



TEKNOLOGISK
INSTITUT

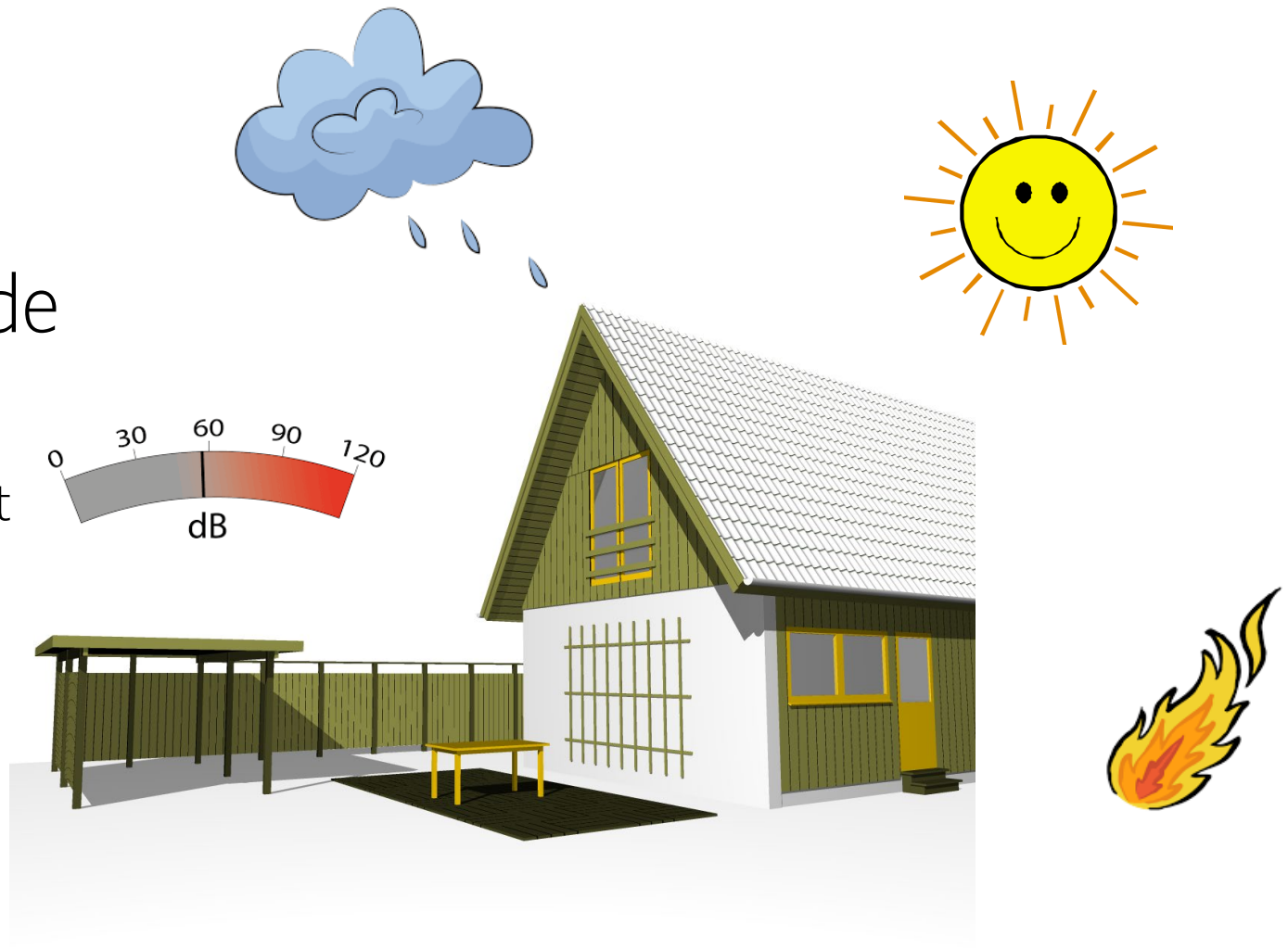
Træfacaders bygbarhed



Finn Larsen, Teknologisk Institut

Påvirkninger på en facade

- Der kan ikke ses isoleret på en enkelt parameter
- Vigtigt at tage alle forhold i betragtning

