



2

## Ordbogen – Klassificering af fugtforhold og holdbarhed

### Anvendelsesklasse

Anvendelsesklasse 1-3

Bruges til beregninger.  
Relaterer sig til træfugt og tidsperiode.

Eurocode 5 - DS/EN 1995

### Brugsklasse

Brugsklasse 1-5

Klassificerer risikoen for biologisk nedbrydning baseret på miljøpåvirkning og tilstedeværelse af Trænedbrydende svampe, biller, termitter og marine skadedyr.

DS/EN 335

Tidl. Risikoklasse

### Holdbarhedsklasse

Holdbarhedsklasse 1-5

Klassificerer holdbarheden overfor:

- nedbrydende svampe
- træborebiller
- termitter
- marine organismer

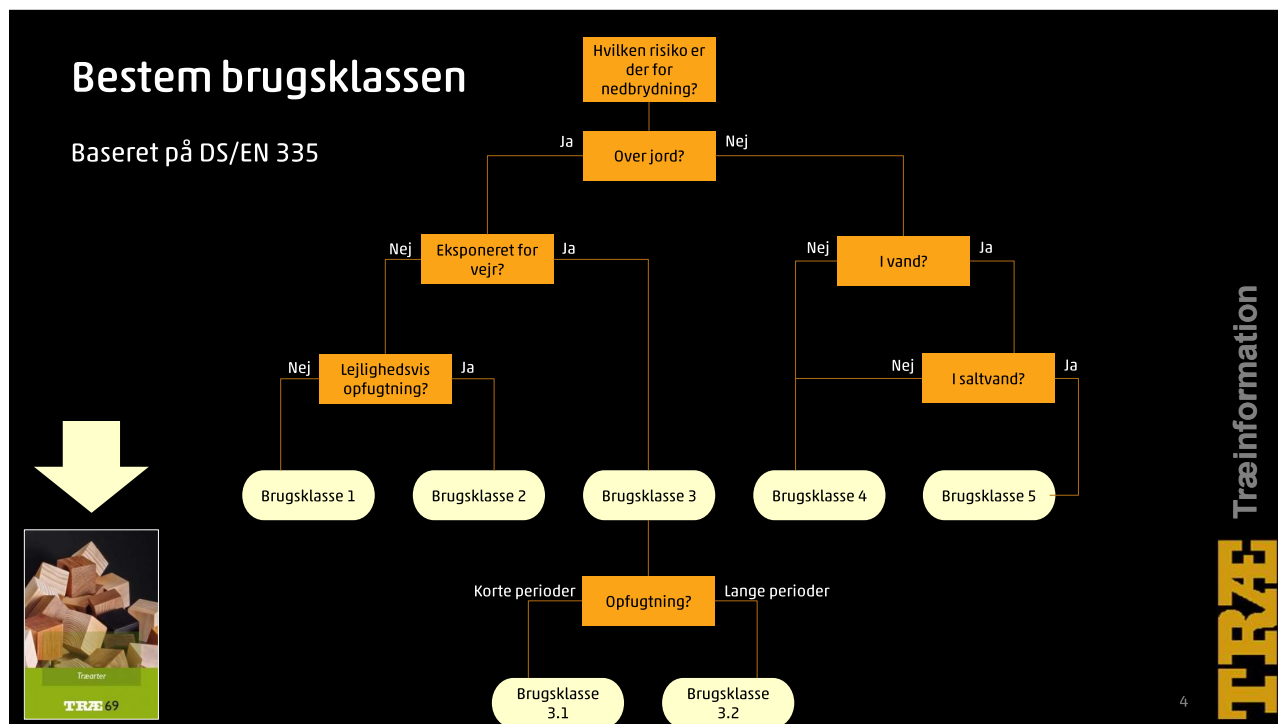
DS/EN 350

Tidl. Resistensklasse

3


Træinformation  
**TRÆ**

3



4

## Eksempler - brugsklasser

Brugsklasse 1	Brugsklasse 2	Brugsklasse 3	Brugsklasse 4	Brugsklasse 5
<p>Trægulve Fodlister Møbler Indendørs beklædning Lofter</p>  	<p>Strøer Afstandslist Træskelet- konstruktioner</p> 	<p>Facadebeklædning Hegn Terrassebrædder der ikke er i kontakt med jord</p> 	<p>Pæle i hegn Højbede Badebroer</p>  	<p>Badebroer Pælefundament i saltvand</p> 

Fotos Træinformation 5

Træinformation

TRÆ

5

## Valg af træart - brugsklasse

Tabel 2 Fysiske egenskaber

Tabellens værdier er middeltal. Afstanden fra minde- til størsteværdier kan meget vel være 50 % til begge sider for middeltallet. U = træfugtighed, 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa.

