

CYBERTENNA ANTENN FÄSTE



Östen Lindgren
Henrik Lundh
Harry Mäkelä
Fredrik Werner
Mats Österlund

Förord

Utbildningen YTH/Maskin bedrivs vid Luleå Tekniska Universitet. I utbildningen ingår ett examensarbete. Arbetet har utförts i gruppform och har behandlat en relevant uppgift inom tillverkningsindustrin.

Under projektets gång har nedan nämnda företag och specialister anlåtats för råd och information. Vi vill därför rikta ett stort tack till dem som varit till hjälp.

Sapa profiler AB, Mikael Lager, Vetlanda
Danod AB, Robertsfors
Gjuteriföreningen, Johan Haglind, Jönköping
Plastex, David Burén, Skellefteå
Profilgruppen, Christer Bloom, Åseda
Vetab, Håkan Hedenström, Skellefteå
Industriplast AB, Peter Wikman, Skellefteå
Intermekano & BL, Anders Borén, Järfälla
EBÖ, Per Larsson, Eskilstuna
Kjell Lindfors, LTU, Luleå
Torsten Nilsson, LTU, Luleå

Författare:

Luleå 2003-11-07

Östen Lindgren

Henrik Lundh

Harry Mäkelä

Fredrik Werner

Mats Österlund

Sammanfattning

Företaget Telewide i Skellefteå tillverkar en satellitmottagare (motsvarar en parabol). En marknadsundersökning visade att fästet till mottagaren kommer att korrodera i t ex. medelhavsklimat. För att lösa problemet vill företaget utveckla ett nytt fäste i korrosionsbeständigt material. Det ska även tillfredställa kundernas förväntningar.

Efter att ha fått uppdraget från Telewide började vi titta på alternativa material. Valet stod mellan plast och aluminium. Ganska snart valde vi aluminium pga. högre ”styrka” och mindre materialförändringar under lång tid.

I rapporten presenteras de produktionstekniska faser arbetet passerat under projektets gång. Den nya konstruktionen har hållfasthetsberäknats med betryggande säkerhet. Dessa beräkningar redovisas i en bilaga. Samtliga bifogade ritningar har ritats två- och tredimensionellt i dataprogrammet Autodesk Inventor. Ett ekonomiskt diagram visar tydligt hur investerat kapital påverkar tillverkningskostnaderna positivt. Priset per fäste sjunker när de investerade kapitalet fördelas på den planerade tillverkningsvolymen och investeringarna återbetalas när 7000 fästen tillverkats.

Många idéer har diskuterats och projektgruppen har valt den modell som uppfyller ställda krav på bästa sätt. För att minimera efterbearbetning valdes en kombination av strängpressade och pressgjutna detaljer i aluminium. Med eloxerade och naturanodiserade aluminiumdetaljer tillsammans med dacrolitbehandlade fästelement uppnås en korrosionsbeständig, lättmonterad och produktionstekniskt bra lösning.

När uppföljningen visar att kravspecifikationen uppfyllts till belåtenhet, kan vi känna att vi lyckats med uppgiften att skapa det nya fästet till Cybertenna.

Innehållsförteckning

1.	INLEDNING	1
1.1.	BAKGRUND.....	1
1.2.	SYFTE/MÅL.....	2
1.3.	AVGRÄNSNING	2
2.	METOD	3
2.1.	ARBETETS GÅNG	3
2.2.	MATERIAL.....	4
2.3.	DESIGN	4
2.4.	PRODUKTIONSMETODER.....	5
2.5.	DIMENSIONERING	6
2.6.	YTBEHANDLING.....	6
3.	SLUTLIG LÖSNING	7
3.1.	MONTERING.....	7
4.	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	8
5.	REFERENSER	9
6.	KÄLLFÖRTECKNING	9
7.	BILAGOR	1
8.	RITNINGAR	1
8.1.	RITNINGSFÖRTECKNING.....	1

1. Inledning

Projektet är ett uppdrag av Telewide i Skellefteå som utvecklat en ny typ av satellitmottagare. Vårt uppdrag är att anpassa och/eller konstruera om det nuvarande fästet för mottagaren.

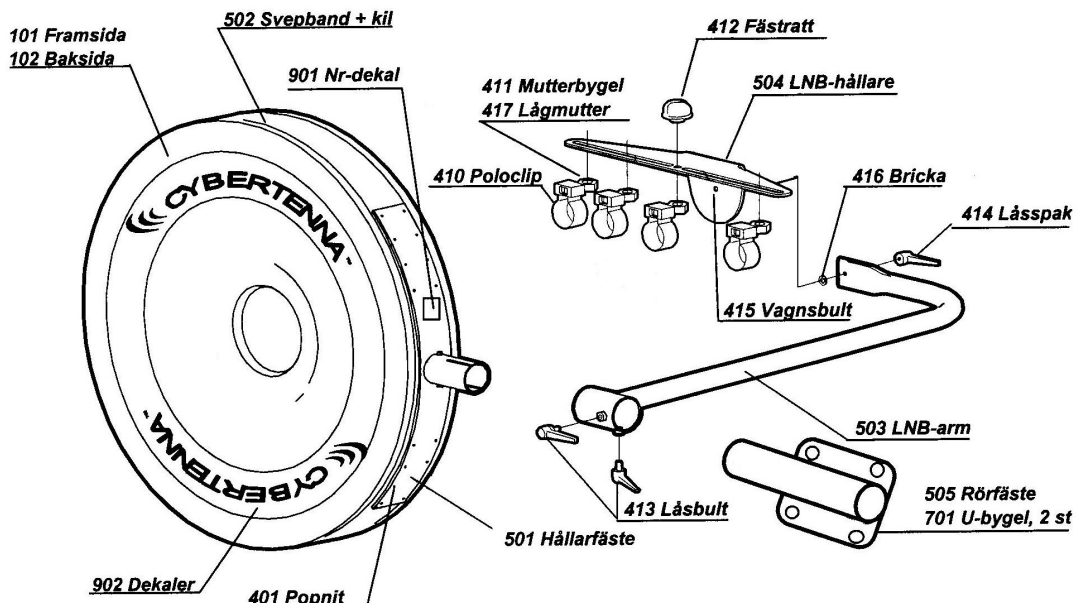
1.1. Bakgrund

Företagets produkt är en satellitmottagare som klarar att ta emot signaler från satelliter med en vidd på 24 grader och kan därmed ersätta dagens motorstyrda satellitmottagare. Mottagarens lins är ett skal av formgjuten polystyren (frigolit). Fästet för linsen och LNB-huvuden är för närvarande tillverkade av pulverlackerat stål.

Vid en av Telewide genomförd marknadsundersökning upptäcktes dock att ett fäste i stål inte ansågs vara korrosionsbeständigt nog för att fungera i t.ex. Medelhavsområdet. Då väcktes frågan om det är möjligt att använda alternativa material.

Det befintliga fästet är konstruerat med bockade och svetsade rördelar. Svepbandet nitas inifrån med 16st popnit. Svepbandet monteras mot linsen med hjälp av en stuprörskil. Kunden monterar sedan LNB-arm, LNB-hållare och rörfäste med låsskruvar.

Befintligt utförande



1.2. Syfte/Mål

Syftet med projektet är att utveckla ett fäste som uppfyller den kravspecifikation som projektgruppen och Telewide utarbetat. Kunder och intressenter har placerats i fokus.

Kravspecifikation

- Fästet ska klara en vindhastighet på 42 m/s ca 500N
- Fästets LNB-arm ska bära vikten av: 10st LNB-huvuden (fångar upp signalerna från satelliterna) + 2st switchar (samlingsdosa för kablage från LNB-huvuden) + LNB-rör med fäste = ca 4,5 kg
- Fästet ska klara ett temperaturområde från -40 till +60°C
- Mittersta LNB fästet ska överensstämna med centrum på parabolen (tolerans ± 1 mm). Detta kräver att fästet är justerbart i båda riktningar
- Fästet ska vara av korrosionsbeständigt material (Plast och/eller aluminium önskvärt)
- Kundanpassad montering
- Estetiskt tilltalande
- Fastställt avstånd mellan linsen till LNB huvud 840 ± 20 mm
- Max kostnad 400 kr/fäste
- Garanterad livslängd 5-7 år
- Låg vikt

Produkten är på väg ut på marknaden. Projektgruppen vill gärna uppfylla förväntningarna och ge produkten större marknadsandelar.

1.3. Avgränsning

Vi har avgränsat oss till mottagarfästets tillverkningsunderlag och kommer inte att konstruera eller tillhandahålla varken verktygsritningar eller prototyper.

2. Metod

2.1. Arbetets gång

Gruppmedlemmarna har kommit med egna idéer, låtit fantasin och kreativiteten flöda. Därefter har funktion, hållfasthet, produktionsteknik och ekonomi satts som motvikt för att bedöma nyttan med alternativen. Vi har designat först och räknat efteråt. Beräkningarna har tydligt visat vad som är realistiskt.

- Det första förslaget var att strängpressa fram detaljerna. Det krävde dyrbara efterbearbetningar och svårigheter att konstruera en infästning vid stolpen.
- Andra idén var att gjuta linshållaren. En ände av plåtbandet satt stumt i linshållaren, en skruv skulle dra i plåtbandets andra ände i tangentriktningen (bilaga 2 övre bilden). Den relativt komplicerade detaljen kräver ett dyrt verktyg som orsakar koniska hål med kostsam efterbearbetning som följd. Detta gjorde oss skeptiska
- Kjell Lindfors konsulterades och hans råd var att förenkla konstruktionen för att underlätta pressgjutningen samt popnita eller använda självgångande skruvar för montering av linshållaren

I utbildningen har vi lärt oss hur en produktutveckling kan gå till. Dessa tankeverktyg (produktionsfilosofier) har visat sig värdefulla för att lösa uppgifterna.

Därefter utarbetades ett förslag med följande principer

- Gjut linshållaren utan skyttlar för att helt undvika efterbearbetning
- Gör ett slutet plåtband som sammanfogas med nitar (endast skjuvkrafter påverkar nitarna)
- Bandet spänns med en skruv som drar i resultantens riktning (bilaga 2 nedre bilden)
- Använd ett mindre antal detaljer för att minska kostnaderna
- Gjut överfall som ersätter hål för att undvika koniciteten vid gjutningen

Ett tidigare förslag med öppna strängpressade profiler, kombinerat med gjutna infästningar valdes. Denna lösning är också det slutgiltiga utförandet. (Se ritningar).

2.2. Material

Projektgruppen har studerat litteratur om plastmaterial och aluminium. Zink och rostfritt har också undersökts.

Plast är för gruppen ett obeprövat material där krypning och andra konstruktionsparametrar försvårar hållfasthetsberäkningar avsevärt. Plast har fördelen att den är lätt och billig, samt enkel att forma vid form/strängsprutning. Den ger dock begränsade möjligheter till plastisk bearbetning t.ex. böckning.

Aluminium har fasta parametrar för t.ex. E-modul och sträckgräns och medger plastisk bearbetning. Zink går att formpressa men blir tungt för ändamålet. Rostfritt är dyrt och går inte att forma på ett enkelt sätt vilket leder till dyra tillverkningsmetoder. På dessa grunder valdes aluminium.

2.3. Design

Vi har besökt industridesign vid Luleå tekniska universitet för att få hjälp med utformningen av fästet men lyckades inte knyta några kontakter. Utseendet har därför främst präglats av hållfasthetskrav och justeringsmöjligheter vid installation. Vår strävan att skapa en integrerad lösning av ekonomiska och produktionstekniska skäl har även bidragit till utförandet.

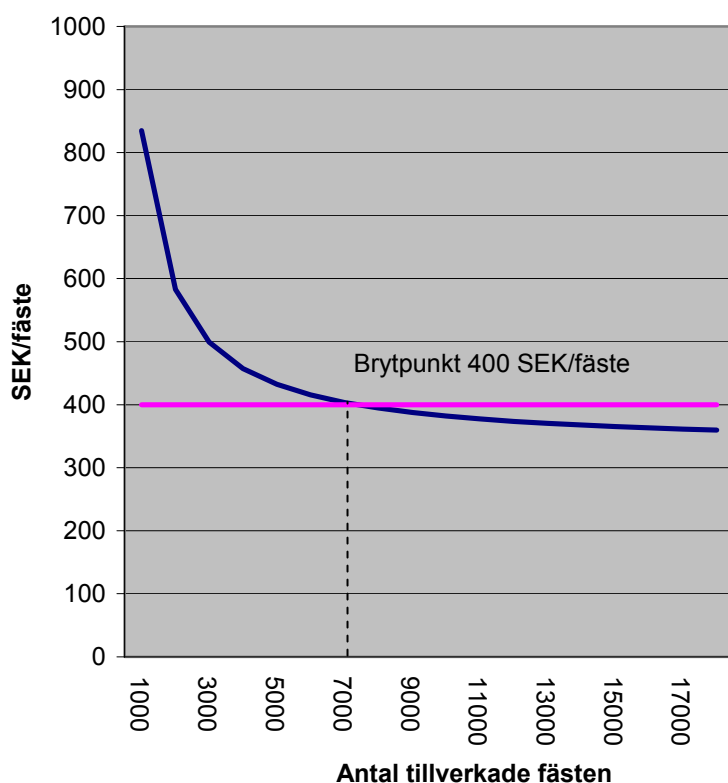
2.4. Produktionsmetoder

Två olika filosofier går att spegla när det gäller investeringar vid tillverkning.

