

Eftergivelige master

efter DS/EN 12767:2000

Der har igennem længere tid været efterspurgt en oversigt over, hvilke eftergivelige master på det danske marked, der opfylder kravene i henhold til "DS/EN 12767 Vejdstyr. Eftergiveligt vejdstyr". Denne oversigt har hidtil kun været at finde for de få, der har været så heldige at vide, hvor den kunne findes på Internettet. Det er der hermed rådet bod på.



Af Civilingeniør Tim Larsen,
TL Engineering
tim.larsen@tl-engineering.dk

Forhistorie

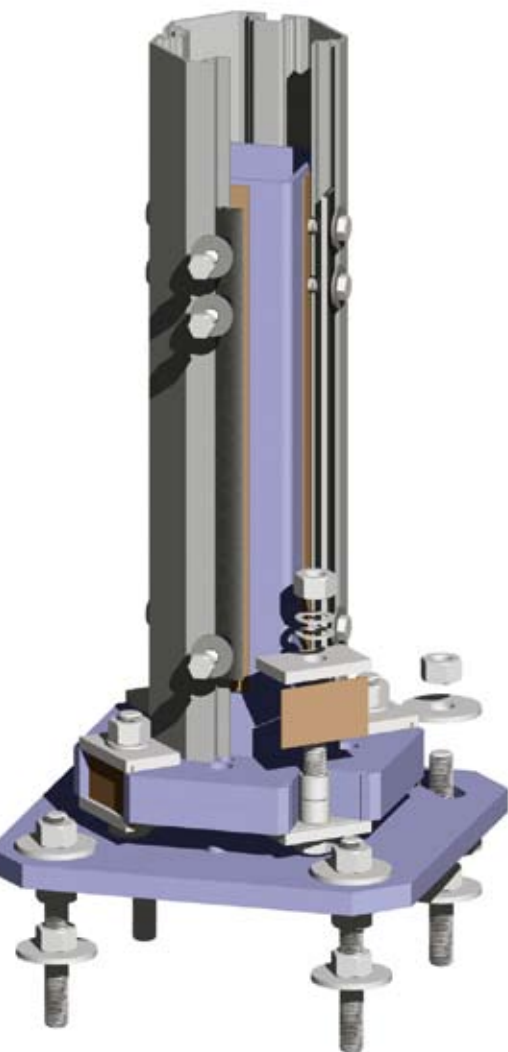
I begyndelsen af 2006 blev "Udbudsforskrifterne for eftergivelige master" samt "Håndbog i anvendelse af eftergivelige master" udsendt af Vejdirektoratet som vejregler.

Set med en brugers øjne indeholdt hverken Udbudsforskrifter eller Håndbog desværre en oversigt over, hvilke eftergivelige master der på daværende tidspunkt kunne opfylde de i udbudsforskrifterne anførte krav og de i Håndbogen givne anbefalinger om anvendelse.

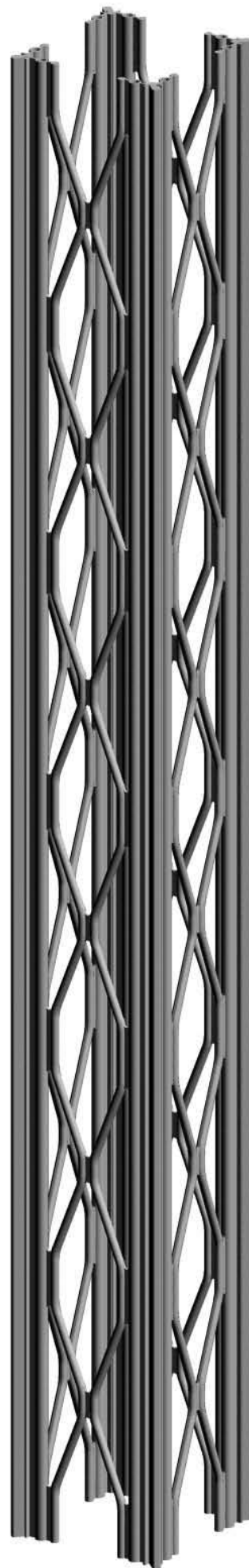
Denne oversigt var med som et bilag i de første arbejdsudgaver af Håndbogen, men blev taget ud efter forelæggelsen på Vejregelrådsmødet november 2004 og inden udsendelse til frivilligt brug, da *Vejdirektoratet ikke ville "blåstempe" og "godkende" nogle produkter frem for andre*, som Vejdirektør Henning Christiansen udtrykte det ved behandlingen.

