

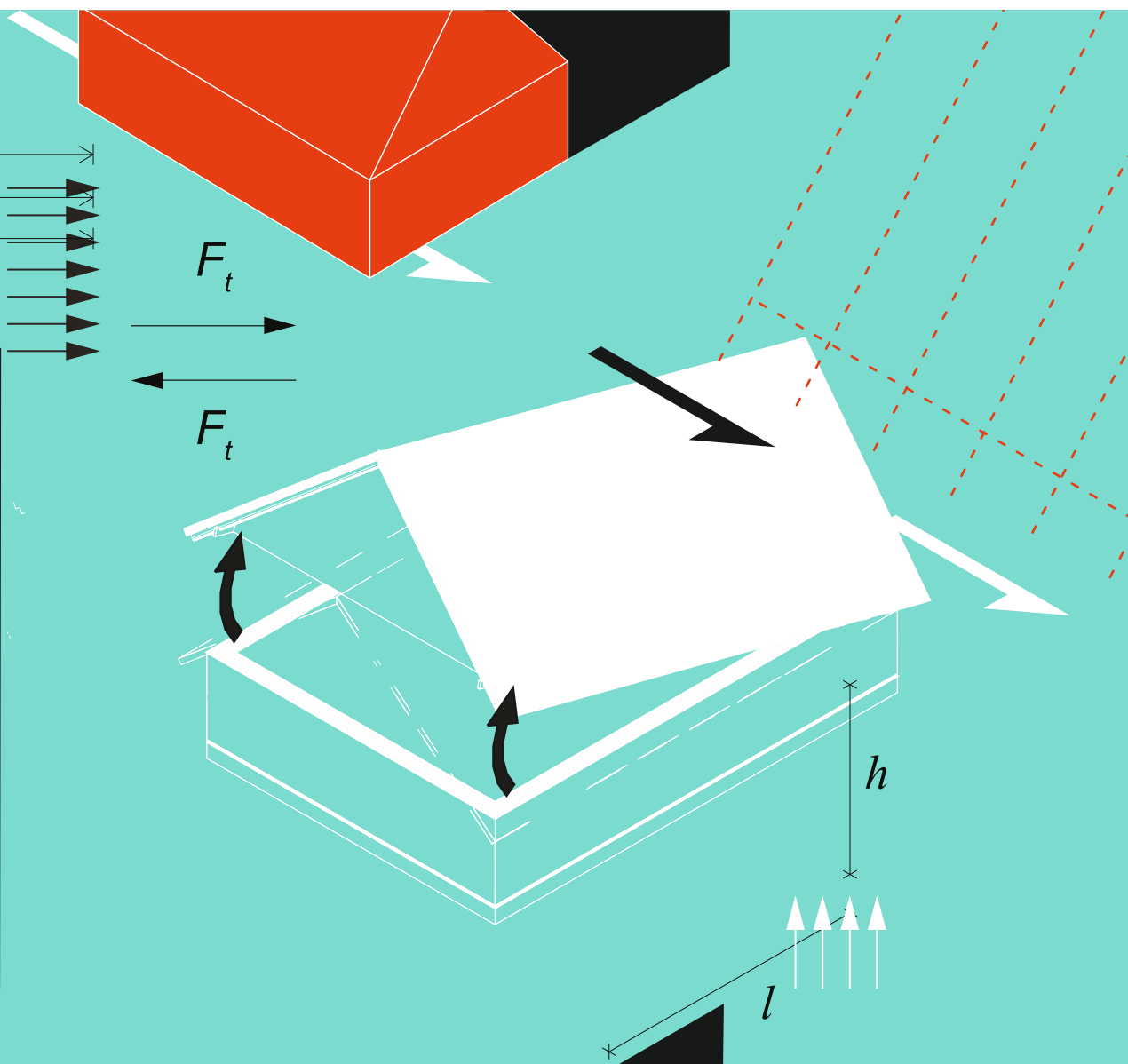


STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

SMÅHUSE – STYRKE OG STABILITET

SBI-ANVISNING 254

1. UDGAVE 2014



Småhuse – styrke og stabilitet

Thomas Cornelius

Titel	Småhuse – styrke og stabilitet
Serietitel	SBI-anvisning 254
Format	E-bog
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2015
Forfatter	Thomas Cornelius
Redaktion	Lise Lotte Beck Raunkjær, Dea Lindegaard
Sprog	Dansk
Fagfælle- bedømmelse	Jørgen Munch-Andersen
Sidetal	155
Litteratur- henvisninger	Side 125-128
Emneord	Statik, last, stabilitet, afstivning, forankring, dimensionering, fundament, kælder, terrændæk, væg, søjle, bjælke, etageadskillelse, tag, standarder
ISBN	978-87-563-1688-0
Layout	Finn Gattmann
Tegninger	Bo Amstrup Vestergaard, Michael Ulf Bech
Fotos	Mogens Buhelt, Thomas Cornelius, Jørgen Nielsen
Omslags- illustration	Mai-Britt Amsler
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post sbi@sbi.aau.dk www.sbi.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven



Indhold

Forord	7
Indledning	9
Baggrund	9
Anvisningens målgruppe	11
Anvisningens indhold og status	11
Anvisningens gyldighedsområde	12
1 Generelle krav	13
1.1 Krav i bygningsreglementet	13
1.2 Standarder for konstruktioner	14
1.3 Projektering og kontrol	14
1.4 Funktionskrav	15
2 Last og lastoptagelse	19
2.1 Statisk system	19
2.2 Vindlast	19
2.3 Lodrette laster	21
2.4 Vandret last på loftskiven	24
3 Fundering	26
3.1 Krav til fundering	26
3.2 Jordbunds- og grundvandsforhold	27
3.3 Afstandsforhold	31
3.4 Fundamenter og terrændæk	35
3.5 Kældre og krybekældre	40
3.6 Udførelse	43
4 Vægge og søjler	47
4.1 Lodret belastede vægge og søjler	47
4.2 Stabiliserende vægge	60
5 Etageadskillelser og bjælker	76
5.1 Opbygning af etageadskillelse	76
5.2 Træbjækelag	76
