

Program: Teknikprogrammet

# **GYMNASIEARBETE**

## **Vidaredesign och tillverkningsaspekter av sinus-format handtag för MannTeknik AB**

Datum: 08-04-22

Namn: Gustav Ringblom, Maja Wictorin

Klass: Teknik 3

Handledare: Tomas Walander, Elisabet Eriksson

## Abstract/Sammanfattning

In this project the development of new fittings for MannTekniks standard couplings is presented. During the process the work has mainly centered around three issues belonging to each other. The first issue has been the design aspect to enable the company's new handle to be assembled to their standard couplings. The second issue would be to find a manufacturing method for both the new handle and the fitting we designed. This leads us to the last issue to find a manufacturing price for the chosen method. During the work process we have used different approaches to solve the different issues. To unravel the issue with the design aspects we have used a program called Inventor to sketch on different designs in CAD. The approach we used for the second issue was firstly research of possible manufacturing methods by contacting people with knowledge in the field. When having some knowledge in the field we started contacting companies that used the manufacturing methods to know more and to get a primary price offer for the conclusive manufacturing price. These approaches have resulted in a design approved by MannTeknik and a final manufacturing method by using their supplier who manufacture their standard handles today. This also concludes that a manufacturing price is set for the chosen method. Despite the limited time the conclusion of our work is a handle with good space for assembly and use by employers with clean transitions and marginal for its surrounding components. Because of the use of their earlier manufacturing method and supplier MannTeknik has a good contact with the company and the material has already been tested for the working environment.

## Innehållsförteckning

1 Inledning .....	1
1.1 Syfte och frågeställningar .....	2
1.2 Avgränsningar.....	2
1.3 Metod .....	3
1.3.1 Design .....	3
1.3.2 Tillverkningsmetod.....	3
1.3.3 Tillverkningspris .....	4
2 Resultat .....	5
2.1 Design.....	5
2.2 Tillverkningsmetod .....	5
2.3.1 Tillverkningspris .....	6
3 Slutsatser och diskussion.....	7
3.1 Design.....	7
3.2 Tillverkningsmetod .....	7
3.2.1 Tillverkningspris .....	7
4 Källförteckning och Referenser .....	8
5 Bilagor .....	I

## 1 Inledning

Gymnasiearbetet som genomförs under trean är ett arbete som ska sammanfatta de kunskaper som befästs under gymnasietiden. Vårt gymnasiearbete är ett Traineeuppdrag vilket innebär att arbetet sker i samarbete med ett företag

# MannTek

som i vårt fall är MannTeknik. MannTeknik grundades 1995 och har sedan dess arbetat med framställning och tillverkning av droppfria kopplingar för frätande vätskor som olja, gas och kemikalier inom kemiindustrin. Företaget har idag flera standardkopplingar där nuvarande handtag fästs med fyra skruvar i två motstående par, se figur 1. MannTeknik har nu uppdaterat sina standardhandtag och framtagit en ny och mer ergonomisk design, sinushandtaget. Handtaget i fråga, se figur 2, har ett runt fäste och uppgiften är därför att skapa infästningar som möjliggör montering av sinushandtaget på deras standardkopplingar med fyra infästningspunkter.



Figur 1; MannTek-koppling med standardhandtag



Bild 2; MannTeks nya sinus-handtag för runt fäste

För att få möjligheten att göra ett Traineeuppdrag skickades en ansökan in till företaget. Det är sen upp till respektive företag vilka som blir utvalda att ta del av arbetet. Intresset blev direkt stort för MannTekniks presentation av uppdrag eftersom det krävde mer tekniska lösningar och inte endast är ett designuppdrag. Dessutom är möjligheten att få utföra ett praktiskt arbete och få insyn i ett företags process från idé till färdig produkt otroligt lockande.

