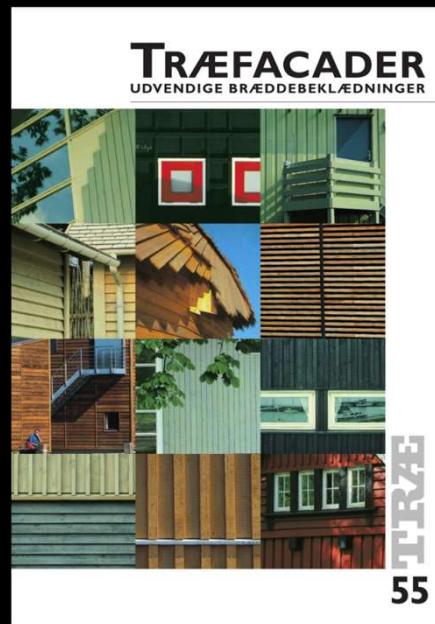


## Opbygning af facader

Emner:

- Basisudformning af træfacade.
- Træbeklædningens funktionskrav.
- Fugtsikring.
- Beklædningsbrædder.
- Varianter af facadebeklædninger.



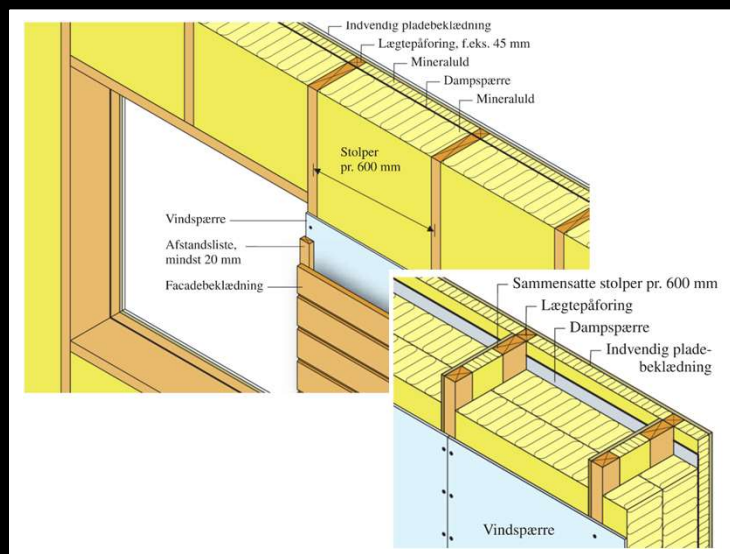
Træinformation

TRÆ

## Basisudformning af lette ydervægge

En træskeletydervæg er typisk lagopbygget.

- Påføring- Installationslag.
- Dampspærre.
- Stolpeskelet.
- Vindspærre.
- Regnskærm.



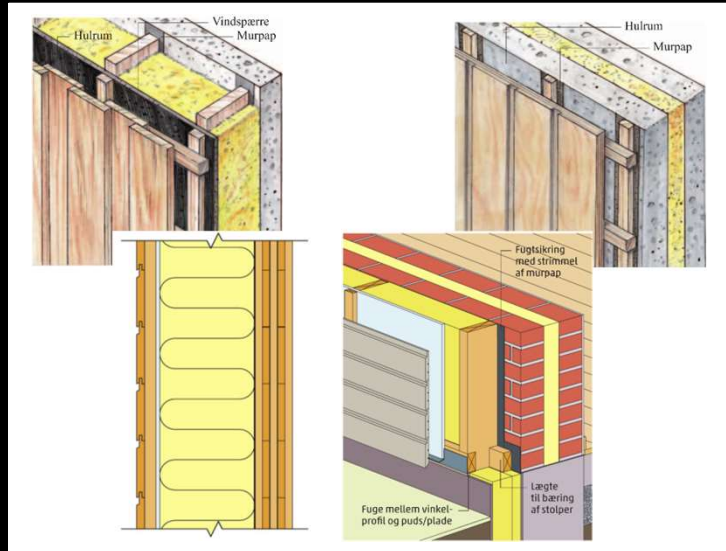
Træinformation

TRÆ

## Basisudformning af lette ydervægge

Bruges på forskellige konstruktionsopbygninger.

