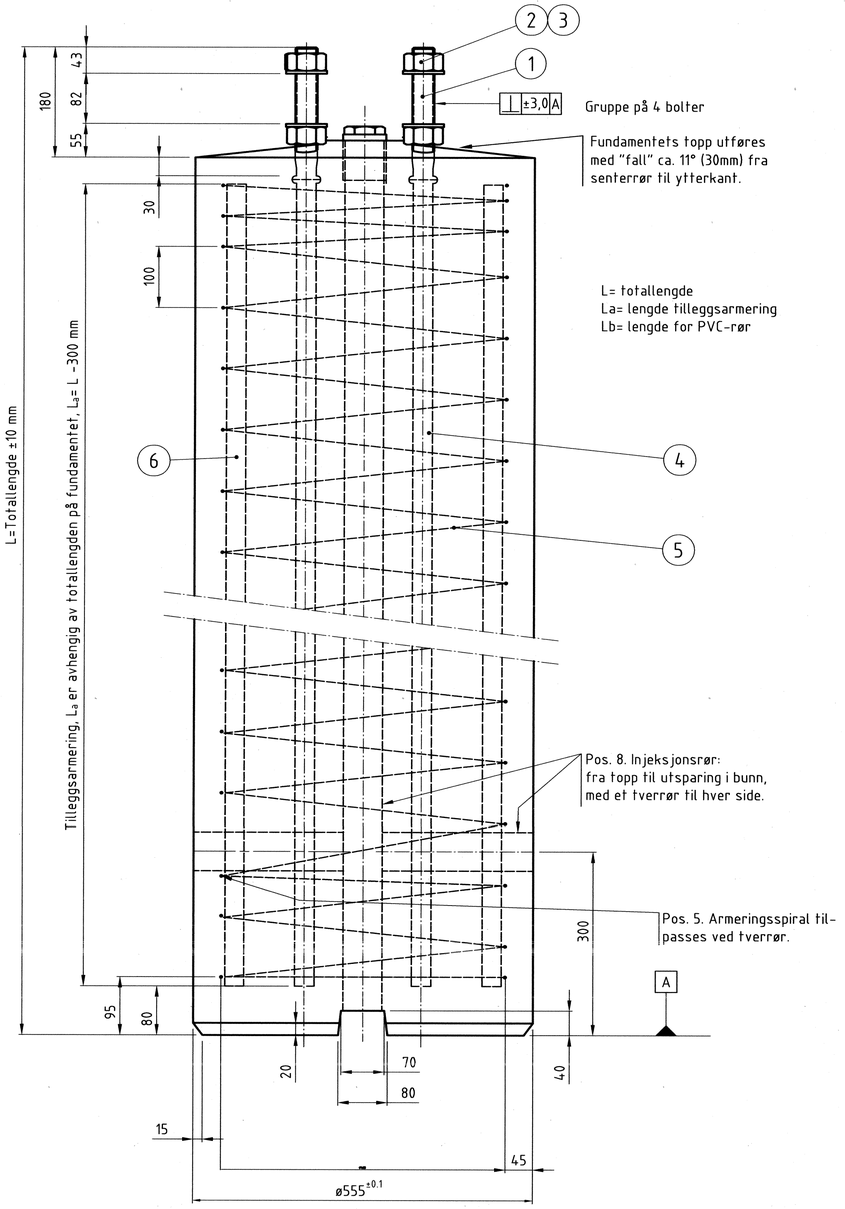
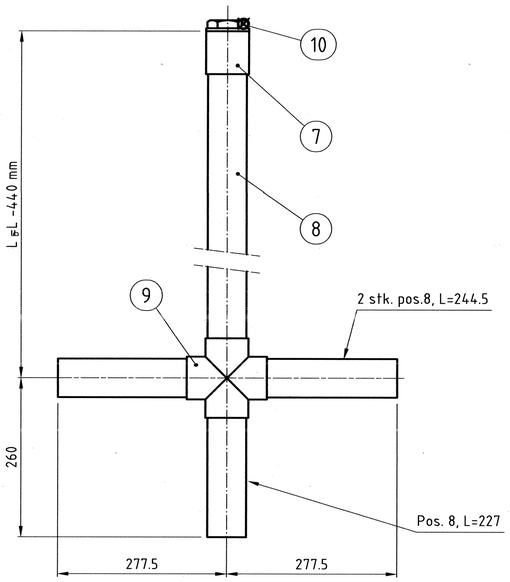
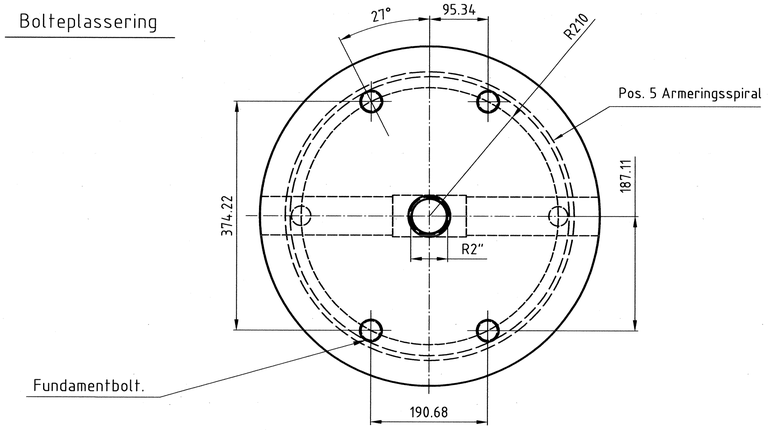