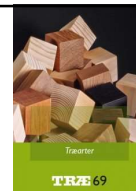
For de træarter, hvor styrketal ikke er opgivet, henvises til omtalen af den enkelte træart, hvor styrgenskaberne er sat i forhold til mere kendte træarter.

Træart	Densitet ved U = 0 %	Densitet ved U = 12 %	Trækstyrke i fiberretning U = 12 %	Trykstyrke i fiberretning U = 12 %	Bøjningsstyrke U = 12 %	Elasticitetsmodul (nedbøjning)	Hårdhedstal for endetæ U = 12 %	Hårdhedstal for sidetæ U = 12 %	Svind fra frisk til absolut tør tilstand			Naturlig varighed overfor		Impregnerbarhed		Brugsklasse	
	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Janka N/mm <sup>2</sup>	Janka N/mm <sup>2</sup>	rad. %	tang. %	vol. %	Svampe	Termitter	Kerne-træ	Splint-træ		
<b>Nåletræ, den nordlige halvkugle</b>																	
Skovfyr	490	500-520-540	104	55	100	12000	30	–	4,0	7,7	12,1	3-4	S	3-4	1	2-3	
Rødgran	430	440-460-470	90	50	78	11000	27	18	3,6	7,8	11,9	4	S	3-4	3v	2	
Sitkagran	420	400-440-450	78	39	72	11000	35	23	4,3	7,5	12,2	4-5	S	3	2-3	2	
Ædelgran	410	440-460-480	84	47	73	11000	34	23	3,8	7,6	11,5	4	S	2-3	2v	1	
Douglas, Amr.	470	510-530-550	105	55	79	12500	37	32	4,4	7,4	12,0	3	S	4	3	3	
Lærk, europæisk	550	470-600-650	107	55	99	13800	38	35	3,3	7,8	11,4	3-4	S	4	2v	3	
Lærk, sibirisk	640	650-700-755	125	65	111	14000	40	38	5,3	10,1	15,6	3	S	4	3v	3	
WRC (Thuja)	340	330-370-390	50	35	54	7900	30	16	2,4	5,0	7,6	2	S	3-4	3	3	
Pitch pine	620	650-660-670	105	42	76	10000	32	28	4,5	7,4	12,2	3	M-S	3-4	1	3	
Redwood	390	450	77	37	58	7900	32	18	2,4	5,0	7,7	2	S	3	2v	3-(4)	
Western hemlock	440	470-490-510	69	44	71	10500	43	24	4,3	7,9	12,4	4	S	3	1-2	2	
<b>Løvtræ, den nordlige halvkugle</b>																	
Bøg	680	690-710-750	135	62	123	16000	83	65	5,8	11,8	17,9	5	S	1	1	2	
Eg	650	670-710-760	90	65	110	12500	69	53	4,0	7,8	12,2	2	M	4	1	3-(4)	
Amr. hvideg	640	670-730-770	–	52	111	12300	69	60	5,5	9,8	15,6	2-3	M	4	2	2	
Ask	650	680-700-750	165	52	120	13400	74	50	4,8	8,2	13,2	5	S	2	2	1	
Amr. hvidask	640	680	–	53	109	12000	74	59	5,0	7,8	13,1	–	–	–	–	1	
Elm	640	630-650-680	80	46	89	11000	64	51	4,6	8,3	13,2	4	S	2-3	1	2	
Ahorn (Ær)	590	610-640-680	98	58	112	9400	67	52	3,0	8,0	11,6	5	S	1	1	1	
Fuglekirsebær	570	630	98	50	95	11000	59	–	5,0	8,7	14,0	5	S	–	–	1	
Amr. kirsebær	545	580	–	49	85	10300	–	42	5,3	7,3	12,3	5	S	–	–	1	
Birk	610	640-660-670	137	51	147	16500	59	–	5,3	7,8	13,7	5	S	1-2	1-2	1	
Avnbøg (Hvidbøg)	760	750-800-850	135	82	160	16200	89	–	6,8	11,5	18,8	5	S	1	1	1	
Rødel	510	500-530-550	94	55	97	9700	44	29	4,5	8,3	13,4	5	S	1	1	1	
Skovlind	480	520-540-560	85	52	106	7400	31	–	5,5	9,1	14,9	5	S	1	1	1	
Bævreasp (Poppel)	410	420-440-480	77	35	65	7800	32	29	5,2	8,3	13,8	5	S	3v	1v	1	
Valnød	640	630-670-680	100	72	147	12500	70	–	5,4	7,5	13,4	3	S	3	1	2	
Amr. valnød	570	550-620-660	–	52	101	12200	72	45	5,1	7,4	12,6	3	–	3-4	1	2	
Robinie	720	720-740-800	136	73	136	11300	74	–	4,4	6,9	11,4	1-2	D	4	1	4	

