



FORTIDSMINNEFORENINGEN

ENØK I GAMLE HUS

**Anbefalt
tiltaksplan
for huseiere**





Empire-villa fra Kolbjørnsvik, Hisøy i Arendal

Det gamle og klimavennlige huset

- fire anbefalte tiltak

*Hvorfor skal du ta vare på det gamle huset?
Fordi det er vakkert, fordi det er ekte, fordi det har høy kvalitet og fordi det forteller en historie. Men ikke bare derfor. Det er også klimavennlig å gjenbruke et gammelt hus. Det har allerede gjort nytte for seg i mange tiår, og det har potensiale for å gjøre nytte for seg i enda flere år. Dette har vi tenkt å hjelpe deg med.*

For at ditt gamle hus skal være så klimavennlig, bruksvennlig, komfortabelt og økonomisk som mulig kan det være lurt å gjøre noen grep. Gamle hus må som kjent behandles litt annerledes enn nyere hus. Det gjelder ikke bare for hvordan du vedlikeholder og restaurerer, men også hvordan du gjør huset mer klimavennlig. Hvordan du gjør enøk-tiltak. Det betyr ikke at det blir vanskeligere, dyrere eller at arbeidet blir mer omfattende. Egentlig tvert i mot. Men du bør bruke litt andre metoder og litt andre materialer. Men først og fremst er det viktig at du blir kjent med huset, velger de rette tiltakene, de som spiller på lag med huset og slik det opprinnelig er bygget.

Fortidsminneforeningen har gjort undersøkelser som viser at effekten av små og mellomstore tiltak er stor. Effekten måles i innsparing i energibruk, i økt komfort og i reduserte utslipp av klimagasser. Dette er også de tiltakene som krever minst av deg som huseier, siden de er forholdsvis enkle å gjennomføre og forholdsvis rimelige. Og ikke minst: Dette

er tiltak som totalt sett gir god gevinst for klimaet. Samtidig er disse tiltakene skånsomme med ditt gamle hus, og hjelper deg med å beholde så mye som mulig av det opprinnelige. Du bytter ut så lite som mulig og tilfører så lite nytt som mulig. Det er først da vi kan kalle det virkelig gjenbruk.

Her skal vi gi deg anbefalinger om hvilke tiltak du bør velge og forklare hvorfor vi anbefaler akkurat disse. Større tiltak som krever store mengder materialer og som gjør at du må bytte ut mange bygningsdeler kan være lite klimavennlig. Produksjon og frakt av materialer koster miljøet store utslipp, og dette måler vi opp mot hvor mye du vil spare miljøet i form av redusert energibruk. Vi har tatt med dette perspektivet for å vise at små og mellomstore energitiltak ofte er det mest klimavennlige du kan gjøre med gamle hus. Samtidig vet vi at denne typen tiltak også er det beste for bevaring av huset, redusere skaderisikoen og din økonomi.

INGEN HUS ER LIKE

Alle husprosjekter er forskjellige og utgangspunktene er aldri helt like. I mange tilfeller er det allerede gjort endringer. Noen steder kan det allerede være etterisolert, vinduene er kanskje nye eller kledningen er byttet ut. Derfor vil valgene du tar som huseier også være avhengig av hva som er gjort fra før av. Vi tar utgangspunkt i et "urørt" gammelt hus – som ikke er modernisert. Under de forskjellige tiltakene vil du finne beskrivelser av hva som kan være klokt å gjøre hvis utgangspunktet ditt er annerledes.

Beregningene tar utgangspunkt i et "typisk" gammelt hus. Det er bygget før 1956 og det er konstruert i tungt bindingsverk. Huset har konstruksjon og kledning i tre. Huset har en kvadratisk grunnflate og det har et samlet oppvarmet areal på BRA 146m². Andre typer hus kan ha egenskaper som gjør at du må velge annerledes. Dette vil vi fortelle om under hvert tiltak. Likevel vil mange av tiltakene her være aktuelle for mange andre hustyper.

