

Du bygger

- Vi tar oss av resten

7 TEMAHEFTE

ENERGIOPPGRADERING



Mai 2016

Foto: Bolig Enøk AS

/OPTIMERA/

optimera.no

Monter

/OPTIMERA/

NORGES STØRSTE

Optimera er Norges største aktør innen salg av byggevarer, trelast og interiør. For deg som proffkunde betyr det at vi har store ressurser og kan bidra til å løse nettopp dine utfordringer for å skape en mest mulig rasjonell byggeprosess.

DU BYGGER - VI TAR OSS AV RESTEN

Slagordet vårt beskriver vårt tilbud til deg som proffkunde; Du bygger - vi tar oss av resten. Det betyr at vår viktigste jobb er å bidra til at din jobb blir enklere, triveligere og mer lønnsom.

ET KOMPLETT TILBUD TIL PROFFEN

Vi tilbyr konkurransedyktige betingelser, tidsbesparende kundeløsninger, et profftilpasset sortiment, effektiv logistikk og god tilgjengelighet gjennom 100 Optimera proffsentre og Montér byggevarerhus.

RÅDGIVNING OG OPPLÆRING

Optimera har som mål å være i front når det gjelder formidling av kompetanse - gjennom våre dyktige medarbeidere, Optimera Akademiet og en serie av Temahefter som regelmessig oppdateres i forhold til nye krav og regler.

TEMAHEFTER

Byggevarebransjen er i stadig utvikling og endringer i produkter og forskrifter skjer kontinuerlig. Gjennom vår serie av temahefter skal du finne informasjon om de forskjellige byggt tekniske utfordringene i henhold til gjeldende standarder og forskrifter, samtidig som du til enhver tid er oppdatert i forhold til nye produkter og løsninger.

Vi vet at oppdatert kunnskap gir tryggere og mer kostnadseffektive løsninger og serien av temahefter er derfor tilrettelagt for aktiv bruk både under planlegging av prosjekter og ute på byggeplass.

AKTUELLE TEMAHEFTER



Temaheftene kan også leses eller lastes ned fra optimera.no

Besøk oss på vår hjemmeside for ytterligere informasjon: optimera.no eller monter.no

INNHOOLD

1 Innledning	4	6 Utnytte solenergien	35
1.1 ROT-markedet	4	6.1 Passiv solvarme	35
1.2 Rehabiliterer eller oppgraderer?	5	6.2 Solvarmeanlegg	36
1.3 Levetid	6	6.3 Solceller	37
1.4 Metode for oppgradering av boliger	7	7 Måle og styre energiforbruket	38
1.5 Sammenheng mellom og kombinasjon av tiltak	8	7.1 Måle og styre energiforbruket	38
2 Energimerkeordningen	9	7.2 AMS målere	39
3 Energirådgiving	10	8 Velge energikilde	40
3.1 Rollen som energirådgiver	10	8.1 Fornybar energi	40
3.2 Befaring av hus	11	8.2 Varmepumper	41
3.3 Intervju med boligeier	13	8.3 Bioenergi	43
3.4 Beregningsverktøy for energirådgiver	14	8.4 Solvarmeanlegg	45
3.5 Lage tiltaksplan for boligeier	15	9 Tilskuddsordninger	48
3.6 Andre hjelpemidler	16	9.1 Enovatilskuddet	48
3.7 Lønnsomhet	17	9.2 Lokale tilskuddsordninger	51
4 Redusere varmetapet	18	10 Finansiering	52
4.1 Etterisolering	20	10.1 Husbanken	52
4.2 Kuldebroer	23	11 Byggt tekniske begreper relatert til energi	56
4.3 Tetting	24		
4.4 Vinduer & Dører	27		
4.5 Balansert ventilasjon	30		
5 Redusere strømforbruket	33		
5.1 Brukeratferd	33		
5.2 Energieffektiv belysning	34		
5.3 Energieffektive hvite- og brunevarer	34		
5.4 Vannsparing	34		
5.5 Teknisk utstyr	34		

Dette temaheftet er tilrettelagt og utarbeidet av Optimera AS. Bruk av innhold eller deler av innhold kun etter tillatelse fra Optimera.

1. INNLEDNING



1.1 ROT-MARKEDET

Boliger må vedlikeholdes for å opprettholde bokomfort og verdi. Norske boligeiere er historisk gode på jevnlig ettersyn og oppgradering og vi ligger i verdenstoppen i forhold til benyttet krone pr. m² på oppussing og ombygging. Vi kaller dette ROT-markedet; Rehabilitering, Ombygging, Tilbygg.

ROT-markedet er stort og interessant. Mye av ROT-prosjektene utføres klattvis knyttet opp mot nødvendig vedlikehold gjerne også i flere trinn over mange år.

Gjennomføring av hovedrehabilitering er dermed sjeldnere og mer vanlig i borettslag og større boligsameier.

Mange av ROT-prosjektene gjennomføres i tillegg uten at boligeier får innspill i forhold til hva som kan lønne seg å gjøre samtidig. Eksempelvis skifter mange tak - uten å utbedre isolasjon, lufting og tetthet på loftet eller inn mot boligrom.

Et nytt tak har en antatt levetid på 20-30 år, terskelen for å gjøre noe med dette den perioden er derfor høy!

Fokus på Energieffektivisering er kommet til som en konsekvens av nasjonale og internasjonale forpliktelser i forhold til bruk av energi og derav

reduksjon av miljøbelastningen samtidig som klimaendringer og kraftpriser øker. Det er ca. 217 mill. m² eneboliger og rekkehus i Norge som er privateid. Disse boligene står for 23 % av det totale energiforbruket.

Økt energieffektivitet i disse boligene er avgjørende for å nå Norges målsetninger og forpliktelser i forhold til redusert energibruk og miljøbelastning.

Energirehabilitering kan være komplisert og kostbart isolert sett. Det er derfor viktig at du som byggmester med enkle hjelpemidler kan bistå boligeier i forhold til valg. Dette er spesielt viktig når kontakten er opprettet i forhold til et behov for ROT som allerede ligger der.

Det har i tillegg etablert seg mange myter og mye skepsis om ny byggeskikk. Det går på tykke vegger, små vindusflater, dårlig inneluft, fuktproblemer m.m.

Mange boligeiere frykter at bokomfort reduseres som en konsekvens av energirehabilitering.

Det er mange farer og fallgruver, det er derfor ekstremt viktig at de løsninger som velges er kvalitetssikret og trygge i tillegg til at de utføres på korrekt måte.

Du som byggmester kan gjennom god rådgiving være med å synliggjøre for en boligeier potensialet ved å slå sammen flere vedlikeholdsoppdrag og samtidig sørge for en oppgradering av boligen. Dette krever gode løsninger og god kompetanse (kunnskap).

1.2 REHABILITERE ELLER OPPGRADERE?

Med rehabilitering menes en istandsettelse av en bolig til opprinnelig stand. Dette innebærer blant annet å rette på manglende vedlikehold eller reparere skade eller feil. En rehabilitering kan innebære at bygningen gjenvinner sin fordums status eller antikvariske verdi.

Oppgradering betyr at det gjøres utbedringer på boligen som løfter den tekniske eller økonomiske verdien av bygget. Vindtetting og isolering av en yttervegg i forbindelse med at ny kledning skiftes er dermed ikke rehabilitering, men en oppgradering.

Hvorfor anbefaler vi en energioppgradering?

Det er et stort potensiale for økt komfort og omfattende energisparing ved riktig oppgradering av boliger. Utvikling i teknisk forskrift sørger for at det som bygges av nye boliger stadig blir bedre og trenger mindre energi til oppvarming. Dette fører til at forskjellen mellom de nye boligene og den boligmassen som allerede er bygget stadig blir større.

Når skal man vurdere en energioppgradering?

Typisk levetid for de materialer og det utstyret som er benyttet i en bolig er 15-60 år. Dermed krever en bolig jevnlig vedlikehold for å fremstå slik den var da den ble bygget. På mange boliger er dette vedlikeholdsarbeidet mangelfullt og behovet er stort for at flere tiltak må gjennomføres for å tilbakeføre boligen til opprinnelig stand. Det er i en slik situasjon det vil være mest lønnsomt for en boligeier å vurdere energioppgradering?

1.3 LEVETID**BYGGETS TEKNISKE BESKAFFENHET****Tetthet**

En god vegg skal være luft- og damptett på innsiden, godt isolert mot varmetap og lufttett, men dampåpen utvendig. Det er minst like viktig å ha fokus på god og riktig tetting i forbindelse med etterisolering som selve isoleringen. Faktisk har en halvering av lekkasjetallet (fra 5 til 2,5 luftskifter/time ved 50 Pa trykkforskjell) like stor effekt som å etterisolere en 100 mm isolert bindingsverksvegg fra 70-tallet med 100 mm tilleggisolasjon.

Fuktproblematikk

Feil utførelse av etterisolering, valg av materialer, feil vindspærre, feil på plassering av dampspærre osv. kan føre til alvorlige skader på konstruksjoner hvor levetiden reduseres betydelig og utbedringskostnadene kan bli veldig store. I forbindelse med oppgraderingsprosjekter er det derfor viktig å følge godkjente anvisninger fra produktleverandør eller Sintef Byggforsk for å sikre en så god og fuktsikker utførelse.

Levetidsbetraktninger på komponenter

Materialer, komponenter, bygningsdeler og teknisk utstyr i en eksisterende bolig har veldig ulik levetid. Mange forhold spiller inn; slik som vær og vind, temperatur og luftfuktighet, hyppighet og kvalitet på vedlikehold, samt selve bruken. I vurderingen av om en bolig skal oppgraderes er det viktig at levetidsbetraktninger blir tatt med når planen for oppgraderingen av boligen utføres.

1.4 METODE FOR OPPGRADERING AV BOLIGER

Figuren viser viktigheten av å begynne i riktig ende ved prosjektering av et nytt bygg eller en oppgradering. Man begynner med tiltak som reduserer energibehovet, reduserer varmetapet, velger smarte el-løsninger, benytter gratis solenergi, simulerer forbruket og til sist velges energikilde. Dersom man gjør gode og riktige valg i begynnelsen vil man kunne til sist kunne velge enkle og rimelige løsninger for å varme opp huset.

1. etasjen i Kyoto-pyramiden handler om det å redusere varmetapet gjennom isolering/tetting, bruk av energieffektive dører og vinduer og varmegjenvinning i form av balansert ventilasjon.

2. etasjen dreier seg om å redusere strømforbruket på elektriske installasjoner i boligen, utover strøm som benyttes til oppvarming.

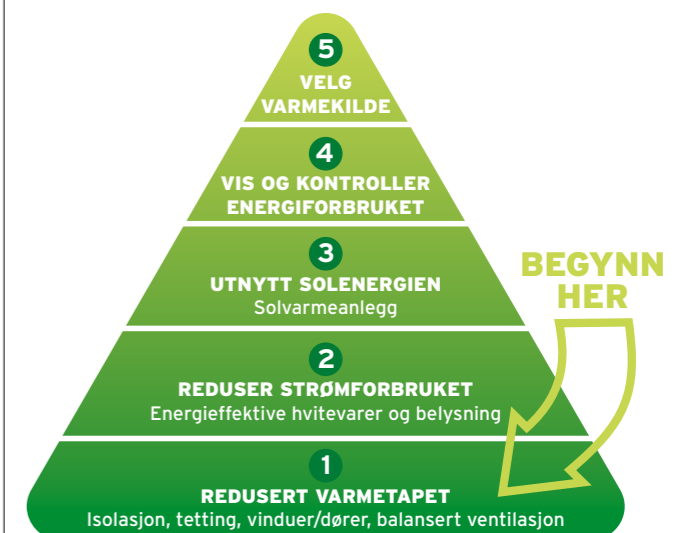
3. etasjen omhandler utnyttelse av solenergien. Solen blir utnyttet passivt i et bygg gjennom at solen varmer opp innvendige materialer ved at den stråler gjennom vinduer, men solen kan også utnyttes aktivt ved å varme vann (solfangere) eller produsere strøm (solceller).

4. etasjen tar for seg bevissthet rundt den energien som benyttes og kontroll over den. Bevissthet sammen med måle- og styreutstyr kan bidra til å redusere energibruken i bygg.

5. etasjen, som omhandles til slutt, dreier seg om å velge energikilde etter at nytt nivå for energibehov er definert. På den måten kan man velge et varmesystem som er tilpasset det nye behovet og som både vil kunne være rimeligere og enklere enn dersom man tilpasser et varmeanlegg til byggets behov før oppgradering.

Eksempler på antatt levetid:

Komponent	Levetid i år:
Utvendig kledning (tre)	40-60
Yttertak	20-30
Drenering (tetthet grunnmur)	20-60
Vinduer	20-30
Ventilasjonsanlegg	15-25
Varme/Energiløsning	15-30
Takrenner og nedløp	25-35
Bad	20



Kyotopyramiden illustrerer passiv energidesign.

1.5 SAMMENHENG MELLOM OG KOMBINASJON AV TILTAK

Det er en klar sammenheng mellom tiltakene man velger å utføre på et bygg. Som eksempel er det slik at når man etterisolerer og tetter en bolig, samtidig som man skifter til bedre vinduer og dører, så utføres tiltaket for å redusere varmetapet i bygget. Men, et tett bygg krever frisk luft for de som bor der, og fukten som produseres i boligen må ut. Det er selvfølgelig mulig å oppnå dette ved å sikre store nok og tilstrekkelig antall lufteventiler og mekanisk avtrekk fra våtrom, men da forsvinner mye av effekten man har oppnådd med å redusere varmetapet ut gjennom veggen. Det riktige vil da være å samtidig montere et balansert ventilasjonsanlegg med høy varmegjenvinningsgrad for å gjenbruke mest mulig av varmen før den slippes ut.

Kombinasjon av tiltak

Tabellen nedenfor viser noen eksempler på energisparetiltak som kan være lønnsomme dersom de kombineres med utbedring av slitasje/elde eller utbedring av feil/skade.

Komponent, materiale, utstyr som må skiftes	Energisparetiltak
Kledning må skiftes	Utvendig etterisolering av yttervegg Vurdere skifte av vinduer.
Tak / undertak må skiftes (kaldt loft)	Etterisolering og lufttetting av loft, omgjøring fra kaldt luftet til kaldt uluftet loft. Vurdere legging av ventilasjonskanaler til balansert ventilasjon før etterisolering. Vurdere montering av integrerte solfangere
Tak / undertak må skiftes (skrått tak)	Etterisolering av tak utvendig dersom ikke plass på innsiden. Lufing over eller under nytt undertak.
Fukt i kjeller som resultat av tett drenering	Utvendig etterisolering av kjellermur samtidig som drenering skiftes.
Fukt i krypkjeller	Dampsperre mot grunn, bedret ventilering (eller avfukting). Isolere underside av stubbloft.
Vinduer må skiftes	Bytte til 3-lags energivinduer. Vurdere samtidig å skifte utvendig kledning for etterisolering og vindtetting.
Varmtvannsbereider må skiftes	Bytte til bereder som kan utnytte fornybar energi (sol, bio, varmepumpe).
Ny parkett i stua	Forberede for vannbåren varme for å kunne utnytte fornybar energi. Vurdere isolering dersom gulvet vender mot uoppvarmet sone.
Skifte / utbedre drenering rundt huset	Etterisolere mur utvendig
Oljefyr må skiftes	Bytt til fornybar energikilde (sol, VP, ved eller kombinasjon av disse)
Tapetsere gamle ujevne vegger	Etterisolere innvendig og monter nye veggplater
Utbedre fuktskade	Etterisolere samtidig
Bygge på	Øk isolasjon / forbedre tetting i tilstøtende deler av gammel bolig
Skifte peis / ovn / parafinbrenner	Bytt til rentbrennende vedovn / peisovn med vannkappe / varmepumpe

2. ENERGIMERKEORDNINGEN



Energimerkesystemet er grunnlaget for å gjennomføre energimerking av boliger og yrkesbygg. Energimerkesystemet består av beregningskjerne, pre-prosessor og attestgenerator. I tillegg har systemet en database med ferdige energiattester og energiattester under arbeid.

Fra 1. juli 2010 skal alle boliger og yrkesbygg som selges eller leies ut ha en energiattest. Energiattesten består av et energimerke som viser bygningens energistandard. Energimerket består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter. Målet er å øke bevisstheten om energibruk, ulike oppvarmingsløsninger og løsninger som kan gjøre boligen eller bygningen mer energieffektiv. Energimerket består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter. Energikarakteren går fra A til G, og er basert på beregnet levert energi. Oppvarmingskarakteren gis med en femdelte fargerangering fra rødt til grønt, og rangerer boligen eller bygningen etter hvilket oppvarmings-system som er installert.

Det er ingen sammenheng mellom energikarakteren og oppvarmingskarakteren, slik at en bygning med høy beregnet energibruk og tilhørende dårlig energikarakter, kan få en god oppvarmingskarakter med for eksempel et biobasert oppvarmingssystem. Omvendt kan et lavenergibygget få en god energikarakter, mens oppvarmingskarakteren vil bli dårlig dersom bygget kun har elektrisk oppvarming.