- Lägga kapitalsatsning på den fasta kostnaden för formningsverktyg som ger lägre rörlig kostnad på efterbearbetning och montering
- Satsa på låga fasta kostnader för verktyg, men vara beredd att ta en högre rörlig kostnad för efterbearbetning och montering

Vår övertygelse är att en kapitalsatsning på strängpressnings- och pressgjutningsverktyg lönar sig. Kravet 400 SEK/fäste uppfylls redan när 7000 fästen tillverkas. Kostnader för verktygen fördelas på antalet tillverkade fästen och kostnaden/fäste sjunker med antalet. Vald metod illustreras grafiskt i produktionsanalysen nedan.

Produktionsanalys



Fasta kostnader (SEK)

Gjutform	
Röröverfall/Rörfäste	388000
Press/Linshållare	60000
Press/LNB-rör	10000
Formverktyg Rördistans	40000
Fixtur/Flerop	5000
Summa FK	503000

Rörliga kostnader

Rördistans	2
Profil/linshållare	19
LNB-rör	90
Röröverfall	22,17
Rörfäste	18,27
Fästband	53
Fästförband/ytbehandling	55,2
Efterbearbetning	54
Naturanodisering	20
Summa RK	331,64

Priserna har hämtats från de offerter som lämnats av några underleverantörer. (Se bilaga 4). Även muntliga uppgifter har nyttjats.

2.5. Dimensionering

Vi har valt tillräcklig säkerhetsfaktor i hela konstruktionen för att säkerställa funktionen (den får inte blåsa ner). LNB-röret som belastas med 4,5 kg har dimensionerats med avseende på nedböjning. Ett rör med cirkulärt tvärsnitt har visat sig vara den geometri som bäst motstår nedböjning och förvridning, både i horisontellt och vertikalt monteringsläge.

Vindkraften 500 N mot linsen enligt kravspec. beräknades till ca 520 N vid vidhastigheten 42 m/s. På dessa grunder har profiler, gjutningar och fästelement dimensionerats. Skruvarna som fäster plåtbandet med linshållaren har beräknats med hänsyn till urdragning. Egenvikten anses försumbar i sammanhanget när den utgör en ytterst liten del av påfrestningarna.

För fullständig dokumentation av beräkningar se bilaga 1

2.6. Ytbehandling

Vi har valt att eloxera de strängpressade delarna men måste naturanodisera de pressgjutna p.g.a. att legeringsämnen i materialet inte medger eloxering (bilaga 3 och bilaga 5 sid. 3). Ytbehandlingen ger ett fullgott korrosionskydd och ett mervärde när den är estetiskt tilltalande och hjälper till vid marknadsföringen av produkten.

Fästelementen till fästet har dacrolitbehandlats för att undvika all typ av korrosion. Beläggningen består av Zink- och Aluminiumflagor i ett bindemedel av kromat. Skiktet blir jämnt fördelat oavsett detaljens form. Skiktjockleken är 8-10µm. Den är metallgrå med sidenmatt yta. Dacrolit bibehåller sin korrosionsskyddande förmåga i temperaturer upp till 250 grader. Dacrolit klarar gränsvärden uppsatta av bilindustrin.

3. Slutlig lösning

Vi har i huvudsak valt detaljer i sträng/pressgjuten Aluminium. Till dessa tillkommer en liten plastdetalj samt ett antal fästelement av olika karaktär.

Linshållaren är en strängpressad specialprofil, den sågas i rätt längd, bearbetas och eloxeras. Till det krävs en matris (ett verktyg för pressningen) och en fixtur till bearbetningen.

LNB-röret strängpressas, kapas, bockas och eloxeras. För att fixera rörets vridning och längd i förhållande till linsens centrum borrar ett hål i röret. En matris krävs för strängpressningen och en fixtur för att borra hålet.

Röröverfallet och rörfästet pressgjuts i ett kombinerat verktyg. Detaljerna skäggas (gradas), trumlas och naturanodiseras. Ett pressgjutningsverktyg och skäggningsverktyg erfordras. Gjuteriföreningen och Intermekano har hjälpt oss på ett serviceinriktat sätt. Vi har fått en offert för pressgjutningsverktyg och synpunkter på verktygets form har lämnats. (Se bilaga 4 sida 1-4).

Rördistanen formsprutas i ett enkelt formverktyg. Pris för formverktyg och formsprutning har hämtats via offert. (Se bilaga 4 sida 5-6).

För fullständig konstruktionsutformning se ritningar.

3.1. Montering

Plåtbandet skruvas fast i Linshållaren med 12 skruvar. Skruvarna är självgående och fäster plåtbandet från insidan av linshållaren. LNB-röret inpassas med styrstift i LNB-hållaren. Övriga delar skruvas ihop med ett antal skruvar och klammer som framgår av sammanställningsritning 2003-000.

4. Diskussion och slutsatser

Man kan lätt ta sig vatten över huvudet, stora ambitioner leder till tidsnöd. Vi har därför tvingats begränsa arbetet. Olika alternativ medför alltid sina svårigheter, det som till en början verkar vara en rak bred väg slutar lätt i en trång gränd.

Orderstorlekar har diskuterats under arbetets gång, leverantörerna menar att de vill sälja ett helt årsbehov på en gång, t.ex. vid strängpressning. Förhandling om orderstorlekar bör återupptas om produktionen ska skrida till verket. Wilsonformeln kan vara till hjälp. *Formeln är hämtad ur boken Produktion*

$$\text{Optimal seriestorlek(EOQ)} = \sqrt{\frac{200 \cdot \text{orderkostnad} \cdot \text{årsförbrukning}}{\text{räntesats} \cdot \text{särkostnad}}}$$

För att fortsätta produktutvecklingen bör rörliga kostnader minimeras när dessa utgör en nedre gräns för styckpriset för ett komplett fäste.

$$\text{FK/AC} + \text{RK} = \text{Styckpris}$$

FK = Fasta kostnader

AC = Ackumulerat antal tillverkade produkter

RK = Rörliga kostnader

Det blir allt vanligare att konstruktion och färdigbearbetning läggs ut till en legotillverkare för att få en komplett lösning. Vår slutsats är att det kan bli betydligt dyrare än vanliga deloperationer.

När uppföljningen visar att kravspecifikationen uppfyllts till belåtenhet, kan vi känna att vi lyckats med uppgiften att skapa det nya fästet till Cybertenna

5. Referenser

Bodycote Ytbehandling AB. Anodisering <http://www.bodycote.se> (2003-10-31)

Danod AB

Nordlund, Markus, Doktorand strömningslära LTU

Plastex

Ramo Material AB http://www.ramo.se/print_dacromet.htm (2003-11-05)

Sapa profiler

6. Källförteckning

Handbok för konstruktörer, Sapa Profiler AB och J&L Annonbyrå AB Tredje reviderade upplagan.

Konstruera i plast, ISBN 91-7548-462-5, 1997, K Berggren,

Plaster materialval och materialdata, ISBN 91-7548-618-0, 2001, Carl Klason

Plast Handboken, ISBN 91-7548-658-x, 2002, Lars-Erik Edshammar

Produktion, ISBN 91-38-50120-1, 2002, John Andersson

Karlebo Handbok, ISBN 91-47-01558-6, 2000

Formelsamling, ISBN 91-7582-098-6, 1988, Lönnelid & Nordberg,

Konstruktionselement och Maskinbyggnad, 1977, Gunnar Dahlvig

Examensarbete 1991:23 YTH ISSN 1102-4089

7. Bilagor

Konstanter och storheter

σ_b = Böjspänning

σ_{ill} = Tillåten spänning

θ = Förvriddningsvinkel i radianer

W_b = Böjmotstånd

F_v = Vindpåverkan

σ_j = Sammansatt spänning

p = Vindtryck

ρ = Luftdensitet

v = Vindhastighet

A = Projicerad area

α = Vinkel

k = konstant (För vindmotstånd)

τ_v = Vridspänning

M_v = Vridmoment

δ = Nedböjning

W_v = Vridmotstånd

I = Tröghetsmoment

E = Elasticitetsmodul

G = Skjuvmodul

n_s = Säkerhetsfaktor

F_{Rud} = Utdragning ur underlag

$Z = \theta \cdot L_4$ = Förvriddningen i mm

ε = Friktionsvinkel

Beräkning vindpåverkan mot lins (se fig.1)

$$\rho = 1,23 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$v = 42 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 800 \text{ mm}$$

$$d = 160 \text{ mm}$$

$$k = 1,0$$

$$p = \rho \cdot \frac{v^2}{2} \text{ N} / \text{m}^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \text{ m}^2$$

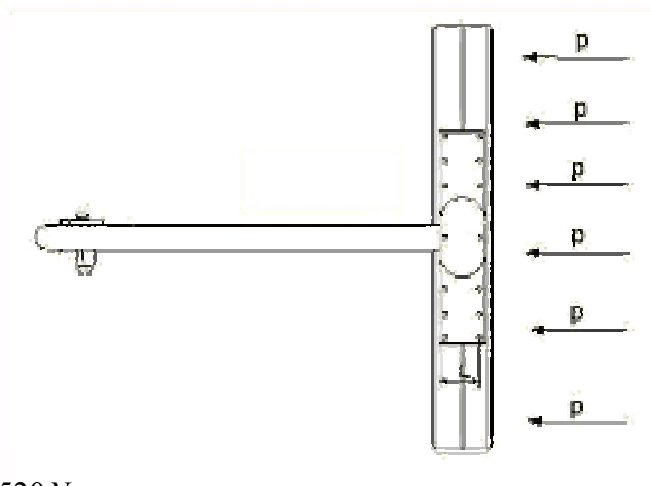
$$F_v = p \cdot A \cdot k$$

$$F_v = \rho \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot k$$

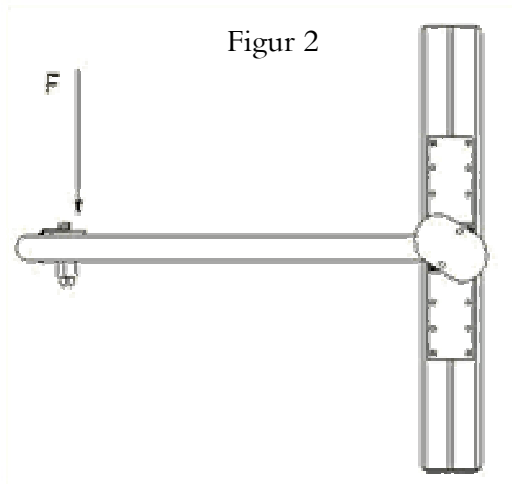
$$F_v = 1,23 \cdot \frac{42^2}{2} \cdot \frac{\pi}{4} (0,8^2 - 0,16^2) \cdot 1,0 \approx 520 \text{ N}$$

$$F_v = 520 \text{ N}$$

Figur 1



Beräkning böjspänning och nedböjning LNB-rör. (Se fig.2-3)



$$L_1 = 926 \text{ mm}$$

$$L_3 = 431,5 \text{ mm}$$

$$D = 45 \text{ mm}$$

$$d = 38 \text{ mm}$$

$$F = 45 \text{ N}$$

$$R_{p0,2} = 225 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} = \frac{F \cdot L_1 \cdot 32 \cdot D}{\pi(D^4 - d^4)} = \frac{45 \cdot 926 \cdot 32 \cdot 45}{\pi(45^4 - 38^4)} \approx 9,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_v = \frac{M_v}{W_v} = \frac{F \cdot L_3 \cdot 16 \cdot D}{\pi(D^4 - d^4)} = \frac{45 \cdot 431,5 \cdot 16 \cdot 45}{\pi(45^4 - 38^4)} \approx 2,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_j = \sqrt{\sigma_b^2 + 3 \cdot \tau_v^2} = \sqrt{9,5^2 + 3 \cdot 2,2^2} \approx 10,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{till}} = \frac{R_{p0,2}}{n_s} = \frac{225}{5} = 45 \text{ N/mm}^2$$

Slutsats: Jämförelsespänningen är liten jämfört mot tillåten spänning.