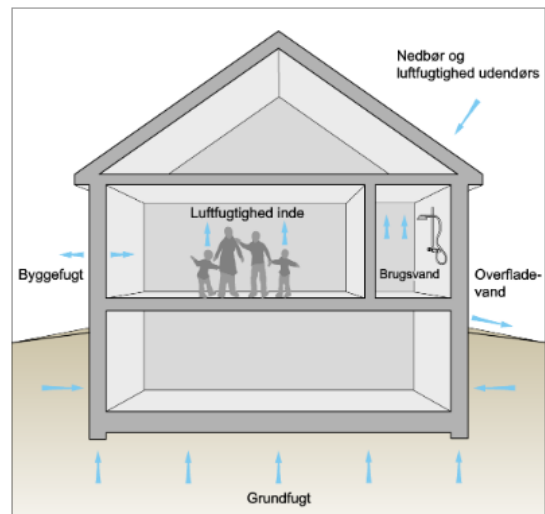


Krav og forventninger til en facade

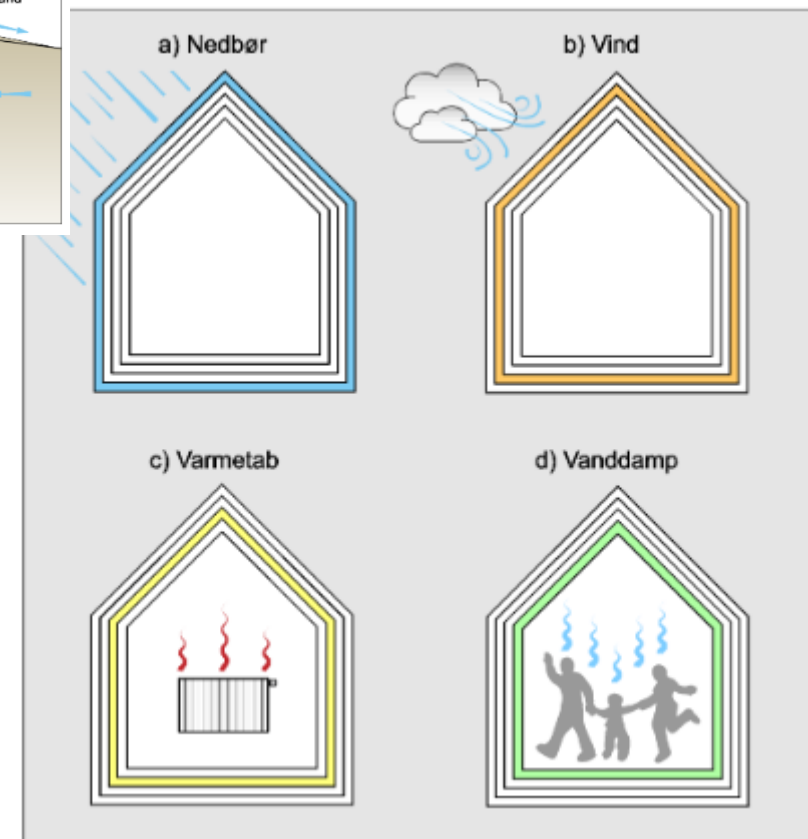
- Æstetik
- Holdbarhed
- Brandbeskyttelse
- Lyddæmpning
- Varmeisolering
- Indeklima
- Vedligeholdelse



Facadens opbygning



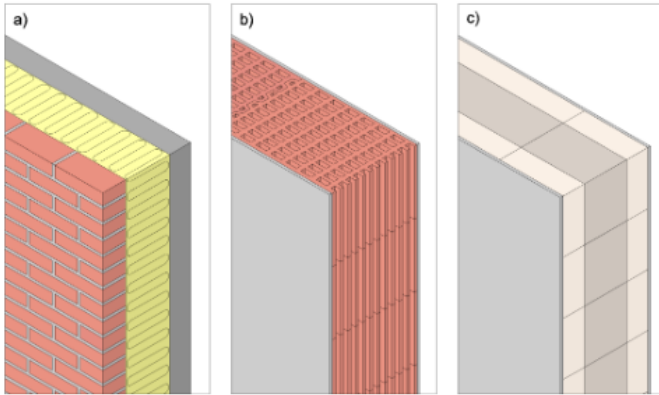
- a) Regnskærm
 - Sikre mod udefra kommende vand i konstruktion
- b) Vindspærre
 - Hindre træk og reduceret isoleringsevne
- c) Isolering
 - Reducere varmetab
- d) Fugt indefra
 - Sikre mod indefra kommende vand i konstruktionen



