

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	Friksjonsvinkel til medium sand. (grader)	Min. lengde i jord (mm)	Fundamenthøyde over bakkenivå (oppraging) (mm)	Total lengde av fundament L (mm)
			Bruddgrense	Bruksgrense (dynamikk)	Bruksgrense (statikk og dynamikk)	Bruddgrense	Bruksgrense (dynamikk)	Bruksgrense (statikk og dynamikk)	Bruddgrense	Bruksgrense (dynamikk)	Bruksgrense (statikk og dynamikk)					
Prefabrikeret betongsøylefundament	Flatt	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	$\varphi=35^\circ$	3400	100	3500	
	1:2 inn i skrånning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	$\varphi=35^\circ$	4000	500	4500	
	1:2 ut av skrånning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	$\varphi=35^\circ$	4000	500	4500	
	1:1,5 inn i skrånning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	$\varphi=35^\circ$	4300	200	4500	
	1:1,5 ut av skrånning	555	115,5	52,0	83,9	16,1	7,7	11,4	10,7	0,0	10,1	$\varphi=35^\circ$	4300	200	4500	

Tabellen viser eksempler på fundamenter med total lengder og diameter for visse krefter ved en friksjonsvinkel på $\varphi=35^\circ$. 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 kontakttråd i kontakttrådshøyde 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, Prosjektering og Bygging, prosjektering, kap. 9 Fundamenter, master og åk, vedlegg a, "Beregning av master og fundamenter".

NB:

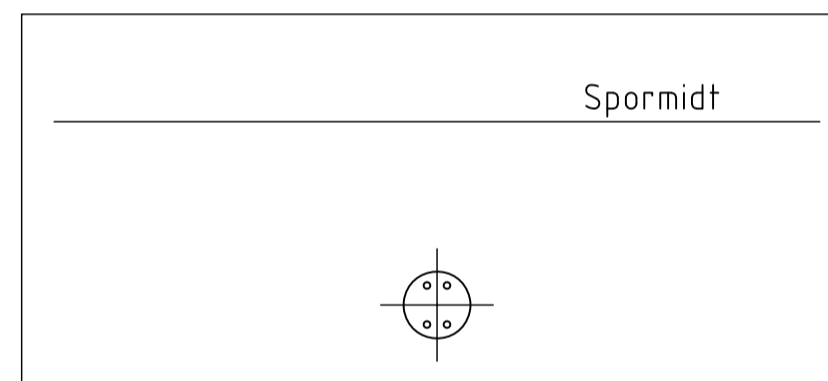
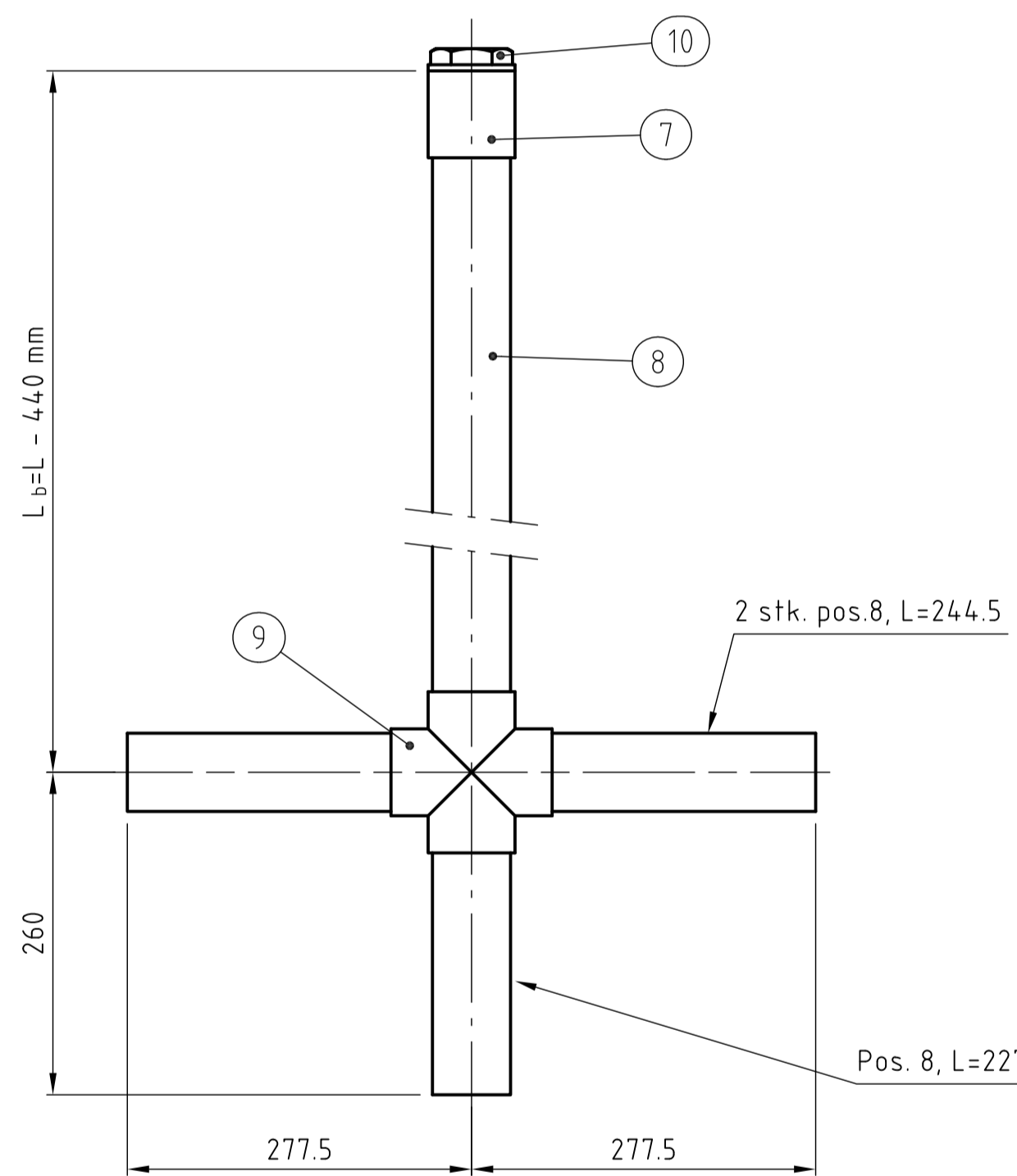
- I områder der hvor det er svak grunn, og ved områder som er spesielt utsatte for telehiv må fundamentets lengde vurderes spesielt.
- Fundamenthøyde over bakkenivå (oppraging) kan velges mellom 100-700 mm.