Nedböjning för befintligt LNB-rör Ø 35/31 (Se fig.2-3)

$$L_1 = 970 \text{ mm}$$

$$L_2 = 975 \text{ mm}$$

$$L_4 = 330 \text{ mm}$$

$$F = 45 \text{ N}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$$

$$M_v = 19575 \text{ Nmm}$$

$$G = 8,0 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$$

$$D = 35 \text{ mm}$$

$$d = 31 \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{F(L_2^3 + L_4^3)64}{3 \cdot E \cdot \pi(D^4 - d^4)} = \frac{45(975^3 + 330^3)64}{3 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot \pi(35^4 - 31^4)} \approx 2,4 \text{ mm}$$

$$Z = \frac{M_v \cdot L_2 \cdot 32 \cdot L_4}{G \cdot \pi(D^4 - d^4)} = \frac{19575 \cdot 975 \cdot 32 \cdot 330}{8,0 \cdot 10^4 \cdot \pi(35^4 - 31^4)} \approx 1,4 \text{ mm}$$

$$\text{Summa nedböjning: } \delta + Z = 2,4 + 1,4 = 3,8 \text{ mm}$$

Nedböjning för LNB-rör (Aluminium) Ø 45/38 (Se fig.2-3)

$$L_1 = 920 \text{ mm}$$

$$L_2 = 926 \text{ mm}$$

$$L_4 = 350 \text{ mm}$$

$$F = 45 \text{ N}$$

$$E = 7,0 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$$

$$M_v = 19417 \text{ Nmm}$$

$$G = 2,7 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$$

$$D = 45 \text{ mm}$$

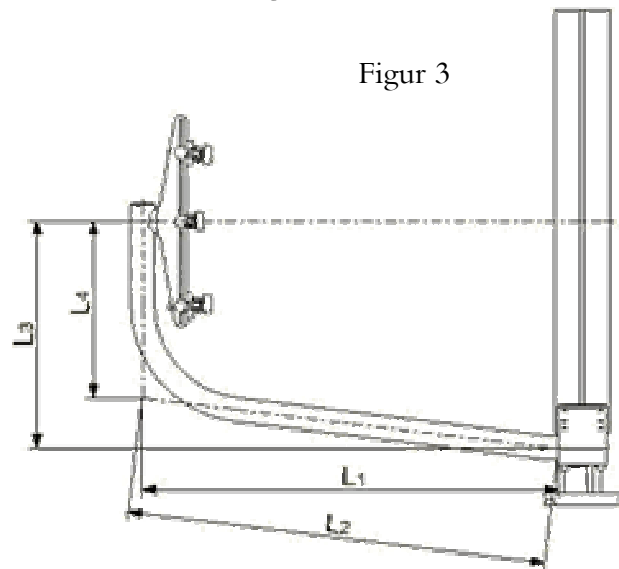
$$d = 38 \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{F(L_2^3 + L_4^3)64}{3E\pi(D^4 - d^4)} = \frac{45(926^3 + 350^3)64}{3 \cdot 7,0 \cdot 10^4 \pi(45^4 - 38^4)} \approx 1,8 \text{ mm}$$

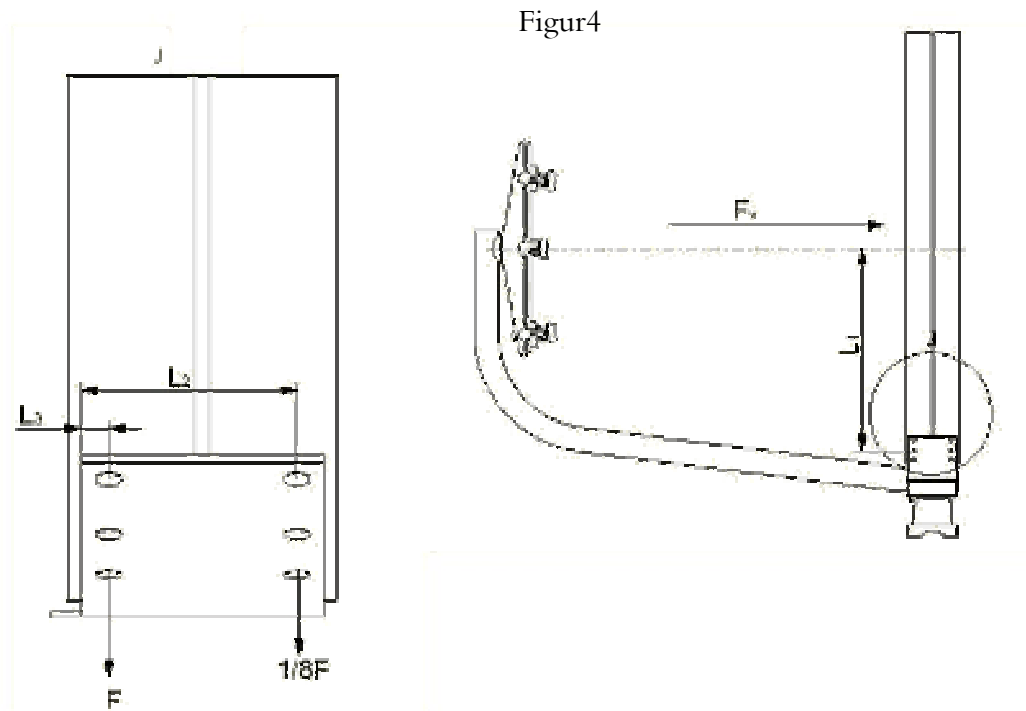
$$Z = \frac{M_v \cdot L_2 \cdot 32 \cdot L_4}{G \cdot \pi(D^4 - d^4)} = \frac{19417 \cdot 920 \cdot 32 \cdot 350}{2,7 \cdot 10^4 \cdot \pi(45^4 - 38^4)} \approx 1,2 \text{ mm}$$

$$\text{Summa nedböjning: } \delta + Z = 1,8 + 1,2 = 3 \text{ mm}$$

Slutsats: Nedböjningen är 3 mm för det nya LNB-röret. Det befintliga LNB-röret har en nedböjning på 3,8 mm och fungerar utmärkt så vi nöjer oss med ett aluminiumrör på Ø45/38. LNB-röret är dimensionerat mot nedböjning.



Dimensionering av skruv mellan linshållare och band (Se fig.4)



$$F_v = 520N$$

$$L_1 = 371,6\text{mm}$$

$$L_2 = 80\text{mm}$$

$$L_3 = 10\text{mm}$$

12 Skruvar
2 Skruvrader

$$6\left(\frac{1}{8}F \cdot L_3 + F \cdot L_2\right) = F_v \cdot L_1$$

$$487,5F = F_v \cdot L_1$$

$$F = \frac{F_v \cdot L_1}{487,5}$$

$$F = \frac{520 \cdot 371,6}{487,5}$$

$$F = 396N = \text{Dragkraft/Skruv}$$

F är beräknat på de mest belastade skruvarna.

Beräkning av skruvdimension (Se fig.4)

Skruv kvalitet 8.8 ger $R_{eL} = 800 \cdot 0,8 = 640 N / mm^2$

70% går åt till förspänning

Kvar till belastning $640 \cdot 0,3 = 192 N / mm^2$

$$\sigma_{ull} = \frac{192}{5} = 38,4 N / mm^2$$

$$\frac{F}{\sigma_{ull}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$\sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \sigma_{ull}}} = d$$

$$\sqrt{\frac{4 \cdot 396}{\pi \cdot 38,4}} = d$$

$$d \approx 3,6 mm$$

Kärndiametern bör vara 3,6 mm för $n_s = 5$. RTK ST 4,8 × 6,5 ger en kärndiameter på 3,43mm. Vi anser den lilla diameterskillnaden vara försumbar.

Utdragning av skruv från linshållaren

$$F_{Rud} = 0,65 \cdot t_1 \cdot d \cdot R_{p0,2} = 0,65 \cdot 4 \cdot 3,43 \cdot 225 \approx 2006 N$$

$$n_s = \frac{F_{Rud}}{F} = \frac{2006}{396} \approx 5$$

Från Sapas *Handbok för konstruktörer* på sidan 149 har formeln för genomdragnings hämtats.

Vi når $n_s = 5$ alltså ingen risk för utdragnings.

Beräkning av stansverkan på plåtband

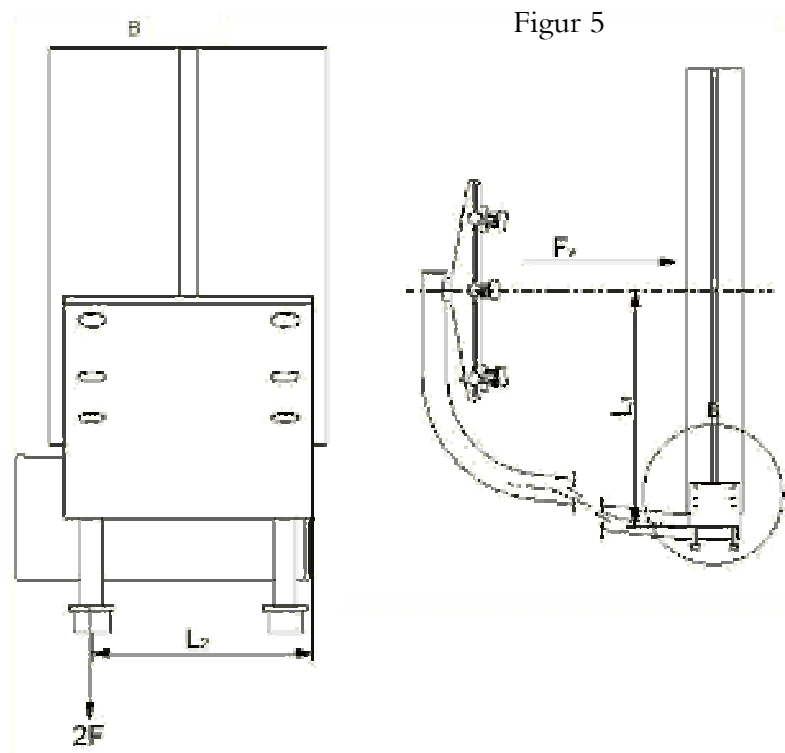
Skruv RTK ST 4,8 × 6,5 stål

Skruvskalle Ø9,5 mm

$$\text{Skjuvspänning plåtband} = \tau = \frac{F}{\pi \cdot d \cdot t} = \frac{396}{\pi \cdot 9,5 \cdot 0,8} \approx 16,6 N / mm^2$$

Ingen risk att skruven skjuvar hål i plåtbandet.

Dimensionering skruv till infästning röröverfall linshållare (Se fig.5)



$$L_1 = 426,5\text{mm}$$

$$L_2 = 80\text{mm}$$

$$F_v = 520\text{N}$$

$$L_1 \cdot F_v = 2F \cdot L_2$$

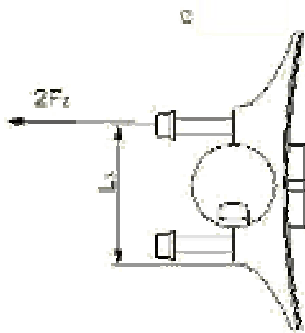
$$\frac{L_1 \cdot F_v}{2 \cdot L_2} = F$$

$$F = \frac{426,5 \cdot 520}{2 \cdot 80}$$

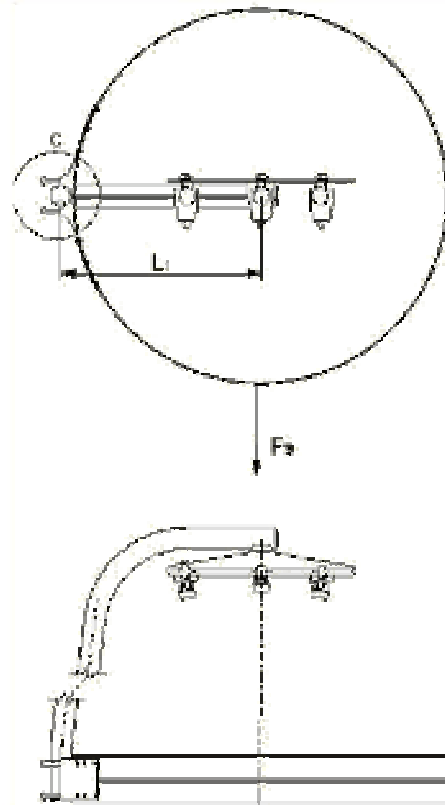
$$F \approx 1390\text{N}$$

F är kraften beräknat för de skruvar som tar mest belastning.

Skruvdiameter för vindpåverkan + egentyngd (Se fig.5-6)



Figur 6



$$F_3 = 45\text{N}$$

$$F = 1390\text{N}$$

$$L_1 = 426,5\text{mm}$$

$$L_3 = 67,5\text{mm}$$

$$F_3 \cdot L_1 = 2F_2 \cdot L_3$$

$$\frac{F_3 \cdot L_1}{2 \cdot L_3} = F_2$$

$$\frac{45 \cdot 426,5}{2 \cdot 67,5} = F_2$$

$$F_2 \approx 142\text{N}$$

$$\frac{F + F_2}{\sigma_{till}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$\sqrt{\frac{4 \cdot (F + F_2)}{\pi \cdot \sigma_{till}}} = d$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot (1390 + 142)}{\pi \cdot 38,4}} \approx 7,1\text{mm}$$

$d=7,1\text{mm}$ ger M10 som har kärndiameter= $8,5\text{mm}$

Skruv 8/8 $R_{eL} = 640\text{N/mm}^2$

70 % går till förspänning

30 % kvar vindpåverkan = 192N/mm^2

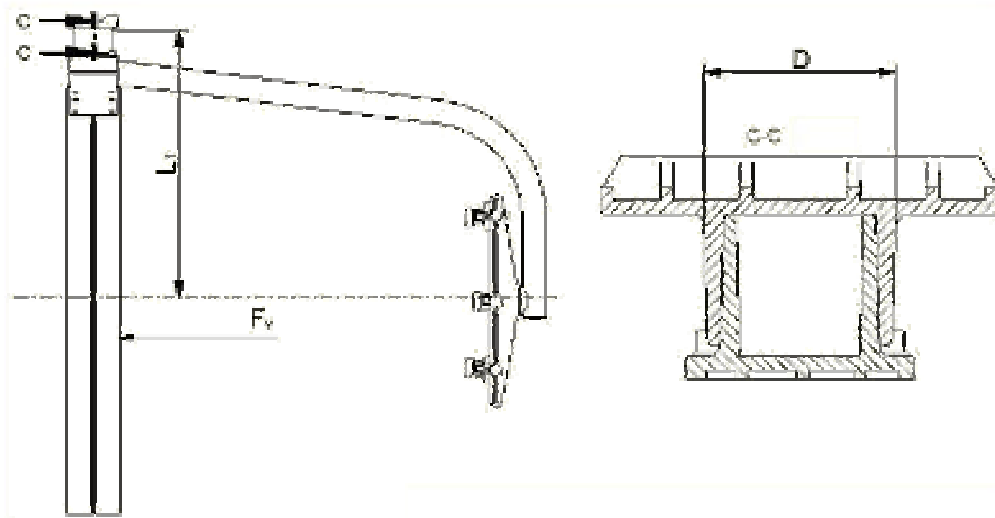
$$\sigma_{till} = \frac{192}{5} \approx 38,4\text{N/mm}^2$$

Gängdjupet för skruvar mot lättmetall rekommenderas till $2 - 2,5 \cdot d$ i boken *Konstruktionselement och Maskinbyggnad* Gunnar Dahlvig".

$$d = 2,5 \cdot d = 2,5 \cdot 10 = 25\text{mm}$$

Beräkning av böjspänning av tvärsnittet i rörfästet (Se fig.7)

Figur 7



$$L_1 = 514\text{mm}$$

$$F_v = 520\text{N}$$

$$D = 72\text{mm}$$

$$d = 57\text{mm}$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} = \frac{F_v \cdot L_1 \cdot 32 \cdot D}{\pi(D^4 - d^4)}$$

$$\sigma_b = \frac{520 \cdot 514 \cdot 32 \cdot 72}{\pi(72^4 - 57^4)}$$

$$\sigma_b \approx 12\text{N/mm}^2$$

Material för pressgjutning av rörfäste.

$$R_{p0,2} = 140\text{N/mm}^2 \text{ Enligt EN AC-46100}$$

$$\sigma_{\text{till}} = \frac{R_{p0,2}}{ns} = \frac{140}{5} \approx 28\text{N/mm}^2$$

Dimensioneringen är väl tilltagen i infästningen rörfäste/röröverfall för att få en stabil grund till resten av konstruktionen, då böjspänningen är mycket mindre än tillåten spänning.

