

# YTELSESERKLÆRING

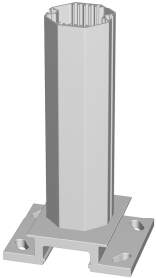
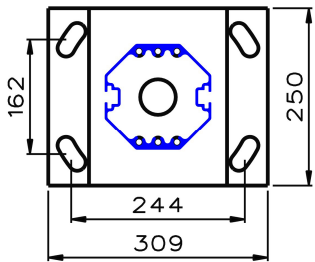
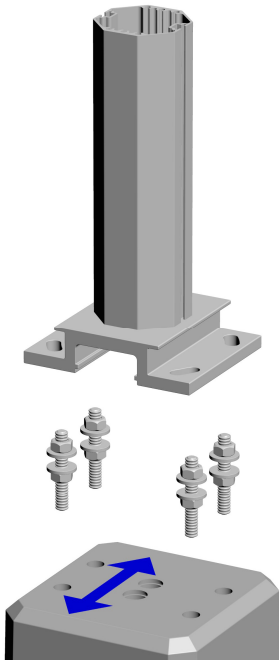
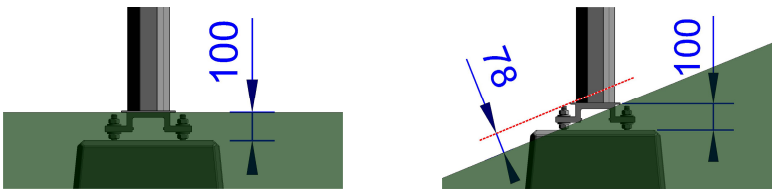
Nr. 010.003-CPR-2020.03.01

Med monteringsveiledning (erstatte tidligere FDV)



euroskilt.no

Utført av JSK - Godkjent for produsent av Lars Tvette - Vingrom 01.03.2020

<b>Produktnavn:</b>	<b>Norsafe Mast NM150-30</b>
<b>Produktspesifikasjon:</b> 	<b>Masten leveres komplett med fotplate</b> Testet og godkjent NS-EN12767:2019: 100-NE-B-R-SE-MD-NR Bredde: 150 mm Høyde fotplate: 75mm Bredde x lengde fotplate: 309 x 250mm Erstatter T&V 190 mast Boltspor på side: M12 Bolthull for gjenging på topp: M12
<b>Material / Overflatebehandling:</b>	Mast: Aluminium 6063 T66 - 6005 T6 Fotplate: 6082 T6 kromatert, A4 Bolter: BUMAX 109
<b>Data / Vekt / Kapasitet:</b> 	Bøyekapasitet: <b>30 kNm</b> Stivhet bøyning: 701,6 kN/m <sup>2</sup> Torsjon kapasitet: <b>24 kNm</b> Stivhet torsjon: 55,51 kN/m <sup>2</sup> Min. C-C med 1,5m lysåpning i 20° vinkel: 1,768 m Formfaktor vind: 1,1 Vekt mast: 9,19 kg/m Vekt fotplate: 6,43 kg Hullmønster mot fundament (M20): 244 mm x 162 mm
<b>Montering:</b> 	Se egen beskrivelse for montering av resp. fundament og skilttype. Toppen av fundamentet skal ikke vise over bakken, unntatt i skråning da en del av toppen kan vise, men ikke hele toppen. Optimalt montert skal toppen av fundamentet være ca. 100mm under terreng. Etter en kollisjon er det med optimal montering kun 78mm som stikker opp over bakken i en 22° skråning og tilsvarende 2-20mm på flat mark. Bolter skal ikke vise ved korrekt montering med horisontalt underlag. Monteres på bærelag med tilstrekkelig bæreevne og tilstrekkelig fyllmasse, helst 0-32. Fyllmassen komprimeres lagvis i hht. NS3420. Pil i grafikk til venstre viser montering/kjøreretning.  - Se monteringsveiledning for NM M20 fundamenter på side 3. 
<b>Drift / Vedlikehold:</b>	Intet vedlikehold er påkrevd

# YTELSESERKLÆRING

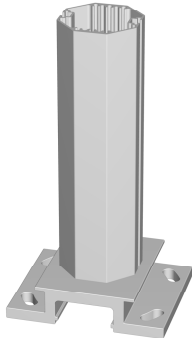


Nr. 010.003-CPR-2020.03.01

Med monteringsveiledning (erstatte tidligere FDV)