Kilder: Franz Kollmann, R. Wagenführ og Chr. Schreiber, J. B. Bostelje, R. Rydell, Cirad, Forest Products Laboratory og EN350-2.

Tabelforklaringer, se side 20-21.

6



Træinformation

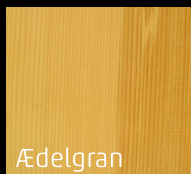
TRÆ

6

## Træarter – Eksempler fra Træ 69

Brugsklasse 1

Ædelgran  
Ask  
Amr. Hvidask  
Ahorn  
Amr. Kirsebær  
Birk  
Avnbøg (Hvidbøg)  
Rødel  
Skovlind  
Bævreasp (Poppel)  
Gummitræ



Ædelgran

Brugsklasse 2

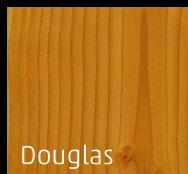
Skovfyr  
Rødgran  
Sitkagran  
Western hemlock  
Bøg  
Amr. Hvideg  
Elm  
Valnød  
Amr. Valnød



Valnød

Brugsklasse 3

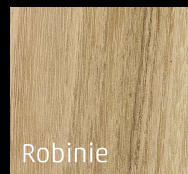
Skovfyr  
Douglas Amr.  
Lærk, europæisk  
Lærk, sibirisk  
WRC (Thuja)  
Pitch Pine  
Redwood  
Eg  
Iroko  
Mahogni  
Jatoba (Courbaril)



Douglas

Brugsklasse 4

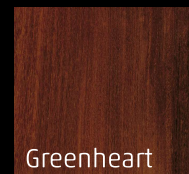
Robinie  
Ibenholt



Robinie

Brugsklasse 5

Teak (naturlig)  
Greenheart  
Azobé



Greenheart

Træarterne i kan også bruges i lavere klasser end dem de står under.

Fotos Træinformation

Træinformation

TRÆ

7

## Anslået holdbarhed

Holdbarhedsklasse	Levetid i jord
5 Ikke varig	0 - 5 år
4 Ringe varighed	5-10 år
3 Mindre varig	10-15 år
2 Varig	15 - 25 år
1 Meget varig	25+ år

Træinformation

**TRÆ**

8

## Valg af træart - Holdbarhedsklasse

**Tabel 2 Fysiske egenskaber**

Tabelsens værdier er middeltal. Afstanden fra mindste- til størsteværdier kan meget vel være 50 % til begge sider for middeltallet. U = træfugtighed. 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa.

For de træarter, hvor styrketal ikke er opgivet, henvises til tabel 1. Valg af den enkelte træart, hvor styrkeegenskaberne er sat i forhold til mere kendte træarter.

