

Risikoverktøy for fuktsikker oppgradering av småhus



SINTEF Notat

Berit Time, Lars Gullbrekken, Nora S. Bunkholt og Tore Kvande

Risikoverktøy for fuktsikker oppgradering av småhus

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Notat 42

Berit Time, Lars Gullbrekken, Nora S. Bunkholt og Tore Kvande

Risikoverktøy for fuktsikker oppgradering av småhus

Emneord: Oppgradering, energi, fukt, småhus, risiko

Prosjekt nr: 102017669

ISSN 1894-2466

ISBN (pdf) 978-82-536-1734-3

Foto omslag: OPPTRE / opptre.no



© Forfatterne. Utgitt av SINTEF akademisk forlag 2022

Denne rapporten er publisert med åpen tilgang etter CC BY-lisensen

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

SINTEF akademisk forlag

SINTEF Community

Børrestuveien 3

Postboks 124 Blindern

0314 OSLO

Tlf.: 40 00 51 00

www.sintef.no/community

www.sintefbok.no

Forord

Hvert år blir det renoveret mange boliger, men bare noen av dem blir samtidig energioppgradert. Det er en målsetning å øke antallet energioppgraderte boliger.

I dette notatet presenterer vi et overordnet, enkelt risikoverktøy som kan fungere som beslutningsstøtte ved vurdering av fuktrisiko ved (energi)oppgradering av boliger (byggningskroppen).

Arbeidet er gjennomført som del av FoU-prosjektet OPPTRE – *Energioppgradering av småhus i tre til nesten nullenerginivå*, et forskningsprosjekt med mål om å foreslå et nivå for renovering av boliger til nesten nullenergibygg (nZEB).

Trondheim, 2022-01-27

Jonas Holme
Forskningssjef
SINTEF Community

Anne Gunnarshaug Lien
Prosjektleder OPPTRE
SINTEF Community

Innhold

FORORD.....	3
INNLEDNING	5
BAKGRUNN.....	5
OM OPPTRE	5
MÅL MED NOTATET	5
KUNNSKAPSKILDER.....	6
RISIKOVERKTØY FOR VURDERING AV FUKTPROBLEMER VED OPPGRADERING ...	7
OM RISIKOVERKTØYET	7
MATRISE FOR RISIKOVURDERING.....	7

Innledning

Bakgrunn

Hvert år blir det renoverert mange boliger, men bare noen av dem blir samtidig energioppgradert. Det er en målsetning å øke antallet energioppgraderte boliger. Det fins gode tekniske løsninger for energioppgradering av bygningskroppen, blant annet i Byggforskserien og i SINTEFs faktabøker. Likevel er mange aktører usikre når det gjelder energioppgradering og har spørsmål om hva som er potensielle fuktproblemer og risikomomenter.

Om OPPTRE

OPPTRE (Energioppgradering av småhus i tre til nesten nullenerginivå)¹ er et forskningsprosjekt med mål om å foreslå et nivå for renovering av boliger til nesten nullenergibygg (nZEB). I prosjektet er det utviklet kostnadseffektive konsepter og løsninger som gir et godt inn klima, og som i tillegg har et lavt klimafotavtrykk. Energioppgradering innebærer en optimalisering av bygningskroppen som gir bedre komfort i boligene og redusert energibruk. Optimalisering av bygningskroppen handler her om oppgradering til et optimalt nivå når det gjelder energibruk, fuktsikkerhet og kostnadseffektivitet.

Mål med notatet

Dette notatet presenterer et overordnet, enkelt risikoverktøy som kan fungere som beslutningsstøtte ved vurdering av fuktrisiko ved (energi)oppgradering av boliger (bygningkroppen). I risikoverktøyet vises løsninger og anvisninger som kan brukes av arkitekter, byggmestere og andre utførende/aktører for å planlegge og implementere løsninger for oppgradering av boliger.

¹ www.opptre.no

Kunnskapskilder

Kunnskap om gode byggetekniske løsninger for oppgradering av boliger fins blant annet i:

- Byggforskserien: inkluderer en rekke anvisninger som beskriver løsninger for oppgradering av boliger
- SINTEF Faktabok nr. 6: Etterisolering av småhus
Boka viser etterisoleringsmetoder for ulike hustyper og hvordan man skal gå fram ved etterisolering av tak, gulv og vegger i gamle hus. Boka gir også råd om andre tiltak som kan redusere husets energibehov.
- SINTEF Faktabok nr. 3: Lag rom på loftet
Boka viser hvordan man kan bygge om loft til bolig og gir løsninger for oppbygning av gulv, himling og vegger. Boka gir råd om blant annet romhøyde, rømningsveier og regler for ildsteder.
- SINTEF Faktabok nr. 1: Lag rom i kjelleren – fuktsikre løsninger
Boka viser hvordan man utfører drenering og fuktsikring og viser riktige løsninger for oppbygning av gulv, vegger og himling. Boka gir også råd om inneklimate, dagslys og rømningsveier.