euroskilt.no

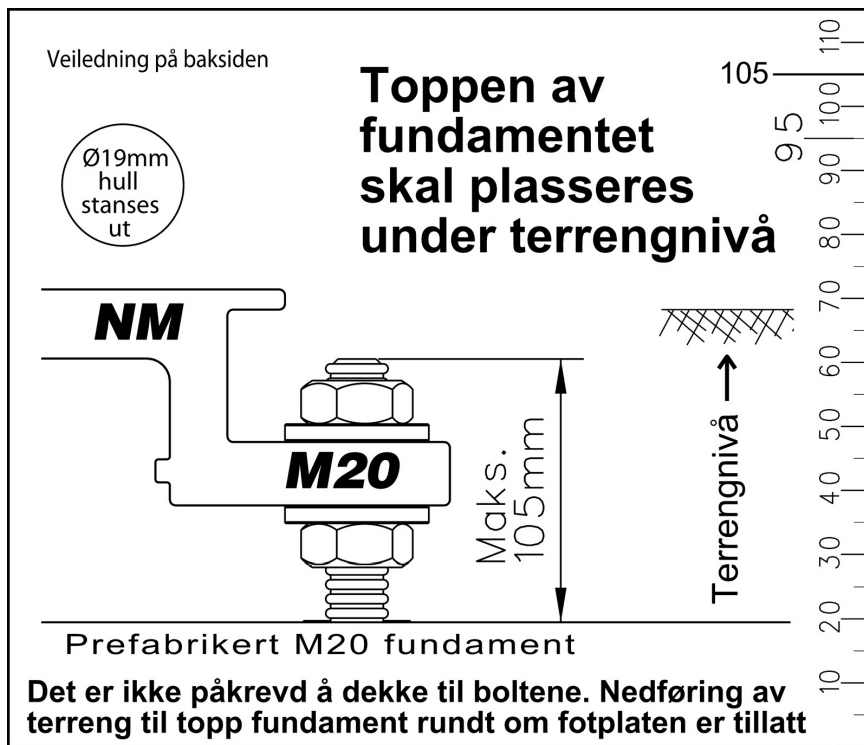
Utført av JSK - Godkjent for produsent av Lars Tvette - Vingrom 01.03.2020

<p><b>Varenr. Mast:</b></p>  <p><b>Norsafe Mast NM150-30</b></p>	<table><tr><td>22310030100</td><td>NM150-30 x 1,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030200</td><td>NM150-30 x 2,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030250</td><td>NM150-30 x 2,5 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030300</td><td>NM150-30 x 3,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030350</td><td>NM150-30 x 3,5 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030400</td><td>NM150-30 x 4,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030450</td><td>NM150-30 x 4,5 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030500</td><td>NM150-30 x 5,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030550</td><td>NM150-30 x 5,5 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030600</td><td>NM150-30 x 6,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030650</td><td>NM150-30 x 6,5 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030700</td><td>NM150-30 x 7,0 m mast komplett</td></tr><tr><td>22310030750</td><td>NM150-30 x 7,5 m mast komplett</td></tr></table>	22310030100	NM150-30 x 1,0 m mast komplett	22310030200	NM150-30 x 2,0 m mast komplett	22310030250	NM150-30 x 2,5 m mast komplett	22310030300	NM150-30 x 3,0 m mast komplett	22310030350	NM150-30 x 3,5 m mast komplett	22310030400	NM150-30 x 4,0 m mast komplett	22310030450	NM150-30 x 4,5 m mast komplett	22310030500	NM150-30 x 5,0 m mast komplett	22310030550	NM150-30 x 5,5 m mast komplett	22310030600	NM150-30 x 6,0 m mast komplett	22310030650	NM150-30 x 6,5 m mast komplett	22310030700	NM150-30 x 7,0 m mast komplett	22310030750	NM150-30 x 7,5 m mast komplett
22310030100	NM150-30 x 1,0 m mast komplett																										
22310030200	NM150-30 x 2,0 m mast komplett																										
22310030250	NM150-30 x 2,5 m mast komplett																										
22310030300	NM150-30 x 3,0 m mast komplett																										
22310030350	NM150-30 x 3,5 m mast komplett																										
22310030400	NM150-30 x 4,0 m mast komplett																										
22310030450	NM150-30 x 4,5 m mast komplett																										
22310030500	NM150-30 x 5,0 m mast komplett																										
22310030550	NM150-30 x 5,5 m mast komplett																										
22310030600	NM150-30 x 6,0 m mast komplett																										
22310030650	NM150-30 x 6,5 m mast komplett																										
22310030700	NM150-30 x 7,0 m mast komplett																										
22310030750	NM150-30 x 7,5 m mast komplett																										
<p><b>Varenr. Boltsett:</b></p> 	<p>22350000020 NM89 - NM190-45 Fund. boltsett M20</p> <p>Boltsett til NM150-30 fundament består av:</p> <p>Gjengestang: 4 stk. M20x142mm DIN 976B A4-80</p> <p>Skive: 8 stk. M20 21x50x6mm DIN 6340 316L (Merket A4)</p> <p>Mutter: 8 stk. M20 DIN934 A4-80 belagt med Gleitmo 605</p> <p>Nøkkelvidde verktøy: 30mm, slagnøkkel eller momentnøkkel</p> <p>Tiltrekningsmoment: 436Nm</p> <p>- Se egen vedlagt dokumentasjon for tiltrekningsmoment</p>																										
<p><b>Systemer for vurdering og kontroll, CE merking:</b></p>	<p>Masten er CE merket i hht. EN 12899-1:2007. Notified body nr. 1358, se vedlagt sertifikat.</p> <p>System for attestering av samsvar, i hht. CPR, Annex V: System 1</p> <p>CE merking gjelder for: 2,5m – 7,5m mastlengder.</p> <p>Godkjent av Statens Vegvesen, se vedlegg.</p> <p>Alle relevante data og kapasiteter er beskrevet på CE merkingen på masten. Både masten og fotplaten er i tillegg permanent preget med batchnummer og produksjonsår for sporbarhet.</p>	 <p>1358</p> <p><b>Euroskilt AS</b> Paul A. Owrens veg 46 2607 Vingrom +47 61 24 80 50 www.euroskilt.no</p> <p>13</p> <p>010.003-CPR-2020.03.01</p> <p><b>NM150-30 Norsafe® Mast</b> EN 12899-1:2007 M<sub>b</sub> 30 kNm (M<sub>u</sub>) EI 701,6 kN/m<sup>2</sup> M<sub>t</sub> 24 kNm (T<sub>u</sub>) G<sub>I</sub> 55,51 kN/m<sup>2</sup> EN12767:2019 100-NE-B-R-SE-MD-NR</p> <p>Ytelseserklæring &amp; DoP: www.euroskilt.no/ye/010</p>																									
<p><b>Vedlegg:</b></p>	<p>Godkjenning fra Statens Vegvesen</p> <p>EC - Certificate of conformity / CE merkings-sertifikat</p> <p>Dokumentasjon for tiltrekningsmoment</p>																										