PVC-rør for innstøping/injeksjon.
Skjøtene er beregnet for liming.

Bolteplassering



Tabell 1: Resultat fra beregningsprogram med de typiske belastningsbilder for et fundament.

Fundament type	Terreng	Fundamentets ytre diam. (mm)	Moment (kNm)			Skjærkraft (kN)			Normalkraft (kN)			Jordart	Min. lengde i jord (mm)	Fundamenthøyde over bakkenivå (oppraging) (mm)	Totallengde av fundament L (mm)
			Brudd-grense	Bruks-grense (dynamikk)	Bruks-grense (statikk og dynamikk)	Brudd-grense	Bruks-grense (dynamikk)	Bruks-grense (statikk og dynamikk)	Brudd-grense	Bruks-grense (dynamikk)	Bruks-grense (statikk og dynamikk)	Friksjonsvinkel til medium sand. (grader)			
Prefabrikert betongsøyle-fundament	Flatt	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	φ=35°	3400	100	3500
	1:2 inn i skråning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	φ=35°	4000	500	4500
	1:2 ut av skråning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	φ=35°	4000	500	4500
	1:1,5 inn i skråning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	φ=35°	4300	200	4500
	1:1,5 ut av skråning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	φ=35°	4300	200	4500

Tabellen viser eksempler på fundamenter med totallengder og diameter for visse krefter ved en friksjonsvinkel på φ=35°. Lengder og diameter på fundamentene er et resultat av beregninger av fundamenter utført med beregningsprogrammet "Fundamast". Forskyvning/utbøyning av fundament ved denne belastningen tilfredsstiller kravet for forskyvning av kontaktttråd i kontaktttrådhøyde 5,6 m som er etter krav satt i Teknisk regelverk.
Ved andre krefter på toppen av fundamentet og ved endring av friksjonsvinkel φ skal fundamentets lengde i jord beregnes på nytt for hvert enkelt tilfelle. Det er laget et dataprogram for valg av fundamenter til dette formålet.
For mer informasjon henvises det til Teknisk regelverk, kontaktledning, prosjektering, kap. 7, vedlegg, "konstruksjon, beregning av master og fundamenter".

NB:
-I områder der hvor det er svak grunn, og ved områder som er spesielt utsatte for telehiv må fundamentets lengde vurderes spesielt.
-Fundamenthøyde over bakkenivå(oppraging) kan velges mellom 100-700 mm.