- Tung bagvæg:
  - Teglsten
  - Beton eller letbeton
  - CLT
- Tung ydervæg:
  - Direkte opsat på beton, letbeton eller murværk
  - Ved efterisolering



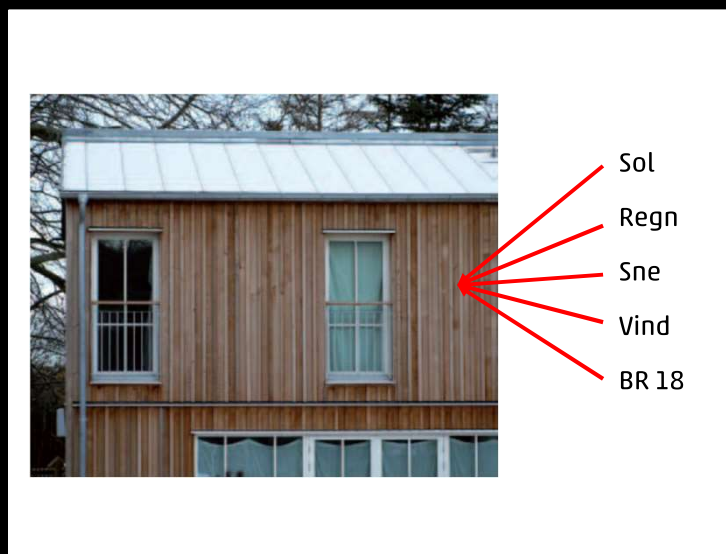
Træinformation

**TRÆ**

3

## Træbeklædningens funktionskrav

- Æstetisk udtryk.
- Beskytte mod vejrlig.
- Sikre udseende og levetid.
- Overholde lovkrav.



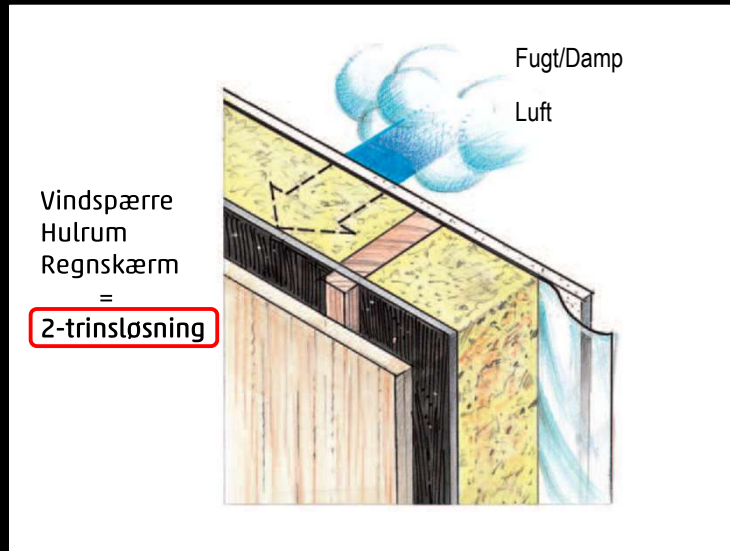
Træinformation

**TRÆ**

4

## Fugtsikring af ydervæg

- Sikring mod skader fra fugtig indeluft.
- Sikre mod fugtpåvirkning fra vejrliget.
- Anvende 2-trinsløsning



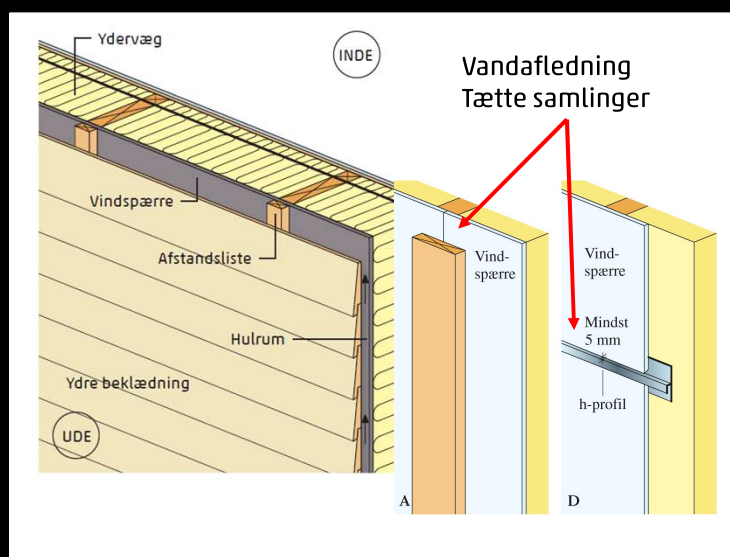
Træinformation

**TRÆ**

5

## Fugtsikring - Vindspærre

- Anbefales i træskeletvægge.
- Så lav diffusionsmodstand som muligt.
- Vurdere robusthed og levetid.