5.3 Lette stålprofildæk	78
5.4 Beton og letbetondæk	79
5.5 Overligger	81
6 Tage	92
6.1 Tagkonstruktioner	92
6.2 Afstivning af tagflade	101
6.3 Lodret forankring af tag	109

7 Præfabrikerede volumenelementer.....	116
7.1 Volumenelementer.....	116
7.2 Fundering.....	118
7.3 Stabilitet og samlinger.....	119
7.4 Konstruktionsopbygning.....	121
8 Glaskonstruktioner og værn.....	122
8.1 Vinduer og glaspartier.....	122
8.2 Værn.....	124
Litteratur.....	125
Appendiks A. Terrænkategorier og ruhedslængder.....	129
Husets beliggenhed.....	129
Husets højde.....	132
Husets form.....	132
Appendiks B. Kritiske forhold for de bærende konstruktioner.....	135
Appendiks C. Stabiliserende vægges forskydningsbæreevne.....	137
Statisk system.....	137
Væggenes opbygning, fastgørelse og bæreevne.....	138
Appendiks D. Midlertidig afstivning.....	145
Afstivningsmetoder.....	145
Lastfastsættelse.....	146
Appendiks E. Terminologi.....	147
Stikordsregister.....	152

Forord

Denne anvisning omhandler generelle krav og anbefalinger til styrke og stabilitet af nybyggede småhuse, og anvisningens løsninger opfylder bestemmelserne i Bygningsreglement 2010 (BR10) (Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2010). Småhuse omfatter fritliggende og sammenbyggede enfamiliehuse med lodret lejlighedsskel i indtil to etager samt eventuel kælder. Det omfatter også kæde- og rækkehuse samt sommerhuse.

Anvisningen udgives sammen med SBI-anvisning 253, *Småhuse – indretning og funktion* (de Place Hansen, Frandsen, Rasmussen, Sørensen & Sigbrand, 2015) og erstatter SBI-anvisning 186, *Småhuses stabilitet* (Buhelt & Knutsson, 1995). Anvisningen erstatter endvidere de dele af SBI-anvisning 189, *Småhuse* (Statens Byggeforskningsinstitut, 1999), der omhandler styrke og stabilitet.