Energikarakteren er et resultat av beregnet levert energi til boligen eller bygningen ved normal bruk. Hvordan beregningen skjer er fastsatt i standarden NS 3031. Tabellen nedenfor viser sammenhengen mellom beregnet levert energi pr. kvadratmeter og energikarakter for de ulike bygningskategoriene.

For mer informasjon om energimerking av bygg se www.energimerking.no

3. ENERGI RÅDGIVING



3.1 ROLLEN SOM ENERGI RÅDGIVER

En energirådgiver kartlegger hvilke energitiltak som kan gjennomføres for at boligen din skal behøve mindre energi. Energirådgiveren dokumenterer boligens tilstand og lager en plan for tiltak som skal bedre boligens energibruk. Planen vil inneholde en rekke energismarte tiltak. Enkelte av disse tiltakene støttes av Enova.

God rådgivning må alltid inkludere en befaring av boligen. Under en befaring må 3 forhold avdekkes:

1. Boligens tekniske beskaffenhet
2. Boligeiers ønsker for boligen
3. Boligeiers økonomiske rammer

Rådgivningen tar utgangspunkt i forhold som må utbedres. En del feil og mangler på boligen vil en boligeier se selv, og dette er ofte utgangspunktet for at en håndverker blir kontaktet.

Rådgiver starter med en god befaring av boligen, slik at rådene som gis tar utgangspunkt i forhold som må utbedres. Dette er ofte relatert til slitasje, elde, fukt, råte, skadedyr, etc. Bygningers klimaskall rehabiliteres typisk hvert 20-40 år. Som fagmann er det viktig også å se etter tegn på skjulte feil og mangler som med tiden kan bli et problem. Dette kan være fukt i kjeller fordi

drenering begynner å gå tett. Det kan være fukt og muggsopp på loft grunnet dårlig dampsperre eller mangelfull ventilering, etc.

En samtale med boligeiere bør også kartlegge om familien har endrede behov eller ønsker for boligen. Dette kan være behov for mer plass, ekstra soverom, større terrasse, eller enklere adkomst pga redusert bevegelse. «Behovet» kan også være ønsket om et moderne visuelt inntrykk på boligen.

Ved å ta utgangspunkt i byggets og familiens behov og ønsker så vil rådene baseres på å få utført dette kombinert med isolering, tetting, ventilasjon og varmeløsninger. Dette gir best totaløkonomi og innebærer en oppgradering av boligen både hva angår verdi og komfort.

3.2 BEFARING AV HUS

Bygningskomponenter på utvendig fasade vil normalt ha en levetid på 20-40 år. Ved for eksempel å starte utskifting av noen kledningsbord vil disse trolig fortsatt være i god stand når resten av kledningen på veggen må skiftes. Resultatet blir ofte at også den relativt nye kledningen blir skiftet på nytt uten at den har gjort fullført sin tekniske levetid. Tilsvarende kan skje ved å skifte et vindu uten å skifte kledningen rundt vinduet, etc. Det vil også i sum ta lenger tid å skifte disse byggkomponentene i flere omganger enn å gjøre alt på en gang. Kostnaden ved «klatt-rehabilitering» blir derfor høyere. Resultatet blir som regel dårligere fordi man ikke får gjennomført god tetting ved skifte av vindsperre på en hel vegg med gode skjøter og god tetting rundt vinduene.

Forberedelse til befaring

Byggmesteren bør i forkant av befaringen be boligeier å finne frem tilgjengelig informasjon om boligen (tegninger, takstrappert, salgrappert, osv.).

Boligens tilstand

Man må være forberedt på å ta en del mål selv, spesielt hvis tegningsgrunnlaget er dårlig (og det er det ofte på eldre boliger). Gå systematisk gjennom boligen og kartlegg tykkelser og oppbygging på vegger, loftisolering, kjellermurer, kjellergulv, vegger mellom kald og varm sone, osv. I tillegg må alle vinduer og dører måles og type vindu, tilstand og alder må vurderes. Sjekk spesielt kjeller og loft for fuktinntrengning og skader. Utvendig er det viktig å danne seg et

inntrykk av tilstand på kledning, tak, undertak, takrenner og beslag, murer, drenering, osv. Noter alle punkter som kan medføre en skade innen den nærmeste fremtid og hvilke tiltak som bør prioriteres først.

Ventilasjon

Hva slags ventilasjon har boligen og hvordan benyttes ventilasjonen? Gå fra rom til rom og fra kjeller til loft for å se hvordan huset ventileres. Sjekk også muligheten for å ettermontere balansert ventilasjon. Finnes det fornuftige føringsveier for ventilasjonskanalene på varm side eller må man via et kaldt loft. Finnes det steder hvor man kan lage en sjakt for å komme seg fra kjeller til loft og i hvilke rom kan en nedkassing fungere.

Oppvarmingsanlegg

Hvordan varmes boligen opp? Hvordan varmes tappevann opp? Hva er tilstanden på oppvarmingskilder og hvilke forbedringer kan gjøres? Er det mulighet for å utnytte fornybar energi i boligen. Byggmesteren bør kunne vurdere eksisterende varmeløsninger og komme med anbefalinger til endringer.

Elektrisk anlegg

Dersom det er gammelt elektrisk opplegg i boligen bør byggmesteren anbefale boligeier å gjennomføre en el. sjekk. Dersom boligen er utstyrt med downlights er det spesielt viktig å ta en ekstra sjekk. Ofte er disse ettermontert og er det gjort mot klima-skjermen så kan en fuktskade allerede ha utviklet seg. Sjekk om dampspærren er brutt og om det fortsatt er tilstrekkelig isolasjon på utsiden av installasjonen.

Feil og skader

Ofte vil boligeier kunne opplyse om feil og skader ved boligen, men en del skader vil kunne oppdages under befaringen. Det er veldig viktig å notere ned disse skadene og tilstandsgraden. En tiltaksplan bør ta utgangspunkt i disse skadene når det senere vil bli snakk om en prioritering av tiltak. Dette kan medføre at prosjektet får en annen retning enn det boligeier hadde sett for seg eller at prosjektet blir større enn planlagt.

Utstyr til befaring

På befaring må man ha med kamera, måleverktøy og verktøy for forsiktig å åpne konstruksjoner og eventuelt fuktmåler og annet måleutstyr som man er fortrolig med.

3.3 INTERVJU MED BOLIGEIER

Det er svært viktig at boligeier er til stede når befaring gjennomføres slik at energirådgiver får avdekket mest mulig om boligen, boligeiers behov og økonomisk ramme før tiltaksplanen skal utarbeides.

Endrede behov

Hvilke planer har boligeier for boligen? Ofte er en del tiltak allerede bestemt før befaringen finner sted og er energirådgiveren heldig så vil han eller hun komme såpass tidlig inn i prosjektet at tiltak ikke har vært gjort som utsetter smarte tiltak. Endrede behov kan bestå i ønske om nytt kjøkken, ønske om et tilbygg eller ny terrasse. Det vil være energirådgiverens jobb å prøve å kombinere smarte energibesparende tiltak og tiltak som bedrer inn klima og komfort med behovene boligeier hadde i utgangspunktet.

Økonomi og god rådgiving

En boligeier vil ha en formening om hvor mye penger han eller hun har planer om å legge i prosjektet, men det er ikke dermed sagt at det er et samsvar mellom ønske og budsjett. Ofte vet ikke boligeiere hva et prosjekt faktisk koster. Det vil være i energirådgivers interesse å kunne gi budsjettpriser på ulike tiltak og hva besparelsen vil kunne bestå i. Det er også viktig å kunne gi informasjon om hva merkostnaden vil være med å for eksempel øke tillegsisoleringen av ytterveggen fra 50 til 100 mm. Ofte er slike merkostnader små i forhold til total kostnaden på prosjektet. Det er også viktig å kunne informere om hvilke besparelse som ligger i å kunne kombinere tiltak. For eksempel å samtidig som yttertaket skal skiftes, bytte til diffusjonsåpent undertak og blåse inn isolasjon på loftet i stedet for å skjære til plater eller rulle ut matter. Kombinerer man samtidig etablering av ventilasjonskanaler for balansert ventilasjon så har man kombinert tre tiltak. Hvilken besparelse er dette for boligeier sammenlignet med å gjøre tiltakene separat? Også viktig å informere boligeier at en slik kombinasjon vil medføre at man kan oppnå en bedre tetthet bygget enn om man hadde delt tiltaket i tre.

Allerede utførte tiltak

En boligeier vil kunne fortelle mye om boligen som er vanskelig å se ved en visuell befaring. Kanskje det til og med finnes bilder av tiltakene som tidligere er blitt gjort slik at energirådgiveren får et inntrykk av hva som befinner seg inne i en vegg eller gulv. En samtale fra rom til rom, fra kjeller til loft og felles utvendig befaring vil kunne gi energirådgiveren verdifull informasjon å ta med seg tilbake til kontoret for å lage en god tiltaksplan for boligeier.

3.4. BEREGNINGSVERKTØY FOR ENERGIRÅDGIVER

Det finnes ulike verktøy som kan benyttes til å lage energiberegninger for boliger.

Enova ems

Enova EMS (energimerkesystem) er en tilpasning laget for energirådgivere som tar utgangspunkt i Energimerkeordningen til NVE. Enova tar over energimerkeordningen 1. juli, 2016. Verktøyet gir energirådgiver mulighet til å lage en tiltaksplan ved å bruke funksjonaliteten i ordningen.

Utarbeidelsen av en tiltaksplan består av 3 trinn:

- A. Registrering av boligen slik den fremstår i dag.
- B. Registrering av boligen med energirådgiverens anbefalte tiltak.
- C. Registrering av boligen med gjennomførte tiltak.

De to første trinnene må gjennomføres for at boligeieren skal få støtte fra Enova for å få utarbeidet en tiltaksplan, men Enova forutsetter at energirådgiveren også oppdaterer Enova EMS etter at boligeier har gjennomført tiltak på boligen (trinn 3).

Dynamiske beregningsprogram

Bare et fåtall energiberegningsprogrammer er validert etter europeisk standard og beregner etter NS3031. To peker seg ut: TEK-sjekk Energi og Simien.

Ved prosjektering av norske bygg, bør det benyttes et validert beregningsverktøy og beregninger etter NS 3031:2014. Standarden NS 3031 inneholder nasjonale regler for beregning av bygningers energiytelse. Byggeteknisk forskrift (TEK10) henviser til NS 3031. Tidligere ble omfattende energiberegninger gjort mer eller mindre for hånd, men nå gjøres det meste av beregninger med hjelp av beregningsprogrammer som baserer seg på NS 3031 og som kan gjøre dynamiske beregninger der temperaturene i bygget beregnes for hver time over et helt år.

TEK-sjekk Energi (Sintef Byggforsk)

TEK-sjekk Energi er et beregningsprogram som kan brukes til å gjøre kontrollberegninger mot kravene gitt i TEK10, TEK15 og NS 3700 (lavenergibygg og passivhus), samt at det beregner energimerket. Alle bygningskategoriene i TEK10

og i energimerkeordningen kan beregnes. I tillegg til energiberegningene kontrollerer programmet om kravet til energiforsyning er tilfredsstillt, og det kontrollerer termisk inn klima. Programmet distribueres fritt til de som abonnerer på Byggforsk kunnskapssystemer.

Simien (Programbyggerne)

Simien er et norskutviklet energiberegningsprogram som utfører dynamiske simuleringer av energibehov, validering av inn klima og dimensjonering av oppvarmingsanlegg, ventilasjonsanlegg og romkjøling. Det er også mulig å evaluere bygningen mot energikravene i TEK10, NS 3700 og NS 3701, samt energimerkeordningen. Programmet krever brukerlisens.

Kalkulatorer på internett

Det finnes ulike gratis verktøy på internett som kan benyttes til å regne ut energisparegevinsten på ulike tiltak i en bolig. Vær klar over at disse verktøyene ikke alltid er knyttet mot NS 3031, samtidig som eier av kalkulatoren kan ha egne motiver for hvorfor kalkulatoren er utviklet og som gjenspeiles i hvilke tiltak som har størst effekt.

3.5 LAGE TILTAKSPLAN FOR BOLIGEIER

Til utarbeidelse av tiltaksplaner kan Enova EMS benyttes. Dette verktøyet gir energirådgiver mulighet til å foreta en energivurdering av boligen. Først utarbeides en energiattest som viser nåtilstanden til boligen. Dette vil også fungere som et offisielt energimerke for boligen.

I neste omgang utarbeides en tilstandsvurdering som viser hvilke effekt ulike tiltak har på energimerket og om tiltakene er tilstrekkelig til å motta Enova støtte til nivå 1, 2 eller 3. Her forklares også hvilke tiltak som må utføres i forhold til mengde eller kvalitet.

Til slutt anbefales det for energirådgiver å utarbeide en plan for boligoppgradering som viser i hvilken rekkefølge tiltakene bør utføres og hvilke tiltak som er smarte og kombineres. Denne planen utarbeides ikke i rådgiververktøyet til Enova, men kan utarbeides med energirådgivers egen mal hvor energirådgiver også står fritt til å inkludere et tilbud på gjennomføring av oppgraderingen dersom energirådgiver også er utførende entreprenør.

3.6 ANDRE HJELPEMIDLER

Termografering

For å sjekke om et bygg har stort varmetap, kan vi termograferer. Det vil si å ta bilder som viser ulike temperaturer på bygningens overflater. Vi kan dermed se hvor bygget er utett eller mangler isolasjon. For å kunne termograferer må det være ulik temperatur utenfor og inne i bygget. Jo større forskjellen er mellom ute- og innetemperatur, jo bedre blir den termografiske undersøkelsen. Du får altså best resultat dersom du termograferer om vinteren eller sent på høsten.

Boligeier kan motta inntil kr 2.500 (maks 50 % av kostnaden) i tillegg fra Enova dersom termografering utføres som en forlengelse av energirådgiving.

Lekkasjetesting

Vi bruker bygningens lekkasjetall som et mål på hvor tett bygningen er. Tettheten til et bygg har stor påvirkning på energibruken, men gir også en klar indikasjon på hvor god jobb håndverkeren har gjort. Et lavt lekkasjetall betyr at bygget har blitt tettet godt og vil også være forbyggende mot uønsket luft- og fuktlekkasjer i konstruksjonene.

For å finne lekkasjetallet benyttes en vifte. Viften lager en trykkforskjell mellom inne og ute på 50 Pascal. Når denne trykkforskjellen oppnås, måles det hvor mye luft som passerer forbi vifta i løpet av en time. Dette er den samme luftmengden som lekker gjennom konstruksjonene i bygningen. Luftmengden som passerer vifta deles med det innvendige volumet av bygget for å regne ut hvor mange ganger per time luften blir skiftet ut (luftomveksling).

Dette er bygningens lekkasjetall: antall luftvekslinger per time ved en trykkforskjell på 50 Pascal. 50 Pascal er en mye større trykkforskjell enn det som vanligvis oppstår i praksis. Men det er denne trykkforskjellen som er brukt i definisjonen av lekkasjetallet. I teorien spiller det ingen rolle for målingen om det er overtrykk eller undertrykk inne i bygningen. I praksis viser det seg at lekkasjetallet blir litt høyere når man måler med overtrykk. «Lekkasjetall» ved 50 Pa, n50 (Tilsvarer frisk bris, 9 m/s).

3.7 LØNNSOMHET

Det vil ofte vise seg vanskelig å beregne lønnsomheten av oppgraderingsprosjekter. Hvilke tiltak skal det beregnes lønnsomhet av? En måte å regne på er å se på differansen mellom oppgradering og rehabilitering. Som tidligere nevnt er det å rehabilitere det samme som å tilbakeføre huset til opprinnelig tilstand, mens etterisolering vil være en oppgradering.

Oppgraderingskostnad - Rehabiliteringskostnad = Merkostnad for oppgradering

Det er kun merkostnaden for oppgradering som bør legges til grunn dersom det skal regnes på tilbakebetalingstid for energisparetiltak. Eksempel: Forenklet regnestykke på utbedring av en eksisterende enebolig. Prisene er kun ment som indikasjon og vil ha store variasjoner utfra beliggenhet, størrelse, kvalitet, utførelse, osv.

Sum for oppgradering er dermed kr 740.000, men det er kr 280.000 (merkostnad) det skal regnes lønnsomheten av. Energibesparelsen av tiltak beskrevet nedenfor kan utgjøre mer enn 20.000 kWh per år avhengig av hvor omfattende hvert tiltak gjøres, kvaliteten og størrelsen på boligen og bruken av boligen. Nedbetalingstiden for hvert tiltak vil variere, men det vil være god lønnsomhet sett i sammenheng med levetiden på hvert tiltak.

Økt verdi på boligen

Det å oppgradere boligen er også med å øke verdien på boligen. Dette kan ha betydning for finansiering en boligeier har boligen. Økt verdi sett opp mot boliglånet vil kunne gi mer gunstige lånebetingelser.