Træinformation

**TRÆ**

6

## Fugtsikring - Vindspærre

### Diffusionsmodstand

- Vindspærre har typisk Z-værdier mellem 1 og 15 GPa s m<sup>2</sup>/kg.
- Vindspærrens Z-værdi skal vurderes i forhold til vægopbygning.
- Modstand mod luftgennemgang.

Vindspærretype <sup>1)</sup>	Diffusionsmodstand /Z-værdi GPa s m <sup>2</sup> /kg
Asfaltimpregnerede træfiberplader	< 1
Bløde træfiberplader	0,5 - 2,0
Halvhårde træfiberplader	0,5 - 1,5
Hårde træfiberplader	~ 2
Cementspånplader	~ 2
Krydsfiner og OSB	> 4 <sup>2)</sup>
Fibercementplader	1,5 - 3
Kalciumsilikatplader	0,5 - 2
Fibergipsplader	0,4 - 1,5
Gipsplader med glasfiberdug	~ 0,5
Vindpap	0,5 - 10 <sup>3)</sup>
Membraner	< 1

1) En vindspærre kan anvendes på fritliggende enfamiliehuse mv. bag hulrum og facadebeklædning med mindst beklædning klasse K1.0 D-s2, d2 [klasse 2 beklædning], hvis vindspærrens densitet er mindst 300 kg/m<sup>3</sup> eller den er klassificeret som mindst materiale klasse D-s2, d2 [klasse B materiale].

2) OSB-pladers diffusionsmodstand kan være væsentligt højere og det anbefales derfor at få oplyst diffusionsmodstanden målt for den aktuelle plade.

3) Z-værdien er ofte så høj, at der kræves særlig opmærksomhed i forhold til dampspærrens diffusionsmodstand, men enkelte fabrikater fås med Z-værdi helt ned til 0,5 GPa s m<sup>2</sup>/kg.

Træinformation

TRÆ

7

## Fugtsikring - Vindspærre

### Miljøforhold

- Ikke alle vindspærre i Danmark har (fyldestgørende) EPD'er endnu.
- LCA-værdierne er udtrykt relativt i forhold til træpladernes værdi.
- Der er sammenlignet på fremstillingsfasen (A1-A3) og efter endt levetid (C3-C4).

Vindspærretype	Relativ GWP-værdi	Bortskæffelse
Membraner	< 1	Brændbart affald
Asfaltimpregnerede træfiberplader, bløde, halvhårde og hårde træfiberplader, krydsfiner og OSB	1	Brændbart affald
Fibergipsplader	~ 1,5	Genbrug
Gipsplader med glasfiberdug	~ 2	Genbrug
Kalciumsilikatplader	3 - 4	Deponi
Fibercementplader	4 - 5	Deponi
Cementspånplader	op til 7	Deponi

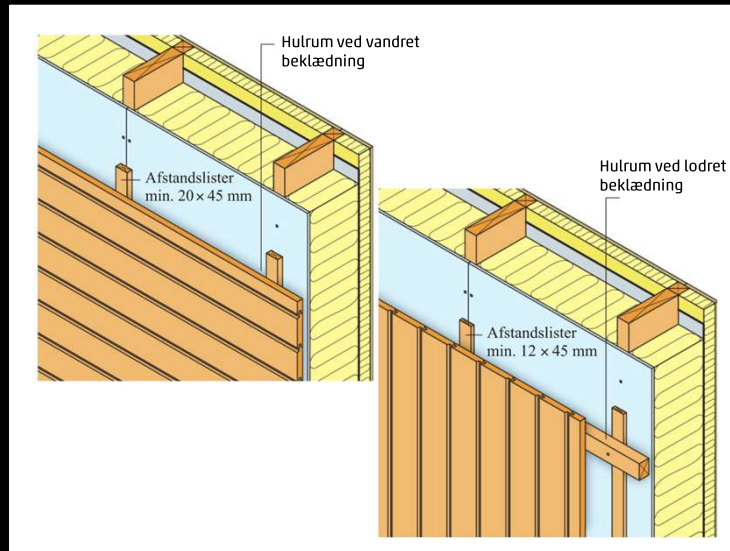
Træinformation

TRÆ

8

## Fugtsikring - Hulrum

- Hulrummet skal:
  - Sikre mod slagregn.
  - Bortventilere indefra kommende fugt.
- Hulrum etableres med afstandslister.
- Skelnes mellem:
  - Lukket hulrum.
  - Ventileret hulrum.



