

# Krav til undertagsmaterialer under DUKO – Dansk Undertagsklassifikationsordning

Klassifikation af undertagsprodukter i DUKO foretages ud fra en samlet vurdering af undertagsproduktets materialeegenskaber, bygbarhed og den dokumenterede erfaringsperiode for dets anvendelse.

Et undertagsprodukt kan klassificeres til brug i anvendelsesklasserne Høj-Ekstra, Høj-Normal, Middelhøj, Middellav eller Lav (forkortes H-Ekstra, H-Normal, MH, ML, L). Hver anvendelsesklasse stiller forskellige krav til materialeegenskaber, bygbarhed og dokumenteret erfaringsperiode for anvendelse.

## Dokumentationsmateriale

For at et produkt kan opnå klassifikation, skal leverandøren indsende et ansøgningsskema med dokumentation for undertagsproduktets materialeegenskaber, bygbarhed og den dokumenterede erfaringsperiode for dets anvendelse. I ansøgningsskemaet er der angivet, hvilke prøvningsstandarder, der er knyttet til de pågældende egenskaber. Hvis et undertagsprodukt ikke hører ind under den pågældende standard, angives den standard, der er relevant for produktet, eventuelt at der ikke er nogen relevant standard (fx for rivstyrke af plader).

## Materialeegenskaber

Materialeegenskaberne har betydning for, hvilke anvendelsesklasser et undertagsprodukt kan klassificeres til. Klassifikationen er baseret på en overordnet opdeling af produkterne i pladevarer og banevarer. Forskellen på de to materialetyper er så stor, at det ikke giver mening at stille enslydende krav. Banevarer, der udlægges på en plade, skal opfylde kravene til banevarer.

### *Banevarer*

Kravene til banevarernes materialeegenskaber er vist i nedenstående tabel:

Klassifikation til anvendelsesklasse	H		MH	ML	L
	Ekstra	Normal			
Trækstyrke på langs og på tværs, N/50 mm	≥ 500	≥ 500	≥ 500	≥ 200	≥ 100
Brudforlængelse på langs og på tværs, %	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 15	≥ 10
Rivstyrke på langs og på tværs, N	≥ 150	≥ 150	≥ 150	≥ 100	≥ 25
Fleksibilitet ved lav temperatur, °C	≤ 0	≤ 0	≤ 0	≤ 0	≤ 0
Fladevægt, g/m <sup>2</sup>	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 50
Telteffekt, g vandgennemtrængning	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Vanddampdiffusionsmodstand, GPa m <sup>2</sup> s/kg (kun diffusionsåbne)	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3
Fast underlag	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
UV-B bestandighed	Bestået				
Slidstyrke – montage	Bestået				
Slidstyrke – drift	Bestået				
Peelstyrke af samlinger	Bestået				

Klassifikationskravene er baseret på følgende prøvningsstandarder:

Trækstyrke	DS/EN 13859-1
Brudforlængelse	DS/EN 13859-1
Rivstyrke	DS/EN 13859-1
Fleksibilitet ved lav temp.	DS/EN 1109
Fladevægt	DS/EN 1849-2
Telteffekt	NT Build 488
Vanddampdiffusionsmodstand	DS/EN 13859-1
UV-B bestandighed	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ældning i henhold til ASTM G 154-00a: 500 h, UV-B 313 lamper, 32 J/s/m<sup>2</sup> irradians, 24 h cyklus, 50 °C.</li> <li>- Vandtæt efter ældning i henhold til DS/EN 1928, 200 mm vandsøjle i 24 timer.</li> <li>- ≤ 20 % ændring af trækstyrke i henhold til DS/EN 12311-1 eller DS/EN 12311-2 efter ældning.</li> <li>- ≤ 20 % ændring af rivstyrke i henhold til DS/EN 12310-1 eller DS/EN 12310-2 efter ældning.</li> </ul>
Slidstyrke – montage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slidprøvning i henhold til ASTM D 4060 eller DS/EN 438-2: slidhjul type CS 17, 0,5 kg belastning, 5000 omdrejninger udført på produktets overside.</li> <li>- Vandtæt efter slidprøvning i henhold til DS/EN 1928: 200 mm vandsøjle i 24 timer.</li> </ul>
Slidstyrke – drift	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prøvningsmetode NT Build 307: Vindlast: 2100 N/m<sup>2</sup>, undertag monteres på krydsfiner, i overlæg per 100 cm monteres 25x45 mm trykimprægnerede afstandslister fastgjort per 30 cm.</li> <li>- Prøve målt midt mellem afstandslister må ikke løftes højere end 25 mm.</li> </ul>
Peelstyrke af samlinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 mm brede samlinger klæbes og konditioneres i 48 timer ved 23 °C.</li> <li>- Ældning i henhold DS/EN 13859-1.</li> <li>- Peelstyrke før og efter ældning i henhold til DS/EN 12316-1 eller DS/EN 12316-2: 100 mm/min og temperatur: 23 °C.</li> <li>- Initial peelstyrke ≥ 20 N/5 cm</li> <li>- ≤ 20 % ændring af peelstyrke efter ældning.</li> </ul>