Økt komfort

Oppgradering av eldre boliger vil samtidig øke komforten. Bedre isolering og vindtetting, nye vinduer og dører vil føre til en lunere bolig med mindre kaldras hvor det vil være enklere å opprettholde en ønsket innetemperatur. Balansert ventilasjon vil gjenvinne varmen, hindre kaldtrekk fra ventiler, rense luften som tilføres boligen og sikre et tilstrekkelig luftskifte i boligen. Det er vanskelig å regne lønnsomheten på økt komfort, men betalingsviljen og ønske om effekten er stor.

Tiltak	Rehabilitering kr	Oppgradering kr
Utbedre drenering rundt huset	100.000	
- Tilleggsisolere kjellermurer ifm. drenering		40.000
Skifte bordkledning, lekter og vindspærre	150.000	
- Bedret tetthet og etterisolering		50.000
Skifte vinduer/dører	100.000	
- Oppgradere fra 2- til 3-lags glass i vinduer		10.000
Skifte undertak, lekter og nytt taktekke	100.000	
- Etterisolere tak utvendig		50.000
Skifte varmtvannsbereder	10.000	
- Montere solfangere med solbereder		50.000
Montere balansert ventilasjon		50.000
Montere luft/luft varmpumpe		30.000
Sum	460.000	280.000

4. REDUSERE VARMETAPET



Varmetap

Jo mer varme og energi som slipper ut av et hus, jo større varmetap sier vi at det har. Jo bedre et hus er isolert og jo bedre det er tettet, jo mindre varmetap vil huset ha. For at vi skal bruke minst mulig energi til oppvarming, er det viktig at varmetapet i et hus er så lavt som mulig.

For å oppnå lavt varmetap i et hus, må du som håndverker planlegge jobben godt og være nøyaktig når du utfører oppgavene dine.

Varmetapstall

Varmetapstall er et mål for bygningers varmetap til omgivelsene. Varmetapstallet viser varmetapet i W/m^2 oppvarmet gulvareal ved en temperaturforskjell på én grad mellom inne og ute. Varmetapstallet viser det samla varmetapet på grunn av varmetransmisjon gjennom varmetap gjennom bygningsdeler (transmisjon), varmetap på grunn av utettheter (infiltrasjon) og varmetap på grunn av ventilasjon (oppvarmet ventilasjonsluft).

U-verdi

U-verdi eller varmegjennomgangskoeffisient er et mål som brukes i bygningsindustrien for å angi en bygningsdels varmeisolerende evne.

U-verdien måles i $W/(m^2K)$, angir den mengde varme som pr. tidsenhet passerer en kvadratmeter av konstruksjonen ved en temperaturforskjell på én Kelvin (grad) mellom konstruksjonens to sider.

Lambda-verdi

Lambda-verdiene sier noe om varmeledningsevnen, altså hvor godt et materiale leder varme. Ettersom formålet med isolasjon er at materialet ikke skal lede varme, er det slik at jo lavere verdien er, desto bedre isolerer produktet.

Lambdaverdi, λ -verdi, termisk konduktivitet, også kalt spesifikk varmeledningsevne, materialeegenskap som uttrykker varmestrømmen gjennom materialet ved en gitt temperaturforskjell. Måles i W per m^2 flate ved en temperaturforskjell på 1 K per m tykkelse, dvs. W/mK . Praktisk Lambdaverdi avhenger bl.a. av materialets fuktinnhold og temperaturnivå.

Nedenfor følger en oversikt over Lambda-verdiene til et utvalg materialer.

Materiale	Varmekonduktivitet (Lambda-verdi for ↓ 10 cm tykkelse)	Tilsvarende cm tykkelse sammenlignet med 10 cm A37 isolasjon
Rockwool Flexi A-plate	0,037	10,0
Rockwool B-plate	0,04	10,8
Rockwool FlexEkstrem 33 / RedAir Flex	0,033	8,9
GLAVA® Økonomi 38	0,038	10,3
GLAVA® Proff 34	0,034	9,2
GLAVA® X32	0,032	8,6
GLAVA® / Rockwool blåseull (åpen blåsing)	0,042	11,4
GLAVA® / Rockwool blåseull (lukket blåsing)	0,038	10,3
Hunton Trefiberisolasjon Plate / Innblåsing	0,038	10,3
Jackon / GLAVA® EPS (Trykkklasse 80)	0,038	10,3
Jackon / GLAVA® EPS (Trykkklasse 150)	0,035	9,5
Jackon Super EPS (Trykkklasse 80 og 150)	0,031	8,4
Jackon Jackofoam XPS (Trykkklasse 200)	0,039	10,5
Jackon Jackofoam XPS (Trykkklasse 700)	0,036	9,7
Jackon Jackofoam Super XPS	0,027	7,3
GLAVA® Styrofoam XPS (Trykkklasse 250)	0,035	9,5
GLAVA® Murplate 32	0,032	8,6
Rockwool Murplate	0,034	9,2
Vakuumsolasjon	0,007	1,9
GLAVA® Aerogel Spaceloft 10	0,015	4,1
PUR (brukes i Leca Isoblokk)	0,024	6,5
Hunton asfalt vindtett	0,048	13,0
Trefiberplate	0,05	13,5
Treverk (gran, furu)	0,12	32,4
Løs lettklinker	0,15	40,5
Leca	0,22	59,5
Gipsplate	0,25	67,6
Sand (tørr)	0,33	89,2
Betong	1,7	459,5
Jord	2,3	621,6

VIKTIG!**VIKTIG Å SI TIL KUNDEN**

Kunden bør alltid vurdere muligheten for å etterisolere samtidig med andre utbedringer av taket, da tiltak i takkonstruksjonen vanligvis er ganske omfattende. Du bør forklare at kunden blant annet unngår å måtte tekke på nytt, ved å etterisolere samtidig med inngrep i konstruksjonen.

VIKTIG FOR UTFØRELSE AV TILTAKET

Det er svært viktig å utføre etterisoleringen riktig med tanke på plassering og utførelse av vind- og dampspærre. Du må også sørge for god lufting av hulrom som skal luftes. Dette er utførlig beskrevet i Byggedetaljbladene. Dersom det er aktuelt med ombygging av loft til bolig, vil det påvirke hvilken etterisoleringstiløsning du bør velge.

4.1 ETTERISOLERING**4.1.1 ETTERISOLERING AV TAK OG LOFT**

Etterisolering av taket bidrar både til bedre inn klima og redusert energibruk. Det øker temperaturen på rommets takflate og reduserer risiko for kondens og påfølgende muggvekst i himling. Det fører også til økt tetthet og reduserer luftlekkasjer og trekk.

Skrå tretak

Skrå tretak og loftsbjelkelag av tre er vanligvis enkle å etterisolere ved å legge isolasjonsmatter mellom loftsbjelkene eller på loftsgulvet. Innblåst isolasjon i bjelkelaget er også et alternativ. Loftsluke må alltid tettes samtidig med etterisolering av skrå tretak for å unngå kondens i taket over luka. Dessuten bør loftsluka isoleres for å redusere varmetapet gjennom luka og risikoen for kondens på undersiden.

Flate tak

Flate, kompakte tak kan isoleres fra oversiden eller undersiden. Det enkleste er å isolere fra oversiden, men det kan berøre byggehøyde og arkitektur og må i slike tilfeller byggemeldes. Innvendig isolering vil redusere innvendig takhøyde. Det finnes vakuumisolasjonsløsninger som bygger lite, gir god effekt og som bruker lite plass.

Det kan også være aktuelt å bygge om taket til skrått tak. Det kan gi boligeier ekstra rom til lager eller oppholdsrom. Et slikt tiltak kan gi økt verdi på boligen, men må byggemeldes.

Flate, kompakte tak i eneboliger har som regel bæresystem av tre. De kan også ha bærende dekke av stålplater eller betong (eldre murhus). En generell anbefaling er å etterisolere på oversiden av bærekonstruksjonen.

Kuldebroer

Kuldebroer forekommer blant annet ved tilslutninger til yttervegger, takopplett, arker, takvinduer og overlys. Dette bidrar til et vesentlig varmetap, og kan også bidra til dårligere inn klima og risiko for kondens på innvendige overflater. Etterisolering fjerner kuldebroene helt eller delvis.

Luft- og dampetting

Luft- og dampetting er avgjørende for resultatet både mht. varmetap, fuktsikkerhet og inn klima.

Løsninger for kontinuerlige tettesjikt bør prosjekteres så langt det lar seg gjøre mht. luft- og damp tetthet. Av hensyn til varmetapet er det viktig å unngå at luft strømmer gjennom isolasjonen og på den måten reduserer isolasjonsevnen.

4.1.2 ETTERISOLERING AV YTTERVEGG

Etterisolering av vegg for å forbedre isolasjonsevne (U-verdi) og økt tetthet. Dette vil føre til lavere energiforbruk og bedre inn klima. Det er naturlig å etterisolere fasaden samtidig som kunden bytter ut vindu, dør eller kledning. Utvendig etterisolering er vanligst, men innvendig etterisolering er også mulig. Nye vindu og dører har en levetid på over 20 år. Dersom eksisterende utvendig kledning vurderes å ha mindre enn 20 år levetid igjen, bør denne skiftes samtidig som vindu og dør.

Muligheter og prinsipper

Løsninger for kontinuerlige tettesjikt bør prosjekteres så langt det lar seg gjøre av hensyn til luft- og damp tetthet. Av hensyn til varmetapet er det viktig å unngå at luft strømmer gjennom isolasjonen, og på den måten reduserer isolasjonsevnen.

Innendørs etterisolering krever at dampspærre utføres korrekt med kontinuerlig tettesjikt. Varmetapet gjennom kuldebro rundt vindu er betydelig større dersom vinduet er montert langt ut i vegg, enn om det er montert nærmere midten.

Etterisolering av yttervegg med ubrutt isolasjon

Rockwool REDAir FLEX er en ventilert fasadeløsning hvor isolasjonen er montert som et heldekende sjikt utenpå den bærende konstruksjonen. Dette gir en ekstra godt isolert vegg uten kuldebroer, forbedret lydemping og høyere brannmotstand.

Mengden trevirke reduseres og bidrar til en mer fuktsikker løsning. Systemet, som består av formfaste isolasjonsplater med to fleksible sider, skruer, friksjonsplate og egne brann og råteimprignerte lekter, har Teknisk godkjenning fra SINTEF Byggeforsk. Ved riktig oppbygning er det ikke krav om vindspærre.

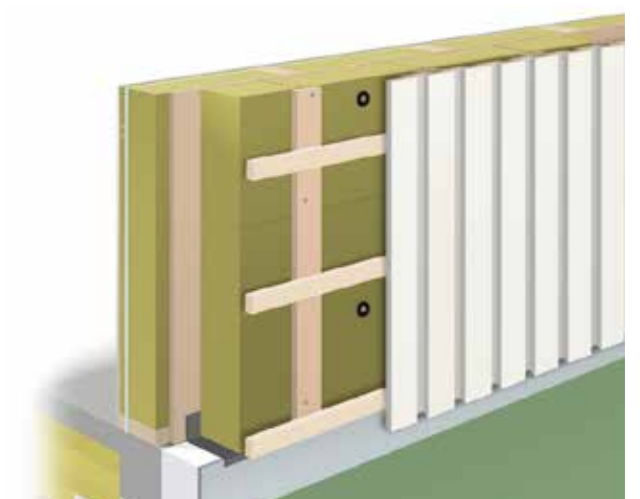
VIKTIG!**VIKTIG Å SI TIL KUNDEN**

God isolasjon sammen med luft- og dampetting er avgjørende for resultatet med hensyn til varmetap, fuktsikkerhet og inn klima. Nye boliger har betydelig bedre isolasjon i veggene enn eldre boliger. Vegg utgjør hoveddelen av boligens klimaskjerm og en forbedring i isolasjonsevne for vegg vil gi betydelig reduksjon i varmetapet. Isolering av sokkel vil redusere kuldebro og gi bedre inn klima i kjeller.

VIKTIG INFORMASJON TIL HÅNDVERKER

Kontroll og utbedring av dampspærre må gjøres, slik at du sikrer den nye kledningen mot fukt og råteskader. I de fleste tilfeller vil det være hensiktsmessig å skifte ut gammel isolasjon med ny isolasjon som har bedre isoleringsevne.

VIKTIG FOR UTFØRELSE AV TILTAKET Tiltaket vil medføre at vegg blir tykkere. Jo mer isolasjon, desto tykkere blir vegg. Veggtykkelsen må tilpasses til boligens takutstikk. Du må vurdere om det er nødvendig å forlenge takutstikket.



Etterisolering av yttervegg med brutt isolasjon.

VIKTIG!**VIKTIG Å SI TIL KUNDEN**

Et godt innelima i kjeller krever at kjellerveggen har en velfungerende drenering. Dersom kunden først skal utbedre dreneringen, bør han eller hun alltid samtidig etterisolere kjellervegg og sokkel. Dette vil sikre at et lavere varmetap gjennom veggen og mindre kuldebro fra sokkel.

VIKTIG INFORMASJON TIL HÅNDVERKER

Det er viktig å følge isolasjonsproduktens monteringsanvisninger. Det bør legges minst 5 cm tykkfast isolasjonsplate som er beregnet for utvendig isolering av kjellermur. Isolasjonen bør legges så lavt at den når godt ned over kanten av sokkelen. Dreneringsrør bør legges med fall og bør ligge lavere enn sokkel.

VIKTIG FOR UTFØRELSE AV TILTAKET

Drenering må gjennomføres riktig med drenerør langt nok ned. Isolasjon må trekkes godt ned over sokkel for å redusere kuldebro.

VIKTIG!**VIKTIG Å SI TIL KUNDEN**

Etterisolering under gulv vil redusere energiforbruket og gjøre det mindre gulvkaldt i boligen. En isolering under gulvet vil også redusere trinnlyd og lydoverføringer mellom etasjene.

VIKTIG INFORMASJON TIL HÅNDVERKER

Det er viktig å velge en effektiv isolasjon som bygger lite i høyden. Dersom nytt gulv med isolasjon bygger for mye, vil du være nødt til å justere dørhøyden. Det er også mulig å legge føringsveier når det gamle gulvet tas opp.

VIKTIG FOR UTFØRELSE AV TILTAKET

Treverk må ikke legges direkte på betong da det kan oppstå kondens og fuktighet. Kontinuerlig heldekkende dampsperre må legges mot betonggulv før tilfarere og isolasjon.

4.1.3 ETTERISOLERING AV KJELLERVEGG

En velfungerende drenering er viktig for å få et godt innelima uten høy fuktighet i kjeller. Dersom kjeller skal benyttes som oppholdsrom nå eller i fremtiden, anbefales det at kunden gjennomfører etterisolering av kjellervegg og sokkel samtidig som drenering utbedres. Etterisolering er en liten merkostnad når kunden skal drenere og bør alltid gjøres.

Muligheter og prinsipper

Det finnes mange gode produkter for drenering og etterisolering av kjellervegger på markedet. Drenering og etterisolering er velfungerende tiltak som øker boligens levetid dersom det utføres riktig.

4.1.4 ETTERISOLERING AV GULV

Redusere varmetapet ved å etterisolere gulv mot kalde rom eller terreng. Det er mulig å gjennomføre en innvendig etterisolering ved skifte av gulv som også vil bidra til å isolere mot trinnlyd og støy. Det er lurt å isolere når gulvet likevel er tatt opp.

Muligheter og prinsipper

Det er mulig å legge vannbåren gulvvarme samtidig som kunden etterisolerer og bytter gulv. Selve vannrørene bygger ikke mer enn ca. 2 cm, men isolasjon mot underlaget er viktig, da det ellers er risiko for at noe av varmen fra gulvet sluses bort ned i undergulvet. Dersom gulvet er på uisolert sokkel bør det være minst 20 cm isolasjon. Ca. 2 cm isolasjon kan være tilstrekkelig dersom det legges gulvvarme på eksisterende etasjeskiller i tre. Vanligvis vil mengde isolasjon begrenses av tilgjengelig takhøyde. Det er fornuftig å legge så mye isolasjon det er plass til.

4.2 KULDEBROER

En kuldebro er en del av en termisk skille som har et vesentlig større varmetap enn omliggende og tilgrensende bygningsdeler.

I Norge er det ofte kaldere ute enn inne. Når det er ulik temperatur ute og inne vil varmen alltid prøve å komme seg fra den varme siden av konstruksjonen til den kalde.

Materialer har ulik evne til å transportere varme. Bygningsdeler som er laget av stål eller betong, slik som søyler og bjelker, leder mer varme ut gjennom bygningsdelene enn bygningsdeler laget av tre. Bindingsverk av tre leder mer varme ut gjennom veggen enn de delene av bygget som er isolert. Dette kaller vi kuldebroer.

En kuldebro er egentlig en varmebro fordi varme ledes ut gjennom «broen». Denne illustrasjonen viser hvordan etasjeskilleren i betong leder varme ut av bygget. Det er mulig å gjøre kuldebroen mindre, altså at mindre varme ledes ut av bygget, ved å isolere på utsiden av kuldebroen slik som i illustrasjonen over. Dette kaller vi en kuldebrobryter.