Træinformation

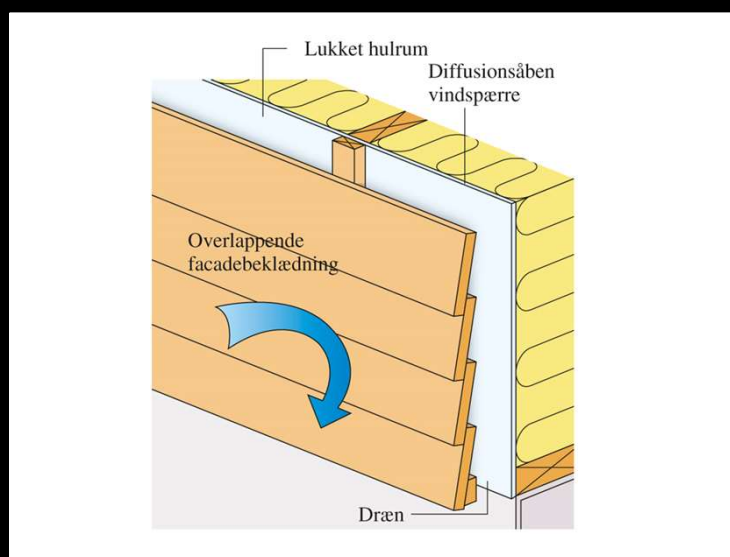
**TRÆ**

9

## Fugtsikring - Hulrum

### Lukket hulrum

- 2-trins tætning af åben beklædning
- Uventileret, men drænet forneden.
- Bag bræddebeklædninger m/u fer og not når:
  - Hulrummet er mindst 20 mm.
  - Tæt dampspærre.
  - Diffusionsåben vindspærre
- Simple detaljer.



Træinformation

**TRÆ**

10

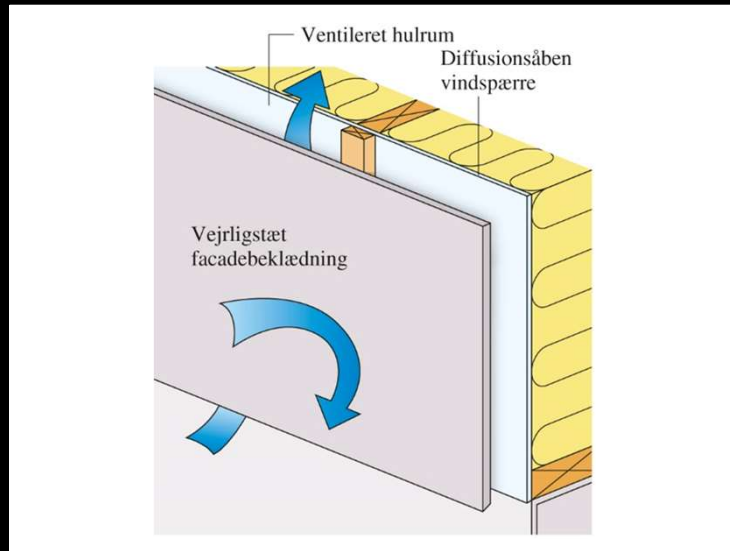
## Fugtsikring - Hulrum

### Ventileret hulrum

- 2- trins tætning af tæt beklædning.

Der bør altid udføres ventileret luftspalte bag:

- Beklædninger af træplader.
- Konstruktioner med mangelfuld dampspærre og/eller lufttætning.
- Tætte bræddebeklædninger med risiko for opfugtning indefra.
- Tætte beklædninger, der er særligt fugtudsatte.



11

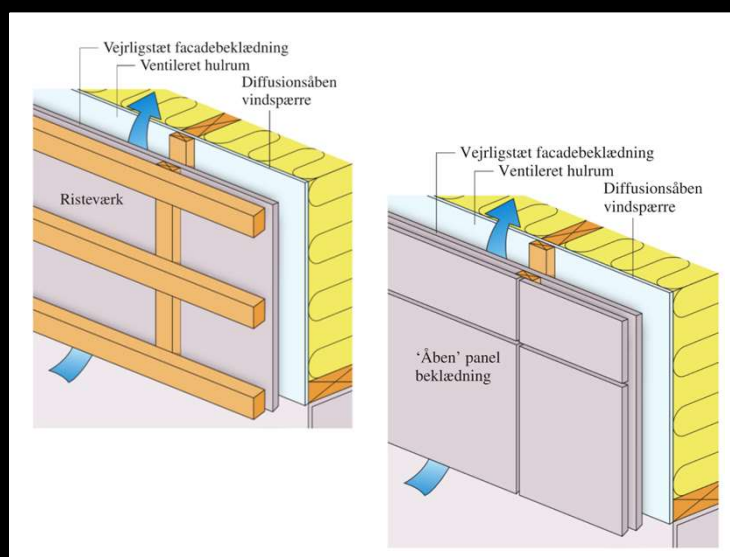
Træinformation

TRÆ

## Fugtsikring - Hulrum

### Risteværk

- 2- trins tætning af ristevæg eller åbne paneler..
- Facadebeklædningen yder ikke effektiv beskyttelse mod vejrlig.