#### *Banevarer på fast underlag*

Undertagsprodukter af banevarer i klasse MH kan anvendes i anvendelsesklasse H, hvis de lægges ud på fast underlag. Det faste underlag skal opfylde følgende mindstekrav til bæreevne og bøjningsstivhed:

Underlag af plader med bredde større end 1 m:

Bæreevne: MK-godkendelse iht. MK 5.00/004 som trædesikkert underlag  
eller

et brudmoment, der er større end 250 Nm/m

Stivhed: Bøjningsstivhed, EI, der er større end 1 kNm<sup>2</sup>/m

Underlag af brædder eller plader med bredde mindre end 1 m:

Bæreevne: MK-godkendelse iht. MK 5.00/004 som trædesikkert underlag  
eller

et brudmoment, der er større end 750 Nm/m

Stivhed: Bøjningsstivhed, EI, der er større end 3 kNm<sup>2</sup>/m

Fast underlag skal udgøre et sammenhængende, trædesikkert arbejdsunderlag, hvorpå arbejdet med montering af undertaget (herunder udførelse af komplicerede detaljer) kan udføres med fokus på udførelseskvaliteten. Un-

derlaget skal understøtte undertagsmembranen, så god vandafledning sikres, og problemer med blafring reduceres.

Det gælder for underlag af plader, at de skal samles uden flyverstød. Dette krav kan dog fraviges, hvis det ved prøvning til MK-godkendelse for trædesikkert underlag eftervises, at samlinger med flyverstød kan anvendes.

Ved eftervisning af styrke og stivhed for træbaserede produkter anvendes fugtklasse I, korttidslast, karakteristiske styrkeværdier og middelværdier for stivhedsegenskaber iht. DS/EN 1995-1-1.

Undertagsmaterialet skal klæbes/fastgøres til det faste underlag langs alle overlæg med egnede klæbemidler/fastgørelsesmidler, der har dokumenteret holdbarhed og vandtæthed efter UV-påvirkning. En acceptabel prøvning kunne være telteffekten (NT Build 488).

#### Pladevarer

Pladevarer til undertage skal udføres med vandafvisende overflade. Kravene til pladevarernes materialeegenskaber er vist i nedenstående tabel:

Klassifikation til anvendelsesklasse	H	MH	ML	L
Brudmoment på langs, $M_u$ , N m/m, se formel 1 nedenfor	$\geq 250$	$\geq 50$	$\geq 50$	$\geq 25$
Længdeændring ved fugtændring fra 30-85 % RF, %	$\leq 0,2$	$\leq 0,25$	$\leq 0,3$	$\leq 0,5$
Tykkelsesændring ved vandlagring i 24 timer, %	$\leq 2$	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 30$
Bøjningsstivhed på langs, $EI$ , kN m <sup>2</sup> /m, se formel 2 nedenfor	$\geq 1$	$\geq 0,1$	$\geq 0,01$	$\geq 0,01$
Telteffekt, g	$\leq 15$	$\leq 15$	$\leq 15$	$\leq 15$
Vanddampdiffusionsmodstand, GPa m <sup>2</sup> s/kg (kun diffusionsåbne)	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 3$