Kilde: SBI-anvisning 267

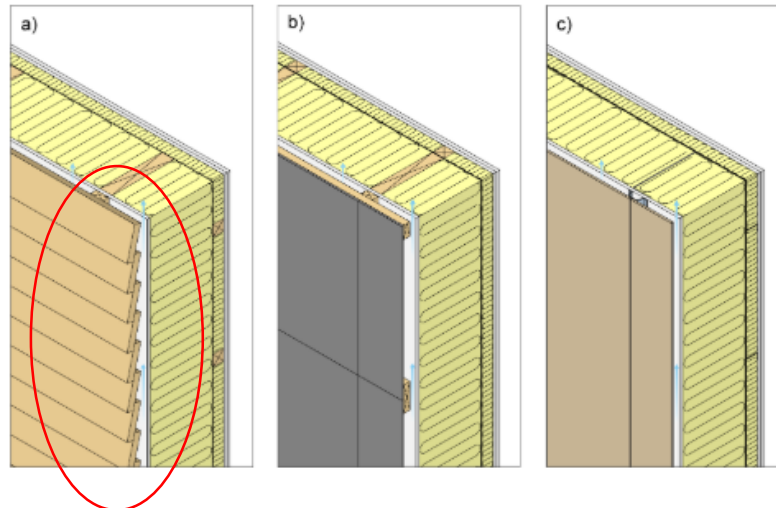


Fokus på regnskærmen



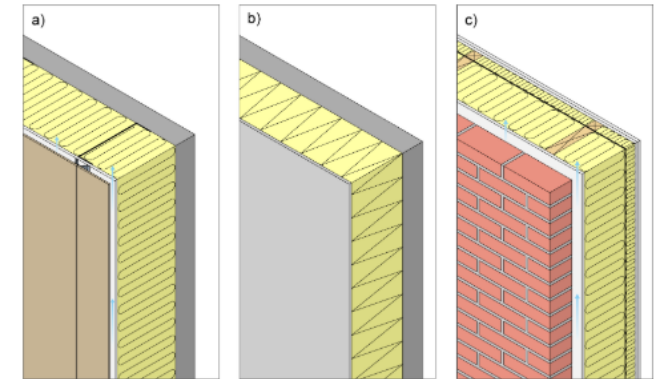
Figur 37. Eksempler på tunge ydervægge.

- a) Hulmur med formur i teglsten og bagvæg, der kan være tegl, beton, letklinkerbeton eller porebeton.
- b) Massiv ydervæg opbygget af specielle hulblokke i tegl, der indvendigt og udvendigt er overfladebehandlet. Teglblockens huller kan være tomme eller er udfyldt med varmeisolerende materiale.
- c) Ydervæg opbygget af specielle blokke af porebeton, der indvendigt og udvendigt er overfladebehandlet. Porebetonblokken kan have kerne med særligt varmeisolerende materiale. Disse bygges som massive ydervægge, men er reelt vægge med for- og bagmur.



Figur 39. Eksempler på lette ydervægge med ventileret regnskærm.

- Skeletkonstruktion kan være af træregler eller stålprofiler.
- a) Træskeletvæg med vandret træbeklædning.
- b) Træskeletvæg med vandret monteret pladebeklædning.
- c) Skeletvæg med slidsede stålprofiler og lodret monteret pladebeklædning udvendigt.



Figur 43. Eksempler på ydervægge med kombination af tunge og lette konstruktioner.