Beräkning skruvdimension till rörfäste (Se fig.8)

Figur 8

$$L_1 = 515\text{mm}$$

$$L_2 = 64\text{mm}$$

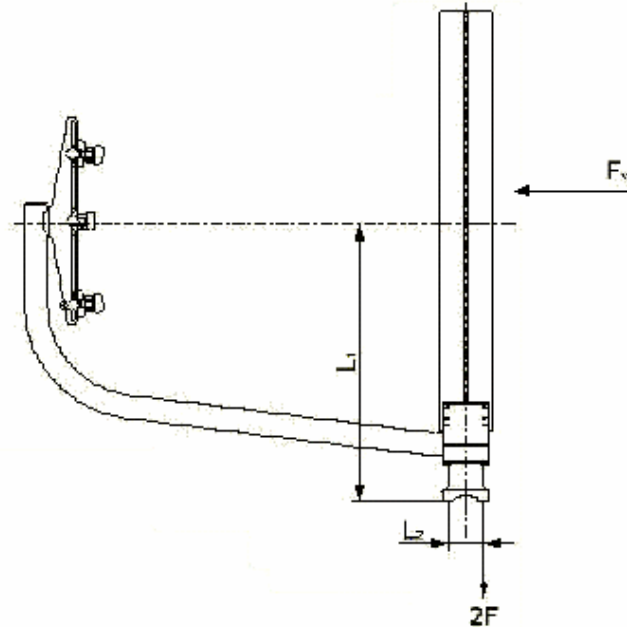
$$F_v = 520\text{N}$$

$$F_v \cdot L_1 = 2F \cdot L_2$$

$$\frac{F_v \cdot L_1}{2 \cdot L_2} = F$$

$$\frac{520 \cdot 515}{2 \cdot 64} = F$$

$$F = 2092\text{N}$$



F är beräknat per skruv som tar störst kraft. Se ritning nr.2003-004

Skruv kvalitet 8.8 ger $R_{eL} = 800 \cdot 0,8 = 640\text{N} / \text{mm}^2$

70% går åt till förspänning

Kvar till belastning $640 \cdot 0,3 = 192\text{N} / \text{mm}^2$

$$\sigma_{\text{till}} = \frac{192}{5} = 38,4\text{N} / \text{mm}^2$$

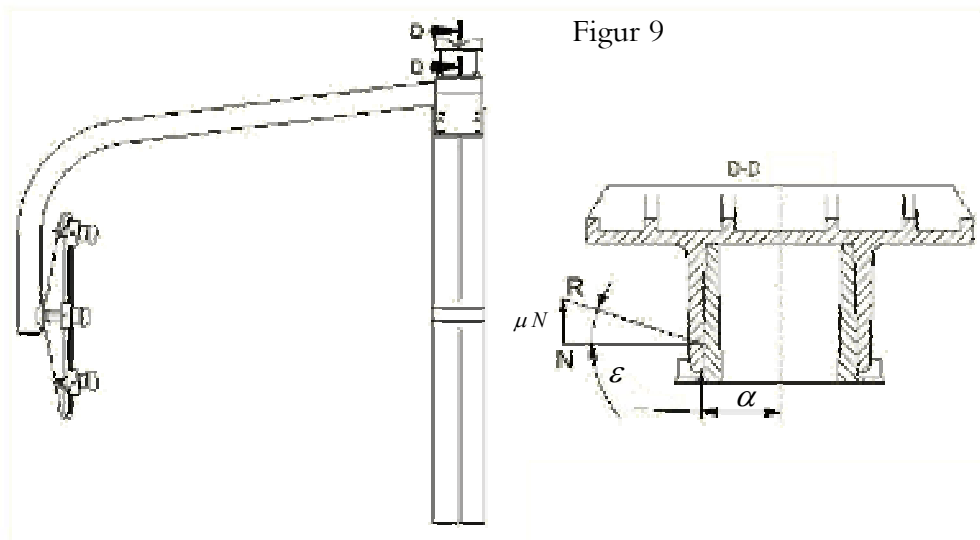
$$\frac{F}{\sigma_{\text{till}}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$\sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \sigma_{\text{till}}}} = d$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 2092}{\pi \cdot 38,4}} \approx 8,33\text{mm}$$

Slutsats: Som beräkningen visar blir d 8,33mm med $n_s = 5$. Vi väljer M 10 skruv som har kärndiametern 8,5 mm och klarar därmed kravet.

Friktion mellan gjutna ytor (Se fig.9)



Friktion mellan koniska ytor efter pressgjutning bör vara stor nog att hindra att detaljerna från att glida isär.

Enligt *Karlebo* handbok är generell vilofriktion mellan två metaller $\mu = 0,15$.

Självhämningvillkor: $\alpha < \varepsilon$

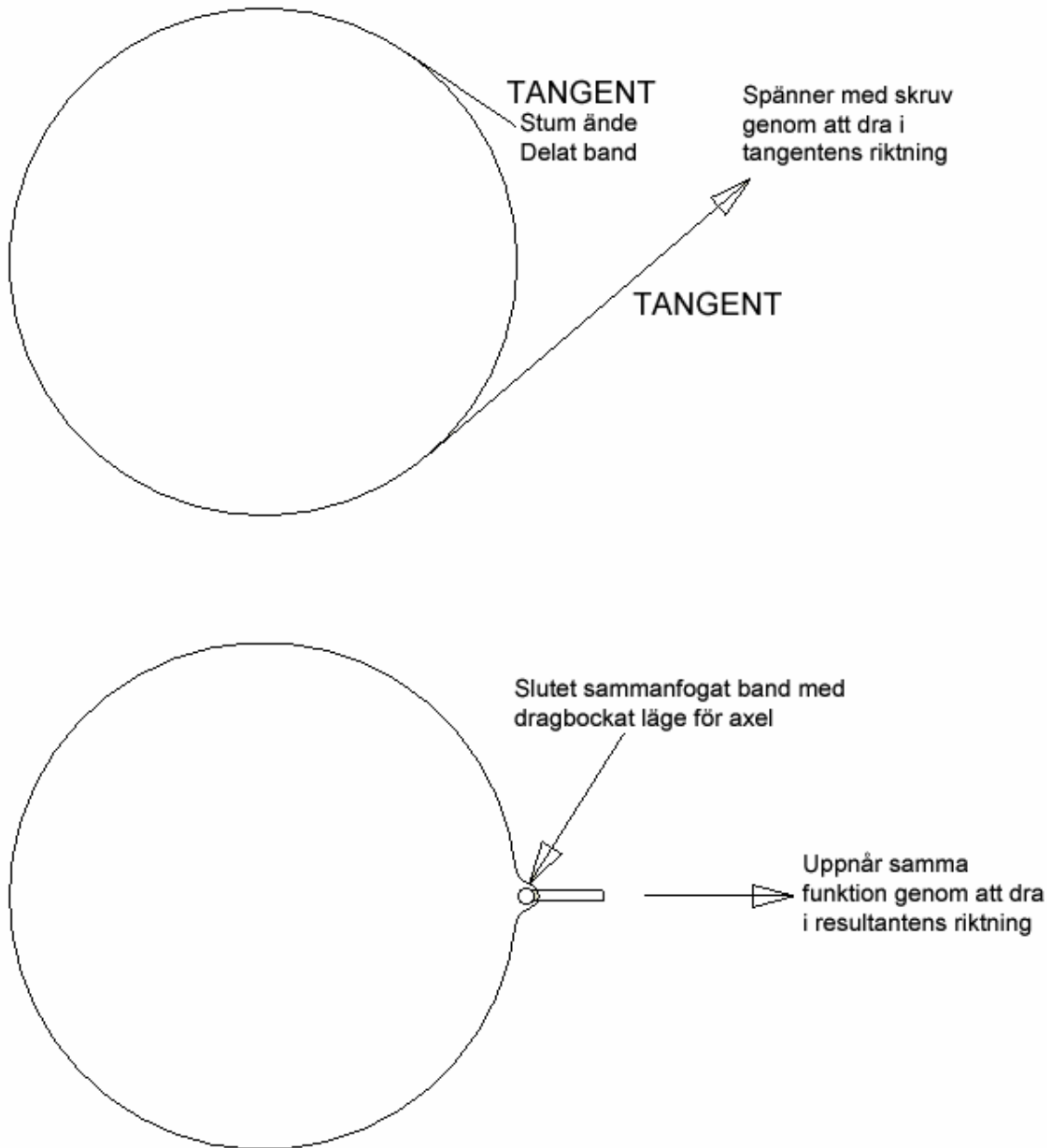
$$\alpha = 1,5^\circ$$

$$\text{Friktionsvinkeln} = \varepsilon = \tan^{-1} \mu$$

$$\varepsilon = \tan^{-1} 0,15 \approx 8,5^\circ$$

Med vinkeln $1,5^\circ$ uppfylls villkoret för självhämning med god marginal.

Infästnings alternativ



Anodisering

Anodisering används som korrosionsskyddande ytbehandling på detaljer av aluminium och aluminiumlegeringar. Ytan blir efter behandlingen hård, korrosionsbeständig, nötningsbeständig och elektriskt isolerande. Genom att elektrolytiskt oxidera ytan i syra, bildas ett skyddande oxidskikt. Oxidskiktet kan dessutom infärgas i ett stort antal kulörer. En mycket hög glans kan även erhållas genom att kemiskt polera vissa aluminiumlegeringar före anodiseringen (s.k. glansanodisering).

Val av aluminiumlegeringar vid konstruktion ren aluminium (99.9% eller renare) förekommer i stort sett endast som plätering på legerad aluminiumplåt. När vi talar om anodisering avser vi därför behandling av aluminium med tillsatser av andra ämnen. Vid val av aluminiumlegering kan man utgå från att alla tillsatser utom magnesium försämrar resultatet ur dekorativ synpunkt. Koppar begränsar möjligheterna att bygga upp tjocka skikt: kisel ger mörka skikt och begränsad skiktjocklek, mangan och bly mörkfärgar skiktet men stör ej skiktuppbyggnaden.

Exempel på olika legeringars anodiserbarhet:

Legering (SIS)	Anodiseringsresultat
4004, 4007, 4008, 4106	Bra för dekorativa skikt
4004, 4007, 4008, 4106	Ger tunna skikt. dåligt korrosionsskydd
4212	Bra korrosionsskydd. dekorativt
4425	Bra dekorativa skikt (gjutlegeringar ger dock en viss flammighet)
4363, 4438	Bra resultat. Ljusa skikt
4260, 4261, 4244, 4253	Ger grå till brunsvarta skikt
4252, 4254	Dåliga skikt, mörka, tunna, flammiga

På grund av de olika legeringarnas anodiseringsresultat är det viktigt att informera om vilken legering detaljen är tillverkad i så att en del av ovannämnda effekter kan minskas.

Val av skiktjocklek vid anodisering

Skiktjockleken har en avgörande betydelse för anodskiktets skyddsförmåga och livslängd. Följande klasser har fastställts av SIS:

Medelskiktjocklek (μm)	Minsta lokala skiktjocklek (μm)	Användningsområde
5	5	Inomhusbruk
10	8	Inomhusbruk
15	12	Lätt utomhusbruk
20	16	Normalt utomhusbruk
25	21	Svåra förhållanden

På grund av skiktens tjocklek bör hänsyn tas till dimensionsförändringen vid konstruktion av precisionsdetaljer med stor måttnoggrannhet. Skiktjockleken kan lätt bestämmas efter utförd behandling.

Val av färg vid infärgning

Infärgning av skiktet kan göras. Ett stort antal färger finns att tillgå men de vanligaste färgerna har följande egenskaper:

Färg	Egenskaper
Ofärgat	Bra för utomhusbruk
Guld	Bra för utomhusbruk
Svart	Inomhusbruk
Rött	Inomhusbruk, dålig beständighet mot UV-ljus
Blått	Inomhusbruk, dålig beständighet mot UV-ljus
Grönt	Inomhusbruk, dålig beständighet mot UV-ljus

Praktiska synpunkter vid tillverkning av aluminiumdetaljer

Placera ej svetsfogar på ytor som skall se dekorativa ut. Anodisering av svetsfogar ger i regel missfärgning på grund av legeringsämnen i svetsmaterialet.