### Monteringsveiledning:

Gul plastbrikke med monteringsveiledning som leveres montert på Norsafe Mast M20 prefabrikkert fundament. Plastbrikken er montert med plastkorken som tetter for hullet der boltene skal monteres:

#### Forside:



#### Bakside:

Montering: **NM89, NM120, NM150, NM190-45 (M20)**

1. Kontroller at topp fundament er satt ca. 10cm under terrengnivå
2. Boltene skrues helt ned i fundamentet. Dette gjøres ved å kontralåse to mutre på boltene og trekke hardt til mot bunnet av hullet.
3. Kontroller at boltene ikke stikker opp mer en 105mm
4. Monter masten så lavt som mulig på boltene - se tegning på baksiden.

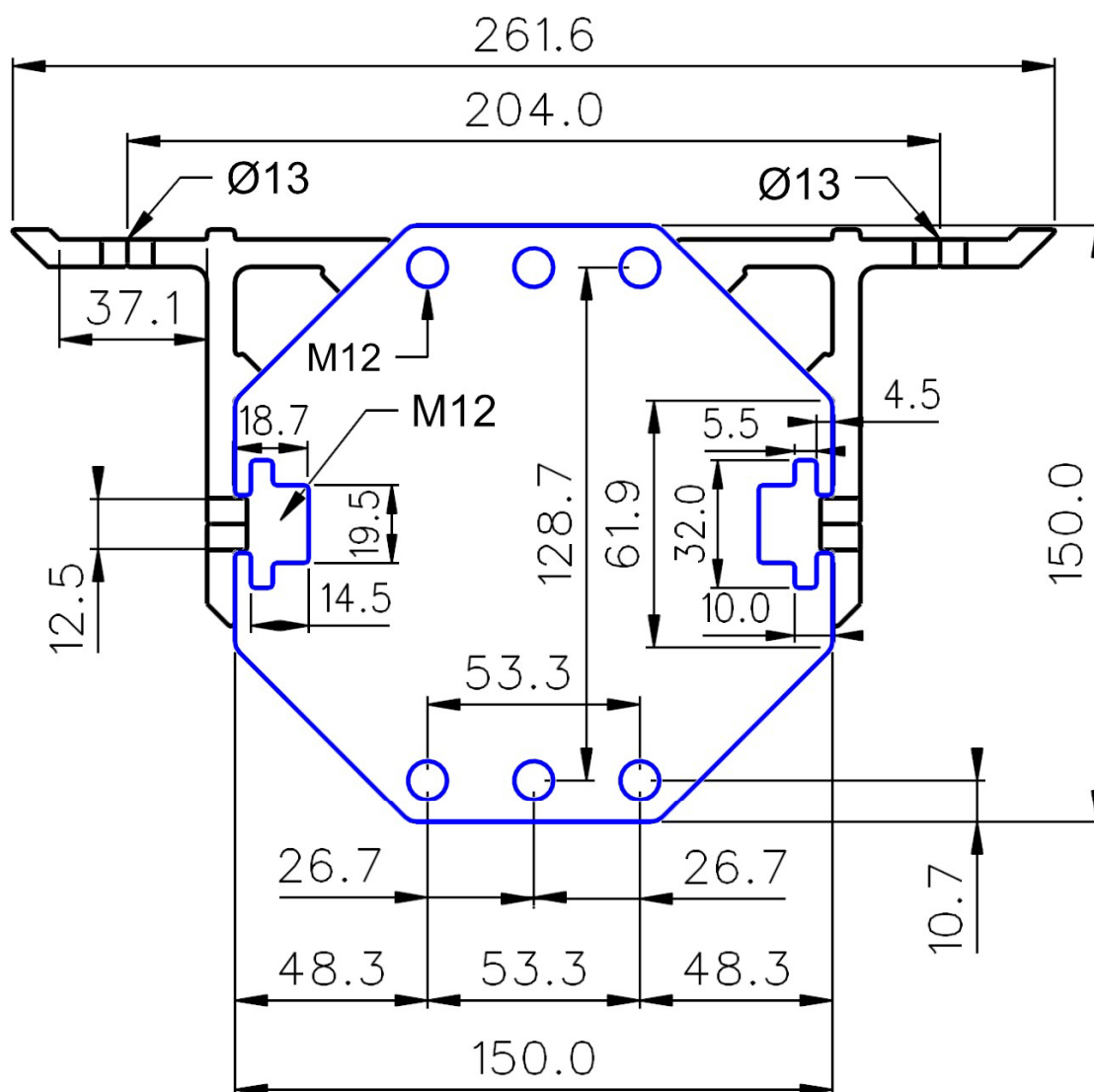


NB. Bruk kun medfølgende festemateriell.  
Monter mutrene med **momentnøkkel (436Nm)** eller **slagnøkkel (nøkkelvidde 30mm)** for å få nok moment, slå inntil mutteren ikke lengre beveger seg.