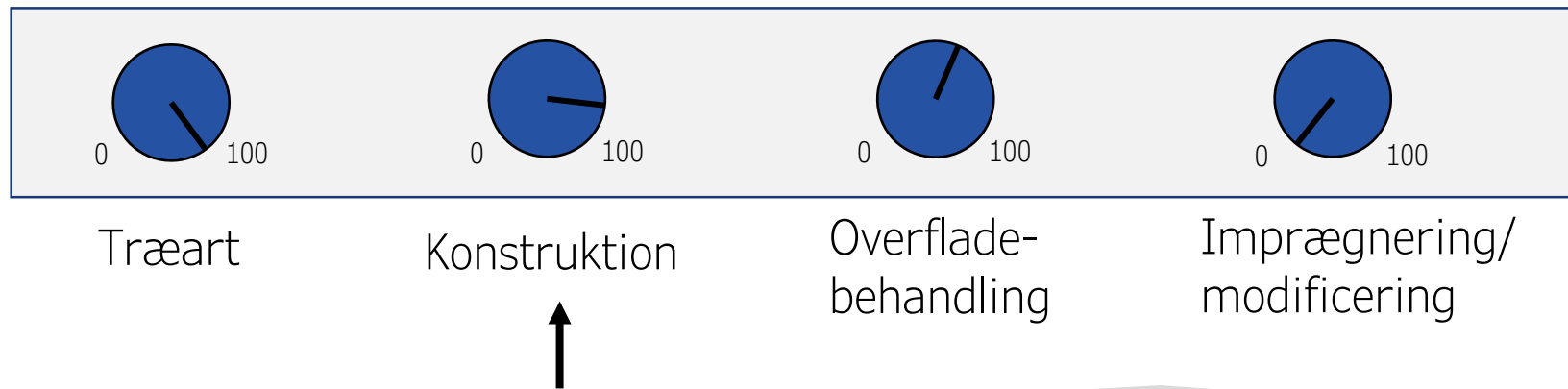
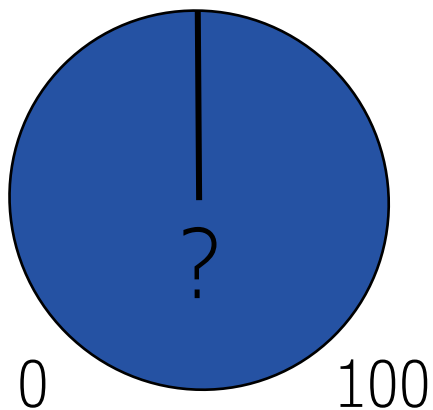
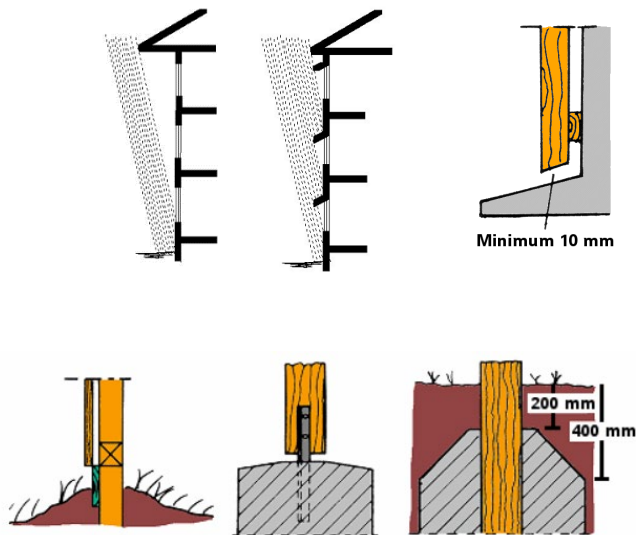
- a) Ydervæg med bærende bagvæg af beton, letklinkerbeton eller porebeton, hvor varmeisoleringslaget fastholdes af skeletkonstruktion, af træregler eller slidsede stålprofiler, der afsluttes med vindspærre og ventileret regnskærm.
- b) Ydervæg med bagvæg af beton, letklinkerbeton eller porebeton, hvortil trykfast varmeisoleringslag er fastgjort med klæber og/eller skruer. Yderst afsluttes med systempuds.
- c) Ydervæg med bærende bagvæg af varmeisoleret træ- eller stålskelet, der yderst afsluttes med skalmur.