## 1.1 Syfte och frågeställningar

Uppgiftens syfte är att designa infästningar för ett nytt handtag som ska passa MannTekniks standardkopplingar. Den befintliga designen på det nya handtaget monteras på ett runt fäste och målet är att förändra designen så att handtaget kan monteras via fyra skruvinfästningar som är placerade i två motstående par. Detta medför att designen inte kommer bli symmetrisk eftersom sinus-handtaget är delat i tre delar. När en design har tagits fram ska en prototyp produceras med hjälp av en 3D-skrivare för att kontrollera mått och få en känsla för designen. Utöver detta ska tillverkningsmetoder och tillverkningskostnader undersökas vilket kommer avgöra materialvalet. I materialvalet ska även extra hänsyn tas till produktens utsatthet för kontakt med frätande vätskor. För att jämföra och avgöra olika tillverkningsmetoder och kostnader ska ett fiktivt tillverkningsantal på 500 enheter per år användas.

Detta medför att frågeställningarna lyder som följer:

Hur löses designproblemet?

Vilken tillverkningsmetod passar material och tillverkningsvolym?

Vad medför detta för enhetspris?

## 1.2 Avgränsningar

På grund av tidsbegränsningen av Traineeuppdraget och den stora belastningen på leverantörer togs beslutet i samråd med MannTeknik att endast undersöka tillverkningsaspekterna av sandgjutet aluminium. Detta medför att vi endast kommer jämföra tillverkningsmetodens och kostnadsresultatet med 3D-utskrivningen som görs.

I samråd med MannTeknik har beslut fattats om att hållfasthetskravet inte ingår i vår uppgift. Till viss del tas hänsyn ändå till denna aspekt men dessa krav är redan övergångna av företaget själva i och med beslutet att använda deras tidigare tillverkningsmetod med sandgjutning i aluminium. Vilket innebär att de delar som påverkar hållfastheten som mest, material och tillverkningsprocess, redan är täckta.

## 1.3 Metod

### 1.3.1 Design

Till att börja med identifierades vilka problem som kan uppstå med att designa de nya fästena. Handtagets utformning sågs tidigt som en utmaning primärt på grund av att det är indelat i tre symmetriska delar och kopplingen i två, vilket försvårar möjligheterna för överensstämmande infästningsalternativ och en symmetrisk design. Dessutom innebär den ergonomiska designen en avsevärd avsaknad av plana ytor vilket i sin tur ökade utmaningen. Utseendet behövdes också ha i åtanke för att skapa ett enkelt men funktionellt handtag där utrymme för hantering och montering är möjligt. För att lösa ovanstående problem ritades olika designidéer upp i CAD. Det skissades primärt på två olika alternativ där den ena försågs med fyra infästningspunkter precis som kopplingen. Medan den andra med två infästningar på ena sidan och en separat adept, se figur 3, som konverterar en infästning på handtaget till två på kopplingen. Designerna uppdaterades i ett senare skede i samråd med MannTeknik (2022) som önskade att handtaget hamnade längre ner på kopplingen (närmare slangen). Anledningen till detta är att själva ringen inte får hamna för nära tankdelen då det skulle medföra att kopplingen inte får plats i exempelvis ett anslutningsskåp. Uppdateringarna resulterade i att alternativ ett fick sneda infästningar och alternativ nummer två fick infästningarna omplacerade till lägre punkter på sinus-handtaget. Till sist återstod endast hanteringsproblemet där hänsyn ska tas till att användarens händer (med eller utan handskar) ska få plats i kopplingen vilket gav oss vårt slutliga resultat.