Det blev efterfølgende aftalt, at listen blev lagt ud på en "privat" hjemmeside, hvor oversigten så kunne vedligeholdes og være frit tilgængelig for alle (søg fx på Google med søgeordene "Oversigt over eftergivelige master").

I forbindelse med udarbejdelsen af både Udbudsforskrifter og Håndbog for eftergivelige master blev der indsamlet den fornødne dokumentation i form af testresultater og tilhørende rapporter fra påkørselstest af de på daværende tidspunkt kendte "eftergivelige" master. Efterfølgende har flere af disse mastetyper gennemgået en supplerende test eller har fået tidligere udførte tests revurderet.



Figur 1. Principskitse af Norskiltmast. Ikke energiabsorberende, NE.



Figur 2. Principskitse af Lattix mast (Juralco). Ikke energiabsorberende, NE.

Fabrikat Beskrivelse	Dimension mm	Moment- kapacitet kNm	Klassificering iht. DS/EN 12767	Kommentar
Petitjean Stål Oktaeder Konisk Med armatur	Diameter: Ø198 – Ø88 Højde: 10,6 m	-	100,HE,3	Testrapport foreligger. Der mangler angivelse af exit speed ved 100 km/h testen.
Stahlsund OY Stål Oktaeder Konisk Med armatur og arm	Diameter: Ø168 – Ø64 Højde: 10,8 m + 1,2 m Arm: 2,5 m	17,6 ^{*)}	100,HE,2	Testrapport foreligger.
Stahlsund OY Stål Oktaeder Konisk Med armatur og arm	Diameter: Ø149 – Ø64 Højde: 8,8 m + 1,2 m Arm: 2,5 m	14,1 ^{*)}	100,HE,2	Testrapport foreligger. Der mangler angivelse af exit speed ved 100 km/h testen.

Tabel 1. Belysningsmaster uden brudled/afskæringsled, der klassificerer iht. EN 12767 uden væsentlige mangler i testrapporter. ^{*)} Den beregnede momentkapacitet er kun vejledende.

Fabrikat Beskrivelse	Dimension mm	Moment- kapacitet kNm	Foreløbig vurdering iht. DS/EN 12767	Kommentar
Moramast Aluminium Oktaeder Teleskopisk Med armatur og arm	Tværmål: s = 140, 110 og 60 mm Højde: 12 m Arm: 2,5	17,4 ^{*)}	(100,LE,3)	Testrapport foreligger. Den obligatoriske test ved 35 km/h mangler.
Moramast Aluminium Oktaeder Teleskopisk Med armatur og arm	Tværmål: 140, 110 og 60 mm Højde: 12 m Arm: 2,5	17,4 ^{*)}	(70,HE,3)	Testrapport foreligger. Den obligatoriske test ved 35 km/h mangler.

Tabel 2. Belysningsmaster uden brudled/afskæringsled, hvor der mangler et eller flere af de krævede testresultater, men måske kan klassificeres iht. EN 12767, se Kommentarer. ^{*)} Den beregnede momentkapacitet er kun vejledende.