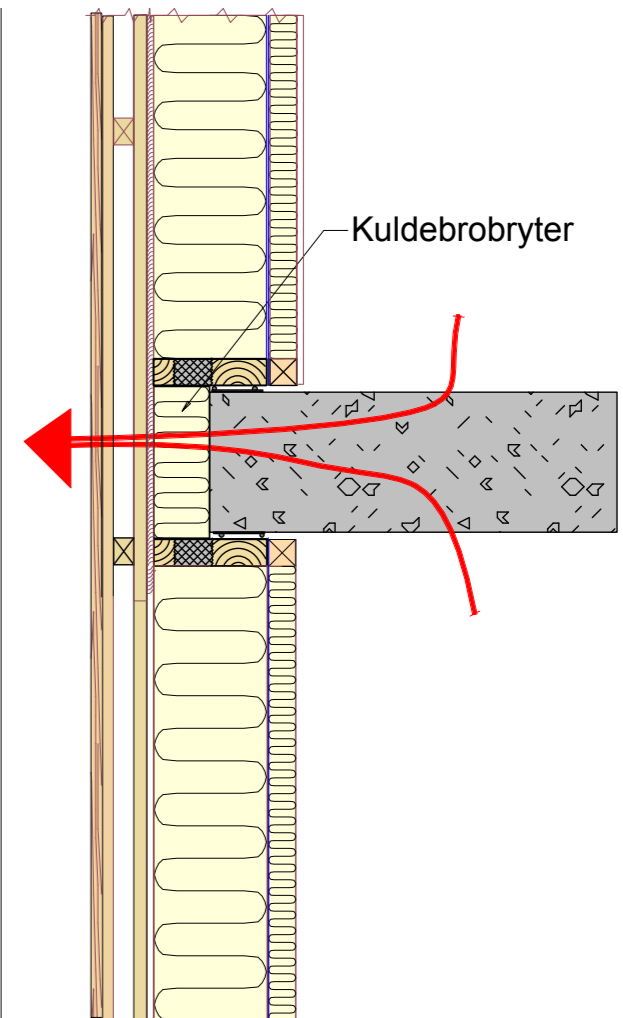
Kuldebroer leder varme

En kuldebro er egentlig en varmebro fordi varme ledes ut gjennom «broen». Dette gir et varmetap som oppstår hvis du benytter materialer som leder varme i en yttervegg.

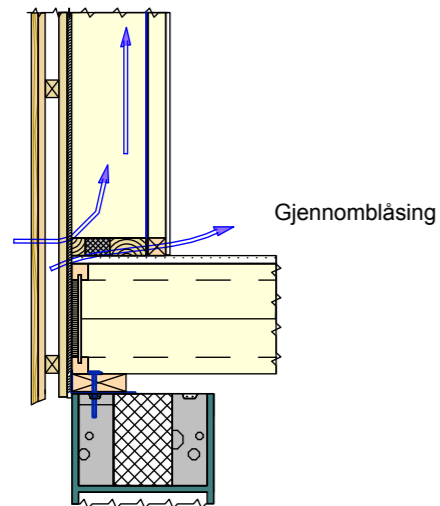
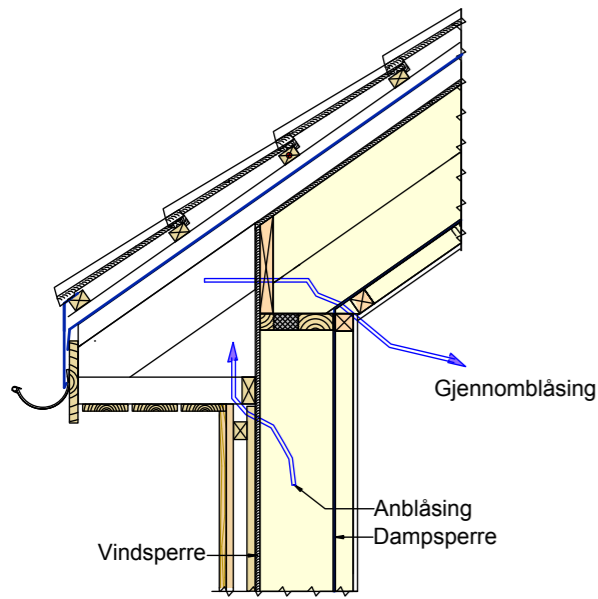
Hvis du benytter gjennomgående bindingsverk i en yttervegg kan du regne med at 9 % av veggen ikke er isolert. Bindingsverket utgjør en kuldebro fordi tre isolerer mindre enn de isolerte flatene i ytterveggen. På den måten blir også bindingsverket en kuldebro.

Andre eksempler på kuldebroer:

- Metallprofiler som karmløsninger på vinduer og dører.
- Gjennomgående murverk i vindussmyg.
- Plattformgulv der gulvspanplater føres til vegglivet som anlegg for bunnsvilla for bindingsverket.



Bildet viser en effektiv kuldebroyter for gulv på grunn. Vindus- eller døråpning.



Typisk lekkasje i en veggkonstruksjon

Hvordan kan jeg redusere kuldebroer?

Du kan redusere kuldebroer ved å isolere på utsiden av bygningsdelen som lager kuldebroen. Dette kalles en kuldebrobryter.

Hvorfor er kuldebroer et problem?

De gir økt varmetap, noe som igjen gjør det nødvendig å bruke mer energi til å varme opp bygget.

I de delene der huset får lavere overflatetemperatur kan det oppstå kondens (fuktighet). Dette kan føre til mugg, råte- og fuktskader.

Kuldebroer gir kalde overflater på vegger og gulv inne i huset. Dette kan føre til «strålingstrekk» som gjør at rommet blir ubehagelig å være i.

4.3 TETTING

Både vind- og dampspærre er viktige for å oppnå lavt lekkasjetall og for å skape en fuktsikker bygningskonstruksjon. Ved å ha to lag som tetter får man en dobbel sikring.

TO FORMER FOR LUFTLEKKASJER: Gjennomblåsing og anblåsing

Luftstrømmer som går gjennom både vindsperre og dampspærre, kalles gjennomblåsing. For å hindre gjennomblåsing og stoppe luftlekkasjene gjennom konstruksjonen er det vanligvis nok å montere en helt tett dampspærre. Noen steder kan dette være vanskelig, slik som ved mellombjelkelag. Da er vindsperre det eneste som kan hindre luftlekkasjer.

Når kald luft strømmer inn i isolasjonen gjennom en åpning ett sted og ut gjennom utettheter et annet sted i veggen, kaller vi dette anblåsing. Ved anblåsing vil varmetapet øke fordi isolasjonen blir kjølt ned. For å hindre dette er det nødvendig å montere en helt tett vindsperre.

Vindsperra skal være diffusjonsåpen i tillegg til å være vindtett. Dette betyr at den ene siden av vindsperra skal slippe fuktigheten ut av veggen, mens den andre siden skal holde vinden ute.

Vindsperrens funksjon

En god vindsperre er nødvendig for å hindre trekkproblemer. Ettermontering av vindsperre på eksisterende bolig gir også en beskyttelse av veggen og isolasjon i byggeperioden.

Hvorfor vindsperre?

Vindsperren er som en anorakk. Har du på deg ullgenser på fjellet når det blåser, vil ikke gensen gi deg noe særlig varme. Derfor trenger du en vindtett jakke som beskytter deg mot vinden, samtidig som den slipper ut svette. For blir ullgensen våt, vil den heller ikke isolere så godt lenger.

Stillestående luft isolerer. Det er ikke isolasjonen i seg selv som gjør at et bygg holder på varmen, men luften mellom fibrene i isolasjonen. Vindsperren på yttersiden skal hindre at den kalde luften ute kommer inn i veggen. I tillegg skal vindsperren sørge for at fukt i veggen slipper ut, altså at den er diffusjonsåpen.

Dampsperrens funksjon

Dampsperrsjiktet skal først og fremst hindre luftlekkasje. Dette for å unngå varmetap og sørge for at varm inneluft ikke trenger inn i konstruksjonene slik at det kan oppstå kondens/fukt. En dampspærre skal ha en Sd-verdi på minimum 10 (m)- plastfolie 0,15-0,20 mm vil tilfredsstillende med god margin (Sd-verdi på 70-80 m). Tenk rørganger på varm side av dampspærre. 3/4 av isolasjonen skal ligge på kald side av dampspærren. Dampspærren skal være minst 10 ganger så tett som vindsperren.





Inntrukket dampsperre

I forbindelse med de nye energikravene hvor vi øker isolasjonstykkelsene i tak og yttervegger vil det være enda viktigere med et tett dampsperr-sjikt, og SINTEF Byggforsk anbefaler da gjerne at dampsperran trekkes inn i konstruksjonen slik at sjiktet blir mindre sårbart for skader i forbindelse med elektrikerarbeid.

Det kan også være aktuelt å benytte reflekterende folie som erstatning for en tradisjonell dampsperre. Denne er damptett og har en metallisert overflate som reflekterer varme. Det kan dermed spares isolasjon både i vegg- og takkonstruksjonene.

Reflekterende folier skal monteres inntrukket slik at det dannes et uisolert hulrom på 30-50 mm mellom folien og den innvendige kledningen (se prinsippskisse). Varmen som folien reflekterer vil da varme opp luften i hulrommet slik at denne vil danne et isolerende sjikt som tilsvarer ca. 30 mm isolasjonstykkelse.

Sd-verdier

Sd-verdi angir hvor tykt et stillestående luftlag må være for å gi samme vanndampdiffusjonsmotstand som materialsjiktet. S_d-verdi er verdien som brukes for å angi hvor dampåpen en membran er.

Anbefalinger fra SINTEF Byggforsk:

Dampsperre S_d > 10 meter

Vindsperre S_d < 0,5 meter (så lav som mulig)

Forholdstall $\frac{S_d \text{ (varm side)}}{S_d \text{ (kald side)}} > 10$

4.4 VINDUER & DØRER

Vinduer og dører utgjør et betydelig varmetap i hus og bygninger. Selv om vinduene og dørene i en vanlig bolig kun utgjør 5-10 % av boligens utvendige flate, kan de stå for over 40 % av varmetapet. En bolig med små vindus- og dørflater vil dermed ha mindre varmetap enn en tilsvarende bolig med store vindus- og dørflater. Større vinduer plassert mot sør utnytter solvarmen. Derfor er det viktig å planlegge plasseringen av vinduer i boligen slik at varmetapet blir minst mulig.

4.4.1 VINDUER

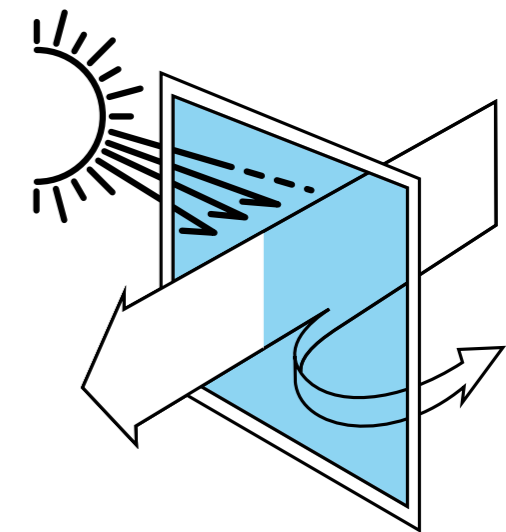
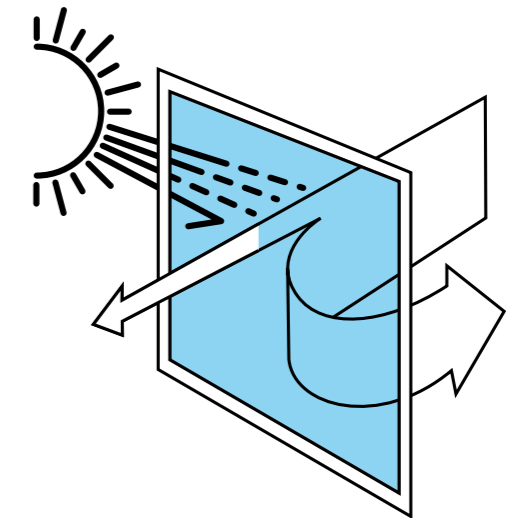
Et vindu skal;

- slippe inn mest mulig lys
- slippe ut minst mulig varme
- slippe inn solstråling som kan redusere oppvarmingsbehovet
- reflektere solstråling som forårsaker overoppheting
- være trekkfritt og gi god varmekomfort
- være sikkert i bruk

Norske myndigheter vil at alle nye bygninger skal ha passivhusstandard innen få år. Det betyr lavere energikostnader og et sunt innemiljø. På veien mot passivhuset vil teknisk forskrift stadig skjerpe kravene til energibruk. Bedre isolasjon i gulv, vegger og tak, samt vinduer med lav U-verdi er sentrale områder. Skal du bygge nytt, må du derfor spørre deg om du vil følge dagens minimumsstandard eller om du skal velge den beste kvaliteten når du først bygger.

En bolig med små vindusflater vil ha mindre varmetap enn en tilsvarende bolig med store vindusflater. Større vinduer plassert mot sør utnytter solvarmen. Det er derfor viktig å planlegge plassering av boligen og dens rom for store og små vinduer slik at varmetapet blir minst mulig.

Tabellen viser hvilke minstekrav og anbefalinger som byggeforskriftene har stilt til U-verdi. Jo lavere U-verdi, desto bedre varmeisolerings. Enova anbefaler U-verdi 1,0 eller bedre. Enkelte leverandører tilbyr vinduer med U-verdi ned mot 0,7.



Illustrasjonene viser effekten ved bruk av solfilter i glasset. Varmen stenges ute men dagslyset slipper igjennom.

Utvikling av U-verdi for vinduer	U-verdi
Passivhus (NS 3700)	0,8
Revidert TEK 10	0,8
TEK 10	1,2
Byggforskriftene 1997	1,6
Byggforskriftene 1987	2,4
Byggforskriftene på 60-70-tallet	2,6
Byggforskriftene på 40-tallet	2,8

Hvordan finne glassets U-verdi?

Den enkleste metoden for å finne ut om man har mye å tjene på å bytte vinduer, er lightertesten. Hold en lighter inntil glasset. På et to-lags isolerglass vil du se fire flammer. Dersom alle flammene er gule har du et isolerglass uten energibelegg og med en U-verdi på 2,8 eller dårligere. Da kan du redusere strømregningen betydelig ved å bytte vinduer. Dersom du ser en blå/lilla flamme, har du en U-verdi på 1,6 eller bedre i glasset. Da bør du også se på de andre punktene for å finne ut om det er ønskelig å bytte vinduer.

Bør du skifte eller reparere gamle vinduer?

Hvis du skal pusse opp eller rehabilitere, bør du vurdere om du skal skifte vinduene samtidig. Har du vinduer som er eldre enn 20 år, er punktert eller inneholder PCB, bør du bytte dem. Ved utskifting av vinduer med isolerglass er det viktig å vite at tetningslimet i en periode fra 1965 til 1975 ofte var tilsatt PCB. Slike vinduer skal leveres som problemavfall på nærmeste miljøstasjon.

For gamle hus kan det være et alternativ å reparere vinduene, eller kjøpe vinduer med sprosser, selv om de ikke oppnår den energikvaliteten som kreves for Enova Anbefaler-vinduer. Gamle vinduer kan være viktige arkitektoniske fasadelementer på eldre bygninger. Vinduene er ofte nøye plassert og utformet for å inngå i fasadens komposisjon. Hver stilepoke har sine vindustyper med sine karaktertrekk: formater, ruteinndeling, detaljering, og selvfølgelig listverk og annet dekorativt tilbehør inngår i en arkitektonisk helhet. Å bevare originalvinduene dersom disse fortsatt eksisterer, kan derfor være et viktig mål ved utbedring av eldre bygninger.

Tabellen nedenfor viser U-verdi på ulike vinduskonstruksjoner:

Vinduskonstruksjon - U-verdi for hele vinduet	U-verdi
Enkelt glass i ramme	5,0
To glass i koblet vindu	2,4
Tolags isolerrute	2,4
Tolags isolerrute med ett belagt glass og luft	1,6
Tolags isolerrute med ett belagt glass og argongass	1,4
Tolags isolerrute med belagt glass, argongass, varmkant	1,2-1,1
Trelags isolerrute med to belagte glass, argongass, varmkant, ny ramme og karm	0,9-0,7
Trelags isolerrute med to belagte glass, argongass, varmkant, isolert ramme og karm	0,9-0,7

Dagslys

En to-lags energirute hvor en side har energibelegg har en lystransmisjon (LT-verdi) på 80 prosent. En tilsvarende tre-lagsrute har en lystransmisjon på 70, mens passivhusvinduer kan ha en LT-verdi på ned mot 50 prosent. Dette betyr at et skifte til passivhusvinduer kan føre til at dagslysnivå blir noe lavere. Det finnes i dag passivhusglass på markedet med høyere LT-verdi dersom dagslys er et viktig parameter.

