



AQUATON™ tunnelmagasin

- överlägsen dagvattenhantering

När vi introducerade Aquaton™ tunneltmagasin i skandinavien i början av 2010-talet, var vi pionjärer för en ny princip. Idag ligger det tunneltmagasin under ett stort antal parkeringsplatser, vägar och anläggningar i både Sverige och Danmark, där de hanterar dagvatten och skyfall.



Stora och allt mer dramatiska skyfall i Sverige gör att efterfrågan på effektiva och mer långsiktiga alternativ till traditionella dagvattenmagasin, från ingenjörer, myndigheter, avloppsbolag och landskapsarkitekter, ökat.

Aquaton™ tunnelmagasin har utvecklats i samarbete med ledande internationella experter inom dagvattenhantering och

har lång livslängd, stor bärförmåga och flexibilitet och kan appliceras i:

- Nedsänkta växtbäddar
- Infiltrationsstråk
- Avsättningsmagasin
- Makadamdike



NEDSÄNKT VÄXTBÄDD / REGNBÄDD

En nedsänkt växtbädd är en planteringsyta som kan fördröja och rena dagvatten. Fördröjningsvolymen skapas genom nedsänkning av ytan, även kallad ”buffertzona”, samt i avlagringstunneln. Rening av dagvatten sker både när det passerar genom växtbäddens substrat och vidare in i avlagringstunneln.

Nedsänkta växtbäddar/regnbäddar kan exempelvis implementeras på bostadsgårdar eller i anslutning till vägar och parkeringsytor. Växtmaterial bör baseras på platsens ståndort och förutsättningar i form av bland annat regnintensitet, substratets infiltrationskapacitet och geografiskt läge. Växtmaterialet bör kunna hantera perioder av torra samt perioder då växtbädden är vattenfylld. Om växtbädden ska bestå av större växtmaterial så som träd är det viktigt att skapa tillräcklig rottillgänglig volym.

VAR?

På exempelvis bostadsgårdar, i anslutning till vägar och parkeringsplatser där det finns behov av att avleda dagvatten.

- Avlagringstunneln förhindrar igensättning och ökar växtbäddens livslängd.
- Större fördröjningsvolym än växtbäddar utan avlagringstunnel med samma schaktvolym.
- Flödesutjämning och rening av dagvatten
- Mätbar och bestående fördröjningsvolym
- Multifunktionell yta
- Kan bidra till naturlig grundvattenbildning
- Möjliggör för grönska och biologisk mångfald
- Estetiskt tilltalande



Att tänka på

- Nedsänkta växtbäddar kräver utrymme på markytan. I förhållande till växtbäddens markyta ger avlagringstunneln en stor effektiv fördröjning.
- Infiltrationskapaciteten i växtbäddens substrat kan försämrats över tid men avlagringstunnelns fördröjnings- och reningsförmåga behålls.
- Vid högt grundvatten krävs en tät konstruktion.



INFILTRATIONSSTRÅK / SVACKDIKE

Infiltrationsstråk kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Stråken fungerar i flera avseende på samma sätt som nedsänkta växtbäddar.

Både vegetation och mark i stråken bidrar till att vattnet renas. Infiltrationsstråk anläggs ofta i anslutning till vägar, gator och parkeringsplatser. Dagvatten kan också ledas via rör från andra hårdgjorda ytor till stråken.

VAR?

I anslutning till vägar, gator, parkeringsplatser och andra ytor där det finns behov av att avleda dagvatten.

Fördelar

- Avlagringstunneln förhindrar igensättning och ökar infiltrationsstråkets livslängd.
- Större fördröjningsvolym än infiltrationsstråk av enbart makadam med samma schaktvolym.
- Mätbar och bestående fördröjningsvolym.
- Flödesutjämning och rening av dagvatten.
- Kan bidra till naturlig grundvattenbildning.
- Bidrar med grönska och biologisk mångfald.
- Estetiskt tilltalande.



AVSÄTTNINGSMAGASIN

Avsättningsmagasin är en typ av underjordiskt magasin för fördröjning och rening av dagvatten. Magasinet anläggs med tät botten och har ungefär samma funktion som slamavskiljare.