Borra alltid hål i rörkonstruktioner så att badvätska kan genomströmma hela detaljen annars kan inneslutningar ge kvarstannande badvätska.

Nitade och punktsvetsade förband ger ofta problem så att infärgningen störs och ränder bildas på ej infärgade detaljer.

Nit- och skruvförband som utförs före anodiseringen måste till alla delar vara tillverkade av aluminium. Undvik djupa bottenhål eftersom det ger problem med sköljning av detaljen efter anodisering.

Miljöaspekter

En anodiserad detalj ger ej upphov till allergier hos människor.

En anodiserad detalj som får ligga ute i naturen har ej någon påverkan på omgivningen. Anodisering ger vid ytbehandlingen spillvatten i form av aluminiumhydroxid och i vissa fall tungmetaller som sexvärd krom. Allt spillvatten måste behandlas i reningsanläggningen. Om infärgning sker innehåller färgämnen ofta andra tungmetaller som t ex nickel.

Vid en jämförelse med andra ytbehandlingsmetoder är anodisering en av de mindre miljöpåverkande processerna.

BUDGETOFFERT NR: 13-591

Luleå Tekniska Universitet

Er referens
Östen Lindgren

Vår referens
Anders Borén

Järfälla den
031029

Vi har härmed nöjet att offerera er följande tillverkning av verktyg enligt nedan.....

<i>Benämning</i>	Rörfäste & Röröverfall
<i>Ritningsnummer</i>	Rev.
<i>Produktunderlag</i>	Produktritning & UG-fil / alt 2 Parasolid / alt 3 Stepfil / alt 4 Igesfil
<i>Material i detalj</i>	Aluminium
<i>Antal formrum</i>	1 + 1
<i>Antal slider</i>	0
<i>Formställ storlek</i>	450 x 600
<i>Formställ material</i>	1650
<i>Insatser storlek</i>	200 x 450
<i>Insatser material</i>	2242 Orvar Supreme
<i>Intyg material</i>	Ingår
<i>Utstötare</i>	Vanliga runda
<i>Temperering</i>	Runt ingöt och i skal eller insatser
<i>Härdning</i>	HRc 44-46
<i>Intyg härdning</i>	Ingår
<i>Formgivande ytor</i>	Puts 320 och microblästring
<i>Vakuum</i>	Verktyget förberett för 0 st ventil
<i>Anpassn gjutmaskin</i>	Verktyget anpassas för en maskin, spännspår i skal
<i>Dokumentation</i>	Konstruktionsritning, se allmänna leveransbestämmelser NL 01, punkt 3 och 4
<i>Reservdelar</i>	Ingår inte i offertpriset
<i>Övrigt</i>	Det går att lägga dessa detaljer i samma verktyg. Fackverket i detaljerna är för täta, det blir för små stålbitar som står upp i verktyget. Radie min 1 måste införas i området, samt helst en större släppning. Tag även hänsyn till utstötningen, t ex utstötarvårtor i fackverket.

Pris SEK: 388.000:- Exkl. moms

<i>Uppmätning</i>	Av utfallsprover utförs mot separat beställning
<i>Leveranstid</i>	12 arbetsveckor med reservation för mellanförsäljning
<i>Leverans</i>	EXW
<i>Betalningsvillkor</i>	30% vid order, 60% vid leverans av verktyg 30 dagar 10% vid godkänt verktyg, dock längst 60 dagar
<i>Leveransvillkor</i>	NL 01 Allmänna leveransbestämmelser, inklusive tillägg specialverktyg 99. Saknar Ni dessa kan de rekvireras från oss.

Offerten är kalkylerad på ovanstående uppgifter och är giltig i två månader.
Med Vänlig Hälsning

Lycka till Anders Borén



Ert momsreg.nr
556135-2898

Förfrågningsnummer

Offert

Offertnummer 197 / 1	Kundkod 3155	Sida 1 / 2
Offertdatum 2003-10-22	Utskriftsdatum 2003-10-23	
Vår referens Per Larsson	Er referens Anders Borèn	

Leveransadress
AB INTERMEKANO/ BL

175 62 JÄRFÄLLA

Postadress
AB INTERMEKANO/ BL
FAKTURAVÄGEN 9

175 62 JÄRFÄLLA

Leveransvillkor
Mottagarfrakt
Leveranssätt
Schenker
Giltighetstid
30 dagar från offertdatum

Betalningsvillkor
30 dagar netto
Leveranstid

Godsmärkning
Rörfäste & Röröverfall

Pos	Artikelnr	Benämning	Antal	A-pris	%	Belopp
-----	-----------	-----------	-------	--------	---	--------

Hej Anders!
Vi lämnar här vår offert för tillverkning av detaljer och utesluter verktyg för gjutning och skäggnings som jag tror att Du fixar. Genomgång av verktyg och detaljutformning förutsättes att utföras för kontrakt med tillverkning. Vår offert bygger på bifogade underlag: Processflödeschema och Produktkritik.

1	RÖRÖVF IM_BL	Röröverfall. Detaljpris inkluderar materialdel EN AC 46100 vid vikt 0.438 och materialprisbas 20.30 kr.kg.	5 000.00 ST	22.17		110 850.00
3	RÖRFÄST IM_BL	Rörfäste Detaljpris inkluderar materialdel EN AC 46100 vid vikt 0.426 och materialprisbas 20.30 kr.kg.	5 000.00 ST	18.27		91 350.00

Övriga villkor:
Årsvoly 5000 par detaljer.
Order och avropsantal 1000 par detaljer.
Aluminiumlegering EN AC 46100 (SS-4250-10)
Materialprisbas Kv. 04-2003 SEK 20.30/kg. Baspris uppdateras per kvartal.
Detaljvikt lämnad vid förfrågan. Vi reserverar oss för justering av viktandel och förädlingspris mot vägd detalj vid Utfall.
Emballagematerial ingår Ej.
Betalningsvillkor detaljer.
30 dagar netto.
Övrigt enl. NLG 95

Vi hoppas att Ni finner denna offert intressant varpå vi emotser Er snara order.

Med vänliga hälsningar
EBÖ AB

Postadress
EBÖ AB
Box 557
631 07 ESKILSTUNA
SWEDEN

Besöksadress
Norra Hamn
633 46 ESKILSTUNA
E-post: info@ebo-ab.se

Telefon
016-165100
Telefax
016-165115
Internet: www.eboe.com

Org.nr.
556220-5442
VAT.nr.
SE556220544201

Bankgiro

Postgiro

Säte: Eskilstuna



PROCESSFLÖDESSCHEMA

BL 6-003
Utg.: 01
Sid 1 av 1

Artikelnr.: (EBÖ)	Benämning.: Rörfäste Röröverfall	Utfärdare: Per Larsson	Utg: 1
Kund: IM / BL AB	Ritn.nr./Utg: (Kund) Rörfäste Röröverfall	Artikelnr./Utg:	



Förädling



Kontroll/Provning



Lagring



Transport



Pil

Processflöde Symboler	Processflöde Beskrivning	Processtyrning Dokument
	Mottagningskontroll	Materialcertifikat Enligt KM 4.10.2
	Smältning	Analys 1 gång per dag och smälta Enligt KM 4.9.13
	Pressgjutning / Brytning från ingjöt. Rörfäste / Röröverfall	Följekort: Arbetsinstruktion Kontrollinstruktion.
	Skäggnings av utvändig kontur. Rörfäste / Röröverfall.	Följekort: Likare
	Vibrationstrumling.	Följekort:
	Slutkontroll - Packning.	Följekort: Slutkontroll enl. KM 4.10.4 Packning enligt kundinstruktion
	Leverans.	Kundorder - Leveransplan

		<h1>PRODUKTKRITIK</h1>		BL 6-002 Utg.: 01 Sid 1av 2							
				Kund: IM / BL AB		Ansvarig säljare: Per Larsson		Datum: 2003-10-23		Utgåva: 01	
Benämning: Rörfäste och Röröverfall				Ritn.nr./Utg (Kund): Utan datering.				Artikelnr./Utg (Kund): Saknas.			
Ansvarig Gjuteri: Mats Larsson				Ansvarig Verkstad: Per Mohlin				Ansvarig Mätteknik: Erik Blomberg			

Pos	Not	Kommentarer	Anteckningar
	Ritning.	Produktkritik är svår då det saknas mått och krav. Vi förutsätter att detaljen utformas för pressgjutning.	Utförligare produktkritik lämnas efter att vi erhållit mer information på ritningsunderlag.
	Krav på Geometri.	<p>Delningslinje skall läggas så att detaljen får med kantradie om så krävs samt att detaljen kommer att sitta kvar i rörlig verktygsdel för utstötning.</p> <p>Om det skall finnas förstärkningar invändigt i detalj skall dessa ligga linjärt med inflöde av metall så att ej onödigt turbulens uppstår samt ökat verktygsslitage.</p> <p>Typ fackverk i detalj Röröverfall är ej bra. Detalj Rörfäste är bättre men ej bra om vi nu skall lägga kancingjöt i båda fallen.</p> <p>Radier och släppningsvinklar skall vara så stora som möjligt för att skapa en bra livslängd på gjutverktyg utan att störa produktens funktion.</p> <p>Normalt skall ett pressgjutverktyg för typ dessa detaljer klara ca: 100.000 gjutningar. Med 1+1 Detalj i verktyget blir det då 100.000 kompletta Satser. Verktyget är ej efter denna tillverkning slutförbrukat men detaljerna uppvisar efter gjutning olika typer av skador från verktygsytan.</p>	
	Krav på Hållfasthet.	Ingen information på underlag ritning?	
	Gjutlegering.	Ingen specifikation på ritning? Förslag EN AC 46100 (SS-4250-10)	
	Ytbehandling.	<p>För att skapa ett korrosionsskydd mot väder och vind kan en typ Naturanodisering vara ett alternativ.</p> <p>En sådan behandling på detalj formad i pressgjutlegering kommer att färga detaljen Svart med ton åt Grafit. Ytan kommer att bli ca: 6-7 my. Tjock och hålla en hårdhet på ca: 700 Hv.</p> <p>En så kallad Eloxering med infärgning fungerar ej på en pressgjutlegering pga. högt innehåll Si och 3% Cu.</p>	

Om svar uteblir betraktar vi detta som en acceptans av produktkritiken på denna blankett.



Offert

Offertnr/Kundnr

357

99990078

Offertdatum

2003-11-04

Leveransadress

ÖSTEN LINDGREN
Gebergsvägen 2

931 39 SKELLEFTEÅ

Fakturaadress

ÖSTEN LINDGREN
Gebergsvägen 2

931 39 SKELLEFTEÅ

Er referens

Ert ref nr

Leveransvillkor

Leveranssätt

Fritt vår verkstad

Hämtas

Vår referens

Betalningsvillkor

Giltig tom

Drojsmålranta

HÅKAN HEDENSTRÖM

30 dagar netto

2003-12-04

12,00 %

Artnr	Benämning	Antal	Enh	A/pris	Summa
	Konstruktion/Tillverkning av formv-tyg "Rördistans", 2-fäck, tunnelintag, segh formplattor, Fräst/Gnistad yta	1	st	40 000,00	40 000,00
	Leveranstid: 5 arb v fr order, med reservation för mellanförsäljning				
	Med vänlig hälsning				
	Håkan Hedenström				
	Mervärdeskatt tillkommer				Totalt 40 000,00

I övrigt gäller Sveriges Mekanförbunds Leveransbestämmelser NL92. Offertens giltighetstid 2 månader.

Adress
Hyvelgatan 2

931 36 SKELLEFTEÅ

Telefon
0910-17290
Fax
0910-17294

Postgiro
61 25 05-8
Bankgiro
609-8289
Organisationsnr
556177-3705

**industri
plast ab**

OFFERT

Nr 03148

1/1

Er referens: Håkan Hedenström
Offertdatum 2003-11-04

Vetab i Skellefteå AB
Att: Håkan Hedenström
Hyvelgatan 2
931 36 Skellefteå

Rördistans

Formsprutning Rördistans:
Material: PA6 30% GF Svart

Pris 1,40 kr/st

Formsprutningspriset är baserade på följande uppgifter
om detalj och produktionsverktyg:
2 Fackrverktyg . Tunnelintag . Detaljvikt 8,0gram . 5000st/år
Material PA6 GF . "Normal" kylning i verktyg.

Ställkostnad vid order understigande 6.000 kr

Pris 600 kr

Produktpris och ställkostnad är fast tom.
Med reservation för materialprisförändringar

2004-12-30

Offertens giltighetstid

2 månader

Betalningsvillkor produkt

30 dgr netto

Leveransvillkor

fritt fabrik, exklusive emballage.

I övrigt gäller Allmänna leveransbestämmelser för plastbranschen.

Med vänlig hälsning,
Industriplast AB


Peter Wikman

Bilaga: Allmänna leveransbestämmelser för plastbranschen.