Figur 3; Fäste adept

### 1.3.2 Tillverkningsmetod

För att möjliggöra en tillverkning behövde kraven på processen identifieras och förståelse för olika tillverkningsmetoder skapas. Området startades därför upp med eftersökning och möten med kontakter som besatt kompetensen vi sökte. Via vår handledare Tomas Walander kontaktas Lennart Ljungberg (2022), docent inom produktutveckling och lärare på Högskolan i Skövde. Den gemensamma uppfattning slutade i att alternativen är många men haken hamnade i den fiktiva volymen som ska tillverkas per år. De flesta företag är idag specialiserade på större volymer och arbetet blir därför inte lönsamt för deras del. De alternativa tillverkningsmetoderna som övervägdes är formsprutning i plast, gjutning i epoxi, bockning och svetsning av rörmaterial och svarvning ur polypropen. Samtliga alternativ har jämförts utifrån deras nackdelar och fördelar gent emot befintliga krav som arbetsmiljön kommer att ställa på produkten. Kravet som innebar störst påverkan för materialval och i sin tur tillverkningsmetoder är produktens utsatthet för frätande ämnen så som olja, gas och kemikalier inom kemiindustrin. Efter en dryg månads arbete med tillverkningsmetoder och materialval beslutades i samråd med MannTeknik att med hjälp av deras kontakter ta fram ett pris för sandgjutning i aluminium. Sandgjutning är den tillverkningsmetod som används för tillverkning av nuvarande standardhandtag, MannTeknik (2022). Fördelen med denna metod är en relativt låg startkostnad och tåligt material vilket gör att den uppfyller kraven för kemiresistans, hållfasthet och den fiktiva tillverkningsvolymen.

### 1.3.3 Tillverkningspris

Parallellt med arbetet att hitta en tillverkningsmetod har ett arbete för att hitta ett tillverkningspris utförts. De företag som kontaktades för att se över möjligheten att använda deras specialisering för tillverkning av sinus-handtaget frågades också om en preliminär offert på den fiktiva tillverkningsvolymen av 500 enheter per år. Som tidigare nämnts blev det här arbetet mycket långdraget på grund av företagets nuvarande höga belastning och specialisering på produktion av större volymer. Detta slutade med att MannTeknik kontaktade sin leverantör och tog genom dem fram en offert.

## 2 Resultat

### 2.1 Design

Efter att ha arbetat med designkraven och skissat fram ett antal idéer ritades en första design upp i CAD, se figur 4. I den designen är handtaget positionerat så att skruvhålen gick genom fyra enskilda cylindrar rakt ut från kopplingens skruvhål. Lösningen visas upp för MannTeknik som konstaterar att handtaget sannolikt är i vägen för tanken slangen ska kopplas till på grund av att handtaget delvis är placerat framför skruvhålen.



Figur 4; Koncept 1

För att hitta en lösning som inte är placerad framför skruvhålen fastställdes att designen skulle behöva olika infästningar beroende på hur handtaget är roterat. Resultatet blir att en ny design ritas upp med liknande infästningar som den första på ena sidan och en separat adapter på andra sidan, se figur 5. Resultatet av den nya



Figur 5; Slutligt koncept

designen visar sig även ta upp mindre plats på handtaget. Designen vidareutvecklas därefter ur ett mestadels estetiskt perspektiv vilket innefattar avrundningar och anpassningar till den separata infästningen för att den ska matcha formen på handtaget. På den motstående sidan tas de ursprungliga cylindrarna bort och ersätts med mindre och mer minimalistiska fästen. Dessa ersätter fästena som går rakt ut från kopplingens skruvhål med fästena som är placerade i en rät vinkel in i materialet på handtaget. Detta medför för hela designens utseende att handtagets position förflyttas närmare slangen kopplingen är fäst i.

### 2.2 Tillverkningsmetod

För att fastställa en lämplig tillverkningsmetod kontaktas Lennart Ljungberg, docent inom produktutveckling och lärare på Högskolan i Skövde, efter rekommendation från Tomas Walander. Samtalet resulterade i att ett flertal tillverkningsmetoder som lämpar sig för massproduktion kunde uteslutas och ett större fokus lades ner på efterforskning av olika typer av gjutning, samt vilka material som lämpar sig till miljön produkten kan komma att användas i. Slutsatsen av denna efterforskning blev att epoxi och aluminium är de mest lämpliga materialen och lokala företag i branschen kontaktades med syftet att få fram ett prispörslag. På grund av tung arbetsbelastning och specialisering på massproduktion är det dock svårt att hitta ett företag som kan tillverka produkten och framställa en offert. Detta ledde till att en av MannTekniks underleverantörer kontaktas i samråd med Marcus Bäckström, VD på MannTeknik. Dessa underleverantörer producerar MannTekniks befintliga standardhantag i sandgjutet aluminium vilket innebär att kraven på motstånd mot frätande vätskor kommer täckas då materialet redan har testats och klarat av den tänkbara arbetsmiljön.