Træart	Densitet ved U = 0 %		Trekstyrke i fiberretning U = 12 %	Trykstyrke i fiberretning U = 12 %	Bøjningsstyrke U = 12 %	Elasticitetsmodul (nedbøjning)	Hårdhedstal for endtræ		Svind fra frisk til absolut tør tilstand			Naturlig varighed overfor		Impregnerbarhed		Brugsklasse	
	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>					N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	Janka N/mm <sup>2</sup>	Hårdhedstal for sidetræ U = 12 %	Janka N/mm <sup>2</sup>	rad. %	tang. %		vol. %
<b>Nåletræ, den nordlige halvkugle</b>																	
Skovfyr	490	500-520-540	104	55	100	12000	30	–	4,0	7,7	12,1	3-4	S	3-4	1	2-3	
Rødgran	430	440-460-470	90	50	78	11000	27	18	3,6	7,8	11,9	4	S	3-4	3v	2	
Siklagran	420	400-440-450	78	39	72	11000	35	23	4,3	7,5	12,2	4-5	S	3	2-3	2	
Ædelgran	410	440-460-480	84	47	73	11000	34	23	3,8	7,6	11,5	4	S	2-3	2v	1	
Douglas, Amr.	470	510-530-550	105	55	79	12500	37	32	4,4	7,4	12,0	3	S	4	3	3	
Lark, europæisk	550	470-600-650	107	55	99	13800	38	35	3,3	7,8	11,4	3-4	S	4	2v	3	
Lark, sibirisk	640	650-700-755	125	65	111	14000	40	38	5,3	10,1	15,6	3	S	4	3v	3	
WRC (Thuja)	340	330-370-390	50	35	54	7900	30	16	2,4	5,0	7,6	2	S	3-4	3	3	
Pitch pine	620	650-660-670	105	42	76	10000	32	28	4,5	7,4	12,2	3	M-S	3-4	1	3	
Redwood	390	450	77	37	58	7900	32	18	2,4	5,0	7,7	2	S	3	2v	3-(4)	
Western hemlock	440	470-490-510	69	44	71	10500	43	24	4,3	7,9	12,4	4	S	3	1-2	2	
<b>Løvtræ, den nordlige halvkugle</b>																	
Bøg	680	690-710-750	135	62	123	16000	83	65	5,8	11,8	17,9	5	S	1	1	2	
Eg	650	670-710-760	90	65	110	12500	69	53	4,0	7,8	12,2	2	M	4	1	3-(4)	
Amr. hvideg	640	670-730-770	–	52	111	12300	69	60	5,5	9,8	15,6	2-3	M	4	2	2	
Ask	650	680-700-750	165	52	120	13400	74	50	4,8	8,2	13,2	5	S	2	2	1	
Amr. hvidask	640	680	–	53	109	12000	74	59	5,0	7,8	13,1	–	–	–	–	1	
Elm	640	630-650-680	80	46	89	11000	64	51	4,6	8,3	13,2	4	S	2-3	1	2	
Ahorn (Ær)	590	610-640-680	98	58	112	9400	67	52	3,0	8,0	11,6	5	S	1	1	1	
Fuglekirsebær	570	630	98	50	95	11000	59	–	5,0	8,7	14,0	5	S	–	–	1	
Amr. kirsebær	545	580	–	49	85	10300	–	42	5,3	7,3	12,3	5	S	–	–	1	
Birk	610	640-660-670	137	51	147	16500	59	–	5,3	7,8	13,7	5	S	1-2	1-2	1	
Avnbøg (Hvidbøg)	760	750-800-850	135	82	160	16200	89	–	6,8	11,5	18,8	5	S	1	1	1	
Rødel	510	500-530-550	94	55	97	9700	44	29	4,5	8,3	13,4	5	S	1	1	1	
Skovlind	490	520-540-560	85	52	106	7400	31	–	5,5	9,1	14,9	5	S	1	1	1	
Bævreasp (Poppel)	410	420-440-480	77	35	65	7800	32	29	5,2	8,3	13,8	5	S	3v	1v	1	
Valnød	640	630-670-680	100	72	147	12500	70	–	5,4	7,5	13,4	3	S	3	1	2	
Amr. valnød	570	550-620-660	–	52	101	12200	72	45	5,1	7,4	12,6	3	–	3-4	1	2	
Robinie	720	720-740-800	136	73	136	11300	74	–	4,4	6,9	11,4	1-2	D	4	1	4	

Kilder: Franz Köllmann, R. Wagenfuhr og Chr. Schreiber, J. B. Bouteje, R. Rydell, Girad, Forest Products Laboratory og EN350-2.

