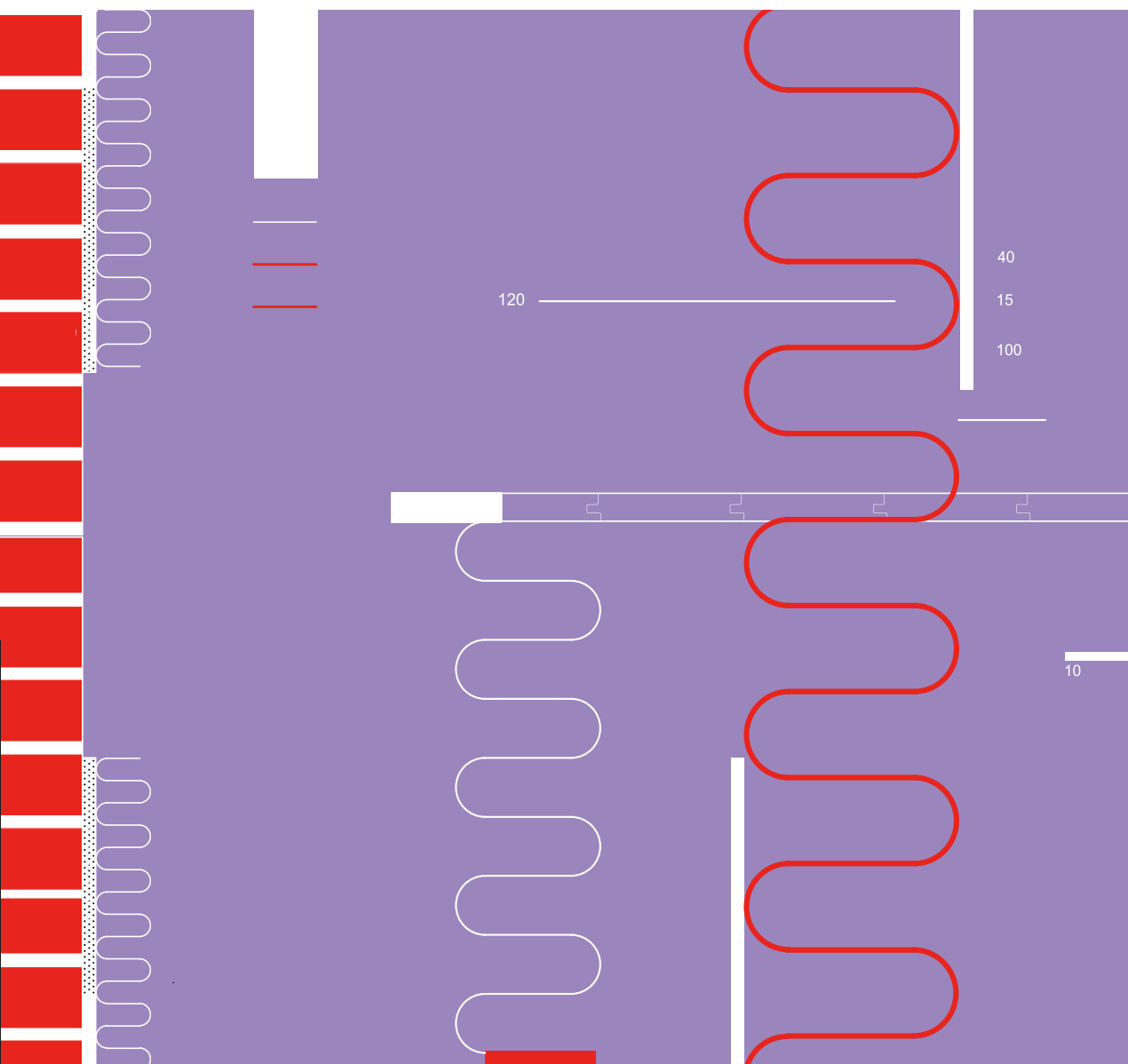


Efterisolering af etageboliger



1. udgave, 2008



Efterisolering af etageboliger

Jørgen Munch-Andersen

Titel Efterisolering af etageboliger
Serietitel SBI-anvisning 221
Udgave 1. udgave
Udgivelsesår 2008
Forfatter Jørgen Munch-Andersen
Sprog Dansk
Sidetal 180
Litteratur-
henvisninger Side 177-178
Emneord Efterisolering, varmetab, energiforbrug, energibesparelse, klimaskærm,
fugt, kuldebro

ISBN 978-87-563-1334-6

Tegninger Jørgen Munch-Andersen
Fotos Rob Marsh, Erik Brandt, Michael Varming
Omslags-
illustration Mai-Britt Amsler
Tryk Schultz Grafisk

Udgiver Statens Byggeforskningsinstitut
Dr. Neergaards Vej 15, 2970 Hørsholm
E-post sbi@sbi.dk
www.sbi.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBI-anvisning 221: Efterisolering af etageboliger. (2008)*