Ved korrekt montering:

**Topp av fotplate skal vise over eller i høyde med terreng**  
**Topp av fundament må IKKE vise over terreng**

### Tegning med mål og detaljer for fester på toppen (M12) og på siden (M12):







Výskumný ústav dopravný, a. s.  
Veľký Diel 3323, 010 08 ŽILINA

Výskumný ústav dopravný

SNAS

Reg. No. 033/P-001

Autorizovaná osoba SKTC-125 | Autorizovaná osoba SK05 | Notifikovaná osoba 1358  
Authorized Body SKTC-125 | Authorized Body SK05 | Notified Body 1358

## Certificate of constancy of performance

**1358 – CPR – 0113/1**

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

### Norsafe® Mast

types: NM 89-7,5; NM 120-15; NM 150-30; NM 190-45; NM 190-60; NM 290-100

is a support structure supplied for fixed vertical road traffic signs with the passive safety.

Placed on the market under the name or trade mark of

**EUROSKILT AS**  
**Paul A Owrens Veg 46**  
**2607 Vingrom**  
**Norway**

and produced in the manufacturing plant

**EUROSKILT AS**  
**Paul A Owrens Veg 46**  
**2607 Vingrom**  
**Norway.**

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the standard

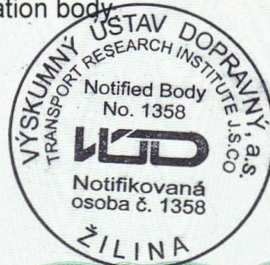
**EN 12899 - 1: 2007**

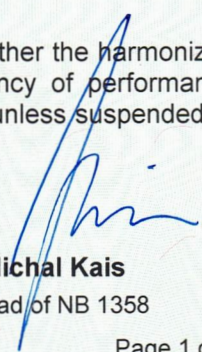
under system 1 for the performances set out in this certificate are applied and that the factory production control conducted by the manufacturer is assessed to ensure the

### constancy of performance of the construction product.

This certificate was first issued on 25/11/2013 and will remain valid as long as neither the harmonized standard, the construction product, the assessment and verification of constancy of performance methods nor the manufacturing conditions in the plant are modified significantly, unless suspended or withdrawn by the notified product certification body.

Žilina 22/10/2020



  
**Michal Kais**  
Head of NB 1358

124782

Page 1 of 2

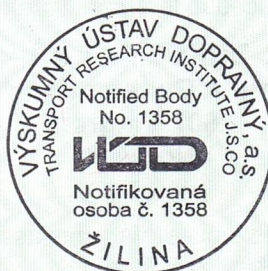


## The performance of the construction product

Parameters	Norsafe® Mast types					
	NM 89-7,5	NM 120-15	NM 150-30	NM 190-45	NM 190-60	NM 290-100
<b>Resistance to horizontal loads</b>						
Maximum bending moment $M_u$ [kNm]	7,75	15,42	30,07	47,33	61,31	117,17
Stiffness for bending $EI$ [kNm <sup>2</sup> ]	107,33	287,83	701,58	1398,72	1811,96	5285,53
Maximum moment for torsion $T_u$ [kNm]	9,30	18,50	36,08	56,79	73,57	140,60
Stiffness for torsion $GI_t$ [kNm <sup>2</sup> ]	82,80	222,04	541,22	1079,01	1397,80	4077,41
<b>Performance under vehicle impact</b>						
Passive safety (EN 12767:2019)	100-NE-B-R-SE-MD-NR			100-NE-C-R-SE-MD-NR		
<b>Durability</b>						
Corrosion resistance	SP2			SP2		
Resistance to penetration of dust and water	Pass			Pass		

Note: - the manufacturer determines numbers and type of the supports by calculation.

Žilina 22/10/2020



*Michal Kais*  
**Michal Kais**  
 Head of NB 1358





## Statens vegvesen

Euroskilt as  
Postboks 92  
4064 STAVANGER

Behandlende enhet:  
Vegdirektoratet

Saksbehandler/innvalgsnr:  
Egil Haukås - 22073869

Vår referanse:  
2004/050368-045

Deres referanse:

Vår dato:  
12.03.2009

### Godkjenning av Norsafe ettergivende skiltmast iht. NS-EN12767

Vi viser til søknad datert 2008-10-23 om godkjenning av Norsafe ettergivende skiltmaster iht. NS-EN12767. Mastene er deformasjonsmaster med bruddbolter kvalitet BUMAX 109 (klasse A4 316L100).

Mastene er delt inn i to serier:

- 1. Kraftige master med åttekantet aluminiumsprofil og 190 mm bredde med M16 bruddbolter med spor ved siden av boltene.** Den største masten som er NM290-100 med 6 stk. bruddbolter er fullskalatestet. Det søkes også familiegodkjenning for to svakere og lettere master i samme serie, dvs. NM190-60 med 6 stk. bruddbolter og NM190-45 med 4 stk. bruddbolter.
- 2. Svakere master med 150 mm eller mindre bredde, med M12 bruddbolter med ubearbeidet profil.** Den største masten som er NM150-30 med åttekantet aluminiumsprofil med 6 stk. bruddbolter er fullskalatestet. Det søkes også familiegodkjenning for to svakere og lettere master i samme serie, dvs. NM120-15 med åttekantet aluminiumsprofil og 4 stk. bruddbolter og NM89-7,5 med rund aluminiumsprofil med 4 stk. bruddbolter.