Tabelforklaringer, se side 20-21.

9

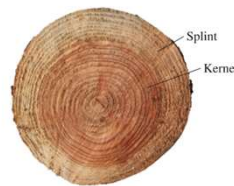
Træinformation

**TRÆ**

9

# Splintved

Alt splintved har ringe holdbarhed



Figur 19 Tværsnit i lærk med tydelig kerne.  
Fra TRÆ 70



Figur 21 Tværsnit i rødgran uden aftegning mellem splint- og hjerterved.

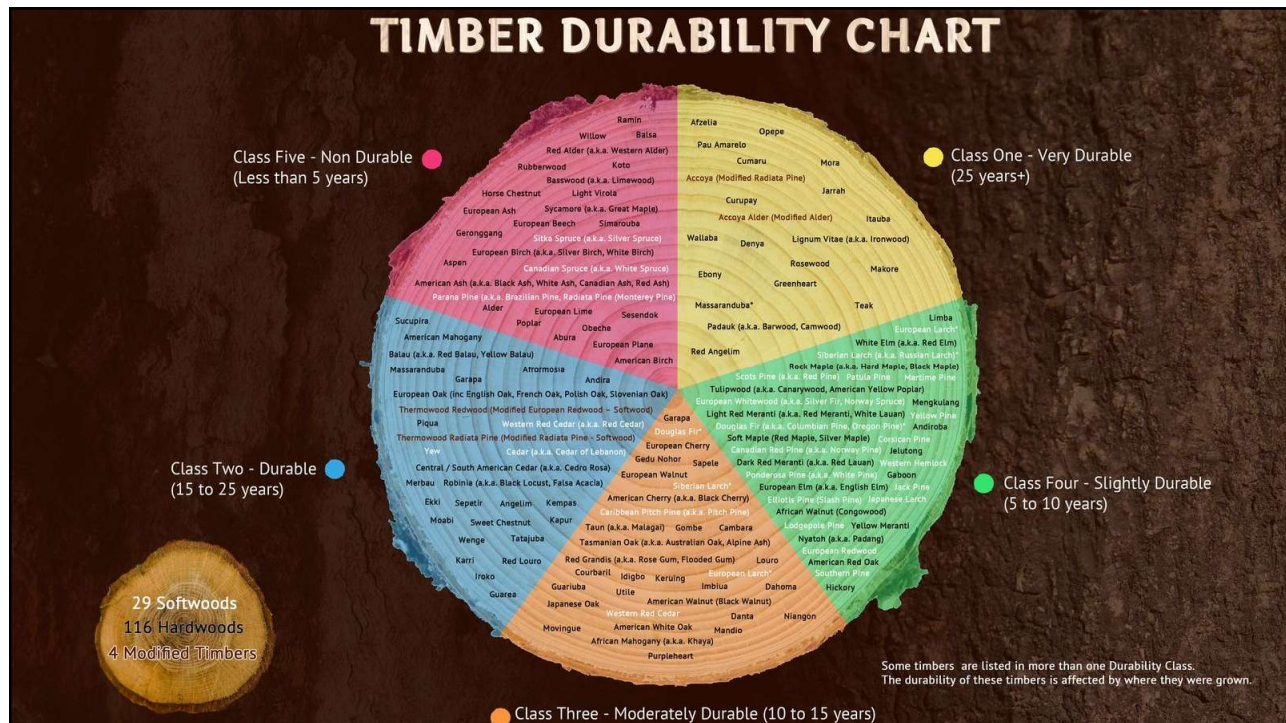
Træinformation



Kilde næste slide: <https://www.woodworkersuk.co.uk/timber-durability/>

10

10



11

## Levetider

	Holdbarhedsklasse af kernetræ – naturlig varighed		
	Ønsket levetid 15 år	Ønsket levetid 30 år	Ønsket levetid 60 år
Brugsklasse 3 Overfladebehandlet facade	4	3	2
Brugsklasse 3 Ubehandlet facade	3	2	1

Tabel: Trada

Træinformation

TRÆ

12

## Eksempel - Eg

Tabel 2 Fysiske egenskaber

Tabellens værdier er middeltal. Afstanden fra mindste- til størsteværdier kan meget vel være 50 % til begge sider for middeltallet. U = træfugtighed. 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa.