### 2.3.1 Tillverkningspris

Arbetet med offerten tas i slutet över av Marcus Bäckström och Tomas Walander då många samtal och konversationer inte resulterar i något på grund av redan överbelastade leverantörer. Beslut tas därför att MannTeknik ska kontakta sina leverantörer som tillverkar dagens handtag för att få ett prisförslag för tillverkning.

Prisjämförelser tillverkning:

(SEK)	Sinushandtag Sandgjutet aluminium	Sinushandtag 3D-printer	Standardhandtag Sandgjutet aluminium	Runt handtag Svarvat polypropen
Verktygskostnad*	18 500,00	*	*	*
Kostnad per enhet	140,00	710,00	116,00	235,00
Kostnad för 500 enheter	70 000,00	355 000,00	58 000,00	117 500,00
Total kostnad (500 enheter inklusive eventuell verktygskostnad)	88 500,00	355 000,00	58 000,00	117 500,00

\*Verktygskostnader står inte med för produkter med befintlig tillverkning

Den primära offerten innebär att det nya handtaget är reellt mycket dyrare att tillverka än det tidigare standardhandtaget. Resultatet är inte förvånande eftersom sinus-handtaget kräver mer material, ökade produktionskostnader internationellt samt att tillverkningsvolymen på standardhandtaget är betydligt större. Trots detta kan sinus-handtaget matcha priset på standardhandtaget på grund av sina tydliga fördelar både ergonomisk och genom sin användarvänlighet. MannTeknik kan dessutom behålla sin ursprungliga leverantör.

## 3 Slutsatser och diskussion

### 3.1 Design

Den slutgiltiga designen är inte längre i vägen för vare sig händer eller tanken kopplingen ska anslutas till på ett effektivt sätt. Dessutom blev övergångarna mellan handtaget och kopplingens skruvhål relativt diskreta samtidigt som de är stadiga. Trots detta så hade vidare utveckling kunnat ske med hjälp av respons från praktiska tester av prototypen och kritik från eventuella kunder av produkten. Även synpunkter på modellen från tillverkaren hade resulterat i tillkommande förändrings- och utvecklingsförslag. Detta hade varit några av de delar som hade utforskats vidare om mer tid hade reserverats till gymnasiearbetet.

### 3.2 Tillverkningsmetod

Lösningen på tillverkningsmetod blev i slutändan av projektet att använda oss av den befintliga underleverantören av sandgjutet aluminium. Detta har fördelar som att företaget redan har kontakt med MannTeknik och att materialet redan är testat i arbetsmiljön produkten kommer hamna i. Trots detta så bör det inte uteslutas att det kan finnas andra lösningar som är mer fördelaktiga och förmodligen hade upptäckts genom mer arbete och efterforskning i ämnet. Problematiken att hitta sådana lösningar är främst brist på tid men även branschens hårda arbetsbelastning och en brist på kontakter.

#### 3.2.1 Tillverkningspris

Tillverkningspriset är en direkt följd av vilken tillverkningsmetod som används och vilket företag som kommer utföra arbetet. Därför hade tillverkningspriset kunnat förändras vid närmare efterforskning av tillverkningsmetoder som tidigare nämnts har varit begränsat av gymnasiearbetets begränsade tid.