Anvendelsesområde:
Fundamentet kan kun benyttes til:
- HEB-mast med dimensjon opptil 280
- HEM-mast med dimensjon 280
- H-mast med høyde ≥7,0 m
- B-mast med høyde ≥7,5 m

- Fundamentet skal etableres med "sterk" akse mot spor som vist på skissen.

Spormidt

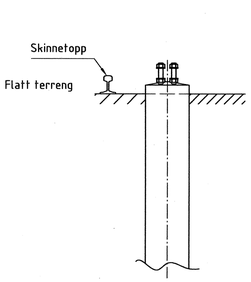
Anmerkning:

Maksimalt moment for fundament i bruddgrense:
a) Ved avspent mast dvs. mast uten skjærkraft (V=0) og med maks vertikal kraft N=42 kN blir kapasiteten i bruddgrensetilstand, moment Mx=253,4 kNm.

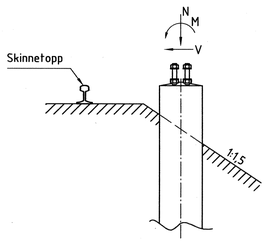
b) Ved uavspent mast, dvs. mast med maks skjærkraft V=17 kN og maks vertikalkraft N=11 kN blir kapasiteten i bruddgrensetilstand, moment Mx=259,2 kNm.

Ved større skjærkraft brukes formelen:
Mmax =Mo+Vx (Ho+Zm)

V=skjærkraft, bruddgrense
Mo= moment ved mastens fotplate, bruddgrense.
Ho= oppstikk/oppraging
Zm= dybde der maks moment opptrer. Zm=0,8 m

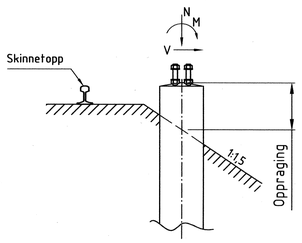


(Se tabell)



Ved horisontallast inn i skråning skal nødvendig tilleggslengde beregnes i forhold til flatt terreng.

(Se tabell)



Ved horisontallast ut av skråning skal nødvendig tilleggslengde beregnes i forhold til flatt terreng.

(Se tabell)

KRAV TIL UTFØRELSE
Betong:
Det skal støpes bare ett fundament i hver form pr. dag.
Betongkvalitet: C55 MA.
Overdekning: min. 40mm.
Toleranser: Toleranseklasse 3, etter NS 3473
Herdetid for betong: min. 14 døgn
Kontrollklasse: Normal kontroll, etter NS 3473
Masseforhold: Etter NS 3473 og NS 3420-L
Luftinnhold: Etter NS 3473 og NS 3420-L

Krefter:
V=skjærkraft, N=normalkraft, M=moment

Armering/bolter:
De generelle armeringer som er nødvendige for å holde hovedarmeringene og betong på plass skal utføres av produsenten av fundamentet.
1 stk. spiral av kamstål pos.5 , 2 stk. kamstål pos. 6, og 4 stk. fundamentbolter pos. 1 og 4.

Armeringsstoler:
Armeringsstoler av plast kan benyttes for miljøklasse MA uten kloridbelastning. Armeringsstoler av betong skal være av samme betongkvalitet som fundamentet forøvrig, eller bedre.

Tolleranser:
Boltene pos.1, monteres med mal, og kontrolleres etter ferdigstøp/vibrering. Maks. tillatt avvik ved nivå overkant av boltene er ±0,5 mm
Generelle toleranser NS-ISO 2768-1-Grov

Kvalitetssikring:
Fundamentet skal kvalitetssikres og være sporbart.
På egenkontrollskjema fra fundamentleverandør skal produsent/produksjonsnummer for fundamentboltene
påføres. Eks. på Metalock produksjonsnr.: 12.96.27.32, som betyr: (sveisemaskin nr. 12, år 1996, uke 27, dag 3 (onsdag) og skift 2). Fundamentboltene skal ha eget sertifikat.