Anvendelsesområde:

Fundamentet kan kun benyttes til:

- HEB-mast med dimensjon opptil 280
- HEM-mast med dimensjon 260
- H-mast med høyde $\geq 7,0$ m
- B-mast med høyde $\geq 7,5$ m

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

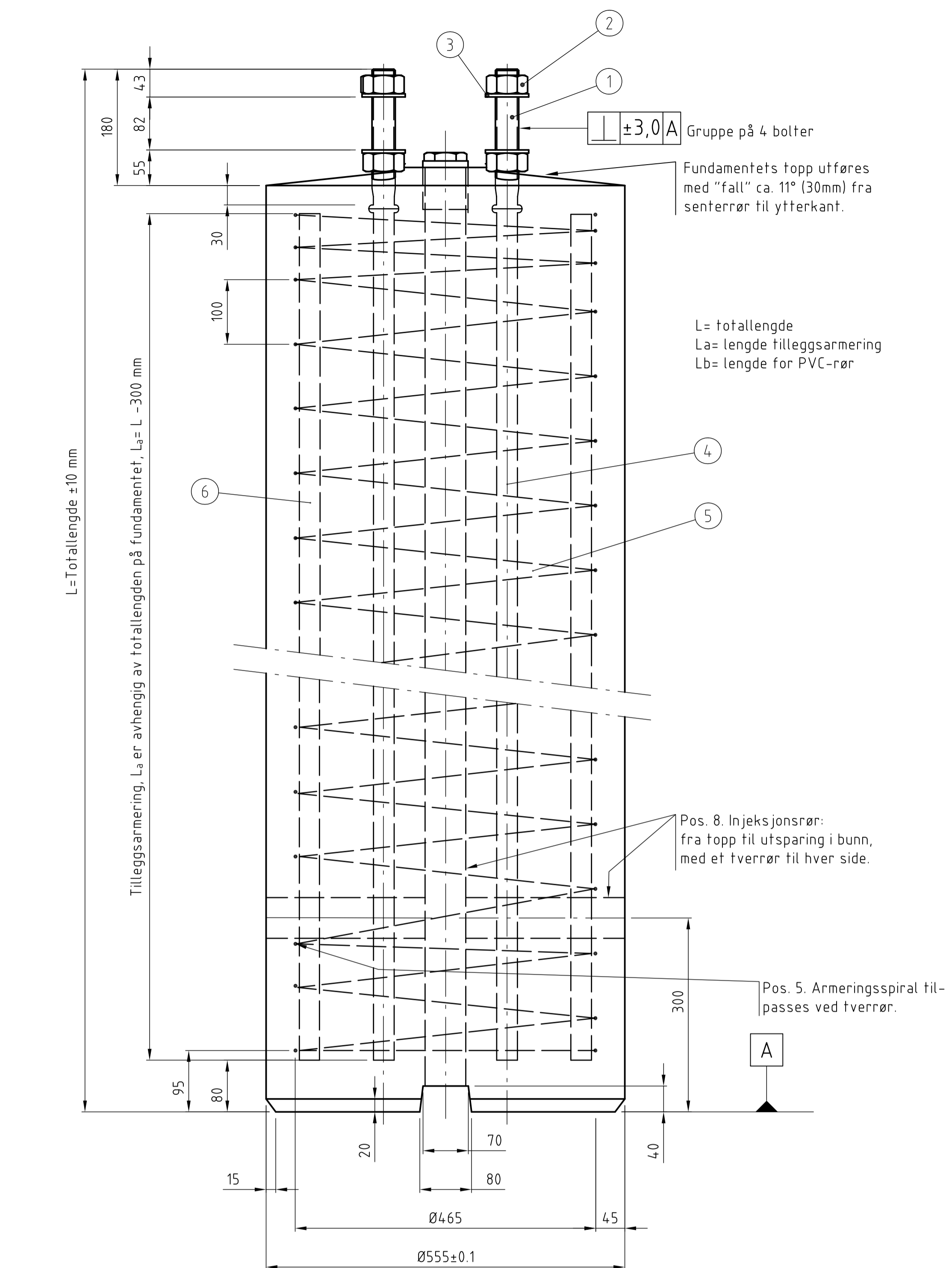
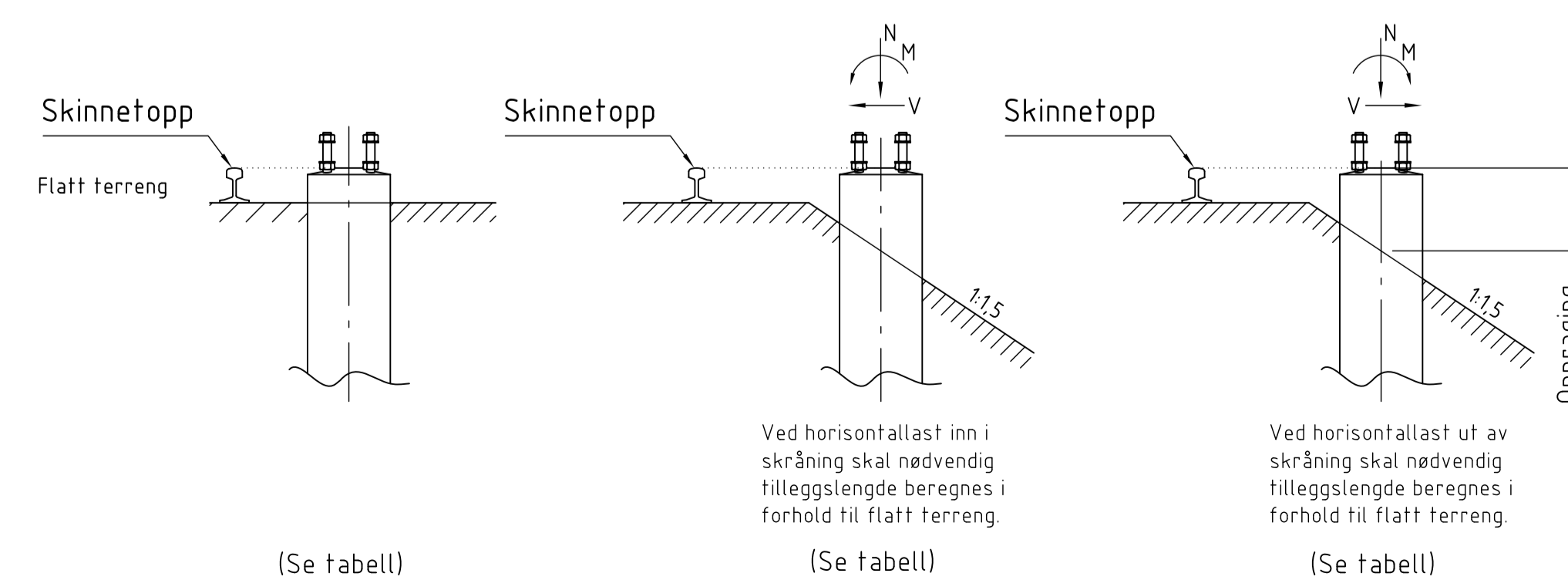