Kilde: SBI-anvisning 267



Konstruktiv træbeskyttelse

- De 6V'er
 - Vis
 - Vand
 - Væk
 - Vand
 - Volder
 - Vanskeligheder



Modsatrettede behov

- God ventilering mellem regnskærm og vindspærre
 - Ønske om gennemgående beklædning ventilation
- Brandbare overflader
 - Brandstop ved etageadskillelser
- => Enten ved vandrette spor eller ved ekspanderende midler, som f.eks. FB Hulrumsventil (varme ekspanderende stop)



Underlag for træbeklædning

- Vandretliggende underlag af træ eller stålriger
 - Typisk anvendes som udfyldning:
Underlag spænder f.eks. vandret mellem søjler
Påfores på bagmurselementer af beton, letbeton eller CLT

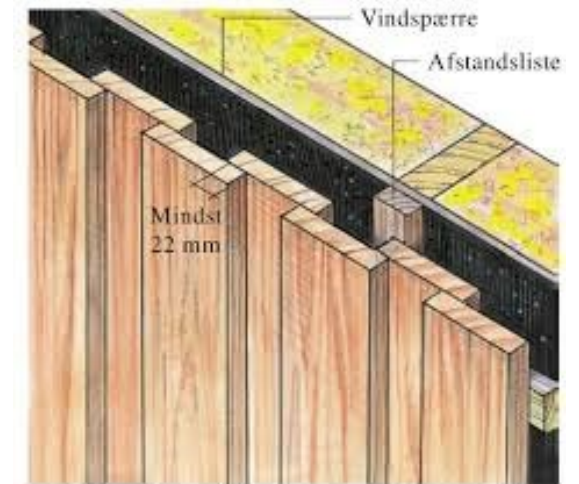
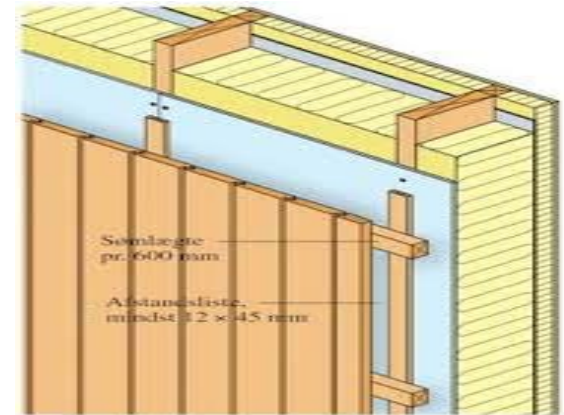


- Lodretstående underlag af træ eller stålriger
 - Typisk bærende skeletkonstruktioner



Lodret vs. vandret beklædning

- **Bag regntæt beklædning skal der være ventilation (lodret)**
- Lodret beklædning kræver vandret underlag for fastgørelse
 - Lodret underlag (som bærende skeletvægge):
 - Lodret lister på yderside af vindspærre for ventilation (lige udenpå skelet)
 - og vandrette lister udenpå disse lodrette lister
 - Vandret underlag
 - Lodret lister på yderside af vindspærre for ventilation (på kryds af skelet)
 - og vandrette lister udenpå disse lodrette lister
- NB dobbeltkryds. Alle lag skal fastgøres forsvarligt og have tilstrækkeligt styrke/stivhed ind til den primære konstruktion



Lodret vs. vandret beklædning

- **Bag regntæt beklædning skal der være ventilation (lodret)**
- Vandret beklædning kræver lodret underlag
 - Lodret underlag (som bærende skeletvægge):
 - Lodret lister på yderside af vindspærre for ventilation (lige udenpå skelet)
 - Vandret underlag
 - Lodret lister på yderside af vindspærre for ventilation (på kryds af skelet)
- NB: Ingen væsentlige krav til afstandsliste ved lodret underlag, da fastgørelse kan ske ind i primært skelet. Ved vandret underlag skal opmærksomhed være på tilstrækkeligt styrke/stivhed ind til den primære konstruktion