E-bog ISBN 978-87-563-1350-6

Indhold

Forord.....	7
Indledning.....	9
Bygningsreglementets krav.....	9
Anvisningens indhold og struktur.....	12
Valg af efterisoleringsforanstaltninger.....	12
GRUNDLAG.....	15
Grundlæggende forhold.....	17
Varmetab.....	17
Fugt.....	18
Ventilation.....	20
Brand.....	20
Metoder og muligheder.....	22
Ydervægge.....	22
Vinduer.....	24
Tage og lofter.....	29
Terrændæk og dæk over uopvarmede rum.....	31
Kældre.....	36
ÆLDRE MURET BYGGERI.....	39
Oprindelige konstruktioner.....	41
Efterisolerede konstruktioner.....	49
NYERE MURET BYGGERI.....	61
Oprindelige konstruktioner.....	63
Efterisolerede konstruktioner.....	71
BETONSANDWICHBYGGERI.....	83
Oprindelige konstruktioner.....	85
Efterisolerede konstruktioner.....	91
VARMETAB OG ENERGIBESPARELSE.....	101
Forudsætninger.....	103
Bestemmelse af varmetab Q.....	107
Ældre muret byggeri.....	111
Ydervægge og vinduer. Oprindelig konstruktion.....	112
Ydervægge og vinduer. Indvendig efterisolering.....	114
Tag. Oprindelig konstruktion.....	118
Tag. Efterisoleret konstruktion.....	119
Kældre. Oprindelig konstruktion.....	120
Kældre. Efterisoleret konstruktion.....	122
Eksempel. Ældre muret bygning.....	124
Nyere muret byggeri.....	127

Ydervægge og vinduer. Oprindelig konstruktion	128
Ydervægge og vinduer. Indvendig efterisolering.....	130
Ydervægge og vinduer. Hulfursisolering.....	132
Ydervægge og vinduer. Udvendig efterisolering	134
Tag. Oprindelig konstruktion	136
Tag. Efterisoleret konstruktion. Indvendig vægisolering.....	138
Tag. Efterisoleret konstruktion. Hulfursisoleret væg.....	140
Tag. Efterisoleret konstruktion. Udvendig vægisolering	142
Kælder. Oprindelig konstruktion.....	144
Kælder. Efterisoleret konstruktion.....	146
Terrændæk. Oprindelig konstruktion.....	149
Terrændæk. Efterisoleret konstruktion	150
Eksempel. Nyere muret bygning	152
Betonsandwichbyggeri.....	155
Ydervægge og vinduer. Oprindelig konstruktion	156
Ydervægge og vinduer. Udvendig efterisolering og nye vinduer.....	158
Ydervægge og vinduer. Udvendig efterisolering og eksisterende vinduer.....	160
Tag. Oprindelig konstruktion	162
Tag. Udvendig efterisolering	164
Kælder. Oprindelig konstruktion.....	166
Kælder. Efterisolering af sokkel og dæk	168
Terrændæk. Oprindelig konstruktion.....	170
Terrændæk. Efterisolering af sokkel og dæk	172
Eksempel. Betonbygning.....	173
Litteratur	177
Bilag A.....	179

Forord

Tidligere var kravene til varmeisolering af byggeri i Danmark meget beskedne sammenlignet med i dag. En væsentlig reduktion af energiforbruget til opvarmning af boliger forudsætter derfor, at den ældre boligmasse efterisoleres. Efterisoleringen kan yderligere bidrage til et bedre og sundere indeklima.

Anvisningen kan anvendes i forbindelse med opfyldelse af kravene i Bygningsreglement 2008 til efterisolering i forbindelse med renovering og ombygninger.

Anvisningen behandler efterisolering af etageboligbyggeri fra ca. 1850 og fremefter; herunder traditionelt muret byggeri fra det 19. århundrede, funktionalistisk byggeri, typisk udført med murede facader, og betonelementbyggeri fra det 20. århundrede. En del af principperne vil også kunne udnyttes ved efterisolering af det lavere boligbyggeri samt ved bygninger med en anden anvendelse end til boliger.

Udarbejdelse af anvisningen er gjort muligt med støtte fra

Velfærdsministeriets forsøgs- og udviklingsmidler under
byfornyelsesloven,
VarmeisoleringsForeningen,
Saint-Gobain Isover A/S og
Rockwool A/S

Følgende seniorforskere ved SBI har bistået forfatteren:

Asta Nicolajsen
Erik Brandt
Rob Marsh
Klaus Hansen
Torben Valdbjørn Rasmussen

De omfangsrige beregninger af varmetab er udført af daværende stud. polyt. Thomas Berend Nielsen. Tak til Dansk Byggeri, Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse og VarmeisoleringsForeningen for arbejdskraft.

Endvidere takkes Jens Bendix, V&S Byggedata A/S og Claus Juul, Juul & Nielsen A/S for bidrag til diskussion i følgegruppen angående prissætning. Civilingeniør Jens Chr. Ellum har redigeret.

Projektet har haft tilknyttet en følgegruppe med deltagelse af:

Yvonne Schack Barding, Aktuel ByggeRådgivning ApS

Margrethe Petri Godtkjær, Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse

Niels Strange, Dansk Byggeri

Claus Juul, Juul & Nielsen A/S

Tove Lading, Lading arkitekter + konsulenter A/S

Erik Busch, Maxit A/S

Jørgen Steckhahn, Rockwool A/S

Michael Petersen, Saint-Gobain Isover A/S

Charlotte Højmark, Saint-Gobain Isover A/S

Claus Jørgensen, Sundolitt as

Bjørn Møller Laursen, ThermiSol Denmark A/S

Følgegruppen takkes for en engageret indsats.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet

Afdelingen for Byggeri og Sundhed

November 2008

Niels-Jørgen Aagaard

Forskningschef