Industriplast i Skellefteå AB
Hyvelgatan 2
931 36 Skellefteå

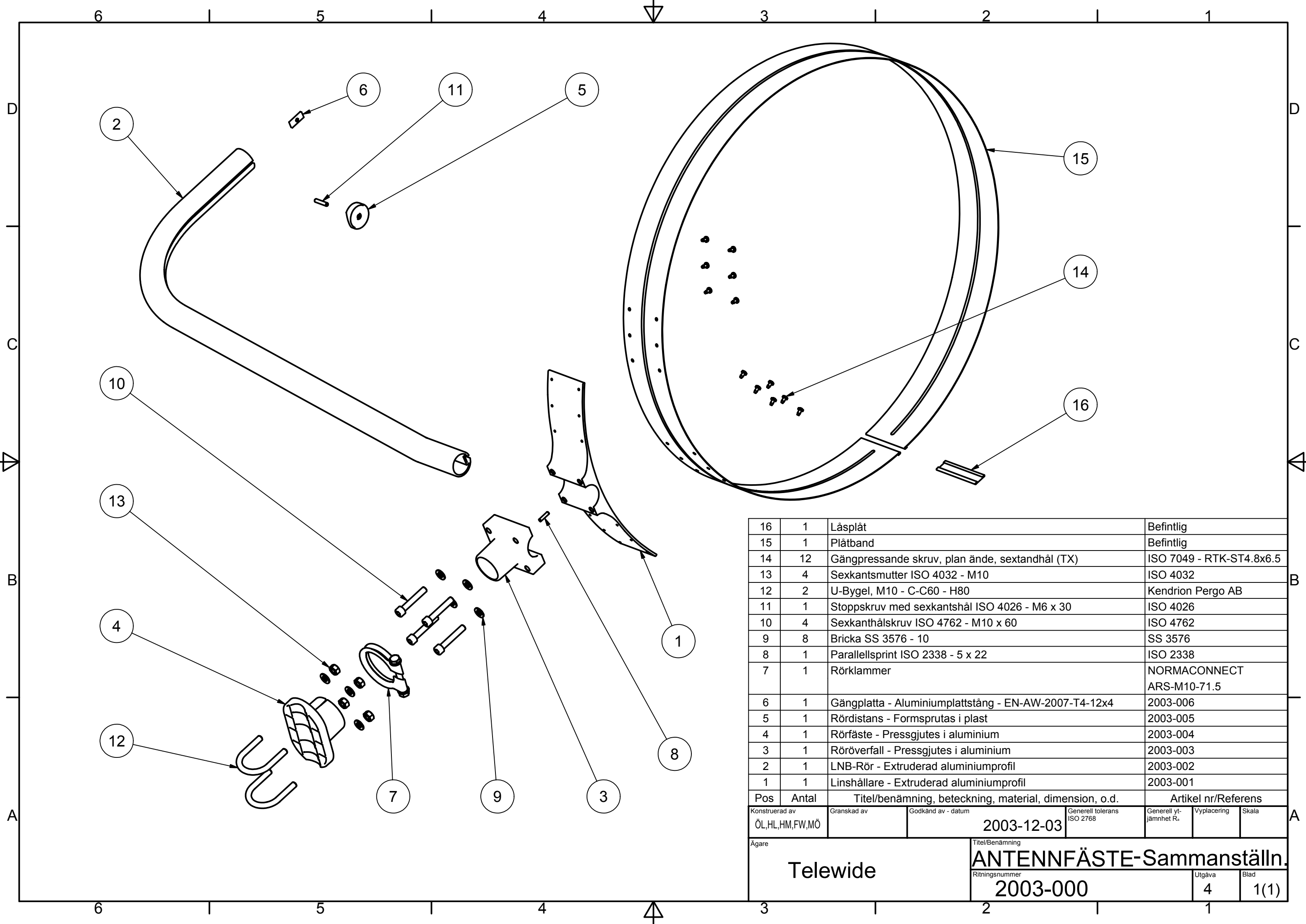
Telefon 0910-73 8880
Telefax 0910-860 96
Email info@industriplast.se

Momsregnr 556143-2201
Bankgiro 230-5837
Postgiro 825805-5

8. RITNINGAR

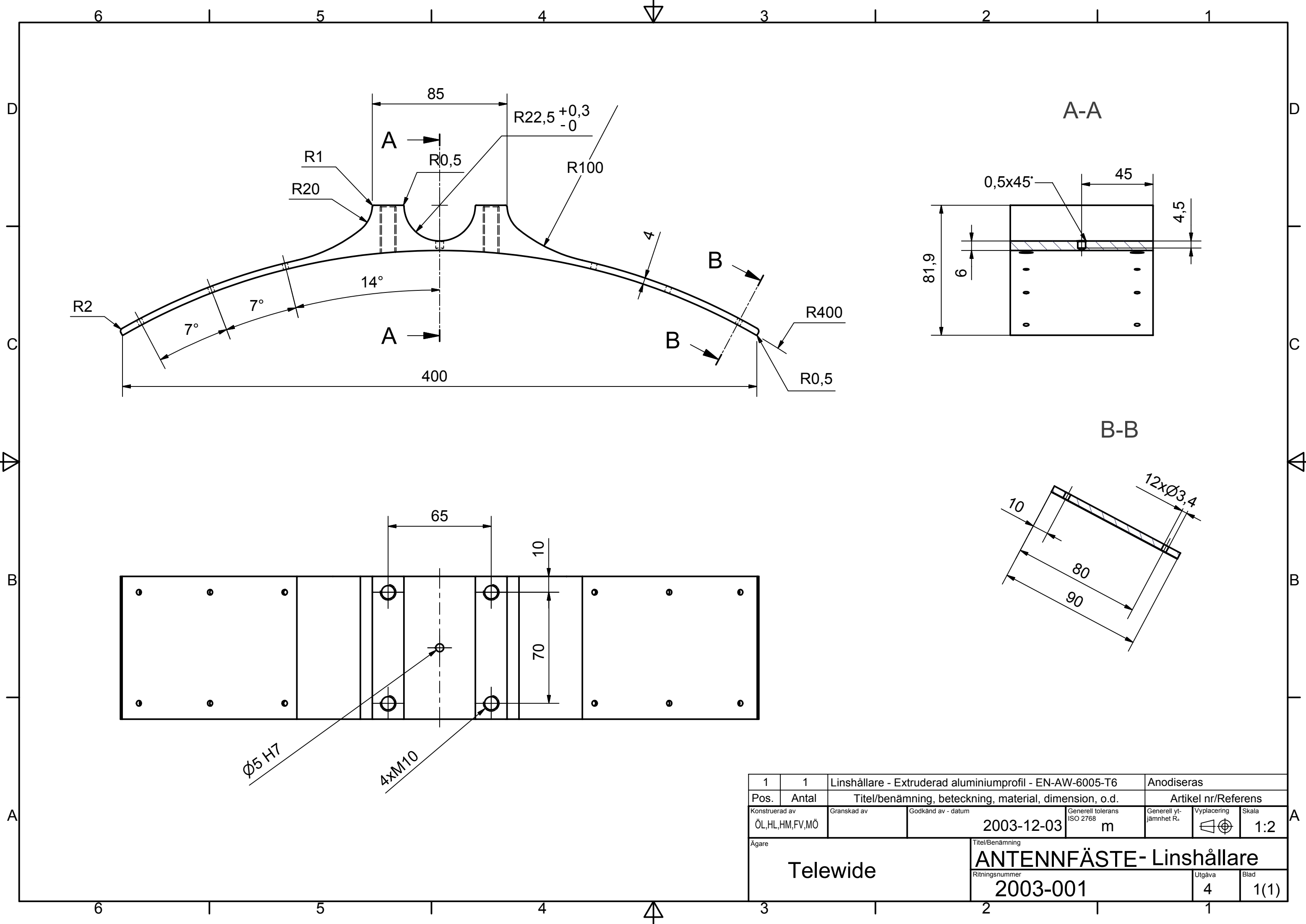
8.1. Ritningsförteckning

Ritnings nr.	Ritnings benämning	Skala	Ritnings datum
2003-000	Sammanställning		2003-11-17
2003-001	Linshållare	1:2	2003-11-17
2003-002	LNB-Rör	1:10	2003-11-17
2003-003	Röröverfall	1:2	2003-11-17
2003-004	Rörfäste	1:2	2003-11-17
2003-005	Rördistans	2:1	2003-11-17
2003-006	Gängplatta	2:1	2003-11-17



16	1	Låsplåt	Befintlig
15	1	Plåtband	Befintlig
14	12	Gängpressande skruv, plan ände, sextandhål (TX)	ISO 7049 - RTK-ST4.8x6.5
13	4	Sexkantsmutter ISO 4032 - M10	ISO 4032
12	2	U-Bygel, M10 - C-C60 - H80	Kendrion Pergo AB
11	1	Stoppskruv med sexkantshål ISO 4026 - M6 x 30	ISO 4026
10	4	Sexkantskruv ISO 4762 - M10 x 60	ISO 4762
9	8	Bricka SS 3576 - 10	SS 3576
8	1	Parallelsprint ISO 2338 - 5 x 22	ISO 2338
7	1	Rörklammer	NORMACONNECT ARS-M10-71.5
6	1	Gängplatta - Aluminiumplattstång - EN-AW-2007-T4-12x4	2003-006
5	1	Rördistans - Formsprutas i plast	2003-005
4	1	Rörfäste - Pressgutes i aluminium	2003-004
3	1	Röröverfall - Pressgutes i aluminium	2003-003
2	1	LNB-Rör - Extruderad aluminiumprofil	2003-002
1	1	Linshållare - Extruderad aluminiumprofil	2003-001

Pos	Antal	Titel/benämning, beteckning, material, dimension, o.d.	Artikel nr/Referens
Konstruerad av		Granskad av	Godkänd av - datum
ÖL,HL,HM,FW,MÖ			2003-12-03
Ägare		Titel/Benämning	
Telewide		ANTENNFÄSTE-Sammanställn.	
		Ritningsnummer	Utgåva
		2003-000	4
			Blad
			1(1)



Ø5 H7

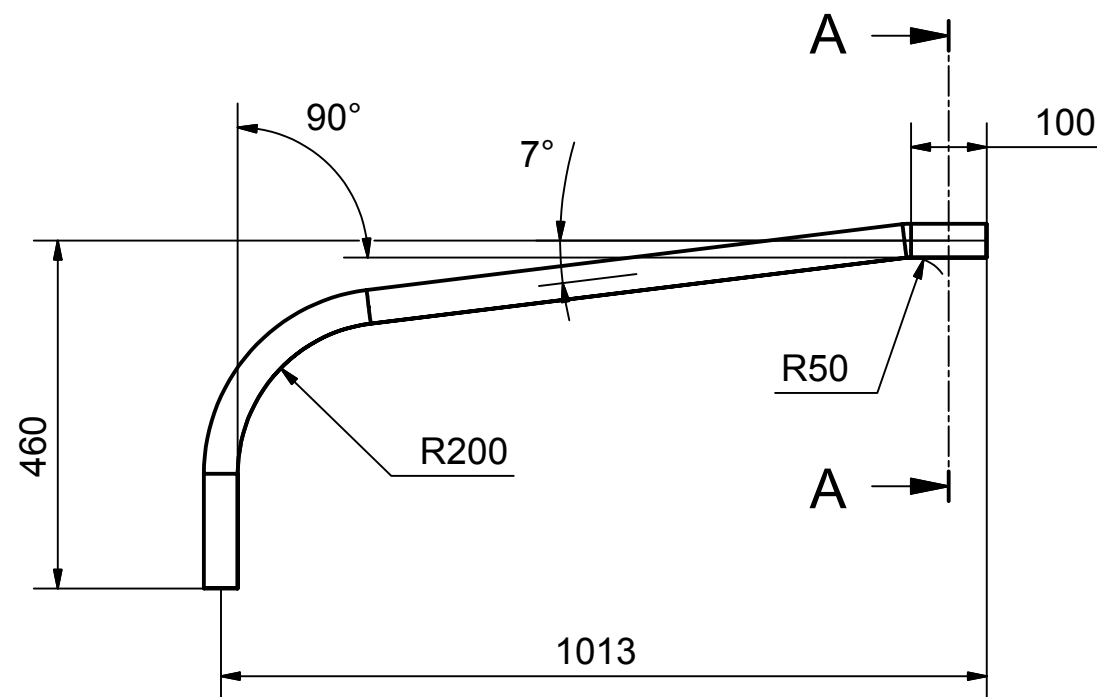
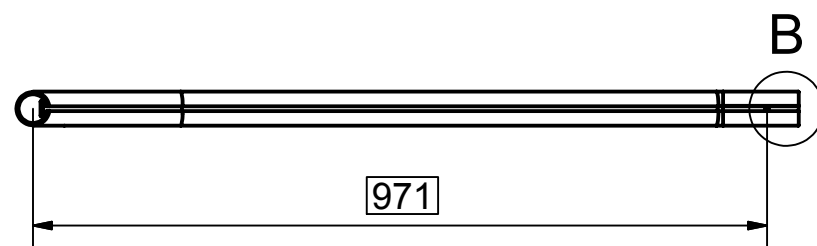
4xM10

1	1	Linshållare - Extruderad aluminiumprofil - EN-AW-6005-T6	Anodiseras
Pos.	Antal	Titel/benämning, beteckning, material, dimension, o.d.	
Konstruerad av	Granskad av	Godkänd av - datum	Generell tolerans ISO 2768
ÖL,HL,HM,FV,MÖ		2003-12-03	m
Ägare		Titel/Benämning	
Telewide		ANTENNFÄSTE - Linshållare	
		Ritningsnummer	Utgåva
		2003-001	4
			Blad
			1(1)