Lodret og vandret beklædning

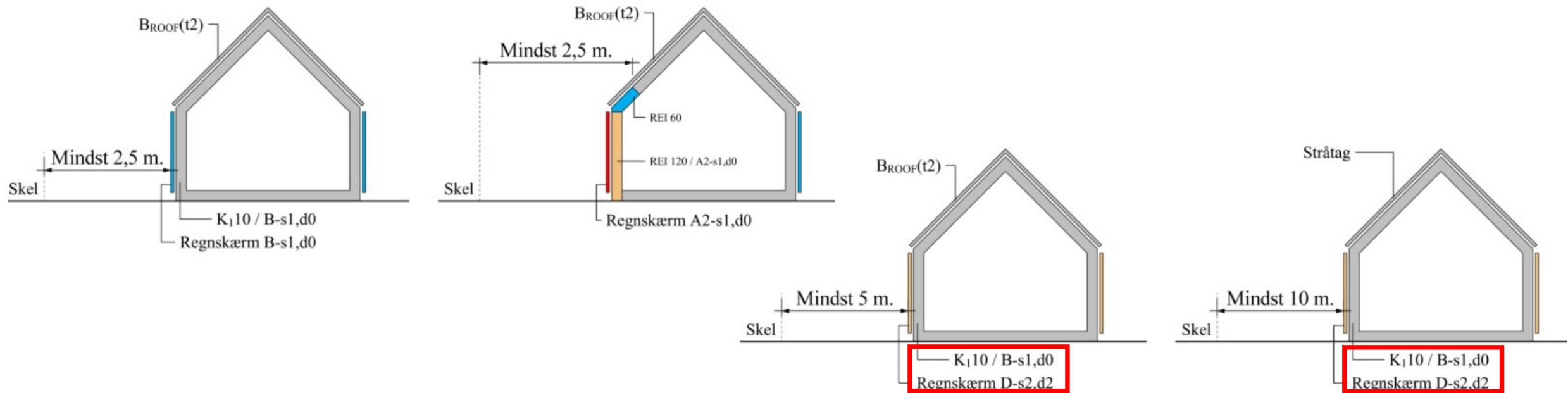
- Kombineret vandret og lodret beklædning

-



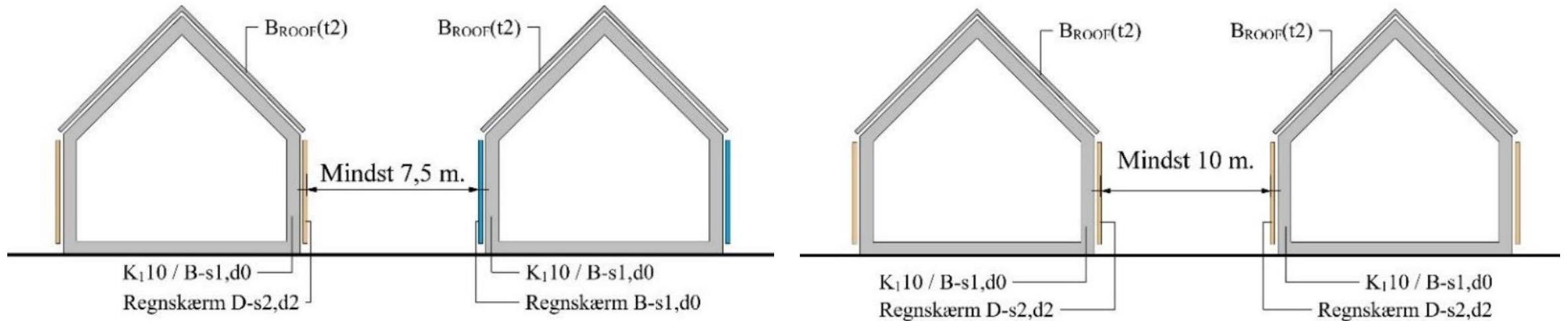
Brandkrav for træ i facaden

- Præaccepterede løsninger, hvor træbeklædning normalt kan anvendes (D-s2,d2)
 - Afstand til skel



Brandkrav for træ i facaden

- Præaccepterede løsninger, hvor træbeklædning normalt kan anvendes (D-s2,d2)
 - Indbyrdes afstande