For de træarter, hvor styrketal ikke er opgivet, henvises til omtalen af den enkelte træart, hvor styrkeegenskaberne er sat i forhold til mere kendte træarter.

Træart	Densitet ved U = 0 %	Densitet ved U = 12 %	Trekstyrke i fiberretning U = 12 %	Trykstyrke i fiberretning U = 12 %	Bøjningsstyrke U = 12 %	Elasticitetsmodul (nedbøjning)	Hårdhedstal for endetræ U = 12 % Janka N/mm <sup>2</sup>	Hårdhedstal for sidetræ U = 12 % Janka N/mm <sup>2</sup>	Svind fra frisk til absolut tør tilstand			Naturlig varighed overfor		Imprægnerbarhed		Anvendelsesklasse	
	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	rad. %	tang. %	vol. %	Svampe	Termitter	Kernetræ	Splintræ		
<b>Løvtræ, den nordlige halvkugle</b>																	
Bøg	680	690-710-750	135	62	123	16000	83	65	5,8	11,8	17,9	2	S	1	1	3-(4)	
Eg	650	670-710-760	90	65	110	12500	69	53	4,0	7,8	12,2	2	M	4	1	3-(4)	
Amr. hvideg	640	670-730-770	-	52	111	12300	69	60	5,5	9,8	15,6	2-3	M	4	2	2	
Ask	650	680-700-750	165	52	120	13400	74	50	4,8	8,2	13,2	5	S	2	2	1	



Træarter  
TRÆ 69

Træinformation

TRÆ

	Holdbarhedsklasse af kernetræ – naturlig varighed		
	Ønsket levetid 15 år	Ønsket levetid 30 år	Ønsket levetid 60 år
Brugsklasse 3 Overfladebehandlet facade	4	3	2
Brugsklasse 3 Ubehandlet facade	3	2	1

Tabel: Trada

13

13

## Lodrette facaders anslåede varighed

Træarter	Trækvalitet	Behandling	Anslået varighed
Fyr, gran, lærk	Handelsvare – kvinta eller bedre	Ubehandlet	>20 år
		Dækkende/laserende overfladebehandling	>50 år
		NTR klasse AB	>50 år
		NTR klasse AB +overfladebehandling	>60 år
Europæisk eg	Handelsvare, Kernetræ	Ubehandlet	>40 år
		Overfladebehandlet	>60 år
Western red cedar	Kernetræ af amerikansk oprindelse	Ubehandlet	>50 år
		Overfladebehandlet	>60 år
Teak	Urskovstræ	Ubehandlet	50-120 år

14

Træinformation  
**TRÆ**

14

## Kollmanns tabel

Tabel: Sandsynlige levetider i antal år.

Kollmann (1951), efter betegnelsen "i det fri ubeskyttet", som er sammenligneligt med brugsklasse 3.

Træart	Min.	Middel	Maks.
Ædelgran		<50	
Rødgran	40	55	70
Skovfyr	40	60	85
Lærk	40	65	90
El	3	20	40
Birk	3	20	40
Poppel	3	20	40
Pil	5	15	30
Bøg	10	35	60
Ask	15	40	60
Elm	60	80	120
Eg	50	85	120

15

Træinformation  
**TRÆ**

15

## Eksempel - Eg

	Ubehandlet	Behandlet
Holdbarhed i jord	15-25 år	
Levetider jf. Trada	30 år	60 år
Erfaringer for lodret facade	>40 år	>60 år
Kollmann	50-120	

## Eksempel - Fyr

	Ubehandlet	Behandlet
Holdbarhed i jord	5-15 år	
Levetider jf. Trada	15 år	15-30 år
Erfaringer for lodret facade	>20 år	>50 år
Kollmann	40-85	

Fotos Træinformation 16

Træinformation

TRÆ


16

## Mindre kendte træarter

[Link til hjemmesiden](#)



WELCOME ABOUT LKTS CASES SPECIES APPLICATIONS SMALLHOLDERS PARTNERS LANGUAGES

 **FSC FOR ALL FOREVER**

**LESSER KNOWN TIMBER SPECIES**

Did you know that there are more than 60,000 species of timber around the world? Yet, commercially we only use a small portion of these.