Fabrikat Beskrivelse	Dimension mm	Moment- kapacitet kNm	Klassificering iht. DS/EN 12767	Kommentar
Euromast A/S Stål Cirkulært Konisk Med armatur	Diameter: Ø210 - Ø76 Højde: 12 m	21,3 ^{*)}	100,HE,3	Testrapport foreligger.

Tabel 3. Belysningsmaster med brudled/afskæringsled, der klassificerer iht. EN 12767. ^{*)} Den beregnede momentkapacitet er kun vejledende.

De undersøgte eftergivelige mastetyper var fra følgende leverandører/producenter:

- Norskiltmast (se figur 1)
- Lattix mast (se figur 2)
- DanIntra mast (se figur 3)
- Moramast (se figur 4)
- Milewide mast (se figur 5).

Ændrede signaler

Nu har Vejdirektoratet skiftet holdning med hensyn til offentliggørelse af en sådan oversigt på Vejdirektoratets egen hjemmeside.

Holdningsændringen fremgår af artiklen ”Eftergiveligt vejudstyr, dimensionering og montering”, som findes andet sted i bladet, hvor det bl.a. er nævnt at: *De dokumenta-*

tioner Vejdirektoratet måtte modtage, som kan påvise kravene er overholdt i henholdt til DS/EN 12767, vil blive lagt på Vejdirektoratets hjemmeside. Brugere, der ønsker at benytte det eftergivelige vejudstyr, kan derved benytte denne hjemmeside og behøver derved ikke selv indhente dokumentation fra leverandøren.

Man kan jo så sige ”bedre sent end

Fabrikat Beskrivelse	Dimension mm	Moment- kapacitet kNm	Foreløbig vurdering iht. DS/EN 12767	Kommentar
DanIntra Stål Oktaeder Med arm og signalhoved	Diameter: Ø179 mm Arm: 3,5 m	20,4 ^{*)}	(70,HE,1)	Testrapport foreligger. Den obligatoriske test ved 35 km/h mangler.

Tabel 4. Signalmaster uden brudled/afskæringsled, hvor der mangler et eller flere af de krævede testresultater, men måske kan klassificere iht. EN 12767, se Kommentarer. ^{*)} Den beregnede momentkapacitet er kun vejledende.

Fabrikat Beskrivelse	Dimension mm	Moment- kapacitet kNm	Klassificering iht. DS/EN 12767	Kommentar
Lattix (Juralco) Aluminium Gitter	△ 200 (3320) Mastehøjde: 3,6 m Tavle: hxB = 1,60x1,60 m	13,0	100,NE,3	Testrapport foreligger. Testet med én mast.
	△ 250 (3325) Mastehøjde: 4,34 m Tavle: hxb = 2,34x3,30 m	29,8	100,NE,2	Testrapport foreligger. Testet med én mast.
	□ 200 (4420) Mastehøjde: 3,90 m Tavle: hxb = 1,90x2,00 m	33,0	100,NE,3	Testrapport foreligger. Testet med én mast.
	□ 250 (4425) Mastehøjde: 4,70 m Tavle: hxb = 2,70x2,70 m	68,3	100,NE,2	Testrapport foreligger. Testet med én mast.
	□ 250 (4425) Mastehøjde: 4,70 m Tavle: hxb = 2,70x2,70 m	68,3	100,NE,2	Testrapport foreligger. Testet med to master.
Moramast Aluminium Oktaeder	Tværmål: s = 66	1,76 ^{*)}	[100,NE,2]	Ikke testet
	Tværmål: s = 110	4,47 ^{*)}	[100,NE,2]	Ikke testet
	Tværmål: s = 140	7,67 ^{*)}	[100,NE,2]	Ikke testet
	Tværmål: s = 166 Mastehøjde 4,19 m Tavler: Ø 0,90 m hxb = 1,10x0,70 m hxb = 0,30x0,70 m hxb = 0,30x0,70 m	14,3 ^{*)}	100,NE,2	Testrapport foreligger. Testet med én mast.
Milewide Aluminium Cirkulær	Diameter: d = 130 mm	8,5 ^{*)}	100,NE,2	Foreløbigt testudsagn fra testinstitut foreligger
	Diameter: d = 85 mm	3,3 ^{*)}	[100,NE,2]	Ikke testet

Tabel 5. Skiltemaster uden brudled/afskæringsled, der klassificerer iht. EN 12767 uden væsentlige mangler i testrapporter. ^{*)} Den beregnede momentkapacitet er kun vejledende. [] indikerer at masten tilhører samme produktfamilie som en tilsvarende testet mast i en større dimension.