KJENN DITT HUS

Noe av det viktigste du som huseier bør gjøre før du setter i gang tiltak er å ha bodd der en periode. Du bør også finne ut hva som er gjort av tiltak tidligere og om det er problemer med fukt eller råte i bygningen. Du bør rett og slett bli kjent med ditt hus. Vurderingen kan du gjøre selv eller du kan leie inn en bygningsvernskonsulent. Dette er ofte vel anvendte penger.

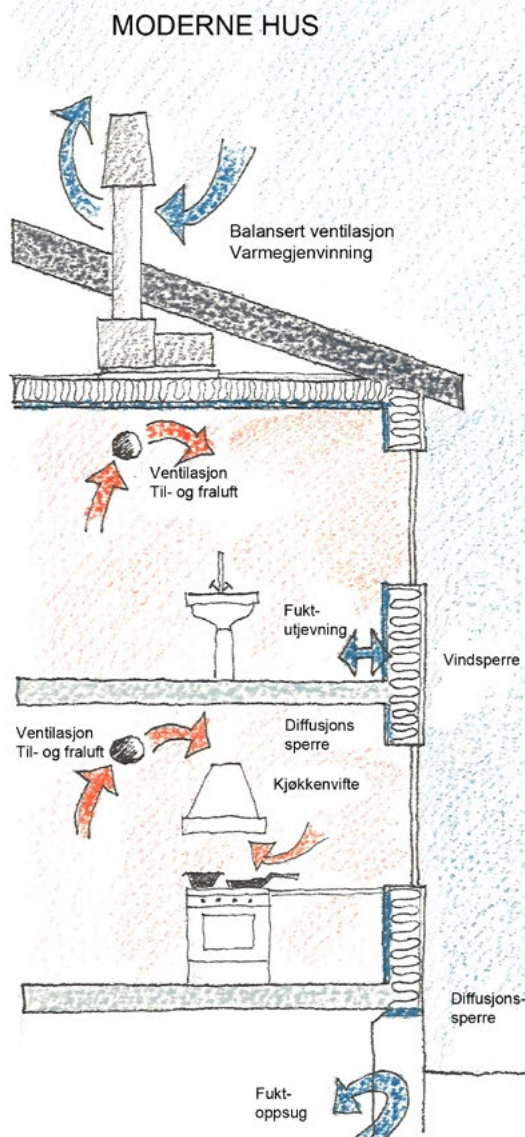
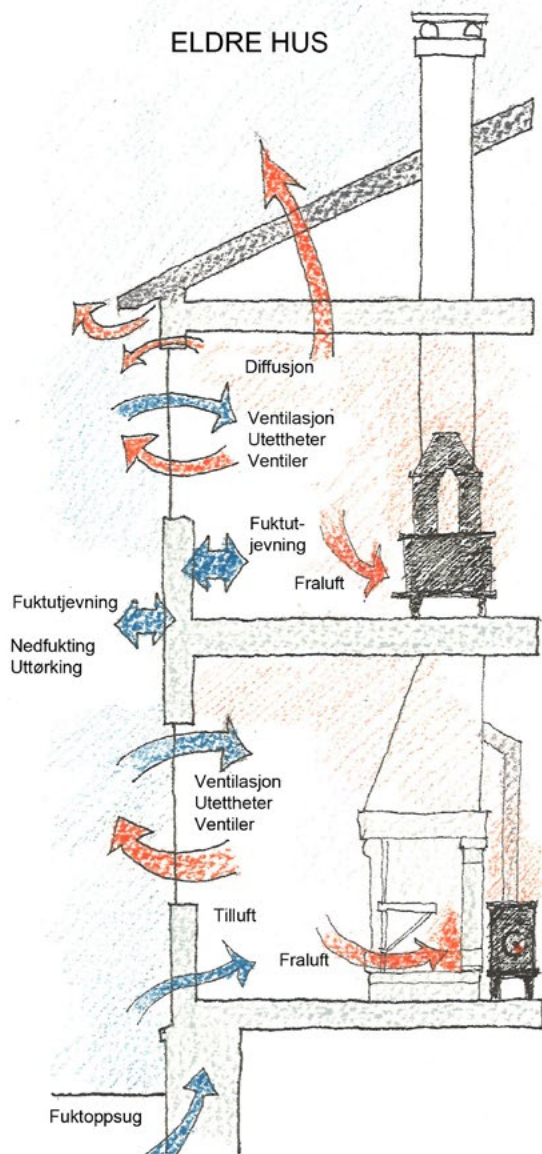
HVORDAN VIRKER HUSET?