Utvendig kondens

Gode vinduer med lav U-verdi slipper gjennom mindre varme. Da blir glasset varmere på innsiden og kaldere på utsiden. Inne blir det da mindre kaldras og mindre kondens på den innvendige siden. På utsiden av vinduene vil det oftere bli kondens. Dette skjer særlig på sen høst eller tidlig vinter på kalde og klare netter med høy luftfuktighet. En markise eller litt større takutstikk enn vanlig kan redusere problemet. Det finnes også «antidugg» belegg som kan kjøpes som også vil redusere problemet.

Lønnsomhet

Det å bytte vinduene i en bolig ut i fra et energieffektiviseringsperspektiv vil sjelden være økonomisk lønnsomt som et enkeltstående tiltak. Utføres det derimot samtidig som vinduene allikevel må skiftes som resultat av slitasje eller elde, så vil energispareeffekten ved å velge et vindu med en lav U-verdi være stor. Nedenfor vises en forenklet regneregul for å regne effekten av å skifte vinduer:

$$\frac{\text{Areal av vinduene} \times (\text{Gml U-verdi} - \text{Ny U-verdi}) \times 100}{25 \times (2,6 - 1,0)} = \frac{\text{Effekt i kWh}}{x 100 = 4.000}$$

4.4.2 DØRER

Det finnes i dag dører på markedet med U-verdi ned mot 0,5.

Heveskyvedører U-verdi på 0,8.

Terassedører U-verdi på 0,8.

Det er jo de samme argumentene for å bytte ytterdører, terassedøreretc, som for vinduer.

Bedre komfort, energieffektiv i tillegg til sikkerhet.

VIKTIG!**VIKTIG Å SI TIL KUNDEN**

Et ventilasjonsanlegg vil sikre at bygget får tilstrekkelig luftskifte. For lav luftutskifting vil gi et svært dårlig inn klima, og øker risikoen for helseskade. Dette gjelder ofte boliger uten ventilasjonsanlegg hvor beboer har stengt ventilene. Muggsopp og høy fuktighet kan da forekomme. God luftutskifting fra et ventilasjonsanlegg gir også mulighet for at kunden kan sove med vindu lukket, slik at han eller hun unngår støy på soverommet.

VIKTIG INFORMASJON TIL HÅNDVERKER

Ventilasjonsanlegget bør plasseres i et rom med god isolasjon. Luftinntak og avkast må plasseres slik at inntrenging av forurensning og fukt unngås. Det må settes av plass til aggregat, lyd-feller på tilluft og avkast, samt inntak og avkast. Et skjult anlegg er å foretrekke.

VIKTIG FOR UTFØRELSE AV TILTAKET

Om du ikke har god kunnskap om ventilasjonsanlegg, anbefales å ta kontakt med en leverandør. Det anbefales å velge et balansert ventilasjonsanlegg med varmegjenvinner som har høy virkningsgrad (80 %). Dette reduserer energibehovet til oppvarming. Det er også viktig at SFP (Specific Fan Power) er lav. En SFP på 2,0 kW/(m³/s) eller lavere bør være måletsetningen. En lav SFP betyr at viftene er effektive og bruker lite energi i forhold til luftmengden de leverer. Anlegget må prosjekteres slik at lyd-nivået blir lavt og innenfor grenseverdiene i NS8175 klasse C.

4.5 BALANSERT VENTILASJON

Eldre hus har ofte ventilert på ytterveggene/vinduene, og en ventilasjonskanal fra kjøkken og wc/bad som går over taket. En del boliger har vifter som trekker ut fuktig luft fra bad og våtrom gjennom yttervegg eller gjennom tak. Slike løsninger gir stort varmetap, og er ikke godkjent når vi skal bygge nye boliger. I nye boliger og lavenergibygg benyttes det i dag ventilasjonsaggregater. Det vil si at varmen fra innelufta trekkes ut fra boligen og brukes til å varme opp frisk uteluft som skal inn i huset.

På fagspråket betyr dette at det er balansert ventilasjon med varmegjenvinning. Denne løsningen lar seg installere i de aller fleste boliger. Et godt underlag fra befaring i eksisterende boliger og hustegning sendes til leverandøren som prosjekterer og tegner et komplett ventilasjonsanlegg.

Muligheter og prinsipper

Det er vanlig at avtrekk legges til toalett, bad og kjøkken. Tilluft legges frem til alle oppholdsrom. Kjøkkenhette bør ha avkast over tak for å unngå tilsmussing av kanalanlegg og aggregat.

Hvorfor bør du ta innemiljøet på alvor?

90 % av tiden tilbringer vi innendørs, enten i hjemmet, barnehagen, på skolen eller på jobb. 90 % av giftstoffene i kroppen tas opp gjennom luften (kun 10 % gjennom mage og tarm).

Norge er på topp når det gjelder astma, allergi, luftveisinfeksjoner og lungekreft. I 50 % av alle hjem er innemiljøet uakseptabelt mht. helse. Inneluften er 2-5 ganger dårligere enn uteluft og i enkelte tilfeller opptil 100 x mer skadelig.

Ved å ta innemiljøet på alvor vil du oppleve effekt både på helse, trivsel og boligverdi. Ren og frisk luft innendørs bidrar til god helse for familien. En bolig som er sikret mot fuktskader, uten mugg og sopp og som har gode ventilasjonsløsninger og sentralstøvsuger har en høyere verdi enn boliger uten. Slike installasjoner gir trygghet for kjøper, og vil i økende grad bli lagt vekt på fremover i boligtakstene.

Hvorfor balansert ventilasjon?

Det er i hovedsak to grunner til at vi må ventilere:

- Luften inne skal oppleves som frisk og behagelig og ikke bidra til helseplager.
- Unngå at det oppstår fuktskader i bygningen i form av mugg og sopp-skader eller andre ugunstige forhold som kondens på vinduene.

Ventilasjonen tilfører boligen frisk luft og fjerner inneluft som er forurenset av mennesker, dyr, materialer og virksomhet inne. Det er viktig å være klar over at den tilførte luften er renere enn luften inne nesten uansett luftforurensningen utenfor. Personer med pollenallergi kan i pollen-sesongen oppfatte at uteluft er mer belastende enn inneluft. Ventilasjonen skal også bidra til å fjerne overskuddsvarme.

Symptomer på dårlig ventilasjon:

- Tett, innestengt luft
- Lukt fra nabo
- Lukt fra kjøkken og toalett
- Kondens på innsiden av vinduene
- Fuktskjolder nederst på vindusrammer og karm
- Mugg i kalde hjørner og bak skap og tunge møbler mot yttervegg

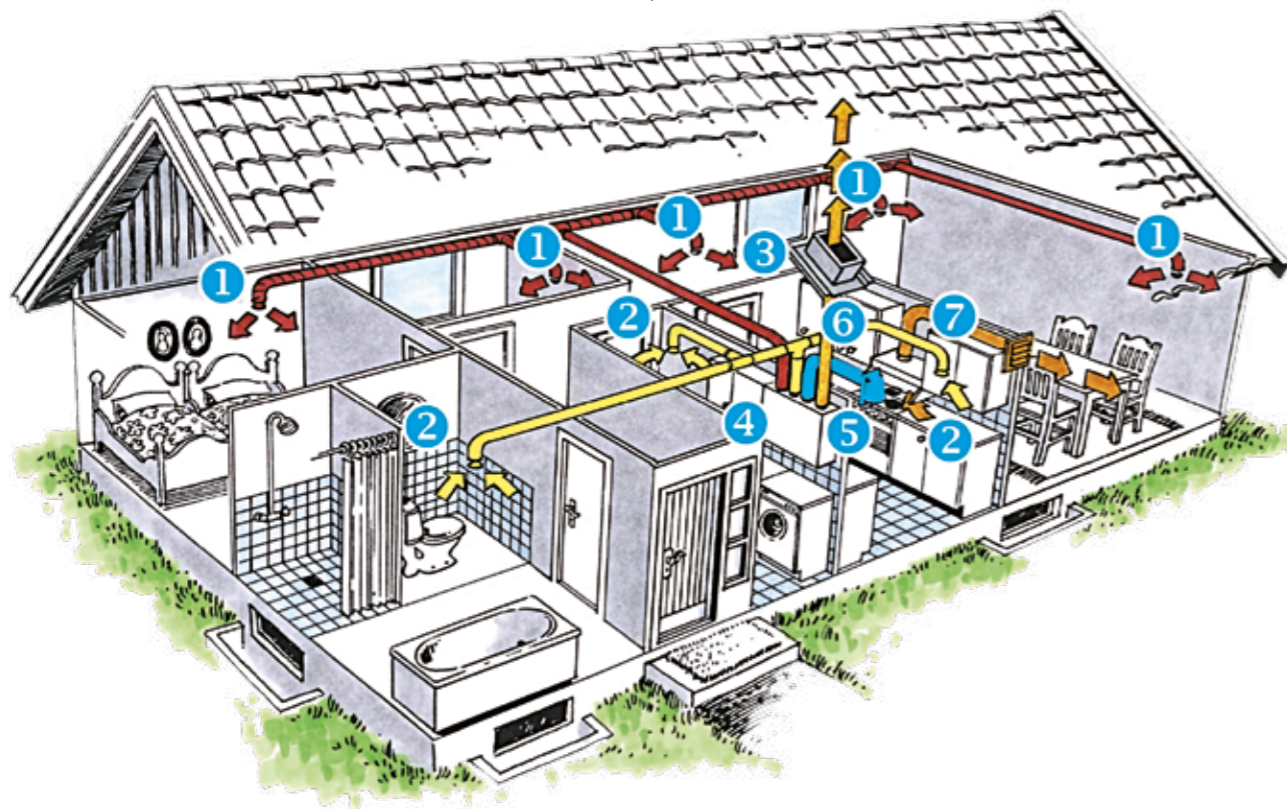
Fordeler med balansert ventilasjon:

- Energibesparende, gjennvinner opp til 85 % av varmen i ventilasjonsluften
- Gir ren, filtrert og temperert tilluft
- Fjerner forurenset og fuktig inneluft
- Gir høy komfort og trekkfri ventilasjon
- Tilfredsstillende byggeforskriftene (TEK 10, TEK 16 Og Passivhusstandarden)

5. REDUSERE STRØMFORBRUKET

Beskrivelse av balansert ventilasjon system

1. Ny, frisk filtrert og oppvarmet luft føres inn i stue, soverom og oppholdsrom.
2. Den brukte og forurensede inneluften trekkes ut fra alle rom i huset gjennom avtrekksventiler i taket på kjøkkenet, bad og våtrom.
3. Den brukte og forurensede inneluften føres ut av huset via kombiboks på vegg (alternativt takhatt).
4. Luft som føres inn i boligen passerer filteret i luftbehandlingsaggregatet. Dermed renses luften før den blåses inn i rommene.
5. Brukt luft på vei ut varmer den nye, rene luften på vei inn i huset uten at luftstrømmene blandes.
6. Luftinntak via kombiboks (alternativt egen ventil).
7. Luften fra kjøkkenviften blåses ut av huset i en egen ventil (alternativt kobles på ventilasjonsanlegget gjennom en by pass-kanal, utenom rotorgjenvinneren).



5.1 BRUKERATFERD

En stor del av energibruken i en bolig er knyttet opp mot bruken av boligen. To tilsynelatende like boliger kan ha betydelige forskjeller i energibruken basert på antall personer i husstanden, temperaturer som holdes i boligen, luftskifte i boligen, bruken av belysning og annet teknisk utstyr og bevisstheten rundt energibruken.

Besparelsen uteble

Energimerkeordningen og andre energiberegningsverktøy baseres seg på standardverdier når energibruken i en bolig skal beregnes. Norsk Standard NS3031 definerer standardverdier per kvadratmeter bruksareal på belysning, varmt tappevann og teknisk utstyr. Av den grunn kan beregnede verdier for energibruken avvike betydelig i forhold til kjøpt energi. Også forhold som luftskifte og temperatur er fastsatt i denne standarden og kan også avvike virkelig grad av ventilering og temperatur i ulike rom.

Av den grunn kan en boligeier oppleve at energibesparelsen beregnet i energimerkeordningen eller andre energiberegningsverktøy som oftest blir lavere enn virkelig forbruk (kjøpt energi).



5.2 ENERGIEFFEKTIV BELYSNING

Belysning er den tredje største energiposten i en normal bolig etter oppvarming og tappevann. Her er det store gevinster å hente ved å gi råd om utskifting av pærer og eventuelt armatur for å kunne utnytte energieffektive lyskilder. Man sparer mye på å bruke lysrør, sparepærer og LED der det er mulig. Vær klar over at LED pærer også vil gi et annet inntrykk dersom de erstatter glødepærer eller halogenpærer i en lampe. Det har vært en stor utvikling innen LED de siste årene. Som energirådgiver bør du sette deg inn i nye produkter på markedet.

5.3 ENERGIEFFEKTIVE HVITE- OG BRUNEVARER

Kjøl / Frys - Velg A-merkede hvitevarer. For kjøle- og frysenskap er A+++ best. Et A+++ kjøleskap bruker 40 % mindre strøm enn et A-kjøleskap og 55 % mindre enn et B-skap.

Komfyr - Induksjonsovner gir den mest effektive varmeoverføringen og bruker minst energi.

Vask / Tørk - Energieffektiv vaskemaskin med høy sentrifugeringshastighet og en energieffektiv tørketrommel er en god kombinasjon.

Brunevarer - Velg brunevarer med lavt energiforbruk. F.eks, så vil en LED TV ha behov for halvparten av strømforbruket til en LCD TV og mindre enn en fjerdedel av strømforbruket til en plasma TV.

5.4 VANNSPARING

En sparedusj bruker 1/2 til 1/3 av en vanlig dusj. Mens en 10-minutters dusj med vanlig dusj krever 6 kWh, kan en tilsvarende dusj med sparedusj kreve 2-3 kWh. På årsbasis kan dette utgjøre en stor energibesparelse for en familie.

5.5 TEKNISK UTSTYR

Mange rørleggere velger rimelige sirkulasjonspumper for husets vannbårne system. En viktig anbefaling her er å se på energimerket. A-merket pumpe bør velges. Felles for A-merkede pumper er at de har et forbruk helt ned til 5 watt i en gjennomsnittlig enebolig, og den har et årlig energiforbruk på kun 110-130 kWh - en besparelse på opp til 80 % sammenlignet med D-merkede sirkulasjonspumper.

6. UTNYTTE SOLENERGIEN



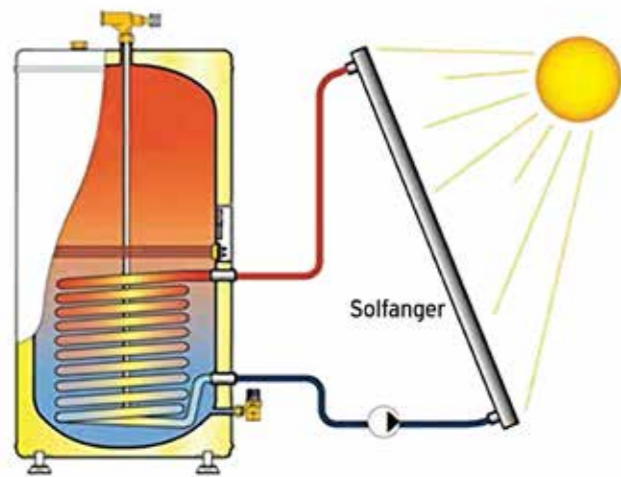
Solen bidrar betydelig i dag på å varme opp boligene våre. Faktisk så står solen for 10 % av den årlige oppvarmingen av boligene våre. Dessverre er det slik at solen har størst effekt på den tiden av året hvor behovet er minst, nemlig i sommerhalvåret. Men også på denne tiden av året så har vi i Norge stort behov for boligoppvarming og ikke minst oppvarming av tappevann. Det er to hovedmetoder å utnytte solenergi; passiv og aktiv.

6.1 PASSIV SOLVARME

Passiv solvarme, direkte romoppvarming ved at solen skinner inn gjennom vinduene. Solstrålene, spesielt de kortbølgede strålene, slipper gjennom glasset og absorberes i golv, vegger og interiør som i sin tur avgir mer langbølget varmestråling. Da glasset ikke er like transparent for langbølget stråling, blir mye av varmen fanget i rommet. Det er beregnet at i en gjennomsnittlig norsk bolig dekker den passive solvarmen mer enn 10 % av oppvarmingsbehovet i fyringssesongen. Bidraget kan økes vesentlig ved bevisst valg av energieffektive materialer og konstruksjonsløsninger. Se også aktiv solvarme.

FAKTA

Solinstrålingen i Norge varierer mellom 700 og 1100 kWh/m² per år målt i horisontalplanet, mens de mest solrike steder på jorden kan motta ca. 2.500 kWh/m² per år.



Solvarmeanlegg tilknyttet varmelager.