Brandkrav for træ i facaden

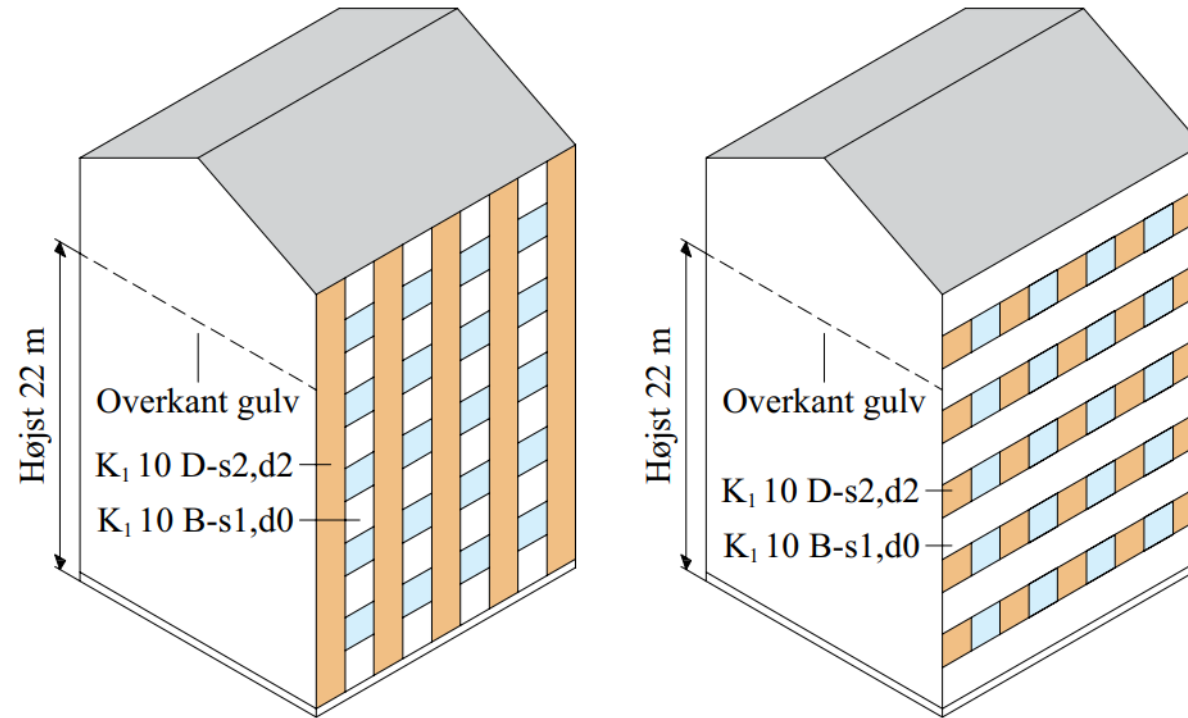
- Præaccepterede løsninger, hvor træbeklædning normalt kan anvendes (D-s2,d2)
 - Træfacader i højden

Regnskærm	Materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]	Bygninger med 1 etage. Bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 5,1 m over terræn, hvis bygningen er sprinklet.
	Materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale] ¹⁾	Bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 m over terræn. Mindre partier med et samlet areal på højst 20 % af ydervæggens areal må udføres med regnskærm som materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]. Partierne placeres, så risikoen for brandspredning fra en brandmæssig enhed til en anden enhed minimeres, se Figur 4.5.
	Materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]	Bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 m og højst 45 m over terræn.



Brandkrav for træ i facaden

- Præaccepterede løsninger, hvor træbeklædning normalt kan anvendes (D-s2,d2)
 - Træfacader i højden



Figur 5.2. Eksempel på mindre partier med et samlet areal på omkring 20 % af ydervæggens areal.



Tæt beklædning vs. listebeklædning

- Tæt beklædning
 - Fungerer som regnskærm



- Listebeklædning
 - Regnskærm skal etableres ved windspærre



Udførelse

Rigtig



Forkert



Ret



Vrang



Æstetik



Fugt

- Planskårne brædder antages at have en udvidelseskoefficient, β_t , på 0,25%/%.
 - Normal fugtændring over året kan være $\Delta MC \sim 10\% MC$
 - $\Rightarrow 2,5-3 \text{ mm}/100\text{mm}$
 - Husk dette ved opsætning