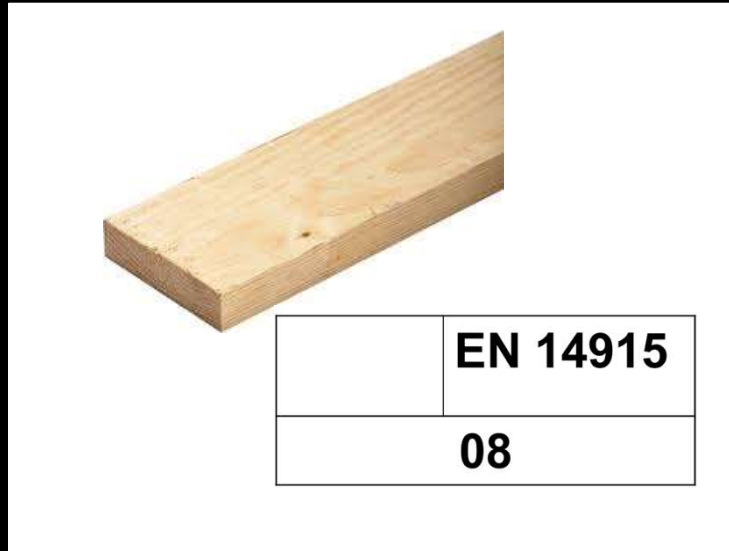
12

Træinformation

TRÆ

## Beklædningsbrædder - Bræddekvalitet - Godkendelse

- Originalsavning medvirker til mere rette brædder.
- Brædder til facade-beklædninger skal være CE-mærket iht. EN 14915.



Træinformation

**TRÆ**

13

## Beklædningsbrædder - Udseendesortering

- **Kvinta.**
  - knaster op til ca. en 1/3-del af bræddebredden.
  - En del vækst-uregelmæssigheder, herunder bl.a. råd og rådknaster.
  - Større revner og blåsplint i begrænset omfang.
- **Usorteret**
  - Knaster op til 1/4 bræddebredden.
  - Fri for råd, større rådknaster og blåsplint.
  - Færre og mindre ridser og revner.
- **Egen specifikation** fx på basis af "usorteret"

**Tabel 5** Klassifikation af træ efter udseende.

Betegnelser	Sorteringsklasse
Usorteret	1-4
<b>Kvinta</b>	<b>5</b>
Seksta	6



Træinformation

**TRÆ**

14

## Beklædningsbrædder – Ru brædder

### Ru brædder

- Brædder bør være originalsavede.
- Undgå brædder fra kløvede planker.

### Sortering før opsætning

- Frasortering af fejlbehæftede brædder under opsætning.



Marvandeleg



15

Træinformation

**TRÆ**

## Beklædningsbrædder – Ru brædder

### Overflader og besavning

- Besavning har stor indflydelse på facadens udseende.
- Rammesavede eller båndsavede brædder er at foretrække.

### Træfugtighed

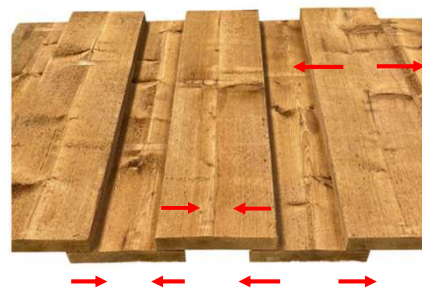
- Leveres og opsættes med en træfugtighed på  $16 \pm 5\%$



Rammesavet overflade



Båndsavet overflade



16

Træinformation

**TRÆ**



## Beklædningsbrædder – Profilerede og høvlede

### Profilerede og høvlede brædder

- Originalsavet.
- Forarbejdet så kernesiden vender udad.

### Overflader

- Pæneste side vender ofte udad.
- Konflikt mellem kerneside og splintside.