Formler:

1:  $M_u = \frac{t^2}{6} \cdot f_m$  hvor  $f_m$  er bøjningstrækstyrken og  $t$  er tykkelsen

2:  $EI = E \cdot \frac{1}{12} t^3$  hvor  $E$  er elasticitetsmodulet ved bøjning og  $t$  er tykkelsen

Beregningerne og klassifikationskravene er baseret på følgende standarder:

$f_m$	DS/EN 14964	Længdeændring	DS/EN 318
$E$	DS/EN 14964	Tykkelsesændring	DS/EN 317
Telteffekt	NT Build 488	Vanddampdiffusionsmodstand	DS/EN ISO 12572

#### Praktisk erfaring

Klassifikation til anvendelsesklasse H og MH kræver mindst 5 års dokumenteret praktisk erfaring under "danske forhold". Det betyder, at den praktiske erfaring skal være opnået i et klima, der ligner det danske og under tagdækninger, der svarer til de mere åbne tagdækningsmaterialer og tagdetaljer, der anvendes i Danmark.

Hvis ikke der kan dokumenteres 5 års praktisk erfaring for det konkrete produkt, kan der alternativt tegnes en forsikring, der giver fuld produktgaranti. Ved fuld produktgaranti forstås dækning af materialer og udførelse i tilfælde af svigt, der skyldes utilstrækkelige egenskaber ved produktet.

## Bygbarhed

Bygbarheden vurderes for fire kategorier: Identifikation af materialet, detal-løsninger, opbevaring og montering samt reparation. Klassifikationskravene gælder for både banevarer og for pladevarer som angivet i tabellen nedenfor:

Klassifikation til anvendelsesklasse	H	MH	ML	L
Identifikation af materialet	Acceptabel	Acceptabel	Acceptabel	Acceptabel
Detal-løsninger	Acceptabel	Acceptabel	Acceptabel	Acceptabel
Opbevaring og montering	Acceptabel	Acceptabel	Acceptabel	Dårlig
Reparation	Acceptabel	Acceptabel	Acceptabel	Dårlig

## Kvalitetsstyring

DUKO foretrækker tredjepartsovervågning af produktkvaliteten, hvilket fremgår af den måde, som DUKO vurderer bygbarhed på. Tredjepartsovervågning kan dog i anvendelsesklasserne L, ML, MH og H-Normal erstattes af opfyldelse af flg. 4 krav:

1. Anvendelse af delmaterialer, som indgår i undertagsproduktet, fra en leverandør med et tredjepartsovervåget ISO 9001 kvalitetsstyrings-system.
2. Tredjepart (anerkendt uafhængigt institut) udarbejder efter gennemgang af interne prøvningsresultater årligt en rapport, som dokumenterer, at produktionen i det forgangne år lever op til de stillede krav.
3. Årlig prøvning udført af tredjepart (anerkendt, uafhængigt institut) af flg. materialeegenskaber:
  - a. Banevarer:
    - i. Trækstyrke på langs og på tværs
    - ii. Brudforlængelse på langs og på tværs
    - iii. Rivstyrke på langs og på tværs
    - iv. Flexibilitet ved lav temperatur
    - v. Vandtæthed
    - vi. Vanddampdiffusionsmodstand (kun for diffusions-åbne materialer).
  - b. Pladevarer
    - i. Bøjningstrækstyrke
    - ii. Elasticitetsmodul
    - iii. Længdeændring ved fugtændring fra 30-85 % RF
    - iv. Tykkelsesændring ved vandlagring i 24 timer
    - v. Vanddampdiffusionsmodstand (kun for diffusions-åbne materialer)
4. Uopfordret årlig indsendelse af rapport og prøvningsresultaterne senest 10 hverdage før forlængelse af klassifikationen.