Søknaden inneholder følgende materiale fra påkjøringstester som er utført ved Nordisk testsenter på Lista, den 3. og 4. juli 2008:

- Test report nr NTSr-08-006/A, on Euroskilt mast NM 290 (35 km/h)
- Test report nr NTSr-08-007/A, on Euroskilt mast NM 290 (100 km/h)
- Test report nr NTSr-08-008/A, on Euroskilt mast NM 150 (35 km/h)
- Test report nr NTSr-08-009/A, on Euroskilt mast NM 150 (100 km/h)
- Filmer fra testene

Testene med NM290-100 er utført i hastighetsklasse 100 med 6,5 m høy mast. Totalvekt (mast + fotplate 120,6 kg, og skilt + fester 137,5 kg) er 268,1 kg.

Postadresse  
Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
0033 Oslo

Telefon: 02030  
Telefaks: 22 07 37 68  
firmapost@vegvesen.no  
Org.nr: 971032081

Kontoradresse  
Brynsengfaret 6A  
0667 OSLO

Fakturaadresse  
Statens vegvesen  
Regnskap  
Båtsfjordveien 18  
9815 VADSØ  
Telefon: 78 94 15 50  
Telefaks: 78 95 33 52

Testene med NM150-30 er utført i hastighetsklasse 100 med 5 m høy mast. Totalvekt (mast + fotplate 52,9 kg, og skilt + fester 87,4 kg) er 140,3 kg

Tegninger (Rev. A):

NM 290-100 nr. EUV5113

NM190-60 nr. TOV0280

NM190-45 nr. TOV0279

NM150-30 nr. TOV0278

NM120-15 nr. TOV0279

NM 89-7,5

Fundamentvekter:

NM89-7,5 275 kg (Topp: 0,361m, Bunn: 0,386m Høyde: 1,1m )

NM120-15 440 kg

NM150-30 540 kg

NM190-45 800 kg

NM190-60 950 kg

NM290-100 1730 kg

Testene er gjennomført iht. NS-EN 12767, testresultatene tilfredsstillende kravene til de angitte hastighetsklassene.

Det gis herved følgende godkjenning:

Norsafe ettergivende skiltmaster type NM290-100 med høyde 6,5 m og totalvekt 268,1 kg og mindre master i samme serie godkjennes til bruk i hastighetsklasse 100,NE,2.

Type NM150-30 med høyde 5 m og totalvekt 140,3 kg og mindre master i samme serie, godkjennes til bruk i hastighetsklasse 100,NE,3.

Godkjenningen gjelder inntil kontrollorgan for master hjemlet i lov om teknisk kontrollorgan er opprettet. Da det ennå ikke er etablert noen formell godkjenning gjelder disse godkjenningene for Norges vedkommende inntil videre bare for Statens vegvesen.

Bruseksjonen  
Med hilsen

for

Børre Stensvold  
seksjonsleder

Egil Haukås

Rapport:		
<b>Presisering og utvidet veiledning for Norsafe Mast fundamnter</b>		
Av: Johnny Sköld		Dato: 19.02.2014
Bestilt av: Euroskilt AS, Håkon Sahlsten		Side: 1 av 1

**Dette er en presisering og utvidet veiledning for Norsafe Mast fundamnter for å ytterligere forklare monteringen siden det er kommet en del spørsmål.**

Se sider fra NM fundament Ytelseserklæring som viser montering av resp. M20 og M24 fundament. Her viser også de monteringsveiledningsbrikker som leveres med fundamentene.  
(Ytelseserklæringer har erstattet FDV dokumentasjon fra. 01.07.2013)

Norsafe Mast lavt fundament er en helt ny type sikrere og stabilere fundament som er utviklet og testet for å alltid virke sikkert og redde liv montert på den måten som man normalt gjør ved veiene i Norge. Det vil si; kunne brukes med tilbakefylling rundt om med komprimert stedlig masse, under forutsetning av at fundamentet plasseres lavt nok under omgivende terreng og dermed har nok fyllmasse for fundamentet. Andre fundamnter i markedet krever stor utgraving og tilføring av fyllmasse (grus, sprengstein etc.).

**I forhold til bil ved påkjøring:**

Fundamentet må plasseres så lavt at ikke bilen eller noen deler under bilen kan treffe fundamentet eller fotplaten når masten blir kjørt på og brekker av. Bilen skal kunne fortsette videre over fundament og fotplate slik at ingen blir skadet inne i bilen.

Masten vil ramle ned bak bilen etter en kollisjon hvis bilen fortsetter videre.

- Fotplatens topp må på grunn av dette ikke være høyere en 10cm over bakkeplan/omgivende terreng.

**I forhold til fundamentets stabilitet slik at masten vil virke/brekke av samt i forhold til styrke og stabilitet mot vind:**

Fundamentet må være stabilt/stivt nok slik at det ikke beveger seg for mye og tar opp så mye energi ved en påkjøring at masten ikke brekker av. På grunn av fundamentets utforming, der det er lengre langs med veien og i kollisjonsretningen, så får man en hevarm som motvirker "vertikal vridning"/bevegelse av fundamentet. I tillegg så forhindrer man "vertikal vridning"/bevegelse ved at den utstikkende bunnsålen "tar tak i" omgivende masse i en vinkel mindre en 45grader (mot horisontalplanet) ut foran og bak fundamentet. På samme måte får fundamentet nok stabilitet i forhold til vind. Optimal montering er da at fundamentet monteres ca. 100mm under bakkeplanet og med toppen av fotplaten i samme høyde som bakkeplanet/omgivende terreng for å oppnå nok stabilitet med hjelp av fyllmassen.