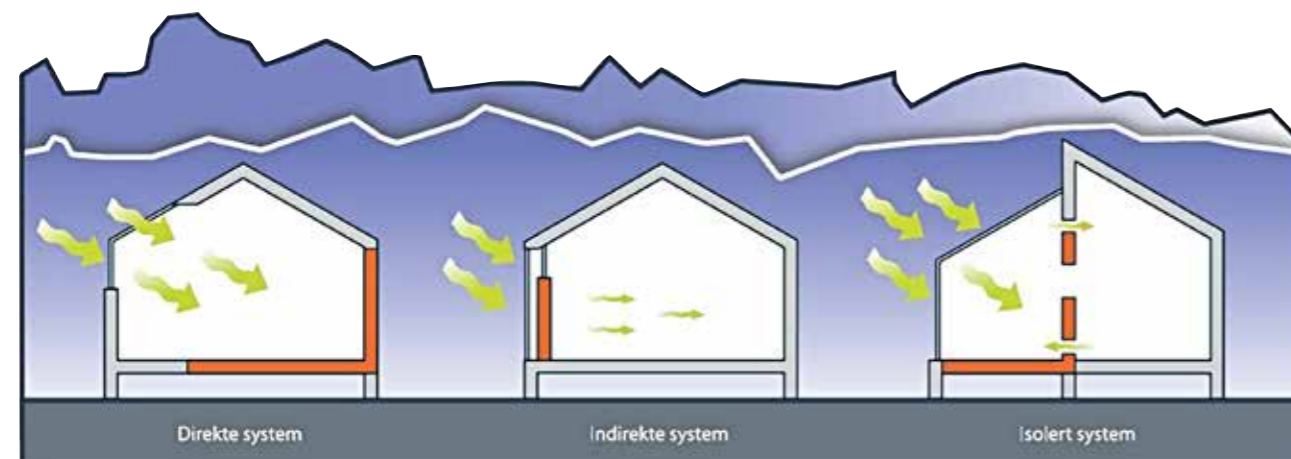
6.2 SOLVARMEANLEGG

Solvarme overfører solens energi til vann eller væske som kan benyttes til å varme opp tappevann eller også til boligens vannbårne oppvarmingsystem. Solvarme har en bedre utnyttelse av solens energi enn solceller og forventet utbytte i Norge vil kunne ligge i området 250-450 kWh/m² per år avhengig av type solfanger, plassering og system.

Verdt å vite om solvarme

- En solfanger kan benyttes i kombinasjon med en annen varmekilde som en biokjele eller en varmepumpe for å få varmt vann på en miljøvennlig måte når solen ikke gir nok energi.
- For tappevannsoppvarming vil ofte et solfangerareal på 5-8 m² være tilstrekkelig. En varmtvannsbereder på 300 liter vil være passe stor for energilagring. En bolig på 200 m² kan kreve et solfangerareal på 15-20 m² for et anlegg som skal gi tappevann og varme til romoppvarming.
- Effektiviteten til et solfangersystem, vindlast og snømengden som en solfanger skal tåle er forskjellig fra leverandør til leverandør. Du bør forhøre deg med leverandøren om solfangerens egenskaper.
- En solfanger dimensjoneres vanligvis til å dekke opp til 50% av tappevannsbehovet eller 30% av det totale energibehovet i kombinasjon med romoppvarming. Utgiftene til et solfangeranlegg kan tjenes inn på 10-15 år.
- Et solfangeranlegg kan kreve at du må skifte ut varmtvannsbereder.

Prinsippskisse for de viktigste passive solvarmekonseptene.
Illustrasjon: Kim Brantenberg



6.3 SOLCELLER

Solceller omdanner solens energi til strøm som igjen kan benyttes til høyverdige formål som teknisk utstyr og belysning. Solceller bør ikke benyttes til å dekke behovet for lavverdige formål som boligoppvarming og varmt tappevann. De solcellene som i dag selges på markedet utnytter i underkant 15% av solinnstrålingen og forventet gjennomsnittlig utbytte i Norge vil derfor ligge på ca. 100-120 kWh/m² per år. Et solcellesystem består av flere komponenter enn solcellepanelene.

I frittstående systemer er de viktigste komponentene batterier, laderegulatorer, koblings- og monteringsutstyr og forbruksutstyr som lamper og kjøleskap. Frittstående systemer må praktisk talt alltid være utstyrt med et energilager, og blybatterier er fortsatt den dominerende teknologien.

De nettilknyttede systemene er noe enklere enn de frittstående, og består i tillegg til solcellepaneler av vekselrettere og koblings- og monteringsutstyr. Slike systemer leverer som regel vekselstrøm som i første omgang erstatter kraft som brukeren ellers ville ha kjøpt fra nettet. Dersom det oppstår et overskudd av energi leveres dette til distribusjonsnettet, og man trenger derfor ikke noe energilager. Figuren nedenfor viser skjematisk energiflyten og de viktigste komponentene for et slikt system.



Solvarmeanlegg integrert i garasjetak.



Solvarmeanlegg på vegg, solcelleanlegg på tak.

7. MÅLE OG STYRE ENERGIFORBRUKET



Styringssystemer kan benyttes til mange forhold i en bolig; til kontroll av energibruken (strømmåler), til styring av boligens oppvarmings- og ventilasjonssystem, styring av belysning, markiser, lyd og bilde, osv.

Bevissthet rundt energibruken i boligen kan i selv være med på å senke strømregningen. Aktive installasjoner som både skrur av lys, regulerer temperatur, styrer solavskjerming og ventilasjonsmengder i rom som ikke benyttes, gjør at brukeren i større grad kan påvirke boligen.

Innen utgangen av 2018 skal alle strømmålere i Norge bli erstattet med AMS-målere (avanserte måle- og styringssystemer). AMS gjør at strømkundene får bedre informasjon om kraftforbruket sitt, mer nøyaktig avregning og mulighet for automatisk styring av forbruket. AMS gir strømkundene mulighet til å ta styringen over strømforbruket, og vil kunne bidra til en bedre fordeling av strømforbruket og et mer fleksibelt kraftmarked.

7.1 MÅLE OG STYRE ENERGI-FORBRUKET

De fleste av oss kan bruke mindre energi til oppvarming, og likevel beholde - eller øke - komforten i boligen. Tar du kontroll over varmebehovet, tar du kontroll over energiforbruket.

Energibesparelsen ved redusert innetemperatur vil variere i hvert enkelt tilfelle og over året, men som en tommelfingerregel kan en regne med at en reduserer energibruken til romoppvarming med ca. 5 % for hver grad en senker innetemperaturen. Med et automatisk system kan boligeier regulere eller skru varmen av og på etter behov i stedet for å varme opp hele huset hele døgnet. Slike systemer kan også ta hensyn til endringer i utetemperaturen.

Det finnes både enkle systemer som styrer ovner og mer avanserte systemer som styrer varme, lys, ventilasjon, alarmer/varsling og solavskjerming mm. Varmestyringsanlegg gjør at alt tilknyttet utstyr kan samhandle optimalt for å møte dine behov med lavest mulig energibruk. Det kommer stadig nye, bedre og mer avanserte styringssystemer på markedet, og det skal være mulig for de fleste å finne et system som er tilpasset.

Et varmestyringssystem tidsstyrer temperaturen i boligen og sikrer effektiv energibruk når boligeier er hjemme, og når det ikke er noen til stede. Boligeier kan få tilbake deler av utgiftene fra Enova til å investere i et varmestyringssystem for strøm eller vannbaserte løsninger. Systemet må kunne styre temperatur i minst tre soner som kontrolleres uavhengig av hverandre.

7.2 AMS MÅLERE

Innen 1. januar 2019 skal alle strømkunder i Norge ha tatt i bruk smarte målere. De nye målerne inngår i «Avanserte Måle- og Styringssystemer» (AMS), og innebærer at brukerne får bedre informasjon om strømforbruket sitt, mer nøyaktig avregning og mulighet for automatisk styring av forbruket. Enkelte husstander og bedrifter har allerede fått installert de nye smarte målerne, og aller fleste nettselskapene vil trolig ha startet utrulling innen utgangen av 2015. Nettselskapene vil i god tid informere sine kunder om når de gamle målerne byttes ut med nye AMS-målere, og ellers orientere om selve installasjonsprosessen.

De nye smarte målerne registrerer strømforbruket på timebasis og sender automatisk informasjon om forbruket til nettselskapet. Dette gir raskere og riktigere innhenting av måleverdier og et bedre grunnlag for fakturaen som sendes til strømkundene.

De nye målerne har to-veis kommunikasjon mellom måler og nettselskap, og vil kunne gi kundene løpende informasjon om eget forbruk og øyeblikksprisene for kraft og nettleie. Slik informasjon vil f.eks. kunne tilbys via mobiltelefon eller display ute hos kundene. Dette gjør at kundene kan effektivisere og redusere strømforbruket sitt.

AMS vil være en god plattform for mange nyttige tjenester i hus og hjem. Utover de grunnleggende krav som myndighetene setter til funksjonalitet kan nettselskapene og andre leverandører tilby tjenester som kan være nyttige for forbrukere. Dette kan være energirelaterte tjenester som styring av strømforbruket og tilbud av nye kraftprodukter, eller det kan være andre tjenester som trykksalarmer, registrering av vannlekkasjer og så videre.

8. VELGE ENERGIKILDE



8.1 FORNYBAR ENERGI

Forbud mot olje/parafin (fossile brennstoffer)

Regjeringen har varslet at det vil bli forbudt å benytte oljefyr og parafinkamin fra 2020. Det betyr at et stort antall varmekilder må byttes ut med alternativ oppvarming. Da en oljefyr forutsetter et vannbårent anlegg vil det være flere alternative løsninger som kan velges her sammenlignet med en parafinkamin som er luftbasert og som gir lokal varme.



Nedgravd oljetank. Foto: Bolig Enøk AS

En oljefyr kan bygges om til å kunne brenne med bioolje eller brenneren kan skiftes ut med en pelletsbrenner. Alternativt kan hele varmeanlegget erstattes med elektrisk dobbeltmantlet bereder, luft/vann eller væske/vann varmepumpe eller biobasert sentralfyr (ved/pellets). Solvarme kan kombineres med alle løsningene.

En parafinkamin kan erstattes med økt elektrisk oppvarming, rentbrennende vedovn, pelletskamin eller luft/luft varmepumpe.

Uansett hvilken erstatning som velges for å kutte ut fossile brensler, så er det smart å senke varmebehovet i boligen. Som et eksempel vil en 70-tallsbolig i Oslo ha behov for halvparten så stort varmeanlegg dersom huset oppgraderes og varmebehovet senkes til TEK10 nivå.

Det er også viktig å være klar over at ulike varmekilder opererer med ulike temperaturer. Vanntemperaturen i et eldre radiatorsystem oppvarmet med en oljefyr kan ofte ha temperaturer på over 80°C, mens en luft/vann eller væske/vann varmepumpe kan ha en begrensning på å levere vann på rundt 50°C. Reduksjonen i effekt på en radiator kan være så mye som 1/3 av opprinnelig effekt med en reduksjon fra 80 til 50°C.

Her er det viktig å gjøre en totalvurdering av hele boligen. Man vurderer enøk tiltak som å bytte dører og vinduer. Samt å etterisolere, før man bestemmer størrelse på en ny energikilde. Gjør man tiltak i omvendt rekkefølge og legger kun fyringshistorikk til grunn vil man ofte sitte igjen med en for stor og dyr installasjon, og besparelsen blir deretter.

8.2 VARMEPUMPER

En varmepumpe henter ut energien fra omgivelsene (solen), tilfører noe elektrisitet og flytter varmen inn i huset. En varmepumpe bruker mye mindre energi til å produsere samme mengde varme enn en vanlig elektrisk ovn. Med en varmepumpe kan du redusere energiforbruket til romoppvarming og tappevann med rundt 50-60%.

Varmepumpene navngis etter hvor de henter varmen fra. De vanligste er luftvarmepumpe, vannvarmepumpe, bergvarmepumpe, sjøvarmepumpe og jordvarmepumpe.

Varmepumper kan deles inn i 5 hovedsystemer, avhengig hvor de henter varmen, og hvordan de avgis.



Oljefyr. Foto: Bolig Enøk AS



Luft-til-luft varmepumpe



Luft-til-vann varmepumpe



Væske-til-vann varmepumpe



Kompaktaggregat



Avtrekkvarmepumpe

Luft-til-luft varmepumpe tar varme fra ute-luften og avgir den direkte til inneluften. Prisen på slike varmepumper er de siste årene blitt betydelig redusert, og kan ha bra lønnsomhet i eksisterende boliger med høyt oppvarmingsbehov. En ulempe er at den er en punktvarmekilde, og derfor er avhengig av en relativt åpen planløsning for å kunne dekke en betydelig del av varmebehovet. Her må det sikres at man har 100 % nødlast gjennom alternativ energikilde på årets kaldeste dager da varmepumpen ikke avgir noen varme.

Luft-til-vann varmepumpe tar varme fra ute-luften og varmer opp varmtvann. Varmtvannet kan brukes både til å dekke tappevannsbehov og til romoppvarming. Ulempen for denne uteluft-baserte varmepumper er at varmekraften avtar ved lave temperaturer, og effekten er liten når temperaturen nærmer seg -20°C . Man må derfor også her ha en annen energikilde for å dekke oppvarmingsbehovet i de kaldeste periodene. I praksis vil det si at man også her må ha 100 % nødlast ved samme forhold.

Væske-til-vann varmepumpe er en løsning som tar varmen fra berg (borehull), grunnvann (borehull), jord (kollektorsløyfer i jorda) eller i sjøvann eller elver. Varmepumpen kan levere varme både til tappevann og vannbåren romvarme (radiatorer eller gulvvarme). Det er for alle disse løsningene betydelig investering forbundet med varmeopptakssystemet i form av kollektorrør.

Et kompaktaggregat inneholder balansert ventilasjon med varmegjenvinning, luft-vann varmepumpebasert på avtrekksluft (etter varmegjenvinner) eller uteluft og varmtvannsproduksjon. Varmtvannet kan brukes til å dekke tappevannsbehovet, men også til romoppvarming i form av gulvvarme i våtrom eller radiatorer.

En avtrekkvarmepumpe gjenvinner varmen fra luften boligen og tilfører varmen til husets vannbårene oppvarmingssystem.

8.3 BIOENERGI

Det vanligste bruksområdet for bioenergi er oppvarming. Varmeproduksjon kan foregå i en lokal varmesentral for forsyning av et enkelt bygg (punktvarme), eller et mindre område (nærvarme). Norge er en ved-nasjon, men det er fortsatt mange gamle, lite effektive vedovner i Norge. Om lag halvparten av ildstedene er skiftet til rentbrennende teknologi.

Fyring med ved

Ved er klimavennlig oppvarmingsmetode, siden den ikke øker CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren. Fyring med ved gir imidlertid utslipp av partikler til nærmiljøet, og feil fyring og bruk av gamle ovner gir mer utslipp enn nødvendig. Nye, rentbrennende ovner gir små utslipp og er langt mer energieffektive. De beste nye rentbrennende ovnene har en virkningsgrad på rundt 75-80 %, mens gamle ovner kan ha en virkningsgrad ned mot 50 %.

- Vedovner egner seg best i boliger med en åpen planløsning der man har ønske om en høyere temperatur f.eks. i stuen.
- I nye, godt isolerte hus kan det være fare for overoppheting.
- Husk eget friskluftinntak dersom boligen har balansert ventilasjon.
- Rentbrennende betyr at sot som ellers ville forsvunnet opp gjennom pipen, blir brent og gir varme i stedet.
- Utskiftningsmarkedet er fortsatt veldig stort i Norge.
- I nye hus som er godt isolerte og tette, er det viktig å velge ovner som ikke har større effekt enn behovet.

Virkningsgraden i ulike ovner:	
Åpen peis	15-20 %
Ovn uten etterbrenning, lukket trekk	30-35 %
Lukket peis	40-50 %
Ovn uten etterbrenning, åpent trekk	ca. 50 %
Ovn med etterbrenning	60-75 %
Parafinkamin	65-75 %
Oljebrenner	45-90 %
Kleberstensovn	85-95 %
Kakkelovn	90-98 %



Fyrer vi på rett måte kan vedfyring også være en miljøvennlig varmekilde. Det er viktig å bruke ren og tørr ved og ha god trekk i ovnen. Alle nye ovner er rentbrennende og utnytter energien i veden optimalt. Med gamle ovner er det ikke alltid så lett å vite. Gamle ovner kan noen ganger bygges om inni for å gjøres mer rentbrennende. Kakkellovner derimot er svært energieffektive. De ble nemlig bygget første gang som en direkte følge av energikrise og høye vedpriser.

Pellets

Trepellets er en moderne energikilde som kan brukes i automatiske kaminer. Trepellets er tørr flis som er presset sammen til sylindere med diameter på 6-8 millimeter og 1-3 cm lengde. Den er lett å håndtere, har jevn kvalitet og et høyt energiinnhold. Pelletskaminer utnytter opptil 85 % av energien i brenselet og er en god måte å utnytte fornybar energi på. En pelletskamin har en egnet tank som etterfylles med trepellets ved behov, normalt en gang per døgn. Forbrenningen styres automatisk og foregår i et lukket kammer. Man skal sørge for god tilgang til å inspisere pelletsbinge hvis denne ligger inne i huset da det ofte blåses inn pellets som holder minus grader. Fuktig pellets i kombinasjon med romtemperatur kan forårsake sopp og muggdannelser.