For å forstå hvorfor gamle hus skal behandles litt annerledes er det lurt å sette seg litt inn i hvordan huset fungerer.

Fuktigheten som skapes inni huset må slippe ut, samtidig som vi ønsker at huset skal være så vindtett som mulig. Mange snakker om at hus «puster», og dette er litt forvirrende fordi ordet brukes om 2 ulike ting: Det ene er diffusjon, altså at dampmolekyler går sakte gjennom et lufttett materiale, som papir, papp, sponplater o.l. Dette tilsvarer at damp slipper ut gjennom en god vindtett bomullsanker (men ikke gjennom diffusjonstett regntøy).

«Pustende» kan også bli brukt om en luftstrøm gjennom en vegg som ikke er vindtett, gjennom hele flater eller utette punkter. Dette tilsvarer luftstrømmen gjennom en genser. Både hus og folk som er ute en vinterdag har behov for god vindtetting, men vel å merke med diffusjonsåpne materialer.

Tiltakene man gjør i et gammelt hus må derfor spille på lag med hvordan huset fungerer. Hvis det innføres materialer eller teknikker på en måte som ikke er tilpasset gamle hus kan man få økt risiko for fukt- og råteskader. Det viktigste er å forstå litt om prinsippene for hvordan luft, varme og fuktighet beveger seg gjennom et hus. Figuren på neste side viser hovedprinsippene for dette.



Hovedprinsipper for fukt- og luftbevegelser i et eldre hus og et moderne hus.
Tegnet av Marte Boro, Riksantikvaren.



Skånsom etterisolering av glassveranda med trefiberisolasjon i plater.

ANBEFALTE TILTAK

1

ETTERISOLERING

Gamle hus har som regel ikke isolasjon i vegger, tak og gulv på den måten de fleste forbinder med isolasjon i dag. Enkelte hus kan ha leire, sagflis eller andre materialer fra gammelt av, men det var ikke før på slutten av 1950-tallet at det ble vanlig med mineralull i norske hus. Først da startet man å konstruere husene med tanke på å ha plass til denne typen isolasjon, og med tanke på hvordan dette påvirket luft- og fuktstrømmer.

MATERIALER

Skal du etterisolere et gammelt hus er det klokt å ta hensyn til hvordan huset er bygget og hva slags materialer som er brukt. Derfor anbefaler vi å bruke isolasjonsmaterialer som har samme egenskaper som materialene i huset for øvrig. Da bryter man ikke opp husets opprinnelige logikk og fysikk, men spiller heller på lag med dette. Derfor anbefaler vi på det varmeste trebaserte eller andre naturbaserte isolasjonsmaterialer. De vanligste er basert på tre eller lin. Det finnes mange produkter på markedet, både i matter/plater og til innblåsing. De trebaserte materialene er enten laget av gjenbrukt avisappir eller av sagflis og andre restmaterialer fra trefor- edling. Disse isolasjonsmaterialene har omtrent like god isolasjonseffekt som de mer vanlige glassvatt- og steinullproduktene, men de har også egenskaper i

forhold til fukt som passer bedre inn i gamle hus. Enkelt forklart virker disse materialene på samme måte som treverket i huset ellers. De tar til seg fuktighet som produseres i huset, og de slipper den ut igjen. Dermed kan behovet for dampsperre reduseres, slik at det kan være tilstrekkelig med en dampbrems, eller det er nok dampbremsing i eksisterende tapeter, plater o.l.»