17

Træinformation

TRÆ

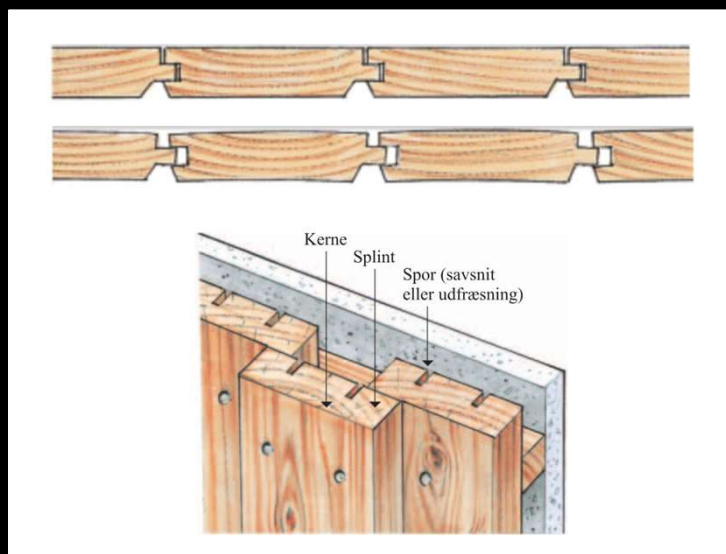
## Beklædningsbrædder – Profilerede og høvlede

### Træfugtighed

- Profilerede brædder med fer og not:
  - Fordel med lavere fugtniveau end  $16 \pm 5 \%$ .
- Minimere tendens til at krympe og krybe.

### Afspændingsspor

- Har ikke nævneværdig betydning for formstabiliteten



18

Træinformation

TRÆ

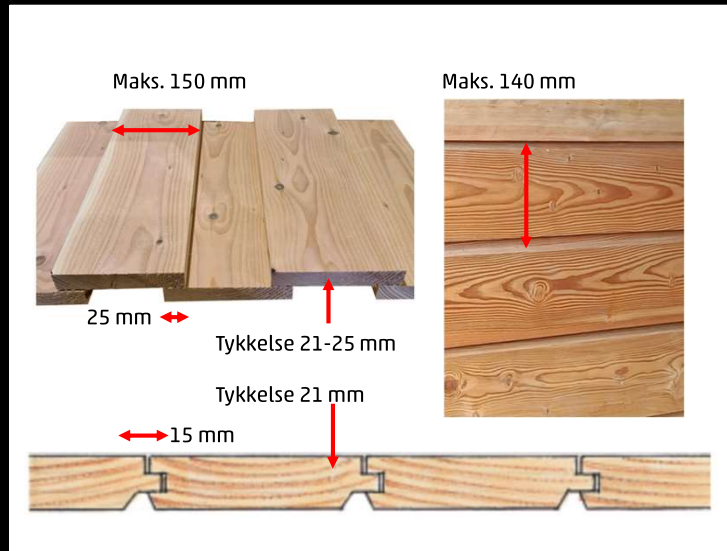
## Beklædningsbrædder – Dimensioner - Fugttolerancer

### Dimensioner

- Ru/rupløjede brædder 21-25 mm.
- Høvlede brædder 21 mm.
- Understøtningsafstand 600 mm.

### Fugttolerancer

- Anbefalede bræddebredde og overlæg / fer og not hindre at brædder kryber fra hinanden.



19

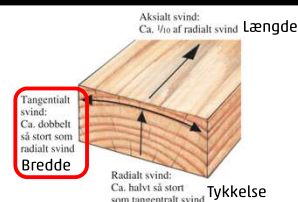
Træinformation

TRÆ

## Beklædningsbrædder – Eksempel – Svind/Udvidelse

### Eksempel på svind og udvidelse for træbeklædning

- Ser på tangentialt (bredde) svind.
- Tabel 3 Praktisk anvendelse.
- Tabel 5 Svind for nogle almindelige træarter.



Tabel 3 Praktisk anvendelige dimensionsændringer ved almindelige bygningsarbejder målt i ‰ (mm pr. meter) ved ændring af træfugtigheden på 1 ‰.

Træarter	Langs årringene (tangentialt)	På tværs af årringene (radiale)	I fiberretningen (på langs)
Fyr, gran og eg	2,5-3,0	1,3-1,5	0,1-0,2
Bøg og birk	4,0	2,0	0,1-0,2

Tabel 5 Svind for nogle almindeligt anvendte træarter. Tallene i den farvede kolonne er de svindprocenter der bør anvendes ved byggearbejder. Tabellens tal er vejledende, og store variationer kan forekomme.