## 4 Källförteckning och Referenser

Walander, Tomas (2022). Möten och e-post konversationer, MannTeknik i Mariestad

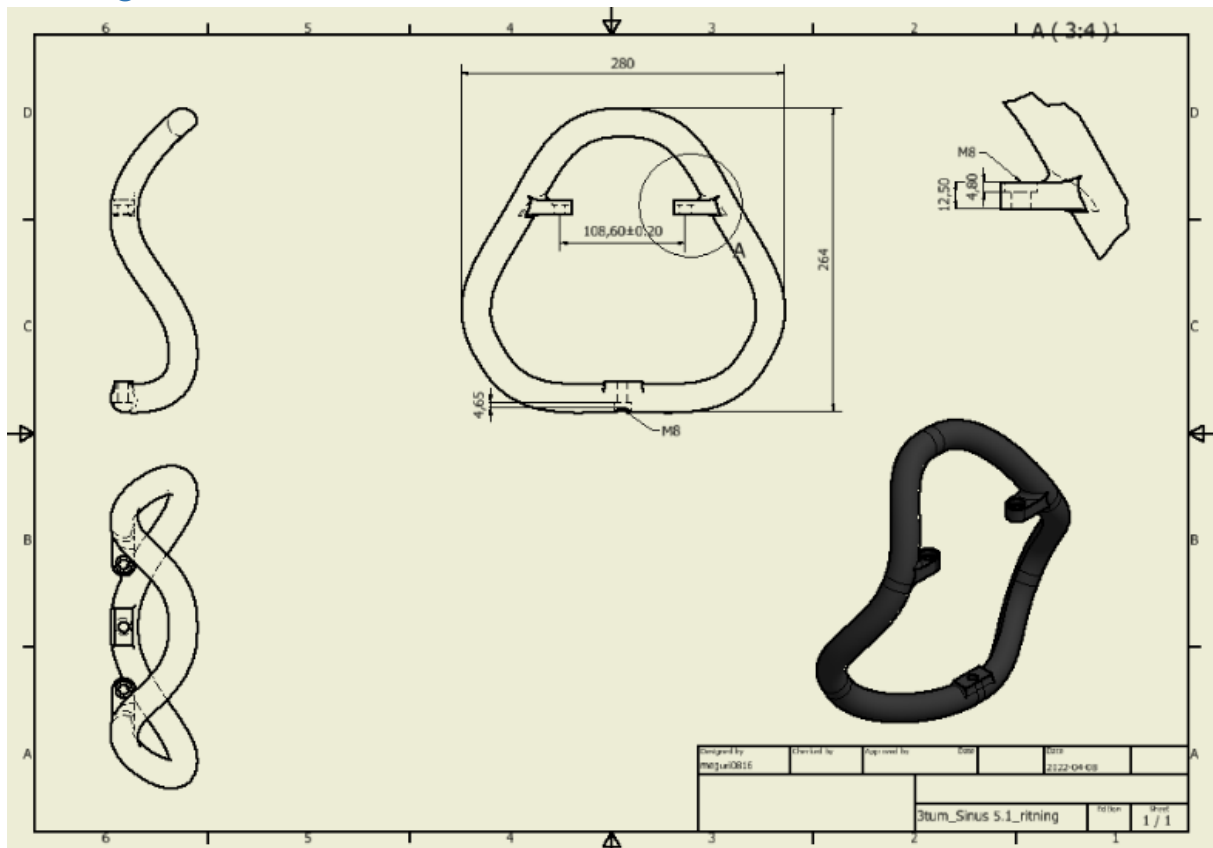
Ljungberg, Lennart (2022). Samtal och e-post konversationer, Högskolan i Skövde