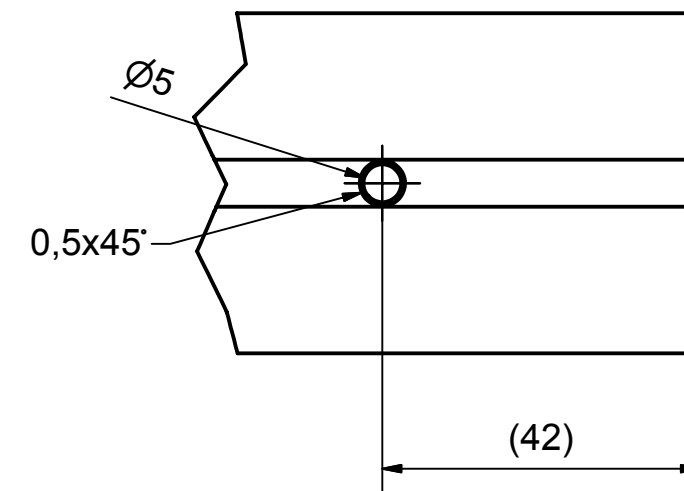
Godstjocklek 3,5 mm

Skarpa kanter brytes

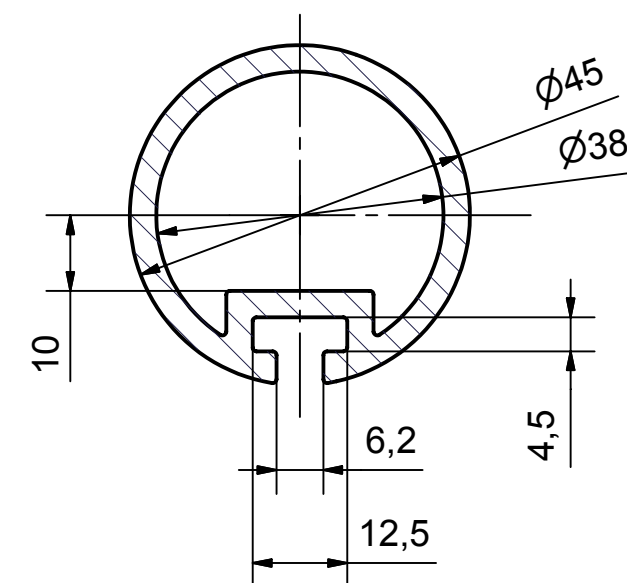
Radie 0,5 i alla skarpa
hörn på profilen



B (1:1)

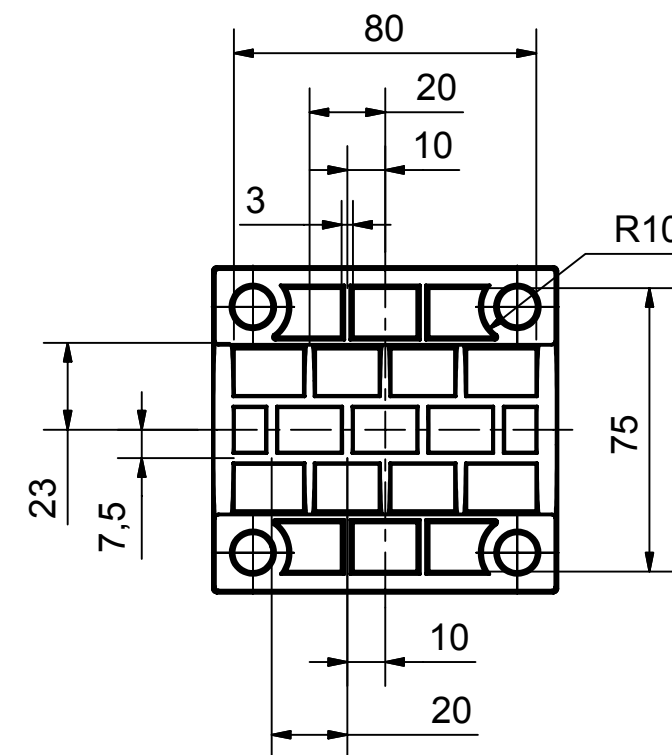
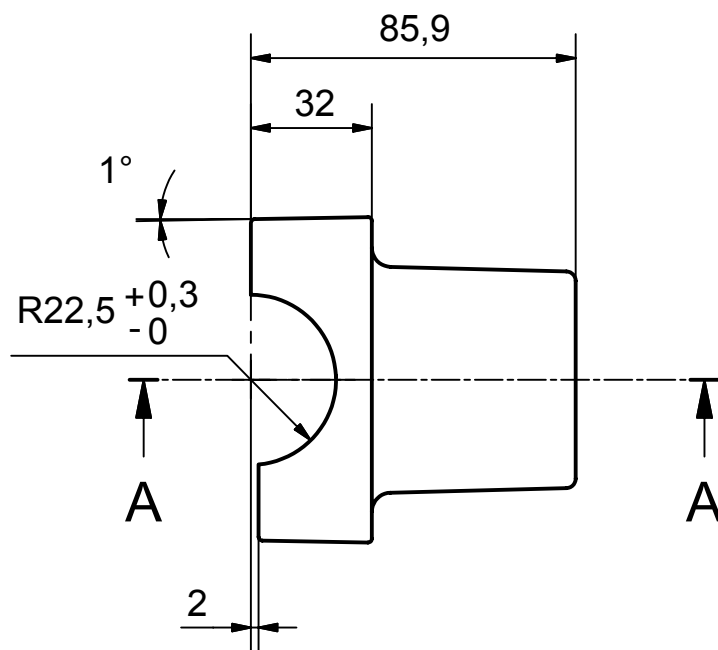
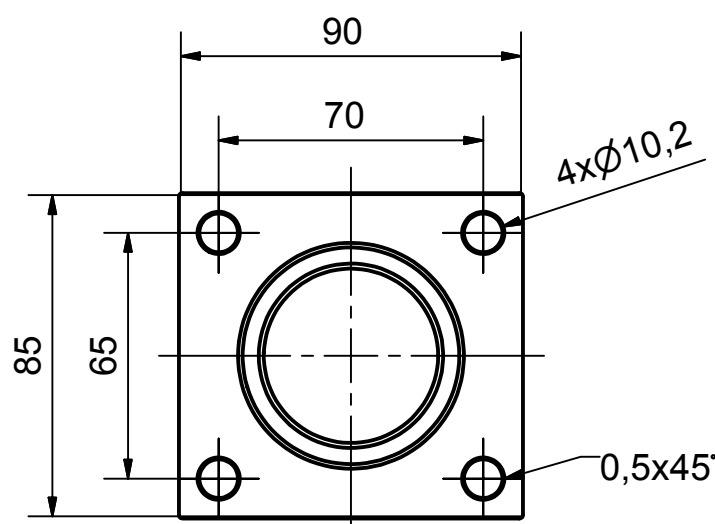
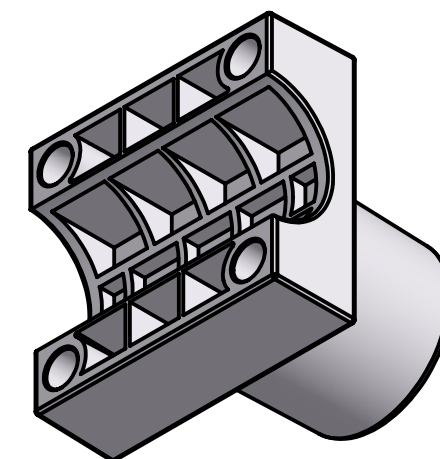
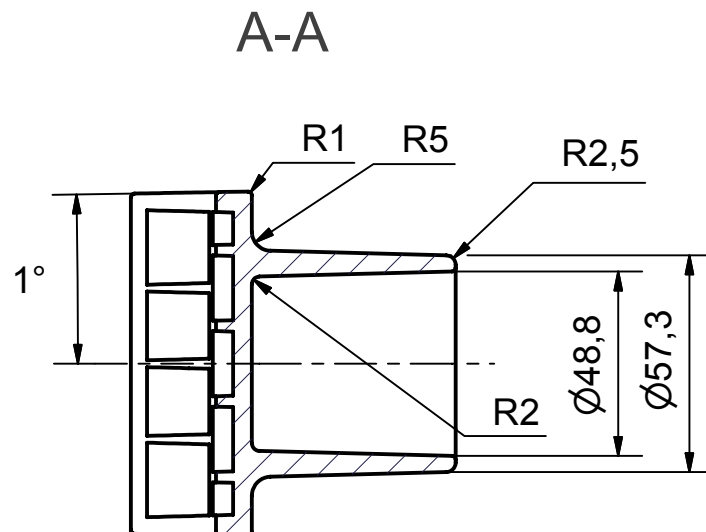


A-A (1:1)



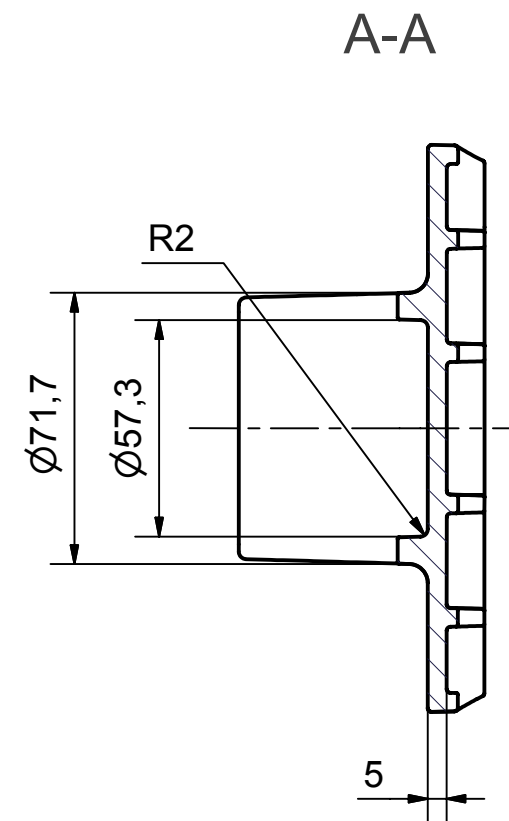
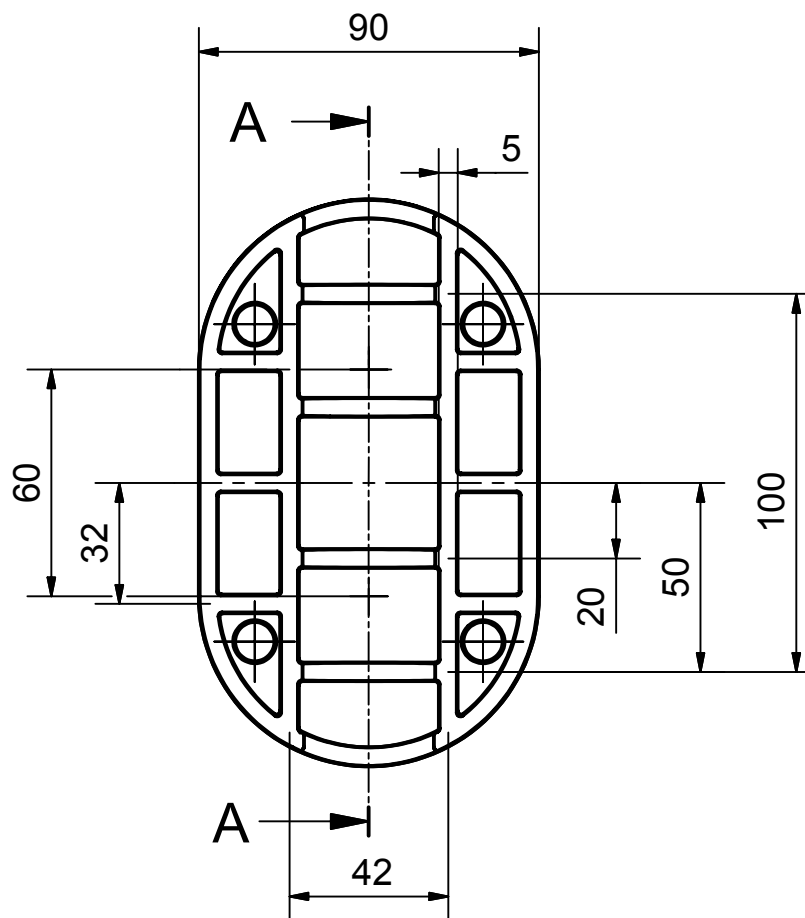
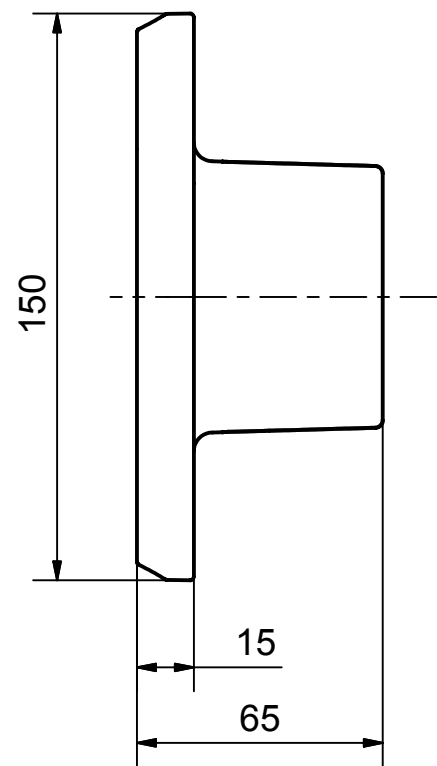
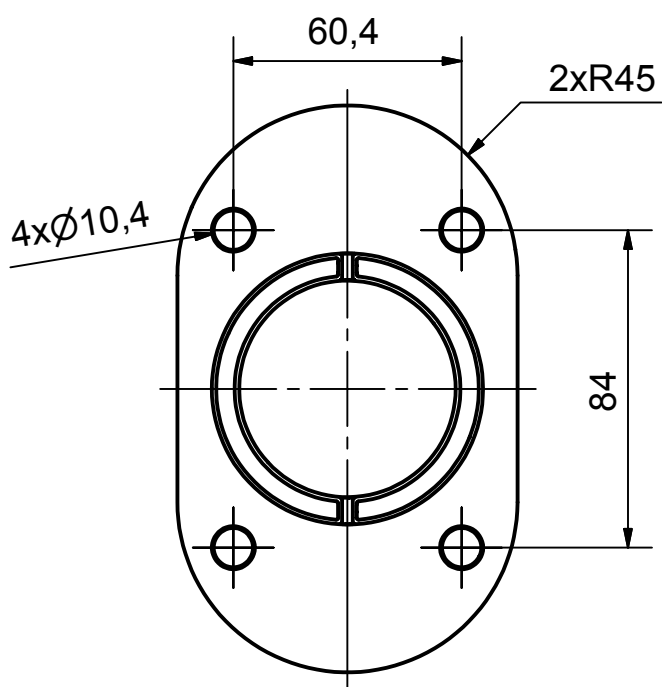
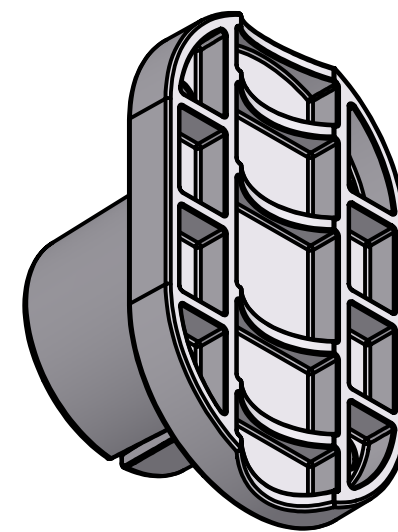
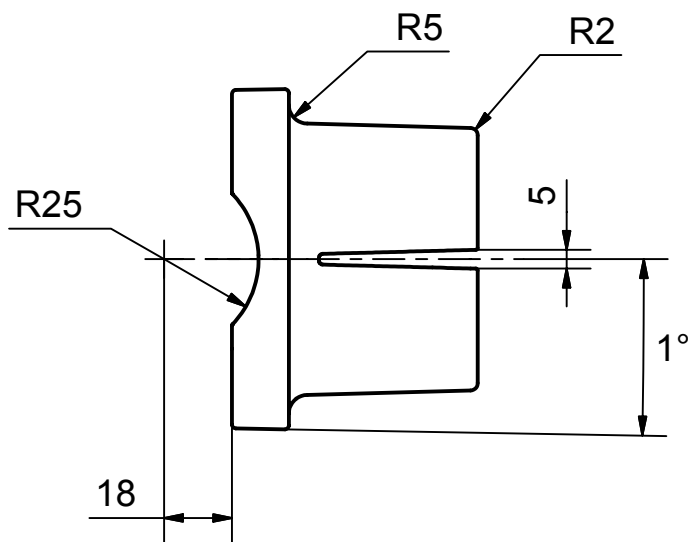
1	1	LNB-Rör - Extruderad aluminiumprofil - EN-AW-6005-T6		Anodiseras	
Pos.	Antal	Titel/benämning, beteckning, material, dimension, o.d.			Artikel nr/Referens
Konstruerad av ÖL,HL,HM,FV,MÖ	Granskad av	Godkänd av - datum 2003-12-03	Generell tolerans ISO 2768 m	Generell yt- jämnhet R _a	Vyplacering Skala 1:10
Ägare Telewide		Titel/Benämning ANTENNFÄSTE- LNB-Rör			
		Ritningsnummer 2003-002		Utgåva 3	Blad 1(1)