Trebasert isolasjon er også klimavennlig fordi produksjonen medfører små utslipp, dessuten innebærer bruk av tre lagring av karbon i bygget. Vi mener det er viktig å se på hele livsløpet knyttet til etterisolering og enøk i et gammelt hus. Bruk av trebasert isolasjon bidrar da sterkt til å bedre det totale klimaregnskapet for enøkprosjektet ditt.



Innblåsing av celluloseisolasjon i etasjeskiller (gulvet) mellom kjeller og første etasje. Her er det originale gulvet tatt skånsomt opp og skal på plass igjen etter innblåsing.

LOFT OG KJELLER – IKKE VEGGER

Den største effekten av etterisolering får du ved å isolere mot kaldloft og mot kjeller. I det som kalles etasjeskillerne. Det er også langt enklere å isolere mot loft og kjeller enn å isolere veggene. Hvis du skal etterisolere veggene vil du i de aller fleste tilfeller måtte ta av og bytte utvendig kledning og fore ut for å få plass til isolasjonen. Dette er en omfattende jobb som krever mye energi og materialbruk. Et slikt tiltak vil også ødelegge mye av husets verdi som kulturminne. Både fordi original eller gammel kledning er en svært viktig del av husets opprinnelige utseende, og fordi kvaliteten på den opprinnelige kledningen sannsynligvis er mye bedre enn en ny kledning som etterligner den gamle. Hvis du forer ut, isolerer og kler om på nytt, vil også veggene bli stående lenger ut

og endre husets karakter, du vil få utfordringer med tilpasning av vinduer, forholdet til grunnmuren, takutstikk osv.

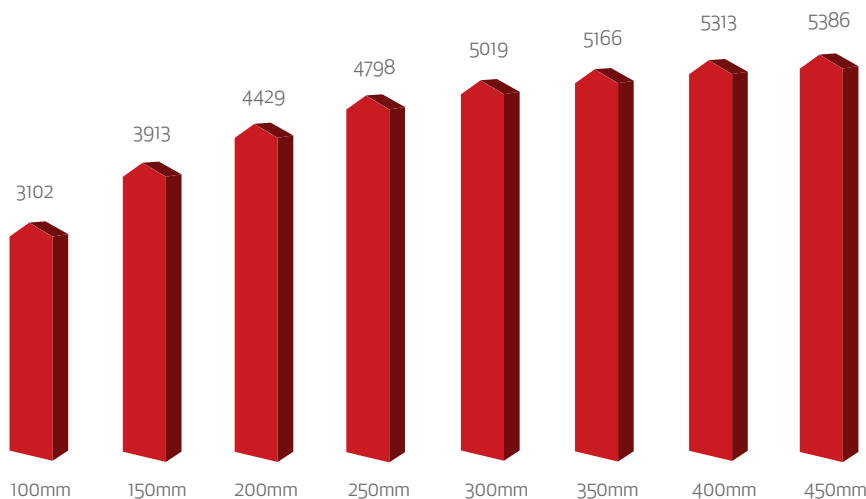
Derfor anbefaler vi å prioritere å legge trebasert isolasjon på loftet og mot kjeller. Det er ikke et stort poeng å legge tykke lag. Den klart største innsparingen skjer ved de første 20 cm. Deretter avtar effekten ganske kraftig. Se figuren på neste side. Tykkere lag kommer også lettere i konflikt med gulvkonstruksjonen på loftet, slik at det fort blir behov for å heve bjelkelaget og andre operasjoner. Dette blir en større jobb, økt materialbruk og større utgifter. Derfor anbefaler vi 20 cm som et utgangspunkt. Har du plass til mer kan du godt legge mer, men husk at du må ha god

plass til et luftskikt over isolasjonen. Om du velger matter eller løst/innblåst isolasjonsmateriale kommer an på hva som er mest egnet i akkurat ditt hus. Hør med produsenten eller leverandøren om dette.