**Monteringsveiledningsbrikker, forklaringer.**

- Det er optimale ca. mål som er angitt på monteringsveiledningsbrikken, ikke absolutt påkrevde mål.

- De nederste mutrene kan fjernes og man kan bruke skiver under fotplaten for å skimse masten i vater hvis man har montert fundamentet for høyt og trenger å få fotplaten lavere. Men man må fortsatt trekke til med min. det oppgitte tiltrekningsmomentet.

- Hvis man ikke får det til optimalt og har montert fundamentet noe høyere en optimalt kan man strekke seg så langt at i hvert fall den nederste delen, bunnen av fotplaten er under bakkeplanet/omgivende terreng før man må grave opp og korrigere fundamentplasseringen.

- **Det er ikke påkrevd at det skal være dekket med fyllmasse rundt om over siden av fotplaten og boltene**, det er nivået i forhold til bakkeplanet/omgivende terreng som er viktig. Det kan derfor aksepteres at det er klaring til fyllmassen rund om selve fotplaten og at det ikke er fyllmasse over boltene og fotplaten forutsatt at nivået i forhold til bakkeplanet/omgivende terreng er riktig og at resten av fundamentet er dekket med komprimert fyllmasse.

- Det skal tilsvarende heller IKKE lages en hau med jord/fyllmasse over eller opp mot selve fotplaten men terrenget/fyllmassen ved fotplaten bør være så plant som mulig med omgivende terreng.

**For alle fundament uansett hvilken type mast som brukes:**

Fundamnter må alltid monteres under bakkeplanet - høyde av omgivende terreng. Dette gjelder alle typer av fundament til skiltmontering med påkjøringssikre master. Det absolutt farligste for sikkerheten er om et fundament monteres slik at toppen av fundamentet stikker opp over terreng. Toppen av et fundament må alltid min. være i plan eller lavere en bakkeplanet/omgivende terreng hvis ikke er det en direkte dødsfelle isteden for en påkjøringssikker masteløsning.



For å sikre at korrekt tiltrekningsmoment/forspenning blir brukt ved montering av **Norsafe® Mast** (NM), har SouthSafe, ved Johnny Sköld (JSK), i samarbeid med teknisk ledelse i Bulten Stainless AB (BS), ved Stefan Broman (SB), utarbeidet dette dokument som beskriver og dokumenterer grunnlag og beregning av korrekt tiltrekningsmoment og forspenning for fotplater til **Norsafe®** skiltmast.

Det er spesielt viktig med et tilstrekkelig tiltrekningsmoment for NM fundamentbolter da fotplaten er av aluminium som ellers vil komprimeres på grunn av vindlast, vindkast og vibrasjoner i masten. Aluminium fotplater blir komprimert til forskjell fra stål fotplater som ellers er vanlig å bruke. Fotplaten må derved komprimeres fullt ut ved montering av fundamentbolter.

Dersom NM fotplaten av aluminium komprimeres *etter* montering og endelig tiltrekning av fundamentboltene pga. for dårlig forspenning i boltene vil mutrene kunne løsne og over tid svekke boltene, som da til slutt vil kunne brette av. Grunnen til at NM har kromaterte 6082T6 aluminium fotplater er for å sikre at fotplaten har like lang levetid som masten, noe som galvaniserte stål fotplater ikke vil klare.

NM fotplater er også ekstra utsatt ved at de **skal** monteres under bakken.

Da dette dokument er utarbeidet kun på teoretisk grunnlag samt tidligere erfaring med NM fotplater anbefales det å verifisere dette dokument ytterligere ved å kontrollere noen få referansemaster som er korrekt montert med tiltrekningsmomentene som oppgis; etter 1år/5år/10år/30år/50år for å se at det minimum **vedvarende** tiltrekningsmoment; "Normal tightening Torque", som beskrevet på side 3, opprettholdes.

Det må brukes egnet smøremiddel når man skrur syrefaste bolter for at de ikke skal skjære seg, spesielt når høy forspenning er kritisk og når det brukes maskinelt tiltrekningsutstyr.

For NM fundamentbolter er denne smøringen spesielt viktig for å oppnå høy nok forspenning ved tiltrekning; voks eller teflonspray egner seg for eksempel utmerket. Mutrer kan leveres **med** voks. Det bør ikke brukes fett eller oljer, disse kan reagere med aluminiumen i både fotplater og master, slike smøremidler kan også gi et mindre estetisk utseende over tid.