Ohlson, Hans (2022). E-post konversationer och samtal, Mecdon i Laxå

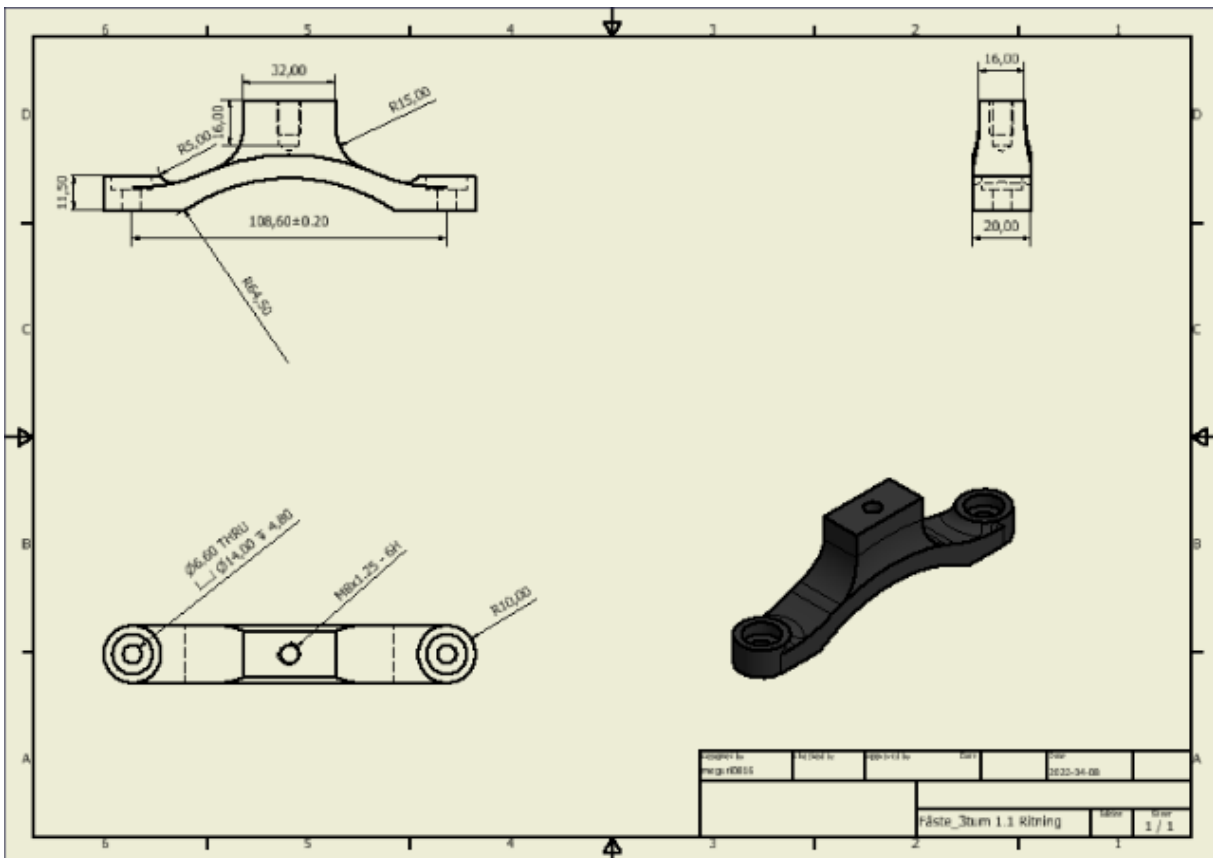
Westlund, Håkan (2022). E-post konversation, Götene Plats i Götene.