I gulvet/etasjeskilleren mot kjeller vil det også være begrenset med plass, så en tykkelse begrenset til 20 cm vil ofte være fornuftig også her. Om man vil fjerne eventuell stubbloftsleire eller ikke er opp til deg, det kan være en omfattende operasjon og i mange

tilfeller får du plass til mye isolasjon over leira. Mange ganger er det mer hensiktsmessig å blåse inn isolasjonen løst, i stedet for å bryte opp og ødelegge et pent originalt gulv.

Når du isolerer mot kjeller kan det endre på temperatur- og fuktforholdene i kjelleren. Det vil bli kaldere og fuktigere. Derfor er det viktig å være sikker på at du har god nok utlufting og at du sikrer deg mot frost i vannrør.



ETTERISOLERING MOT LOFT MED TREFIBERISOLASJON.

Grafen viser beregnet årlig innsparing i kWh med forskjellige tykkelser isolasjon.

LES MER

Detaljerte beskrivelser for hvordan du utfører tiltaket, finner du for eksempel på byggogbevar.no, riksantikvaren.no, magasinet-norskehjem.no eller hos produsenter som Hunton eller CBI Norge. Disse kan også henvise deg til fagfolk som kan gjøre dette for deg hvis du ikke har tenkt å gjøre det selv.

ANDRE FORHOLD

Hvis du uansett skal bytte kledning fordi den du har ikke er original, eller fordi den er ødelagt (helt sikker på det?) kan det i større grad være aktuelt å samtidig isolere veggene. Vær fremdeles oppmerksom på hvordan dette kan endre husets karakter som nevnt tidligere.

VINDUER

En stor del av varmetapet fra et hus går gjennom vinduene.

En utbredt oppfatning er at den eneste løsningen på dette er å bytte ut opprinnelige vinduer til noen som er nye og tettere. Men de opprinnelige vinduene er en så viktig del av det gamle husets verdi, uttrykk og sjel, at vi må finne andre løsninger. De gamle vinduene holder ofte en høy kvalitet og kan i svært mange tilfeller repareres og restaureres. Heldigvis finnes det også gode muligheter for å oppgradere de gamle vinduene, slik at du både får energieffektive - og vakre vinduer i huset ditt.

LØSNINGEN ER VAREVINDUER

Mange eldre vinduer mangler varevinduer (innervinduer), eller har svært enkle varianter av dette. Den beste oppgraderingen du kan gjøre er å installere nye varevinduer inni de eksisterende vinduskarmene. Disse bør utføres med rammer som harmonerer med resten av vinduet, men du bør benytte moderne isolerglass og god tetting. Poenget er å få det så tett som mulig mellom inne og luftrommet mellom varevindu og yttervindu. Da unngår du også dugg- og fuktproblemer. Med en slik løsning kan du komme ned

på et varmetap som er like bra som nyere vinduer. Samtidig beholder du opprinnelige yttervinduer, og bevarer en vesentlig del av husets verdi som kulturminne. Dette er en velprøvd og etablert metode som har hatt store effekter for energibruken i mange gamle hus, uten at dette har ødelagt husets uttrykk. Varevinduene må spesialtilpasses ditt hus. De originale yttervinduene bør restaureres for å vare i enda flere år.



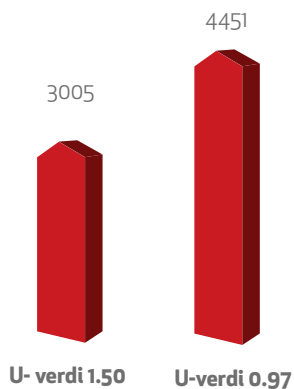
Smart oppgradering: Originalvindu med nytt varevindu koblet til det gamle.