Seniorforsker Ernst Jan de Place Hansen har ledet og koordineret tilblivelsen af anvisningerne.

Anvisningen er udarbejdet af forsker Thomas Cornelius, seniorrådgiver Erik Steen Pedersen, der har udarbejdet afsnittet vedrørende fundering, og forskningschef Niels-Jørgen Aagaard.

Desuden har især arkitekt Lise Lotte Beck Raunkjær støttet det redaktionelle arbejde.

Anvisningen er muliggjort med støtte fra:

- Byggeskadefonden
- Landsbyggefonden
- Knud Højgaards Fond
- Dansk Byggeri
- MURO, Murerfagets Oplysningsråd
- Nordisk Gipspladeforening
- Kalk- og Teglværksforeningen af 1893
- Xella Danmark.

Arbejdet med anvisningen er fagligt støttet af en referencegruppe bestående af:

- Poul Dupont Christiansen, civilingeniør, Teknologisk Institut
- Per Goltermann, civilingeniør, ph.d, Danmarks Tekniske Universitet
- Lars Zenke Hansen, civilingeniør, ph.d, Alectia
- Jens Lauridsen, teknisk chef, Xella Danmark
- Anja Sørensen, teknisk rådgiver, Gyproc
- Jørgen Wegener, akademiingeniør, Byggeskadefonden.

Fagfællebedømmelse er udført af seniorrådgiver, ph.d. Jørgen Munch-Andersen, Træinformation. Jørgen Munch-Andersen takkes samtidig for værdifulde bidrag i projektets indledende fase.

SBi takker de mange, der har gjort udarbejdelsen af anvisningen mulig gennem deres økonomiske eller faglige bidrag.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet
Afdelingen for Byggeri og Sundhed

Niels-Jørgen Aagaard
Forskningschef

Indledning

Et hus er stabilt, når det kan videreføre de vandrette og opadrettede vindlaste samtidig med, at det kan optage de nedadrettede naturlaster og de laster, der stammer fra husets anvendelse og egenvægt.

Baggrund

Småhuse opført indtil 1960'erne blev udformet efter gældende byggeskik i traditionelle materialer og på en sådan måde, at de næsten automatisk var stabile over for vindlast.

Byggeskikken har siden ændret sig, blandt andet ved større anvendelse af lettere materialer. Dette medfører, at byggematerialernes tyngde ikke længere sikrer husenes stabilitet. Den skal sikres under husenes projektering.

I mange tilfælde projekteres småhuse af personer uden specialviden om statik eller af byggefirmaer på basis af komponentleverandørernes vejledninger. Dette er almindeligvis tilfredsstillende, fordi vejledningerne behandler de fleste projekteringsområder og stabilitetsforhold, men alligevel sker det, at hverken de projektansvarlige eller udførende er opmærksomme på kravene til husenes stabilitet. Dette kan i nogle tilfælde medføre, at huse udføres med utilstrækkelig forankring, se figur 1-3.



Figur 1. Den lodrette forankring af dette tag var ikke tilstrækkelig, så under en kraftig storm ledte taget en smule, men det faldt på plads igen. Gardinet og tagnedløbet bevidner hændelsen.



Figur 2. Ejendommen var ikke tilstrækkelig stabil, da den blev opført, så under en storm kollapsede ejendommen. Foto: Kim Agersten.



Figur 3. En ejendom som ikke har kunnet modstå belastningen under stormen.

I de senere år er kravene til småhuses varmeisolering øget i takt med ønsket om reduktion af energiforbrug til opvarmning. Dette har i mange tilfælde medført mere voluminøse konstruktioner i klimaskærmen, og ydre lasters overførsel til de bærende og stabiliserende konstruktioner kan derfor ændres. De øgede krav til varmeisolering kan således medføre konstruktive ændringer, som de projekterende skal være opmærksomme på.