Anmerking:
Fundamentets maksimale skjærkrefter og moment i bruddgrense er:
Skjærkraft $V = 32,3$ kN
Moment $M = 242$ kNm

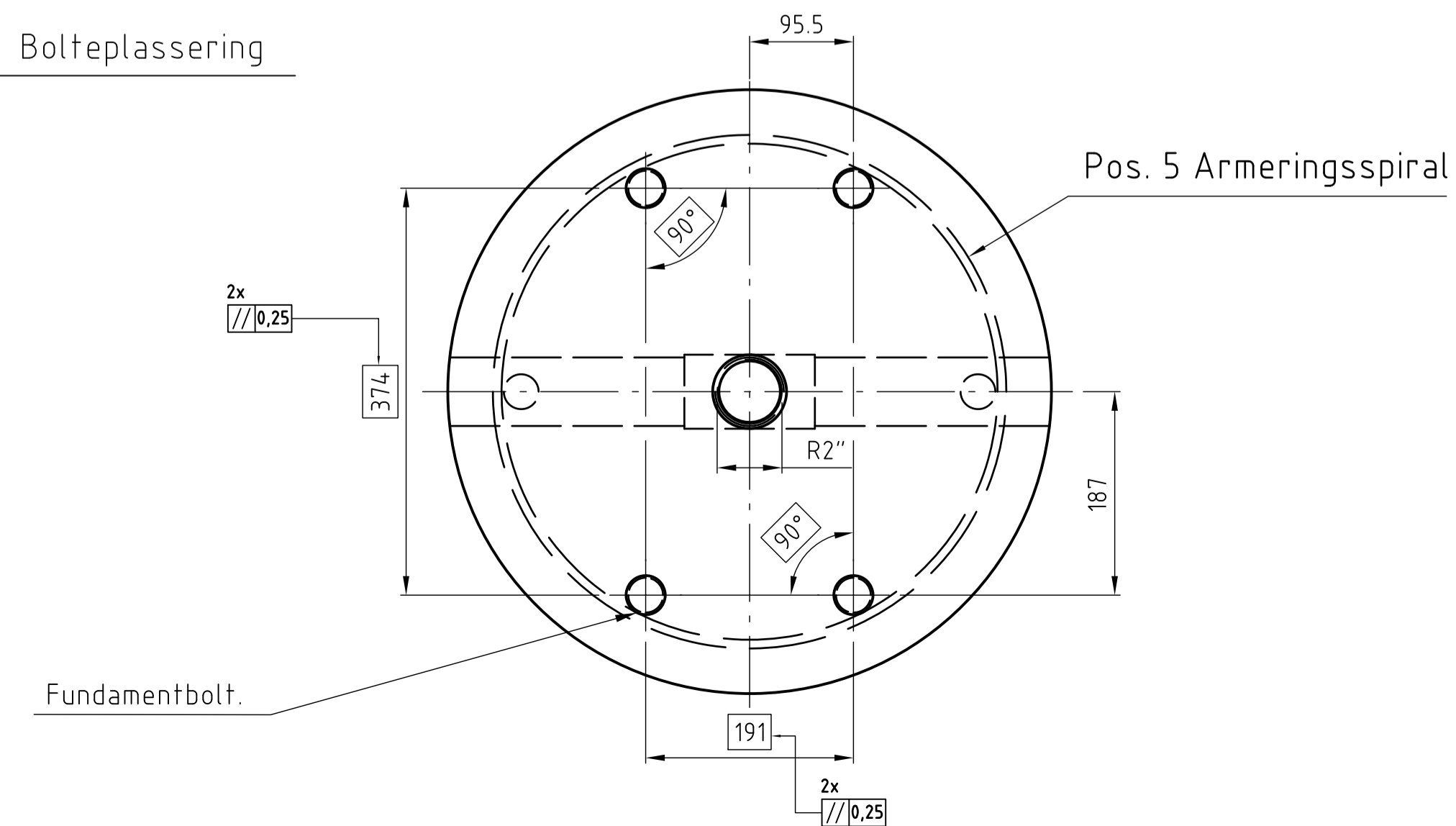
Ved større skjærkraft brukes formelen:
 $M_{max} = M_0 + V_x (H_0 + Z_m)$