Flott originalvindu med patina. Kan oppgraderes, men må ikke byttes ut.

LES MER

Mer informasjon om hvordan du går fram for å få laget nye varevinduer til ditt hus finner du for eksempel på byggogbevar.no, magasinet-norskehjem.no og riksantikvaren.no. Disse kan også henvise deg til fagfolk som har lang erfaring med akkurat dette, og med restaurering av gamle vinduer.



OPPGRADERING AV GAMLE VINDUER MED INNVENDIGE VAREVINDUER.

Grafen viser beregnet årlig innsparing i kWh med to forskjellige typer glass.

ANDRE FORHOLD

Hvis dine vinduer allerede er byttet ut vil ikke dette tiltaket være like aktuelt. Hvis du har vinduer i "feil" stilart og ønsker å bytte til noe som ligner mer på det opprinnelige vil vi anbefale å få laget vinduer i kvalitets-treverk med slanke profiler på rammer og sprosser. Benytt gjerne tradisjonelt utformede beslag, og unngå aluminiumslister og plastbeslag.



Tetting med ull rundt gammel og flott dør.

3

TETTING

Alle gamle hus er litt lekk. Varm luft strømmer ut både her og der. I utgangspunktet kan utskifting av luft være bra, men som regel bør dette begrenses. Typiske steder hvor det er stor lekkasjer er rundt vinduer, rundt dører, og i overganger mellom gulv og vegg, og vegg og tak. Noen steder er det lett å komme til for å tette, andre steder kan det kreve demontering av listverk og lignende. Tetting er uansett en forholdsvis rimelig og enkel metode du kan bruke for å gjøre huset mer komfortabelt og mer klimavennlig.

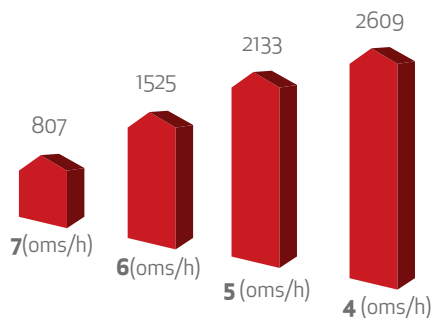
VIKTIG FORARBEID

Har du tenkt å gjøre større arbeider på huset er det klokt å ha med seg en plan for tetting underveis i prosjektet. Hvis du for eksempel skal ha av kledningen på huset vil det være klokt å benytte anledningen til å legge inn en vindsperre på innersiden av kledningen. Skal du uansett ha av listene rundt vinduer og dører bør du legge inn tettemateriale mellom vegg og karm. Her er det ofte lekkasjer.

Hvis du vil gå ekstra grundig til verks før du setter i gang kan du foreta trykktesting og termofotografering av huset ditt. Da finner du ut hvor store luftlekkasjer du har, og du kan måle nøyaktig hvor lekkasjen finner sted. I et større restaureringsprosjekt vil dette være vel anvendte penger.

Også for dette tiltaket gjelder det å spille på lag med ditt gamle hus. Bruk tettematerialer som er diffusjonsåpne, slik at fukt kan passere gjennom og ikke hopper seg opp. Bruk gjerne dyttestry av lin, ull, trefiber eller andre materialer. Og ikke stapp for hardt. Det skal også være plass til luft. Moderne vindsperre-duker er også diffusjonsåpne og enkle å arbeide med. Det finnes nå også svært god diffusjonsåpen bygg-tape.

Husk også at det på enkelte rom ikke må bli for tett. Dette gjelder spesielt på bad og kjøkken hvor det er nødvendig med ventilasjon/avtrekk.