En pelletskamin er enklere å regulere enn en vedovn (effekten). I godt isolerte boliger med lavt oppvarmingsbehov er det avgjørende å ha mulighet til å kunne regulere varmekildene.

Vedovn med vannkappe/vannmantel

Varmer huset direkte (strålingsvarme) og som kan bidra til å varme forbruksvann og vannbåren oppvarmingssystem. Kan leveres både som ovner og peisinnsatser (8-20 kW). Krever rørtilførsel mot egnet bereder/tank, samt strøm til pumpe. Bør ha egen kjølespiral for sikkerhet. En slik ovn kan redusere overoppheting i nye, godt isolerte boliger da kun ca. 1/3 av varmen stråler ut i rommet.

Vedovn med vannkappe finnes i mange utgaver. Fellesnevneren er at det er svært få som er godkjent i Norge. Sintef har laget en liste over denne type produkter som er testet. Men det er til slutt det lokale feiervesen som gir godkjenning. Se til at denne type godkjenning forefinnes før installasjon.



Over 80 prosent av norske boliger har mulighet for vedfyring. Hittil har det imidlertid vært lite utbredt å bruke ved til oppvarming av vann her i landet.

Gir mulighet til å i tillegg til å varme opp rommet der ovnen står kunne varme opp vann til varmtvannskranen, radiatorene eller gulvvarmen. Det finnes både dekorative peisinnsatser, vedovner og vedkomfyrer som kan kobles til et vannbåren system. Vedovnen må kobles til en akkumulator-tank hvor varmen lagres. Dette er en ypperlig tilleggsløsning til varmepumpe eller solfangere på kalde dager.

Gode ovner overfører inntil 85 prosent av varmen til det vannbårene systemet. På kalde vinterdager hvor det fyres ofte og mye, kan det likevel bli for varmt i rommet hvor ovnen er installert. Det er derfor en fordel at det er litt størrelse på rommet hvor vedovnen er montert eller at det er en åpen romløsning så varmen spres.

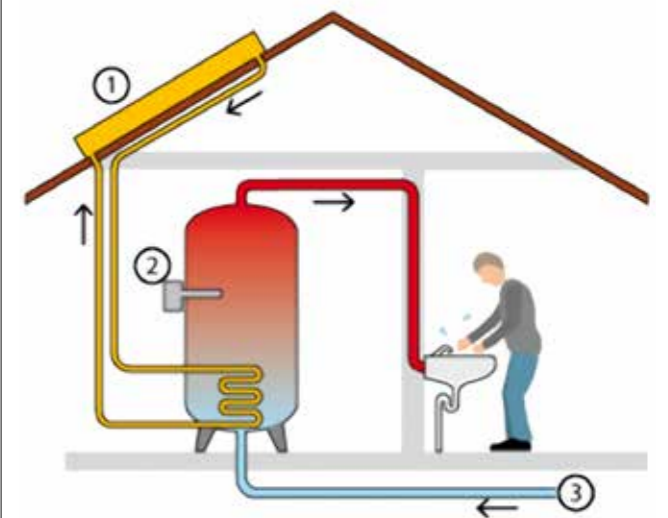
8.4 SOLVARMEANLEGG

Solvarme er i utstrakt bruk til oppvarming av vann og bygningsmasse på mange steder i verden i dag.

I Norge har vi begrenset tilgang på solstråling, men solvarme kan likevel gi et viktig bidrag til energibruken i bygninger, både gjennom sørvendte vinduer og i spesialiserte solfangere for oppvarming av vann. I løpet av et år mottar en enebolig i Sør-Norge solenergimengder på 60.000-70.000 kWh (kilowattimer) på den sydvendte siden. Dette er ca. tre ganger mer enn årsforbruket i en enebolig. På grunn av vår lange dager i sommerhalvåret, har Norge lik solstråling som middelhavslandene. I løpet av månedene april til september gir sol hele 900-1000 kilowattimer per kvadratmeter. Solvarme kan utgjøre hoveddelen av oppvarming og varmtvann behov for 4-6 måneder i Sør-Norge og for en noe kortere periode i Nord-Norge.

Et solvarmeanlegg varmer vann ved hjelp av solen. Det varme vannet kan brukes for varmtvann eller å bidra til oppvarmingen av huset. Solenergi varmt vann kan også brukes til bassenget eller å varme og tørke våte byggefundamenter.

Som hovedregel er solvarme et supplement til annen varmekilde for å dekke hele årets energibehov.



Skjematisk fremstilling av et solfangersystem som leverer varmt tappevann.

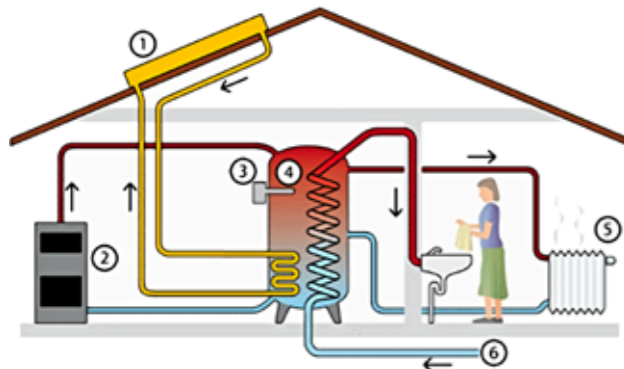
1 Solfanger. 2 El.patron. 3 Varmt tappevann. 4 Kaldt vann inn.
Foto: Bo Reinerdahl Kilde: Energimyndigheten i Sverige.

Varmt tappevann

Solvarme kan dekke halvparten av en typisk familiens årlige behov for varmt vann. Et slikt system består av et standard solvarmeanlegg hvor 4-6 kvadratmeter solvarmepaneller er koblet til en varmtvannsbereder på ca 300 liter. Tanken er også utstyrt med en el. patron for å varme opp vann når solen gir for lite energi. Det er en god idé å vurdere et solvarmeanlegg når varmtvannsberederen allikevel skal skiftes ut eller at taktekke skal skiftes.

Varmt tappevann og boligoppvarming

For denne typen varmesystem benyttes et såkalt kombisystem som vanligvis består av 8-15 kvadratmeter solfangere koblet til en lagertank med en 500-1000 liter. Tanken er også koblet en annen varmekilde; varmepumpe, ved/pellets fyr eller ren elektrisk tilskuddsvarme. Et kombisystem må dimensjoneres etter dagens oppvarmløsning og boligens tappevanns- og varmebehov. En forutsetning er at du har et vannbåret varmesystem.



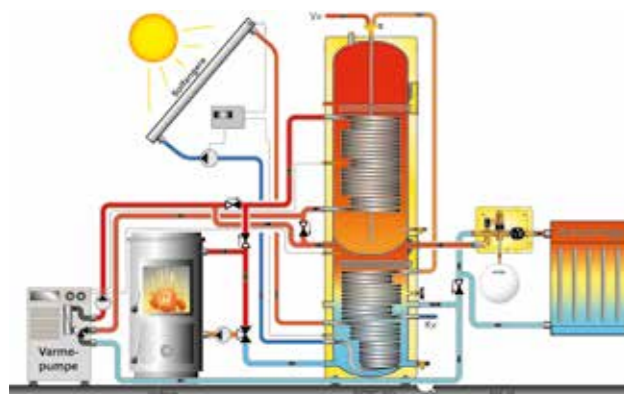
Bildet viser et biobrenselanlegg som er komplettert med solfanger. 1 Solfanger. 2 Biokjel (pellets eller ved). 3 El.patron. 4 Akkumulator-tank. 5 Varmtvann til radiator. 6 Radiator.

I hus med krypkjeller eller kjeller som har problemer med overdreven fuktighet nivåer kan solvarme benyttes til å varme kryperommet eller kjelleren om sommeren og tørke den ut. Dette kan sammen med en avfukter erstatte en ren elektrisk avfukter med den påfølgende besparelse. Her benyttes et solvarmeanlegg med solcelledrevet vifte som blåser varm luft inn i kjelleren/kryperommet.

Solvarme kan brukes i kombinasjon med en bergvarme varmepumpe hvor solen kan benyttes til å «lade» et borehull som står i fare for å fryse. Solvarme i - gulvvarmesystem øker utbyttet fra solfangeren, siden man kan bruke solvarme ved lave temperaturer tidlig og sent i sesongen.

Solfangertyper

Det finnes to typer solfanger: Plane solfangere og vakuumsolfanger. En plan solfanger er den mest vanlige typen i Europa og har blitt installert siden 80-tallet. De består av en ramme med glassplate. I solfangeren er det en såkalt absorber laget av svart malt metall med sveiset rør der vann eller frostvæske sirkulerer. En plan solfanger kan enten integreres i takteking eller plasseres oppe på eksisterende taktekke.



Bilde: Oso Hotwater

Vakuumsolfangeren har en helt annen design. De består av en rad av glassrør. Rørene kan være oppbygd på ulik måte, men det grunnleggende prinsippet er at rørene er i et vakuum for å redusere varmetapet til omgivelsene. Vakuum solfangere kan ikke integreres, de må monteres oppe på taktekke. De kan også fasademonteres.

Solfangerutbytte

Solfangerens årsutbyttes beregnes per kvadratmeter solfangerareal. Årsutbyttet av flate solfanger er 300-500 kWh per kvadratmeter, mens vakuumsolfangere 450-800 kWh per kvadratmeter. En plan solfanger er ofte billigere per kvadratmeter enn vakuumsolfangeren.

Økonomi

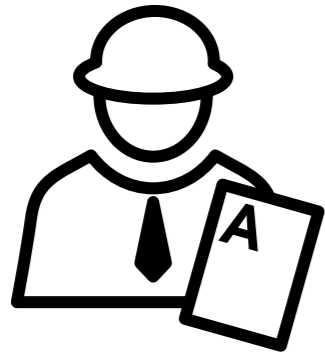
Et solvarmeanlegg system koster mye å installere, men reduserer kostnadene for kjøpt energi. Lønnsomheten øker med stigende energipriser. Når anlegget er betalt er solenergi billig fordi driftskostnadene er lave. Levetiden er svært lang i forhold til andre varmesystemer.

Byggetillatelse

Noen kommuner krever byggetillatelse for installasjon av solvarmeanlegg. Stedlig myndighet avgjør om det må søkes om fasadeendring.



9. TILSKUDDSORDNINGER



9.1 ENOVATILSKUDET

Energirådgiver

Du kan få tilbake 50 % av dokumenterte total-kostnader, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 5 000 kr for å benytte en kvalifisert energirådgiver som lager en tiltaksplan for oppgradering, og som samtidig energimerker boligen. Dersom termografering inngår som en del av rådgivningen, øker maksimalt beløp til 7 500 kr.



Oppgradering av bygningskroppen

For å få tilskudd fra Enova til en ambisiøs helhetlig oppgradering er det et krav at en energirådgiver energimerker boligen din og utarbeider en detaljert tiltaksplan. Tiltaksplanen gir en oversikt over hva du kan gjøre for at boligen skal bruke mindre energi. Det innebærer at vegger, vinduer, tak, gulv og dører må forbedres betydelig slik at du reduserer varmetapet med minst 30 %. Boligens oppvarmingsystem kan heller ikke være basert på fossil og/eller elektrisk oppvarming alene. Boligen må oppnå minimum orange energimerke. I tillegg må ventilasjon av boligen løses på en energieffektiv måte. Tiltaket må være utført av håndverkere med godkjent tiltaksklasse og utføres i løpet av 18 måneder. Tiltaket er rettighetsbasert slik at boligeiere som har utført arbeidene siste 18 måneder også kan motta tilskudd. Tiltakene må verifiseres av godkjent energirådgiver.

Det er tre nivåer for støtte.

Nivå 1 - Tilsvarende Passivhusnivå - kr 150 000

Nivå 2 - Tilsvarende Lavenerginivå - kr 125 000

Nivå 3 - Tilsvarende TEK10 nivå - kr 100 000

Balansert ventilasjon

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert totalkostnad, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 20 000 kr når du ettermonterer et balansert ventilasjonsanlegg i en eksisterende bolig.



Vannbåren varme

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert totalkostnad, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr når du legger om til vannbåren varme i en eksisterende bolig.



Du kan få tilskudd for omlegging til vannbåren varme når du kombinerer dette med investering i en fornybar varmekilde. Du får ikke tilskudd til vannbåren varme som bruker fossil olje eller elkjel/elkassett som varmekilde.

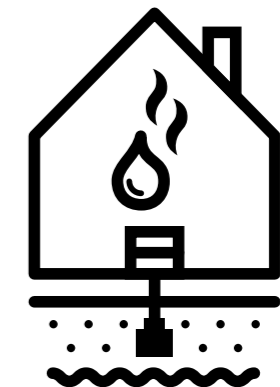
Luft-vann varmepumpe

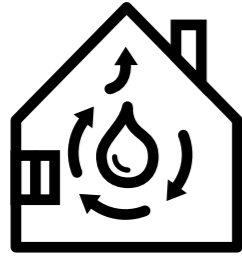
Du kan få tilbake 25 % av dokumentert totalkostnad. Dette er inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for en luft-vann varmepumpe. Har varmepumpa energimåler for strøm og varme, økes maksimalt beløp til 20 000 kr. I tillegg til dette kan du ved fjerning av oljekjel og tank, i kombinasjon med investering i varmepumpa, øke maksimalt beløp med ytterligere 10 000 kr.



Væske-vann varmepumpe

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert totalkostnad. Dette er inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 20 000 kr for en væske-vann varmepumpe. Har varmepumpa energimåler for strøm- og varme, økes maksimalt beløp til 30 000 kr. I tillegg til dette kan du ved fjerning av oljekjel og tank, i kombinasjon med investering i varmepumpa, øke maksimalt beløp med ytterligere 10 000 kr.





Avtrekksvarmepumpe

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert totalkostnad, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for en avtrekksvarmepumpe, som forsyner boligen din med vannbåren varme. Har varmepumpa energimåler for strøm- og varme, økes maksimalt beløp til 20 000 kr.



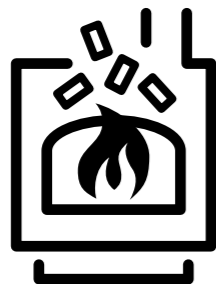
Fjerning av oljekjel og tank

Du kan få tilbake 25 % av dokumenterte total-kostnader, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for fjerning av oljekjel og tank når du installerer en fornybar varmekilde.



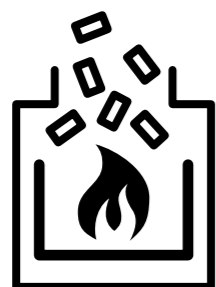
Fjerning av oljekamin og tank

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert total-kostnader, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for fjerning av oljekamin og tank når dette skjer i kombinasjon med at du installerer en fornybar varmekilde. Tilskuddet gjelder også andre fastmonterte oljebaserte oppvarmingsanlegg som varmer luft direkte.



Bio-ovn med vannkappe

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert total-kostnad, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for en bio-ovn med vannkappe. Hvis akkumulatortank installeres som en del av tiltaket, kan det inngå i beregningsgrunnlaget. I tillegg til dette, kan du ved fjerning av oljekjel og tank, i kombinasjon med investering i ovn med vannkappe, øke maksimalt beløp med ytterligere 10 000 kr.



Biokjel

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert total-kostnad, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 25 000 kr for en biokjel. I tillegg til dette kan du ved fjerning av oljekjel og tank, i kombinasjon med investering i biokjelen, øke maksimalt beløp med ytterligere 10 000 kr.

Solfanger

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert total-kostnad. Dette er inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for et solfangeranlegg, pluss 200 kr per m² solfanger oppad begrenset til 25 m². Solfangeranlegget skal være integrert med boligens oppvarmingsløsning for tappevann og eventuelt romoppvarming.

Varmestyringssystem

Du kan få tilbake 20 % av dokumentert total-kostnader, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 4 000 kr for et varmestyringssystem. Panelovner, stråleovner og andre varmekilder ses ikke på som en del av styringssystemet og kan dermed ikke inngå i beregningsgrunnlaget.

Varmegjenvinning av gråvann

Du kan få tilbake 25 % av dokumentert total-kostnad. Dette er inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 2 500 kr for å installere varmegjenvinning av gråvann.

EI-produksjon

Du kan få tilbake 35 % av dokumentert total-kostnad, inkludert merverdiavgift. Du har rett til å få tilbake maksimalt 10 000 kr for et produksjonsanlegg, pluss 1 250 kr per kW installert effekt opp til 15 kW. Fornybare energikilder kan være sol eller vind. Du kan få tilbake deler av utgiftene til installering av en slik teknologi, forutsatt at produksjonsanlegget er tilkoblet elektrisitetsnettet gjennom en plusskundeavtale.