V =skjærkraft, bruddgrense
 M_0 = moment ved mastens fotplate, bruddgrense.
 H_0 = oppstikk/oppraging
 Z_m = dybde der maks moment opptrer. $Z_m=0,8$ m

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



Bolteplassering



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 dagn
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.

Toleranser:

Boltene pos. 1, monteres med mal, og kontrolleres etter ferdigstøp/vibrering. Maks. tillatt avvik ved nivå overkant av boltene er $\pm 0,5$ 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:

Mastfundamenter skal merkes i vått 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:

Muffere og skiver leveres påtredd. Overflatebehandlingen skal minimum ha en levetid på 50 år.
Eksemplet 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 bestrøes 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. (Belegglykkelse 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 friksjonsveising for festing av jernet til kamstål og er en patentert metode, utviklet av Metalock i Norge. Den tillater full utnyttelse av de sammensveidete 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.

1	10	Plugg PVC-U 2"		PVC		
1	9	Kryss PVC-U 63		PVC		
1	8	PVC-rør, PE-lettør 63mm		PVC		
1	7	Muffe (PVC-U 63 eller PVC-U 63-2")		PVC		
4	6	Kamstang Ø32	NS 3576-3	B500C		Friksjonsveises
1	5	Spiral, kamstål Ø6	NS 3576-3	B500C		
2	4	Kamstang Ø32	NS 3576-3	B500C		
8	3	Underlagskive 36, 8-200 HV	NS ISO 7089	Varmforsinkes		
8	2	Muffer M36 - 8	NS ISO 4032	Varmforsinkes		
4	1	Fundamentbolt M36xL	NS-EN 10025-2	S450JO, varmfors.		Se merkn.
Antall	Pos.	Navn, type, dimensjon	Tegn. nr. / Standard	Materiale	Art. nr. / Anmerking	
002		Oppdatert anmerking og materiale i pos. 1 iht. underlag og beregninger.		18.12.2021	HMH	<i>[Signature]</i>
001		Bruddgrensehøst, endret fra 259,2 kNm til 242 kNm. Mål bolteavst. er avrundet.		13.12.2020	HMH	BIDL TELTOR
000		Nytt godkjent fundament med 4 bolter, radius = 210 mm		21.09.2006	HMH	Afr FJ
Rev.		Revisjonen gjelder		Date	Tegnet av	Kontrollert av Godkjent av
					Målestokk	Fritekst 1
					1:5	Fritekst 2
						Fritekst 3
					Produsent	
					Prod.tegning	
					Erstatning for	
					Erstatet av	
					Tegningsnummer:	Rev.
					BANE NOR	
					EH-800091-000	002