiltak 7-12 – Isolering av etasjeskiller mot kaldt loft og kjeller

Isolering av etasjeskiller mot loft og kjeller er vanligvis nokså enkelt. Høyere golvtemperatur 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 13-15 Vinduer

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

Tiltak 16 - Kombinasjon av tiltak

Dette er en oppgradering som i stor grad ivaretar de kulturhistoriske verdiene. Dette tiltak reduserer energibehovet med om lag 50%. Det beregnede netto energibehovet er redusert fra 417Kwh/m² til 209. Av dette går ca 60 KWh/m² til belysning, teknisk utstyr og varmt vann.

Tiltak 17 - Omfattende oppgradering

Det finnes potensial for større energibesparinger, men dette forutsetter omfattende tiltak. De store hulrommene i veggene gjør at mye av isolasjonen kan tas i veggen. I dette eksemplet er det valgt 10 cm utvendig isolasjon av alle vegger og installering av balansert ventilasjon med varmegjenvinner. Dette reduserer energibehovet med rundt 72%, 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.



Selvaag-villaen i Oslo ble oppført i lett bindingsverk rett etter 2. verdenskrig.
Foto: Marte Boro © Riksantikvaren

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 16 ikke er oppdatert etter denne utredningen

Kilder:
SINTEF: Energieffektive bevaringsverdige vinduer



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

- Vinduer

Fortidsminneforeningen

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

Drange, Aanensen, Brønne:

Gamle trehus. Historikk, reparasjon og vedlikehold, Gyldendal
ISBN 9788205401433