Fabrikat Beskrivelse	Dimension mm	Moment- kapacitet kNm	Klassificering iht. DS/EN 12767	Kommentar
Norskilt Aluminium Oktaeder Brudled	Tværmål: s = 120	6,85 ^{*)}	[100,NE,2]	Ikke testet
	Tværmål: s = 150	12,6 ^{*)}	[100,NE,2]	Ikke testet
	Tværmål: s = 190 Mastehøjde: Tavle: hxb = 2,60 x 3,34 m	18,0 ^{*)}	100,NE,2	Testrapport foreligger

Tabel 6. Skiltemaster med brudled/afskæringsled, der klassificerer iht. EN 12767 uden væsentlige mangler i testrapporter. ^{*)} Den beregnede momentkapacitet er kun vejledende. [] indikerer at masten tilhører samme produktfamilie som en tilsvarende testet mast i en større dimension.

aldrig". Spørgsmålet er bare, hvordan Vejdirektoratet vil undgå den "blåstemping" eller "godkendelse" af de pågældende produkter, som jo var vejdirektørens begrundelse for ikke at offentliggøre oversigten tilbage i november 2004.

Vurdering af eftergivelige master iht. DS/EN 12767

På det danske marked er ikke kommet flere master til siden dengang, men som før nævnt er der i den mellemliggende periode foretaget flere tests af visse mastetyper, og nogle af leverandørerne/producenterne har fået revurderet testresultater fra tidligere tests udført efter den foreløbige udgave af DS/EN 12767:2000 (prEN 12767). Dengang blev der desværre ikke stillet krav til at medtage målinger til dokumentation af alle de størrelser, der nu indgår i den endelige standard.

Resultatet af arbejdet med indsamling af testrapporter, der, som før nævnt, blev udført op til november 2004 i forbindelse med udarbejdelse af Udbudsforskrifter og Håndbog for eftergivelige master, samt den seneste opfølgning og vurdering af testrapporterne fremgår af tabel 1 til 6.

For oversigtens skyld er tabellerne opdelt efter anvendelsesområder:

- Belysningsmaster uden brudled/afskæringsled (se tabel 1)
- Belysningsmaster uden brudled/afskæringsled, hvor der mangler et eller flere af de krævede testresultater (se tabel 2)
- Belysningsmaster med brudled/afskæringsled (se tabel 3)
- Signalmaster uden brudled/afskæringsled, hvor der mangler et eller flere af de krævede testresultater (se tabel 4)
- Skiltemaster uden brudled/afskæringsled (se tabel 5)

- Skiltemaster med brudled/afskæringsled (se tabel 6).

Det er altid en god ide at spørge leverandørerne om de seneste nyheder. Som en hjælp er tabellerne forsynet med en vejledende momentkapacitet beregnet ud fra tværsnittet eller oplyst af leverandør/fabrikant, således at det er muligt at vurdere de enkelte masters bæreevne.

Der findes også en uddybende rapport, hvor testrapporterne fra de enkelte leverandører er holdt op mod de krav, der er stillet i DS/EN 12767. Denne rapport er ligeledes tilgængelig på Internettet (søg fx på Google med ordene "Gennemgang af testrapporter iht. EN 12767").