Træart	Svind i procent fra frisk til absolut tør tilstand		Svind i ‰ ved en ændring i vandindholdet på 1 ‰ i området: ca. 10 ‰ til ca. 90 ‰ RF.	
	Radiale	Tangentialt	Radiale	Tangentialt
Rødgran	3,7	8,0	1,4	3,0

20

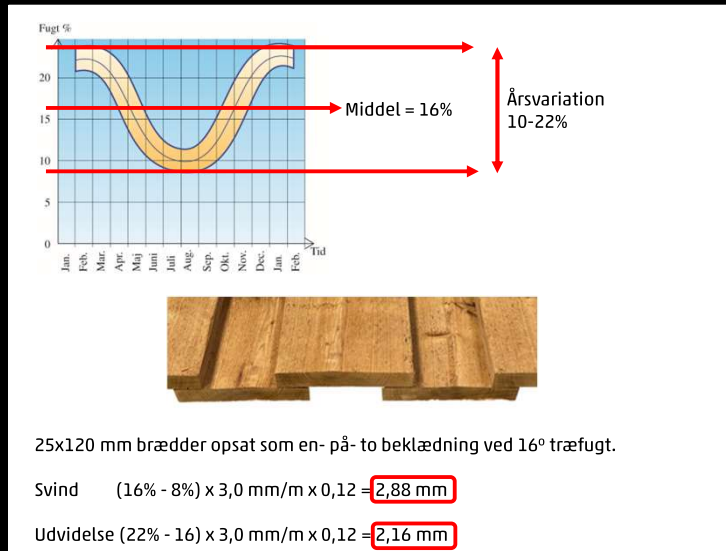
Træinformation

TRÆ

## Beklædningsbrædder – Eksempel – svind/Udvidelse

Eksempel på svind og udvidelse for træbeklædning

- Opsætning af en- på- to beklædning.
- Overlæg:
  - Konstruktivt = 25 mm.
  - Brand = 22 mm.
- Opmærksomhed på svind og udvidelse ved opsætning.



21

Træinformation

TRÆ

## Beklædningsplader

- Det er muligt at udføre facadebeklædninger af træbaserede plader.
- Pladebeklædningen bør beskyttes af effektiv træbeskyttelse.



Tabel 80 Pladetyper, der kan anvendes til facadebeklædning (anvendelsesklasse 3), monteret på højkant, understøtningsafstand 600 mm.

Pladetyper	Kvalitet angivet i CE-mærkning	Mindste pladetykkelse (se forklarende figur ovenfor)	
		Fuldt underlag eller fastholdte korte kanter <sup>1)</sup>	Lodret underlag med frie korte kanter
Krydsfiner	EN 636-3	12 mm	18 mm
Cementspånplader	EN 634-2 type 1 og 2	12 mm	18 mm
SWP	SWP/3NS	16 mm	22 mm

<sup>1)</sup> Ved lodret underlag skal der anbringes en ekstra fastholdelse af de frie korte kanter.

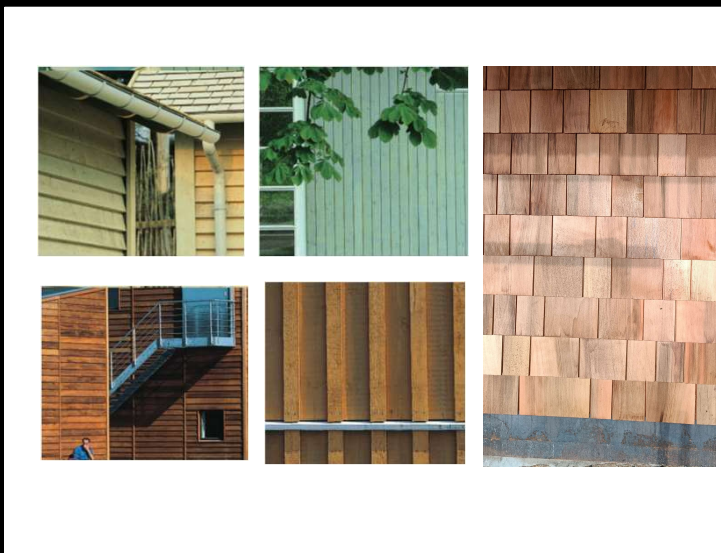
22

Træinformation

TRÆ

## Varianter af facadebeklædninger

- Æstetisk og flot facadeudtryk.
- Tre typer af facadebeklædning med træ.
- Fordele og ulemper.