Risikoverktøy for vurdering av fuktproblemer ved oppgradering

Om risikoverktøyet

Risikoverktøyet kan brukes til å vurdere risiko for fuktproblemer ved implementering av ulike løsninger for oppgradering av boliger. Verktøyet er overordnet, men gir opplysninger om hvor man kan finne mer detaljert informasjon om tiltaket man ønsker å implementere. Det gir ikke en fasit på hvilke løsninger som bør velges i et gitt prosjekt, men indikerer hvilke løsninger som er forbundet med høyere risiko. Dersom man kun velger tiltak med lav risiko, er det liten sannsynlighet for at det oppstår fuktproblemer. Ved bruk av flere løsninger med høy risiko, øker sannsynligheten for fuktproblemer. Ved å velge mange "høyrisiko"-løsninger vil det være nødvendig med mer omfattende prosjektering. Slike løsninger vil også være mer utsatt ved avvik i utførelsen. I tillegg er det viktig å huske på at ulike løsninger for oppgradering påvirker hverandre. Dersom man for eksempel monterer ny vindsperre og etterisolerer, vil boligens tetthet sannsynligvis øke. Da blir det større behov for å kontrollere ventilasjonen i boligen, og man bør vurdere å installere balansert ventilasjon for å unngå fuktproblemer.

Matrise for risikovurdering


ØKENDE RISIKO FOR FUKTPROBLEMER VED OPPGRADERING

GENERELT		VÆR OPPMERKSOM PÅ		LES MER
Ventilasjon	Balansert ventilasjon	Naturlig ventilasjon	Balansert ventilasjon gir sikkert og jevnt luftskifte.	Byggforvaltning 752.601 Forbedring av ventilasjon i boliger. SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap. 1.7) Byggdetaljer 552.303 Balansert ventilasjon i småhus
Fuktsikker byggeprosess	Plan for og kontroll på byggfukt	Manglende fokus og plan for byggfukt	Tørr lagring av materialer er viktig. Erstatning av kledning, tekning og vinduer krever tiltak mot inndrev av nedbør.	Byggdetaljer 503.415 Værbeskyttelse under bygging
Eliminering av kuldebroer	Små kuldebroer	Store kuldebroer	Kuldebroer har betydning for muggsopp- og kondensproblematikk.	Byggdetaljer 472.001 Kuldebroer. Typer, konsekvenser og bruk av normalisert kuldebroverdi
VEGGKONSTRUKSJON				
Etterisolering	Utvendig etterisolering	Innvendig etterisolering	Påse hensyn til takutstikk og eventuelle luftespalter i raftekassen. Etterisoler om mulig slik at samlet isolasjonstykkelse er tilsvarende nybyggstandard.	SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap. 4) Byggforvaltning 723.511 Etterisolering av yttervegger i tre
Dampmotstand vindspærre	Lavest mulig dampmotstand ($s_d < 0,5$ m)	Høyere dampmotstand ($s_d > 0,5$ m)	Lav s_d -verdi ¹⁾ gir bedre muligheter for uttørring av konstruksjonen. Flere lag vindspærre kan gi høy samlet S_d -verdi.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting
Lufttetthet vindspærresjikt	God lufttetthet God utførelse	Lav lufttetthet Mangelfull utførelse	Luftlekkasjer kan gi fuktskader. God lufttetthet i vindspærresjiktet kan kompensere for usikker utførelse av dampspærresjiktet. Økt lufttetthet gir større behov for kontrollert ventilasjon.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting. SINTEF Prosjektrapport nr. 98 Bygg tett! SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus
Dampmotstand dampspærre	Tilsvarende 0,15 mm PE-folie	Ingen dampspærre	Dampspærre i eldre boliger kan være "sprø" og ha nedsatt funksjon.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting
Lufttetthet dampspærresjikt	God lufttetthet God utførelse	Lav lufttetthet Mangelfull utførelse	Dampspærre har også en viktig funksjon med tanke på lufttetting.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus
Lufting og drenering av kledning	Luftåpninger oppe og nede	Ikke lufting		Klima 2050 Rapport nr. 23 Luftede kledninger SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus
Plassering av vindu i vegg	I flukt med vindspærre	Langt inne i vegg mot varm side Langt ute i lektesjiktet på vegg	God tetting mellom vinduer og vindspærre er viktig. Plassering langt inne i vegg krever fuktsikring under vinduskarm.	Byggdetaljer 523.701 Innsetting av vindu i vegger av bindingsverk SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap. 5)
KONSTRUKSJONER MOT GRUNNEN				
Utvendig fuktsikring	Godt fall fra bygningen Drenerende masser Drensledning	Manglende fall fra bygningen Manglende drenering	Det er ønskelig med tette overflater inntil bygningen for at vann skal renne vekk	Byggdetaljer 514.221 Fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen Byggdetaljer 514.114 Løsning for lokal håndtering av overvann i bebygde områder
Kryperom	Tilstrekkelig ventilert Tildekking av grunnen	Dårlig ventilert Brukt til oppbevaring	Tildekking av grunnen med en fuktsperre kan redusere fuktpåkjenningen i kryperommet betydelig.	SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap. 6)
Etterisolering av kjelleryttervegg	Utvendig etterisolering Dampåpen isolasjon	Innvendig etterisolering	Hvis man etterisolerer både utvendig og innvendig bør minst 50% av isolasjonen monteres utvendig. Tilstrekkelig ventilasjon ved bruk av kjeller til oppholdsrom er viktig.	Byggdetaljer 523.111 Yttervegger mot terreng. Varmeisolerings og tetting SINTEF Faktabok nr. 1 Lag rom i kjelleren