Yderligere er der udarbejdet en oversættelsestabel, således at det faktisk er muligt at benytte dimensioneringsdiagrammerne i Vejregelhæfte 9.10.10.2 og derefter "oversætte" resultatet til en eftergivelig mastedimension. Dog skal der altid foretages en endelig dimensionering efter leverandørens anvisning (søg evt. på Google med søgeordene "Sammenligning af momentkapaciteter"), da oversættelsestabellen bl.a. ikke tager højde for den større udbøjning af aluminiumsmaster.

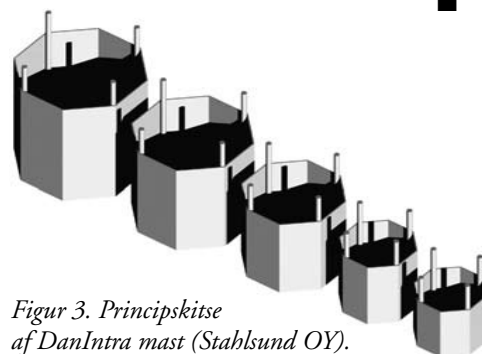
Efterskrift

Husk også på, at det ikke er nok at sikre sig, at de pågældende master opfylder kravene i henhold til DS/EN 12767. Det er lige så vigtigt at se på anvendelsesmulighederne for de enkelte mastetyper. Her er der god hjælp at hente i "Håndbog for anvendelse af eftergivelige master".

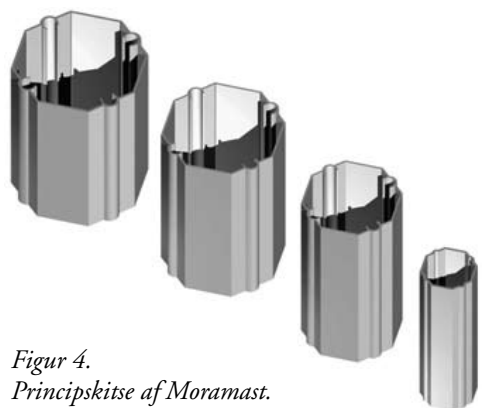
Det er ikke ligegyldigt hvilket udstyr, der hægtes på de enkelte mastetyper. Fra at være en eftergivelig mast kan mastetypen i værste fald forvandles til en fast genstand, hvis ikke monteringsvejledningen fra masteleve-

randøren følges til punkt og prikke, specielt henledes opmærksomheden på de beslag, der foreskrives til monteringen af udstyr på masten (se figur 6).

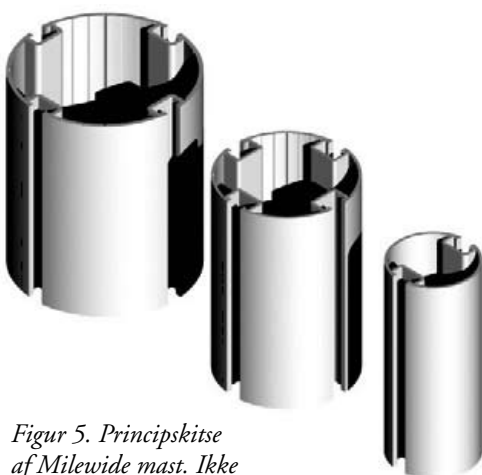
Anvendelse af forkerte beslag kan i visse tilfælde være lige så skadeligt for mastens virkemåde som at give en regnorm mavebælte på – den bliver stiv på midten.



Figur 3. Principskitse af DanIntra mast (Stahlsund OY). Høj energiabsorberende, HE.



Figur 4. Principskitse af Moramast. Ikke energiabsorberende, NE.



Figur 5. Principskitse af Milewide mast. Ikke energiabsorberende, NE.



Figur 6. Påkørselsforsøg med Moramast. Masten deformeres fint, indtil den nederste tavle rammer motorhjelmen. Masten blev efterfølgende trukket op af fundamentet. Masten klassificeres til NE, 100,2.