Alla ej måttsatta kantradier R0,5
 Alla ej måttsatta hörnradier R1,0
 Alla ej måttsatta släppningar 1,5°/sida



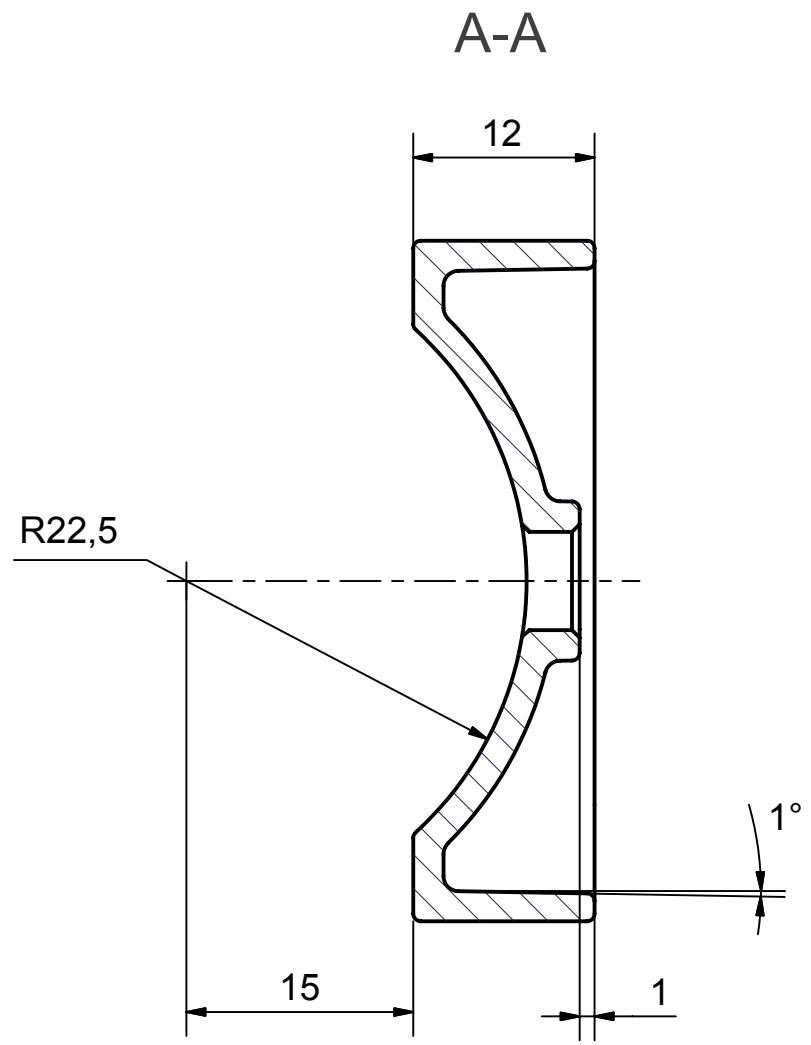
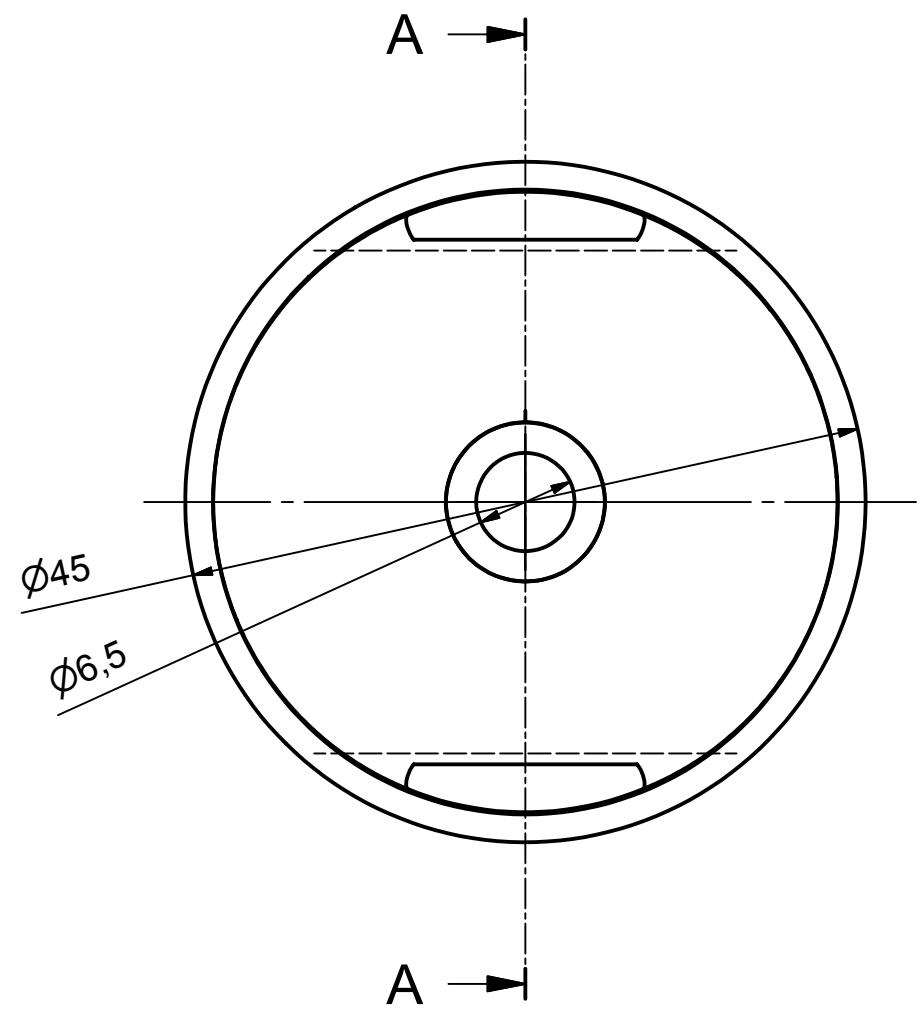
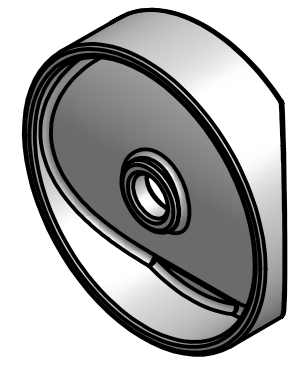
1	1	Röröverfall - Pressgjutes i aluminium - EN-AC-46100	Anodiseras
Pos.	Antal	Titel/benämning, beteckning, material, dimension, o.d.	
Konstruerad av	Granskad av	Godkänd av - datum	Generell tolerans ISO 2768
ÖL,HL,HM,FV,MÖ		2003-12-03	m
Ägare		Titel/Benämning	
Telewide		ANTENNFÄSTE - Röröverfall	
Ritningsnummer		Utgåva	Blad
2003-003		5	1(1)

Alla ej måttsatta kantradier R0,5
 Alla ej måttsatta hörnradier R1,0
 Alla ej måttsatta släppningar 1,5°/sida



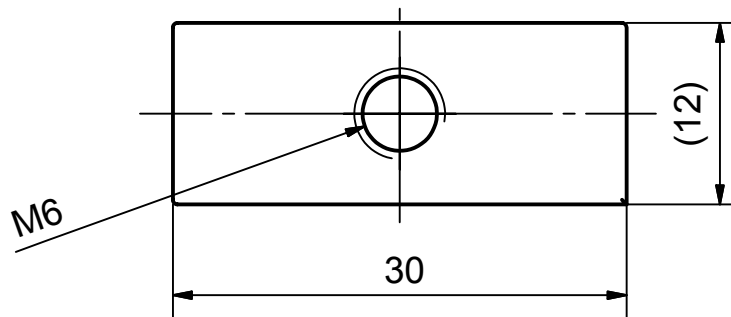
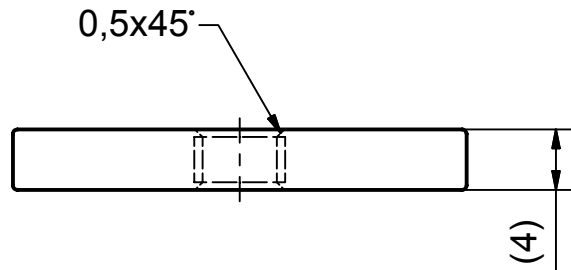
1	1	Rörfäste - Pressgutes i aluminium - EN-AC-46100	Anodiseras
Pos.	Antal	Titel/benämning, beteckning, material, dimension, o.d.	
Konstruerad av	Granskad av	Godkänd av - datum	Generell tolerans ISO 2768
ÖL,HL,HM,FV,MÖ		2003-12-03	m
Ägare		Titel/Benämning	
Telewide		ANTENNFÄSTE - Rörfäste	
Ritningsnummer		Utgåva	Blad
2003-004		6	1(1)

Godstjocklek 2 mm
 Alla kantradier R 0,5
 Alla hörnradier R1,0



1	1	Rördistans - Formsprutas i plast (2-fack vtg)	PA6 15% GF
Pos.	Antal	Titel/benämning, beteckning, material, dimension, o.d.	Artikel nr/Referens
Konstruerad av ÖL,HL,HM,FV,MÖ	Granskad av	Godkänd av - datum 2003-12-03	Generell tolerans ISO 2768 m
Ägare Telewide		Titel/Benämning ANTENNFÄSTE - Rördistans	
		Ritningsnummer 2003-005	Utgåva 4
			Blad 1(1)

Skarpa kanter brytes



1	1	Gängplatta - Aluminiumplattstång, EN-AW-2007-T4 - 12x4			EN-AW-2007-T4		
Pos.	Antal	Titel/Benämning, beteckning, material, dimension, o.d.			Artikel nr/Referens		
Konstruerad av ÖL,HL,HM,FV,MÖ	Granskad av	Godkänd av - datum 2003-12-03	Generell tolerans ISO 2768 m	Generell yt- jämnhet R _a	Vyplacering 	Skala 2:1	
Ägare Telewide		Titel/Benämning ANTENNFÄSTE - Gängplatta					
		Ritningsnummer 2003-006			Utgåva 2	Blad 1(1)	