ØKENDE RISIKO FOR FUKTPROBLEMER VED OPPGRADERING

SKRÅ TRETAK				
Etterisolering	> ¾ av isolasjonen på utsiden av dampsperra	> ¼ av isolasjon på innsiden av dampsperra Tetting av lufteåpninger i taket	Bør vurderes samtidig som etterisolering av vegg. Etterisoler om mulig slik at samlet isolasjonstykkelse er tilsvarende nybyggstandard.	SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap. 2) SINTEF Faktabok nr. 3 Lag rom på loftet Byggforvaltning 725.403 Etterisolering av tretak
Dampmotstand vindsperre/undertak	Lavest mulig dampmotstand ($s_d < 0,5$ m)	Høyere dampmotstand ($s_d > 0,5$ m)	Lav s_d -verdi ¹⁾ gir bedre muligheter for uttørring av konstruksjonen. Flere lag vindsperre kan gi høy samlet S_d -verdi.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting
Lufttetthet vindsperrersjikt	God lufttetthet God utførelse	Lav lufttetthet Mangelfull utførelse	Luftlekkasjer kan gi fuktskader. God lufttetthet i vindsperrersjiktet kan kompensere for usikker utførelse av dampsperrersjiktet. Økt lufttetthet gir større behov for kontrollert ventilasjon.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting SINTEF Prosjektrapport nr. 98 Bygg tett! SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus
Dampmotstand dampsperre	Tilsvarende 0,15 mm PE-folie	Ingen dampsperre	Dampsperrer i eldre boliger kan være "sprø" og ha nedsatt funksjon.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting
Lufttetthet dampsperrersjikt	God lufttetthet God utførelse	Lav lufttetthet Mangelfull utførelse	Dampsperrer har også en viktig funksjon med tanke på lufttetting.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus
Innredning av loft	God uttørringsevne (f.eks. dampåpent undertak)	Manglende uttørringsevne (f.eks. isolasjon helt opp til damp tett taktro)	Tilstrekkelig ventilasjon ved bruk av loft til oppholdsrom er viktig.	SINTEF Faktabok nr. 3 Lag rom på loftet
TREBJELKELAG MOT KALDT LOFT				
Etterisolering	God tetting mot underliggende rom	Manglende fokus på tetting mot underliggende rom	Etterisolering gir redusert varmetap til loftet og økt risiko for kondens ved luftlekkasjer av varm luft innenfra og opp til loft	SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap.3)
Ventilasjon av kaldt ventilert loft	God lufting av loftet	Tetting av lufteåpninger slik at lufting av loftet reduseres	Plassering av ventilasjonsanlegg på kaldt loft kan gi utfordringer med varmetap (snøsmelting på tak) og kondensering (i anlegget).	SINTEF Faktabok nr. 6 Etterisolering av småhus (kap.3)
Dampmotstand dampsperre	Tilsvarende 0,15 mm PE-folie	Ingen dampsperre	Dampsperrer i eldre boliger kan være "sprø" og ha nedsatt funksjon.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting
Lufttetthet dampsperrersjikt	God lufttetthet God utførelse	Lav lufttetthet Mangelfull utførelse	Dampsperrer har også en viktig funksjon med tanke på lufttetting. Dampsperra utgjør eneste kontinuerlige sperresjikt i bjelkelaget.	Byggdetaljer 573.121 Materialer til luft- og damptetting

Liten sannsynlighet for fuktproblemer
Generelt robuste løsninger

Økt sannsynlighet for fuktproblemer
Krever mer prosjektering
Krever flere kompensierende tiltak
Løsningene er mer utsatte ved avvik i utførelsen

s_d -verdien til et materialsjikt angir hvor tykt et stillestående luftlag må være for å ha samme diffusjonsmotstand som materialsjiktet. Verdiene i matrisen relaterer seg til anbefalte grenseverdier ($< 0,5$ m) for dampmotstand for vindsperrer i Byggforskeren. Disse gjenspeiler også utviklingen av dampmotstanden til produkter i markedet.

RISIKOVERKTØY FOR FUKTSIKKER OPPGRADERING AV SMÅHUS

Det er en målsetning å øke antallet energioppgraderte boliger i Norge. Hvert år blir det renoveret mange boliger, men bare noen av dem blir energioppgradert.

I dette notatet presenterer vi et overordnet, enkelt risikoverktøy som kan fungere som beslutningsstøtte ved vurdering av fuktrisiko ved energioppgradering av boliger.

Arbeidet er gjennomført som del av OPPTRE (Energioppgradering av småhus i tre til nesten null-energinivå) – et forskningsprosjekt med mål om å foreslå et nivå for renovering av boliger til nesten nullenergibygg (nZEB).