Berggren, Marcus (2022). Möten, MannTeknik i Mariestad

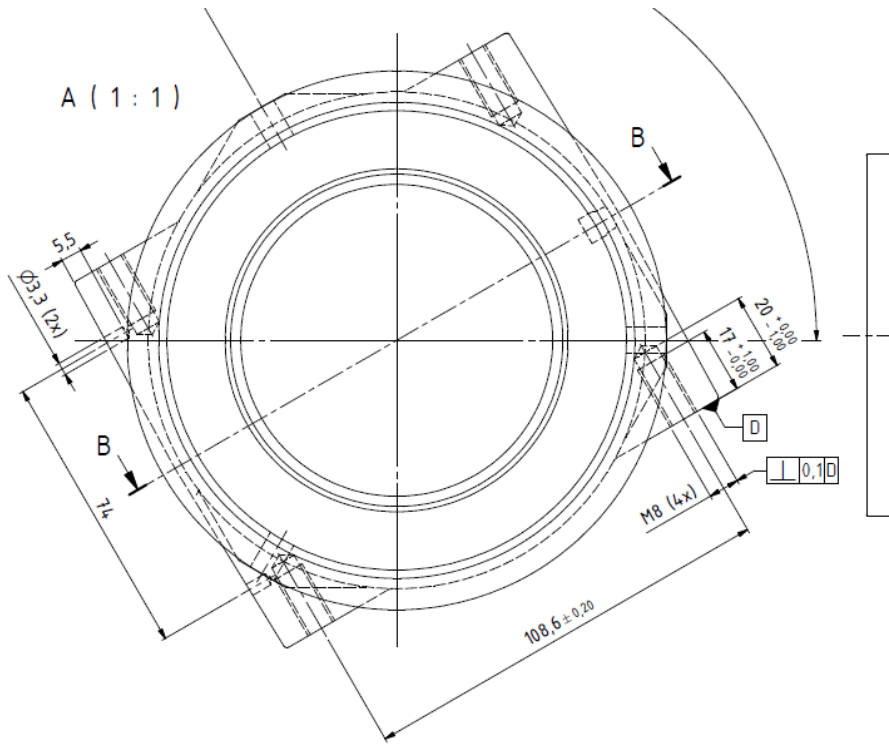
## 5 Bilagor



Bilaga 2; Ritning sinushandtag med nya infästningar

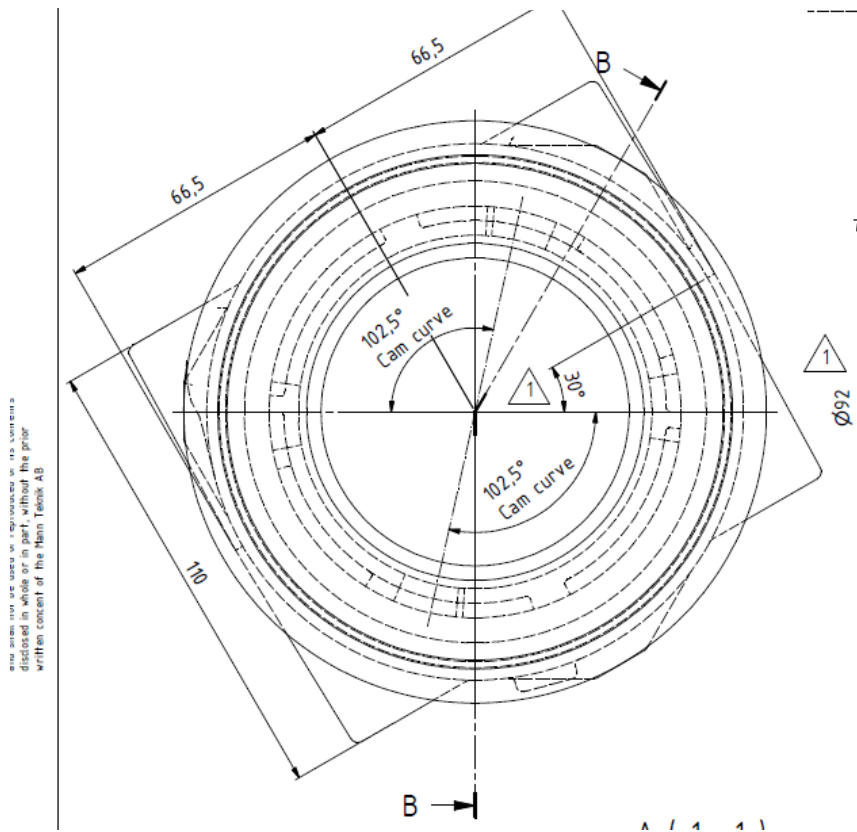


Bilaga 1; Ritning adapter



Part No.

Bilaga 3; Tolerans mellan skruvhåls par



This drawing may not be used for reproduction or distribution without the prior written consent of the OEM, Teknis AB

Bilaga 4; Tolerans mellan motsatta skruvhål



*Bilaga 5; Monterat sinushandtag uppifrån*



*Bilaga 6; Monterat sinushandtag fokus små infästningar*



*Bilaga 7; Monterat sinus-handtag från sidprofil*