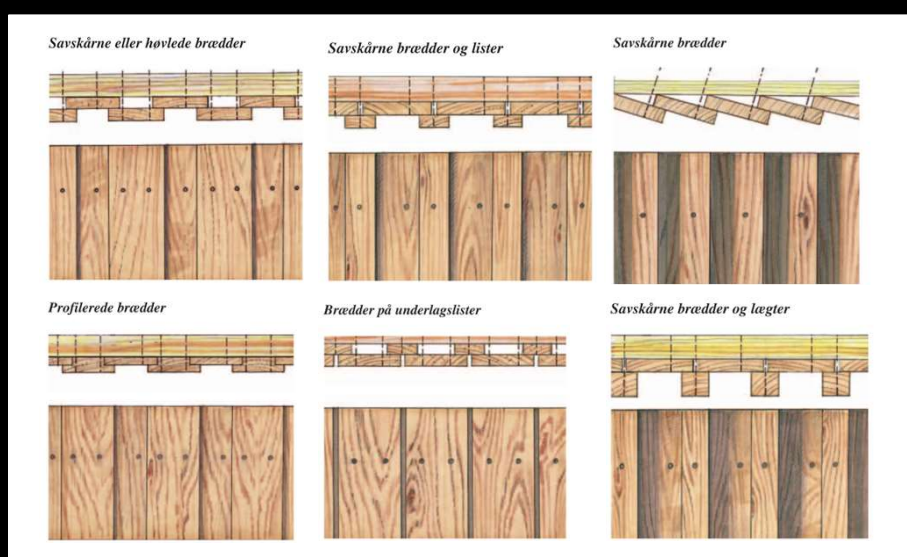
Træinformation

**TRÆ**

23

## Varianter af facadebeklædninger

- Lodret beklædning



Træinformation

**TRÆ**

24

## Varianter af facadebeklædninger

- Vandret beklædning

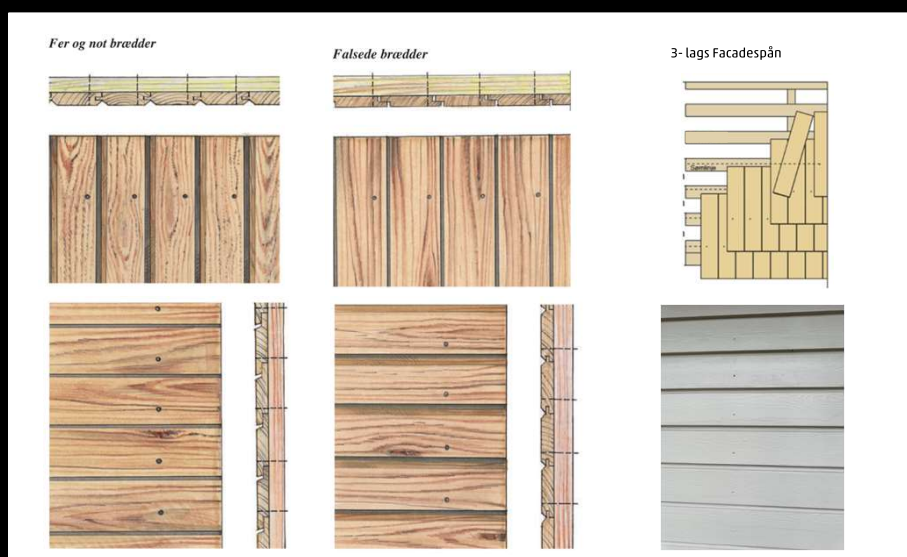


25

Træinformation  
**TRÆ**

## Varianter af facadebeklædninger

- Lodret plan beklædning
- + Træspån
- Vandret plan beklædning

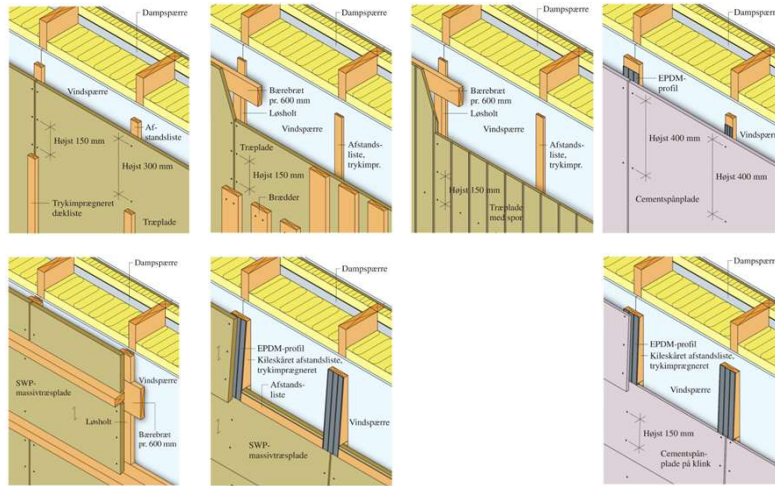


26

Træinformation  
**TRÆ**

## Varianter af facadebeklædninger

### ➤ Træbaserede plader



27

Træinformation  
**TRÆ**

## Spørgsmål



28

Træinformation  
**TRÆ**