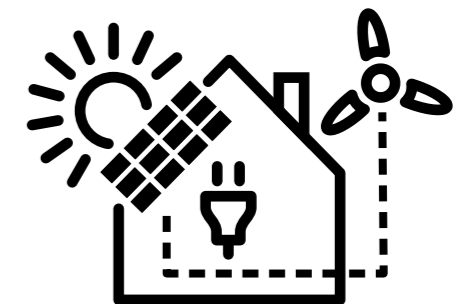
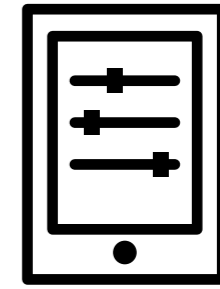
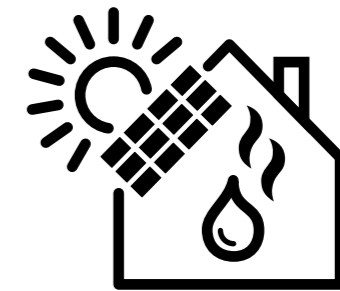
Kombinasjon av tilskudd

Det er fullt mulig å kombinere ulike tilbud fra Enova som skissen nedenfor viser. Se ytterligere informasjon på www.enova.no

9.2 LOKALE TILSKUDDSDORDNINGER

En rekke kommuner i Norge har støtteordninger for energieffektivisering og konvertering til fornybar energi.

Ta kontakt med kommunen lokalt.



<p>Enerådgivning Nedfor ser du hvilke tiltak som er anbefalt å kombinere med Enerådgivning, du kan også kombinere alle tiltakene for å få maks. tilskudd</p>	<p>50% av kostnadene</p> <p>Maks. tilskudd 5 000,-</p>
<p>Termografering</p> <p>Maks. tilskudd 2 500,-</p> <p>Les mer</p>	<p>Oppgradering av bygningstettheten Energråd 1, 2 eller 3</p> <p>Maks. tilskudd 150 000,-</p> <p>Les mer</p>
<p>+ Alle andre tiltak Alle tiltak kan i utgangspunktet kombineres. Snakk med en rådgiver hvis du har spørsmål om andre kombinasjonsmuligheter.</p>	

10. FINANSIERING



Kriterier for grunnlån til oppgradering

KRAV NR. 1: UNIVERSELL UTFORMING

Prosjekt kan kvalifisere til grunnlån ved å gjennomføre to av de seks punktene under punkt 1. Dette gjelder alle typer boligbygg. Kravene som er opp-listet under er basert på standarden NS 11001-2 - (Norsk standard for universell utforming av byggverk). Det skal dokumenteres at planlagte tiltak er tilnærmet NS 11001-2) for den aktuelle bygningsdelen som oppgraderingen omfatter. Avvik fra NS 11001-2 skal begrunnes.

1. Gode tiltak som bedrer den universelle utformingen.
 - Trinnfri adkomstvei fra biloppstillingsplass til inngangsdør som er lett å finne, brukbar for alle og har god belysning. Kontrast mellom gangvei og kantsteiner gir god veifinning.
 - Inngangsdør som er enkel å åpne, har kontrast til omkringliggende vegger/ karmen og er godt belyst. Foran inngangsdøren skal det være et horisontalt hvileplan som gir en fri snusirkel på minst 1500 mm utenfor dørens slagradius.
 - Inngangsparti som er overdekket og har plass til barnevogn/rullestol under tak ved siden av inngangsdøren.
 - Endret inngangsplan. Utvidelse av grunnflate/ endring planløsning der en får flere nødvendige boligfunksjoner på inngangsplanet. Rom som ligger i påbygg skal oppfylle kravene til universell utforming satt i NS 11001-2. Nye bygningsdeler skal også oppfylle Husbankens krav til energi og miljø.
 - Terskelfrie døråpninger og 9M-dører til alle nødvendige rom på inngangsplanet (inngangsparti/entre, stue, kjøkken, minst ett bad/toalett, minst ett soverom, uteplass).
 - Tilgjengelig bad med romslig dusj, og god plass rundt toalett og servant. Veggene skal forsterkes for å gi festemulighet til ettermontering av utstyr, som for eksempel håndtak, sete eller armstøtte - både i dusjsonen og ellers i rommet. Rommet skal ha terskelfri tilkomst og 9M-dør.

10.1 HUSBANKEN

Grunnlån til oppgradering gis til helårsboliger

Husbanken krever som hovedregel at oppgraderingsarbeidene må ha tiltak som bedrer både energieffektivitet og universell utforming. Husbanken gir ikke lån til generelle vedlikeholds- eller oppussingsarbeider, men det kan inngå som deler av en oppgradering såfremt tiltak som bedrer energieffektivitet og universell utforming utgjør hovedvekten i budsjettet.

Lån gis ikke til arbeider som er igangsatt, eller til refinansiering. Det er en forutsetning for å få lån at arbeidet igangsettes innen 3 måneder etter at tilsagn er gitt.

Ved oppgradering kan Husbanken gi grunnlån til 2. prioritet eller lavere, forutsatt at samlet lånebelastning på eiendommen ikke overstiger 90 % av eiendommens verdi etter oppgradering. Søker må ha tilstrekkelig betjeningsevne for lånet. Grunnlånet kan dekke inntil 100 % av kostnadene, forutsatt at det er tilstrekkelig pantesikkerhet i boligen(e).

Tilsagn/vedtak om lån forutsetter at det er tilgjengelige budsjettmidler.



KRAV NR. 2: ENERGIEFFEKTIVISERING

Oppgraderingen skal som hovedregel minst omfatte energieffektivisering av yttertaket, eller bygningens yttervegger mot det fri, inklusive vinduer/dører og med tilhørende vindtetting. Kravet til samtidig oppgradering av vegg og vindu kan fravikes etter en konkret vurdering i hver enkelt sak. Det må dokumenteres lav total miljøbelastning eller betydelig gjenværende teknisk levetid.



Oppgraderte bygningsdeler skal oppfylle følgende krav til U-verdi		
Vinduer og dører	Lavere enn 1,0 i gjennomsnitt	
Yttervegg	Lavere enn 0,22	Tilsvare ca. 20 cm mineralull
Yttertak	Lavere enn 0,15	Tilsvare ca. 30 cm mineralull
Yttervegg i mur, mot terreng	Lavere enn 0,3	Tilsvare ca. 10 cm skumplast

- Kravet til vegger i mur eller betong, helt eller delvis mot terreng, gjelder bare dersom det gjøres tiltak på veggen. Minst halvparten av isolasjonen må være på utsiden av veggen.
- Kravet til U-verdier for de enkelte bygningsdeler kan fravikes såfremt det samlede varmetapstallet ikke øker, jf. Husbankens tiltaksmodell for energioppgradering. Dette gjelder varmetapstall uten medregnet ventilasjon og luftlekkasje (infiltrasjon).
- Prosjekter som oppfyller støtte fra Enova for oppgradering av bolig nivå 2 eller bedre (for privateide boliger) og Lavenergihus klasse 1 eller bedre for borettslag, vil automatisk oppfylle Husbankens energikriterier for grunnlån til oppgradering.

Krav til dokumentasjon av energieffektivisering

Husbanken krever:

- En beskrivelse av energiytelsen til nåværende bygningsdeler, komponenter og installasjoner f.eks. tykkelse og type isolasjon.
 - En grundig beskrivelse av tiltak det søkes lån til; U-verdier, materialvalg med mer.
 - Leveranse for å oppfylle kriteriene skal være beskrevet og inngå i kontrakt med utførende.
 - En beskrivelse av ventilasjonsløsning som sikrer tilstrekkelig luftskifte.
 - Beregning av energimerke før og etter tiltak.
- Se mer på www.energimerking.no

Ved evt. avvik og omfordeling av U-verdikravene, skal all dokumentasjon og alle beregninger av U-verdier, varmetapstall etc. være i samsvar med NS 3031. Det er ikke anledning til å omfordele varmetap på fremtidige tiltak. Det må også dokumenteres at de planlagte tiltakene ikke er til hinder for videre oppgradering.

Dette kan dreie seg om:

- Installasjon av balansert ventilasjon.
- Gode overganger mellom etterisolerte bygningsdeler som tak/vegg, vegg/ grunnmur, sokkel/kjeller.
- Trinnfri adkomst og andre tiltak som forbedrer tilgjengeligheten.



Delevegg med 100 mm mineralull

11. BYGGTEKNISKE BEGREPER RELATERT TIL ENERGI



Fra 1.1.2016 gjelder nye energikrav. Reglene har en overgangsperiode på ett år.

Energikravene som gjelder fra 1. januar 2016, har ett års overgangstid. Det betyr at du fram til 1. januar 2017 kan velge om du vil bruke regelsettet som følger nye krav, eller om du vil prosjektere etter de gamle energikravene. Du kan ikke plukke enkelte paragrafer fra ett sett og andre paragrafer fra det andre settet.

Netto energibehov er bygningens behov for energi til oppvarming, ventilasjon, tappevann, belysning, utstyr, kjøling med tilhørende hjelpemidler, estimert ved standardisert bruk av bygget og ved gitte krav til inn klima. Beregnet netto energibehov benyttes for eksempel til å dimensjonere varme, kjøle og ventilasjonssystemer i ett bygg. Energiberegninger for å tilfredsstille kravene til energibruk etter tekniske forskrifter benytter beregnet netto energibehov etter NS 3031.

Levert energi eller tilført energi er nødvendig tilført energi for å dekke byggets energibehov (netto energibehov) der man også tar hensyn til energiforsyningssystemets systemtap i forbindelse med produksjon, distribusjon og lagring. Målt energibruk er byggets faktiske energibruk målt over ett eller flere år. Den målte energibruken vil være sammenlignbar med beregnet tilført energi.

Tabellen under viser de reviderte energikravene TEK 10 rev mot TEK97, TEK10 og kravene til Passivhus iht. NS3700:2013.

Energikrav TEK	TEK97	TEK10	TEK10 Rev	Passivhus
	§8-2	§14-2/§14-5	§14-2/§14-3	NS 3700
U-verdi yttervegg	0,22	0,18/0,22	0,18/0,22	0,10-0,12***
U-verdi gulv	0,15	0,15/0,18	0,10/0,18	0,08***
U-verdi tak	0,15	0,13/0,18	0,13/0,18	0,08-0,09***
U-verdi vinduer/dører	1,6	1,2/1,6	0,8/1,2	0,8
Normalisert kuldebroverdi	0,12	0,03	0,05	0,03
Lekkasjetall	4,0	2,5/3,0	0,6/1,5	0,6
Varmegjennvinning ventilasjon	ikke krav	70%	80%	80%
SFP-faktor	ikke krav	2,5	1,5	1,5
Netto oppvarmingsbehov	ikke krav	ikke krav	ikke krav	15 kWh/m ²
Netto energibehov	173 kWh/m ²	120 kWh/m ² + 1600	100 kWh/m ² + 1600	ikke krav
Andel fornybar til oppvarming < 15 000	ikke krav	0*	0*	ca. 30%
Andel fornybar oppvarming	ikke krav	40%	0*	ca. 30%

*Må ha lukket ildsted **Typiske verdier for småhus

Varmetapstall er et mål for bygningers varmetap til omgivelsene. Varmetapstallet viser varmetapet i W/m² oppvarmet gulvareal ved en temperaturforskjell på én grad mellom inne og ute. Varmetapstallet viser det samla varmetapet på grunn av varmetransmisjon gjennom varmetap gjennom bygningsdeler (transmisjon), varmetap på grunn av utettheter (infiltrasjon) og varmetap på grunn av ventilasjon (oppvarmet ventilasjonsluft).

U-verdi eller varmegjennomgangskoeffisient er et mål som brukes i bygningsindustrien for å angi en bygningsdels varmeisolerende evne. Angir den mengde varme som pr. tidsenhet passerer en kvadratmeter av konstruksjonen ved en temperaturforskjell på én Kelvin (grad) mellom konstruksjonens to sider. U-verdien måles i W/(m²K).

Lambda-verdi sier noe om varmeledningsevnen, altså hvor godt et materiale leder varme. Etter som formålet med isolasjon er at materialet ikke skal lede varme, er det slik at jo lavere verdien er, desto bedre isolerer produktet. Lambdaverdi, λ-verdi, termisk konduktivitet, også kalt spesifikk varmeledningsevne, materialegenskap som uttrykker varmestrømmen gjennom materialet ved en gitt temperaturforskjell. Måles i W per m² flate ved en temperaturforskjell på 1 K per m tykkelse, dvs. W/mK. Praktisk Lambdaverdi avhenger bl.a. av materialets fuktinnhold og temperaturnivå.

NOTATER:



Optimera er Norges største aktør innen salg og distribusjon av byggevarer, trelast og interiør med 100 utsalgssteder, 2000 ansatte og nærmere 7 milliarder i omsetning. Virksomheten omfatter Optimera Proff, Optimera Handel, Optimera Byggsystemer og kjedene Montér og Byggi.

Optimera Proff har håndverkere, byggmestere og entreprenører som kunder. Vi leverer mer enn produkter - vi tilbyr en rekke tidsbesparende kundeløsninger, høy kompetanse og effektiv logistikk.

Montér er Optimeras byggevarekjede for gjør-det-selv-markedet, byggmestere og håndverkere. I 86 byggevarehus gir dyktige fagfolk kundene topp service, gode råd og faglig veiledning om produktvalg og gode løsninger.

Saint-Gobain eier Optimera. Det internasjonale storkonsernet ble etablert i 1665 og er i dag et av verdens 200 største selskaper. Saint-Gobain har mer enn 190.000 medarbeidere i 64 land og er Europas største distributør av byggevarer.

Her finner du oss

MONTÉR BYGGEVAREHUS

AKERSHUS

Montér Eidsvoll
 Montér Jessheim
 Montér Stabekk Ragnar Næss
 Montér Stormarked Lillestrøm
 Montér Vestby Grøstad Bygg

AUST-AGDER

Montér Blom-Bakke
 Montér Grimstad
 Montér Hovden
 Montér Lillesand
 Montér Risør
 Montér Tvedestrand

BUSKERUD

Montér Geilo
 Montér Gol
 Montér Hemsedal
 Montér Hurum
 Montér Hønefoss
 Montér Kongsberg
 Montér Nesbyen
 Montér Slemmestad
 Montér Stormarked Drammen
 Montér Ål
 Montér Åmot

HEDMARK

Montér Brumunddal
 Montér Elverum
 Montér Stormarked Hamar
 Montér Kongsvinger
 Montér Rena
 Montér Stange
 Montér Trysil

HORDALAND

Montér Askøy
 Montér Bømlo
 Montér Etne
 Montér Knarvik
 Montér Minde
 Montér Odda
 Montér Os Byggsenter
 Montér Stord
 Montér Øygarden

MØRE OG ROMSDAL

Montér Brattvåg
 Montér Eidsvåg
 Montér Molde
 Montér Rauma
 Montér Røsand
 Montér Ørsta

NORDLAND

Montér Lofoten

OPPLAND

Montér Allmenningsbutikken
 Montér Gjøvik
 Montér Kvismo
 Montér Lillehammer
 Montér Vinstra

OSLO

Montér Orring Byggsenter

ROGALAND

Montér Bryne
 Montér Egersund
 Montér Haugesund
 Montér Karmøy
 Montér Nærbø
 Montér Randaberg
 Montér Sandnes
 Montér Sauda
 Montér Stavanger
 Montér Suldal
 Montér Stormarked Forus

SØR-TRØNDELAG

Montér Bjugn
 Montér Brekstad
 Montér Rissa
 Montér Røros

TELEMARK

Montér Kragerø
 Montér Porsgrunn
 Montér Rjukan
 Montér Skien

VEST-AGDER

Montér Farsund
 Montér Flekkefjord
 Montér Kvinesdal
 Montér Lindesnes
 Montér Lyngdal
 Montér Mandal
 Montér Søgne
 Montér Stormarked Sørlandsparken
 Montér Vanse
 Montér Vennesla
 Montér Vågsbygd

VESTFOLD

Montér Horten
 Montér Larvik
 Montér Revetal
 Montér Holmestrand
 Montér Tønsberg

ØSTFOLD

Montér Halden
 Montér Rakkestad
 Montér Stormarked Østfoldhallen

OPTIMERA PROFFSENTRER

AKERSHUS

Optimera Proffsenter Lørenskog

AUST-AGDER

Optimera Proffsenter Arendal

BUSKERUD

Optimera Proffsenter Gol

HEDMARK

Optimera Proffsenter Rudshøgda

HORDALAND

Optimera Proffsenter Bergen

MØRE OG ROMSDAL

Optimera Proffsenter Ålesund

OSLO

Optimera Proffsenter Ensjø
 Optimera Proffsenter Grorud

ROGALAND

Optimera Proffsenter Sandnes
 Optimera Proffsenter Haugesund

SØR-TRØNDELAG

Optimera Proffsenter Omkjøringsveien
 Optimera Proffsenter Sandmoen

VEST-AGDER

Optimera Proffsenter Kristiansand

VESTFOLD

Optimera Proffsenter Sandefjord
 Optimera Proffsenter Tønsberg

ØSTFOLD

Optimera Proffsenter Sarpsborg