**Det er konkludert med følgende:**

**Minimum krav til Norsafe® Mast fundamentbolter er:**

**Boltsett til fundament for NM89-7.5, NM120-15, NM150-30 og NM190-45:**

Gjengestang: 4 stk. M20x142mm DIN 976B min.A4-80

Skive: 8 stk. M20 21x50x6mm DIN 6340 A4 (min. 316L, skal være merket/preget "A4" fra BS)

Mutter: 8 stk. M20 DIN934 min.A4-80

Tiltrekningsmoment for M20 A4-80: **436Nm**

Tiltrekningsmoment for M20 BUMAX 88: **462Nm**

**Boltsett til fundament for NM190-60 og NM290-100:**

Gjengestang: 4 stk. M24x150mm DIN 976B min.A4-80

Skive: 8 stk. M24 25x60x8mm DIN 6340 A4 (min. 316L/A4-80, preging/merking "A4" fra BS)

Mutter: 8 stk. M24 DIN934 min.A4-80

Tiltrekningsmoment for M24 A4-80: **754Nm**

Tiltrekningsmoment for M24 BUMAX 88: **798Nm**

Det absolutt mest optimale for NM er å bruke BUMAX 88 fundamentbolter samt mutrer med voks, disse er dyrere men vil gi en høyere forspenning og en høyere sikkerhetsfaktor, samt en lengre levetid (teoretisk) og forbedret sikkerhet mot ekstreme vibrasjoner og høye vindkast over decenniene, dersom de monteres helt korrekt i henhold til dette dokument.

Når man gir garantier over 30år/50år anbefales det sterkt å bruke BUMAX 88 og mutrer med voks.

**På de følgende to sidene vises fullt grunnlag med alle data fra leverandør med offisiell verifisering av tiltrekningsmoment fra Bulten Stainless AB.**

# Tightening Torque and Force



## Bumax 88, Bumax 109 and A4-80

### Steel grades

Bulten Stainless	EN	ASTM
Bumax® 88	1.4435	316L
Bumax® 109	1.4435	316L
A4	1.4401	316

### General characteristics

Bumax®88 and 109 is a molybdenum-containing austenitic stainless steel to get improved corrosion resistance.

The addition of molybdenum provides improved resistance to pitting and crevice corrosion.

By choosing a low carbon content material the risk of getting chromium carbide precipitation is significant reduced.

### Document

Calculation for tightening 20 % extra to increase the preload.

### Chemical composition

Bulten Stainless	EN	ASTM	Typical composition <sup>1</sup> , %			
			C	Cr	Ni	Mo
Bumax® 88	1.4435	316L	0,02	17,3	12,7	2,7
Bumax® 109	1.4435	316L	0,02	17,3	12,7	2,7
A4	1.4401	316	0,05	16,8	10,7	2,2

<sup>1</sup> Based upon facts from Avesta Sheffield Corrosion Handbook (ISBN 91-630-8118-0)

### Pitting Resistance Equivalent (PRE)<sup>2</sup>

Bulten Stainless	EN	ASTM	Average	Min	Max
Bumax® 88	1.4435	316L	26,2	24,7	28,4
Bumax® 109	1.4435	316L	26,2	24,7	28,4
A4	1.4401	316	24,06	22,6	27,9

<sup>2</sup> PRE = %Cr + 3.3 x %Mo + 16 x %N

### Mechanical Properties

Bulten Stainless	EN	ASTM	Typical value, MPa		
			Tensile	Yield	Elongation
Bumax® 109	1.4435	316L	1105*	1030*	0,41*
Bumax® 88	1.4435	316L	950*	856*	0,73*

\* Based upon the actual average from more than 1500 batches produced by Bufab Bulten Stainless

### Mechanical Properties

Bulten Stainless	EN	ASTM	Minimum value, MPa			
			Tensile	Yield	Elongation	Dimension
Bumax® 88	1.4435	316L	800	640	0,3 X D	M3-M36
Bumax® 109	1.4435	316L	1000	900	0,2 X D	M6-M20
A4-80	1.4401	316	800	600	0,3 X D	M4-M24

## Recommended Torque

Bulten Stainless	EN	ASTM	Dimension	Normal tightening Torque MV in Nm 1), 3)	Elevated Torque 5)	Normal preload applied KN 2)	Elevated Preload applied KN +20% 4)
Bumax® 88	1.4435	316L	M20	385	462	102	122
Bumax® 88	1.4435	316L	M24	665	798	181	217
Bumax® 109	1.4435	316L	M20	481	577	128	153
Bumax® 109	1.4435	316L	M24	N/A	N/A	N/A	N/A
A4-80	1.4401	316	M20	364	436	96	115
A4-80	1.4401	316	M24	629	754	138	165

1) The Mv recommendations refer to burr-free surfaces lubricated with a good quality lubricant.

2) The preload applied is calculated as 65% of Rp 0,2 but in practice the value can be expected to vary between 50-80%

3) The Mv recommendations are calculated assuming a coefficient of friction of 0,16 which requires a good quality lubricant.

4) The preload applied is calculated as 65% of Rp 0,2 + 20 % Preload, but in practice the value can be expected to vary between 50-80%

5) Torque is increased by 16,5 - 17 %

## Failure and Yield Load KN

Bulten Stainless	EN	ASTM	Dimension	Failure Load KN	Yield Load KN	Normal preload applied 2)	Elevated Preload applied KN +20% 4)
Bumax® 88	1.4435	316L	M20	196	157	102	122
Bumax® 88	1.4435	316L	M24	282	226	181	217
Bumax® 109	1.4435	316L	M20	245	196	128	153
Bumax® 109	1.4435	316L	M24	N/A	N/A	N/A	N/A
A4-80	1.4401	316	M20	196	147	96	115
A4-80	1.4401	316	M24	282	212	138	165

2) The preload applied is calculated as 65% of Rp 0,2 but in practice the value can be expected to vary between 50-80%

4) The preload applied is calculated as 65% of Rp 0,2, taking consideration to Elevated Torque by 20 %,

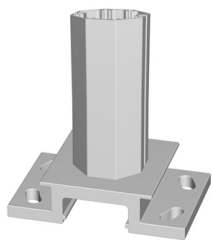
but in practice the value can be expected to vary between 50-80%

## Tightening torque and Force - Disclaimer

These recommendations are based upon information from steel manufacturer and from what we tested and are believed to be accurate. However, since the resistance of metals, can be affected by concentration, temperature, presence of other chemicals, and other factors, this information should be considered as a general guide and not an unqualified guarantee. Ultimately, the customer must determine the suitability of material used in various solutions. The elevated calculations are not statistic secured and must be tested and evaluated by our customer as a general guide.