Merking:
Mastefundamenter skal merkes i våt tilstand med produsentens firmanavn, årstall, støpeformnummer, produksjonsdato og lengde på fundament. Merkingen skal være lett synlig på fundamentets øvre del, og av en slik kvalitet at merking ikke forsvinner eller svekker konstruksjonen.

Fundamentet preges på to sider i topp.
Side 1: firmanavn, årstall og formnummer.
Eks.:NN 9601 (firmanavn , året 96, fundament støpt i form nr. 1)

Side 2: lengde + ukenr. + dagnr. inneværende uke.
Eks.: 40351 (lengde 4,0 m, uke 35 og dag nr. 1, dvs. mandag)

Leveringstilstand:
Muttere og skiver leveres påtredd. Overflatebehandlingen skal minimum ha en levetid på 50 år.
Eksempel på belegg kan være Epoxybelegg. Hele lengden av kamstang/bolt som ligger i betong + 5 mm over betongkant skal være dekket av belegget. For å oppnå bedre friksjon mellom kamstang/bolt og betong skal overflaten bestrøs med sand.
Overflatebehandling av betong: På første meteren fra toppen av fundamentet og ned, skal porene fylles. Ståldeler som varmforsinkes skal følge NS-EN ISO 1461. (Beleggtykkelse min. 70µm).

Forskaling:
Forskalingen skal være utført i henhold til NS 3420-L.
Fundamentet må behandles med varsomhet etter at forskaling er fjernet, slik at det ikke blir påført skader.

BEMERKNINGER
Betongfundamentet fremstilles på fabrikk. Det er beregnet brukt som standardfundament. Bolter til fundamentet bestilles etter avtale med Metalock,Postboks 396,3001 Drammen. Metalocks utførelse på bolter er basert på friksjonssveising for festing av gjenget stang til kamstål og er en patentert metode, utviklet av Metalock i Norge. Den tillater full utnyttelse av de sammensveisede delene. Om leverandøren av fundamentet ønsker å foreslå en annen løsning for bolter skal boltene ha de samme, eller bedre egenskaper og kapasitet enn den løsningen som Metalock har valgt. Leverandør som kommer med forslag til ny løsning skal i tillegg levere dokumentasjon for løsningen. Løsningen skal godkjennes av enhet som godkjenner systemtegninger. Boltene skal beskyttes under gysning slik at man unngår søl i gjengepartiet.

Optimal oppraging 200 mm.

Alle mål uten benevning er oppgitt i millimeter.

Antall	Pos. nr.	Navn, type, dimensjon	Tegn. nr. / Standard	Materiale	F nr. / Anmerkning
1	10	Plugg PVC-U 2"		PVC	
1	9	Kryss PVC-U 63		PVC	
1	8	PVC-rør, PE-lettrør 63mm		PVC	
1	7	Muffe m/gj. PVC-U 63 eller u/gj. PVC-U 63-2"		PVC	Med eller uten gjenger
2	6	Kamstang Ø32	NS 3576-3	B500C	
1	5	Spiral, kamstål Ø6	NS 3576-3	B500C	
4	4	Kamstang Ø32	NS 3576-3	B500C	Friksjonssveist til pos 1
8	3	Underlagskive 36, 8-200 HV	NS ISO 7089	Varmforsinkes	
8	2	Mutter M36 - 8	NS ISO 4032	Varmforsinkes	
4	1	Fundamentbolt M36xL (L er variabel)	SB 450 MOD	Varmfors. overflatebehandles	Se merkn.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
000	Nytt godkjent fundament med 4 bolter, radius = 210 mm	21.09.06	HMH		

Kontaktledningsanlegg. Prefabrikkert betong-søylefundament for kontaktledningsmast. Diameter Ø555 mm med avstand R fra senter fundament-topp til senter fundamentbolt lik 210 mm.

Målestokk:	1:5
Fritekst 1	
Fritekst 2	
Fritekst 3	
Produsent	
Prod.tegn.nr.	
Erstatning for	
Erstattet av	

Jernbaneverket

Tegningsnummer: EK.800091-000

Rev.: 000