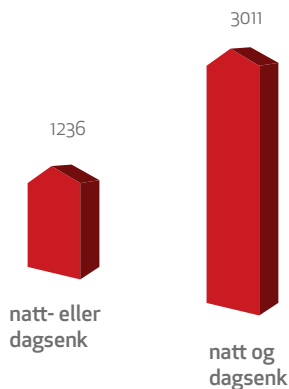
Effekten av tetting.
Grafen viser beregnet årlig innsparing i kWh med forskjellige lekkasjemengder.
(oms/h=luftutskiftinger/time)

LES MER

Mer informasjon om hvordan du tetter ditt gamle hus finner du for eksempel på byggogbevar.no, magasinet-norskehjem.no og riksantikvaren.no.

4

TEMPERATURSTYRING



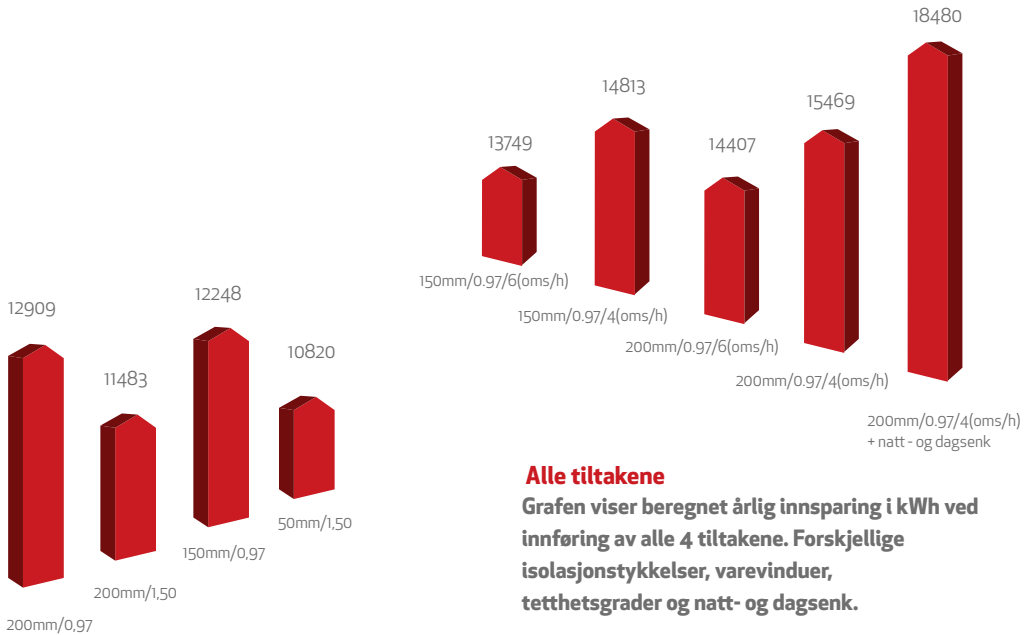
Effekten av temperaturstyring. Grafen viser beregnet årlig innsparing i kWh med natt-eller/og dagsenking.

Dette er også et enkelt tiltak som ikke krever store inngrep eller store kostnader. Det har også liten påvirkning på kulturminneverdiene. Vi ønsker oss komfort i huset, men vi trenger ikke samme temperatur i alle rom til enhver tid. De timene du sover, eller de timene du er på jobb kan temperaturen godt være en del lavere enn når du er våken og oppholder deg i rommene. Det er også mulig å ha forskjellige temperaturer i ulike soner av huset, avhengig av hvilke rom som benyttes til enhver tid.

Temperaturstyringen kan gjøres på forskjellige måter. De mest avanserte systemene styrer hele huset sentralt og vil kreve en del investering og arbeid. En del ovner og varmepumper har innebygde funksjoner for døgnstyring i selve ovnen, samt at det finnes tilleggsutstyr for styring av elektriske ovner.

Merk at laftede hus magasinerer både varme og kulde i veggene, og effekten av temperaturstyring vil derfor være mindre.