The most popular species in the World are disappearing as we speak. At the same time lesser-known timber species (LKTS) are under-utilized. We need to commercialize new species from FSC-certified forests. This will improve livelihoods and protect biodiversity for generations to come. What's more, a diversified purchasing strategy makes business sense: as a relatively untapped resource, LKTS often cost less than their popular cousins.

We build this database to allow you to browse the potential of this unfulfilled timber source and enable you to make new choices to ensure that we will have Forests For All Forever.

Case search

Country

Species used

Type of cases

Træinformation

TRÆ

19



# Patinering

20

**Patinering**



3 år  
Ubehandlet WRC

4 år  
Ubehandlet lærk

4 år  
Ubehandlet WRC

3 mdr.

Træinformation

**TIRÆ**

Fotos Træinformation 21

21

## Klimapåvirkninger

Fugt  
Synligt lys og UV - lys  
Orientering  
Vind  
Bakterier  
Skimmel- og rådsvampe  
Grønalger  
Snavs og urenheder



Foto Træinformation 22

Træinformation  
**TRÆ**

22

## Orientering af facaden

Patinering af skur fra forskellige sider



Sydfacade



Østfacade



Vestfacade

Fotos Træinformation 23

Træinformation  
**TRÆ**

23

## Konstruktiv træbeskyttelse



Bjørn Hovstads hus, Ås, Norge  
Foto Maibritt Hírche

Træinformation

**TRÆ**

24

24

## Patinering af dansk ubehandlet thuja



Fotos Træinformation 25

Træinformation

**TRÆ**

25

## Thuja efter 35 år



Fotos Træinformation

Træinformation

TRÆ

26

## Musholm bugt feriecenter

Ubehandlet dansk thuja



Nyopført



Efter 7 år

Fotos Træinformation 27

Træinformation

TRÆ

27

## Lillehammer kunstmuseum

Ubehandlet sibirisk lærk



Nyopført



8 år efter opførelse



16 år efter opførelse

Fotos Træinformation 29

Træinformation  
**TRÆ**

29

## En anden form for patinerung ...

Råd



Opfugtning



Råd

Fotos Træinformation 30

Træinformation  
**TRÆ**

30

## En anden form for patinering ...

### Grønalger



Ubehandlet teak

Fotos Træinformation 31

Træinformation  
**TRÆ**

31

## En anden form for patinering ...

### Skimmel



Linolie behandlet



Ubeh. sib. lærk.  
Skimlet efter 3 mdr.

Fotos Træinformation 32

Træinformation  
**TRÆ**

32

## Andre fænomener

Nåletræarter	Farveeffekter og misfarvninger
Fyr	Knaster stærkt harpiksholdige - flydende harpiks - gullige pletter.
Douglas	Tyndtflydende farveløst harpiks - små harpiksdåber på overfladen. Vandopløselige stoffer fører til brunlige pletdannelser på murværk.
Thuja (WRC)	Vandopløselige stoffer der sammen med vand og ilt kan føre til blækagtige pletter.
Lærk	Overfladen kan være sur (Lav pH). Vandig overfladebehandling kan ikke tørre.
Løvtræarter	
Merbau	Rødbrune vandopløselige farvestoffer - stærkt afsmittende skjolder.
Eg	Vandopløselig garvesyre - fører til brunlige skjolder.
Iroko og teak	Ubehandlede overflader kan i den første tid fremstå skjoldede pga. udvaskning af farvestof.

33

Træinformation  
**TRÆ**

33

## Kraftige skjolder

Udvasket farvestof på western red cedar



Foto Træinformation

34

Træinformation  
**TRÆ**

34

## Lodret fiberretning

Fordelagtig  
Giver bedre afløb for udvasket farvestof  
og færre skjolder



Foto Træinformation

35

Træinformation  
**TRÆ**

35

## Korrosion af metal på eg



Foto Mikael Koch



Foto Mikael Koch

36

Træinformation  
**TRÆ**

36



## Korrosion af metal på eg



Foto Træinformation



Foto Mikael Koch

37

Træinformation

**TRÆ**

37

## Spørgsmål



38

Træinformation

**TRÆ**

38