General information about torque and force can be found on our webpage <http://bumax.se>





# Norsafe<sup>®</sup> Mast



## En Nullvisjonsmast<sup>®</sup>

**Norsafe Masten er en fjerde generasjons skiltmast, designet for å møte målsetningen i nullvisjonen.**

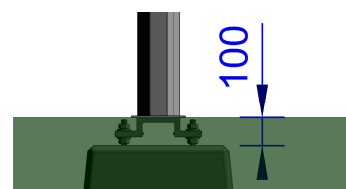
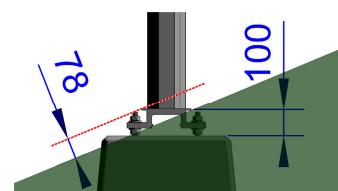
Norsafe Masten lages kun av aluminium og syrefast materiale og har ekstra lang levetid. Masten er tilpasset montering i skråning med en ny lett aluminium nullvisjons-fotplate i stedet for slip-base eller avskjæringsledd. Masten er testet og godkjent EN 12767 samt testet og CE merket i hht. EN12899. Norsafe Mast erstatter T&V mast og kan tilpasses eksisterende T&V fundamenter med et stort utvalg av festeløsninger.

Norsafe Mast er prisgunstig, vedlikeholdsfri med lang levetid og gir mer skilt for pengene.

Norsafe Masten er en aluminium deformasjonsmast med bruddbolter, den trenger derved ikke noen slip-base eller avskjæringsledd. Det betyr at den myke lette masten først deformeres, deretter bryter bruddboltene på lik linje som andre tredje generasjons maste.

Men denne masten har i tillegg en del egenskaper og kvaliteter utover de eldre typene aluminiumsmastene på markedet. Denne masten har kommet en generasjon lengre med følgende forbedrede egenskaper:

1. Masten er tilpasset montering i skråning med en ny nullvisjons-fotplate som med sin trappe-form ikke stikker så høyt opp at det som står igjen etter en påkjøring vil treffe bilens underside i en skråning slik tilfellet kan være med eldre maste.
2. Kan påkjøres fra alle retninger, her er det ingen fundamentbolter som stikker opp og stopper masten i noen retninger.
3. Lavere vekt med lette alu-fotplater - ingen tunge fotplater av stål. Det stilles på grunn av dette mindre krav til løfteredskaper ved montering, som oftest kan Norsafe Mast monteres for hand uten bruk av kran.
4. Ingen fare for is-sprengning med åpne drenerende spor for boltene, derfor trengs det ikke noen tett topp-plate eller topphette.
5. Skruespor for både standard bolter og T-bolter er integrert i masten slik at kundene lett kan lage egne spesialtilpassninger eller fester for skap, kameraer osv.
6. Kan kappes i ønskede lengder og må ikke tilpasses noe fagverk.
7. Lengre levetid, kun aluminium og syrefast stål, ingen galvaniserte deler med kort levetid.
8. Skjulte fundamentbolter slik at den kan brukes i bymiljø, m.m., det er kun en flat aluplate som viser av fotplaten og fundamentet over bakken. Selve fundamentet er plassert ca. 10cm under bakkenivå.
9. Optimaliserte fundamenter med øket grunnflate og øket stabilitet, sokkel som stikker ut slik at fyllmassen brukes til å øke stabiliteten ytterligere, med større lengde i den mest belastede retningen. De bygger ikke dypere en 0,8m slik at de enklere kan monteres når det er fjell ved siden av veien og over kabelgrøfter. Alle fundamenter har full kapasitet i forhold til resp. mast, ingen beregninger/utvelgelser må utføres!
10. Kan leveres med "break off plug", en IP68 flomsikker strømkontakt som lett løser ut horisontalt ved en påkjøring, både pluggen og ledningene er godt beskyttet inne i masten. Masten kan og leveres med ferdige tilkopplingsplugger montert slik at det bare er "plug & play" ute på veien.
11. Høy vrinstyrke (Torsjonsstyrke /  $M_T$ ). Dette er viktig når man skal beregne den vridning man får i masten når vinden blåser på skrått og vindens tyngdepunkt flytter seg til siden 1/4 av skiltets bredde. Der man må bruke to gittermaster kan man ofte bruke en enkelt Norsafe Mast på grunn av den høye vridstyrken. Beregningen av skrå vindlast som gir torsjon kalles ofte B/4 regelen. Den bygger på fysiske fakta og er ufravikelig påkrevd i hht. både HB 062 p.5.2.2.2e, NS 3491-4 p.10.4.4 og EN 1991-1-4 p.7.4.3
12. Alle mutrer til fundament og skiltfester er belagt med Gleitmo 605 for å ikke skjære seg, man trenger da ikke bruke smøremidler ved montering av de syrefaste mutrene.
13. Masten er klatresikker



Johnny Sköld 04.09.2013

a SAFEROAD<sup>®</sup> company