TOTAL INNSPARING



Etterisolering + varevinduer

Grafen viser beregnet årlig innsparing i kWh etter etterisolering mot loft og kjeller og oppgradering av gamle vinduer. Forskjellige isolasjonstykkelser og typer glass i varevinduene.

TOTAL INNSPARING

For noen kan det passe å gjøre alle tiltakene vi har nevnt over. For andre passer kanskje bare ett eller to. Uansett er det gode muligheter for å spare både miljøet og deg for energibruk. Her vil vi vise noen eksempler på beregnet innsparing hvis alle tiltakene innføres, og eksempler på hva du kan spare hvis to kombinerer flere av tiltakene. Vi tar hele veien utgangspunkt i modellhuset nevnt innledningsvis, så dette er kun beregninger. Hvor mye den enkelte huseier vil spare vil variere.

Alle tiltakene

Grafen viser beregnet årlig innsparing i kWh ved innføring av alle 4 tiltakene. Forskjellige isolasjonstykkelser, varevinduer, tetthetsgrader og natt- og dagsenk.

MILJØPÅVIRKNING

Samlet miljøpåvirkning knyttet til disse tiltakene er svært lav. Mye av dette skyldes at vi anbefaler at det benyttes treverk som råmateriale når du etterisolerer. Tre er et naturbasert materiale og det er fornybart, og er dermed et av de aller mest klimavennlige isolasjonsmaterialene på markedet. Bærekraftig skogbruk bidrar til å fange karbon, og sørger for reduksjon av CO₂ i atmosfæren.

Vi regner altså med en større del av produktenes livsløp når vi beregner disse tiltakenes klimapåvirkning. Ikke bare bruksfasen i huset, men også materialenes naturlige egenskaper i forhold til karbonfangst, produksjonsfasen og transport. Materialene, metodene og valgene av tiltak som beskrives her har egenskaper som gjør tiltakene svært klimavennlige, og er utslippsreduserende fra første dag i bruk.

Om denne brosjyren

Innholdet er basert på resultater fra dokumentasjonsprosjektet "Bærekraftig klimaforbedring av eldre hus" som ble gjennomført i regi av Fortidsminneforeningen i 2015 og 2016. Prosjektet er støttet av Husbankens kompetansemidler. Styringsgruppen har bestått av Marte Boro, Riksantikvaren, Vegard Heide, Husbanken, Sigrid Murud, Bygg og Bevar og Ola Fjeldheim, Fortidsminneforeningen. Beregninger av innsparingspotensiale er utført av Entelligens AS v/Bjørge Sandberg-Kristoffersen. Prosjektledelse ved insam as.

Les mer

Denne brosjyren er ment for å anbefale et utvalg av små og mellomstore tiltak, og for å inspirere til å gjøre riktige valg knyttet til energioptimering i gamle hus. Det finnes mye god informasjon hvis du ønsker å fordype deg i dette temaet. Vi vil spesielt anbefale disse publikasjonene, som alle er tilgjengelige på nett:

- Veileder: Råd om energisparing i gamle hus, Riksantikvaren v/Marte Boro (2013)
- Energiboken, Svenska byggnadsvårdsforeningen, (2011)
- "Energieffektivisering i eksisterende bygninger" Sintef-rapport for Riksantikvaren (2012)
- "Energieffektive bevaringsverdige vinduer", Sintef-rapport for Enova og Riksantikvaren (2012)
- Miljødeklarasjoner for tre og trebaserte produkter, Fokus på tre nr. 58, Treteknisk/Trefokus (2015)

fortidsminneforeningen.no

Alle foto: *Magasinet Norske Hjem/Frøyset*

Bildet på forsiden viser en sveitervilla på Torp i Fredrikstad. Huset på baksiden er Klokkegården i Eidsberg, Østfold.



FORTIDSMINNEFORENINGEN