Om magasinet exempelvis anläggs i tät lerjord kan även denna fungera som tät botten. Efter att vattnet passerat magasinet leds det vidare till ytterligare fördröjning, alternativt till dagvattenledning.

Rening av dagvattnet sker då sediment och partikelbundna föroreningar ansamlas i avlagringstunneln. Denna typ av lösning kan lämpa sig i områden med brist på utrymme eller där infiltration i mark inte är möjlig.



VAR?

I anslutning till vägar, gator, parkeringsplatser och andra ytor där det finns behov att avleda dagvatten.

Fördelar

- Driftstabil anläggning för dagvattenhantering
- Kräver liten markyta
- Större fördröjningsvolym än magasin av enbart makadam med samma schaktvolum

- Flödesutjämning och rening av dagvatten.
- Avlagringstunneln i tunnelmagasinet förhindrar igensättning och ökar magasinets livslängd.

Att tänka på

- Kräver utrymme under markytan.
- Bidrar inte till naturlig grundvattenbildning.
- Saknas bräddfunktion finns risk för att sediment spolats ut vid extrema flöden.



MAKADAMDIKE

Makadamdike kan användas för att fördröja, avleda och till viss del rena dagvatten. Med Aquaton™ tunnelsystem med avlagringstunnel ökar fördröjnings- och reningsförmågan samt anläggningens livslängd.

Makadamdiken fungerar till viss del på samma sätt som infiltrationsstråk eller svackdiken men innehåller normalt ingen vegetation, substrat eller sand vilka minskar infiltrationskapaciteten. Vid lämpliga markförhållanden kan delar av dagvattnet infiltrera vidare ner i marken och därmed till viss del renas ytterligare. Makadamdiken anläggs ofta i anslutning till vägar, gator och parkeringsplatser.

Dagvatten kan även ledas via rör från andra hårdgjorda ytor till diket. Diket kan också kombineras med andra dagvattensystem.



VAR?

I anslutning till vägar, gator, parkeringsplatser och andra ytor där det finns behov av att avleda dagvatten.

Fördelar

- Större fördröjningsvolym än dike av enbart makadam med samma schaktvolym.
- Flödesutjämning och viss rening av dagvatten.
- Utformning kan anpassas så makadamdiket kan vara del av ett

större system för att avleda extrema flöden.

- Kan bidra till naturlig grundvattenbildning

Att tänka på

- Kräver utrymme på markytan
- Risk för att infiltrationskapaciteten i jordlagret försämras succesivt.





Tre betydande fördelar med Aquaton™ tunnelmagasin

1. Enkelt och effektivt underhåll

Avlagringstunneln är en ekonomisk och effektiv lösning som ser till att systemet inte täpps igen och ger enklare åtkomst för rengöring och underhåll. Avlagringstunnel är placerad ovanpå en högkvalitativ vävd geotextil.

Under en regnhändelse leds den första nederbörden (First Flush), tillsammans med partiklar, avlagringar och sediment in i avlagringstunneln.

Detta säkrar att sediment och suspenderat material stannar i tunneln och kan rensas upp med spol- och sugbil.

Resten av Aquaton™-systemet förblir rent och kräver därför ingen rengöring.

Undersökningar indikerar att geotextil av den typ som används till Aquaton™, vilken är skyddad mot UV-ljus och kemiskt aggressiva miljöer, har en förväntad livstid på över 100 år.

Geotextilens hållbarhet testas löpande i form av högtrycksrensning av Aquaton™-anläggningar.

En 15 år gammal anläggning i Oregon, USA, visade en geotextil utan synliga skador eller repor, efter upprepade högtrycksrensningar med ett jettryck på 175 bar.



2. Enkel installation

Installationen av Aquaton™-modulerna är snabb och enkel. Detta beror på modulernas låga vikt och form vilka gör de enkla att hantera och installera. Med den smarta "överlapp-skarvningen" finns det heller inget behov av beslag, clips eller liknande.



3. Extrem bärkraft

Systemets bärformåga under hela dess livstid är en viktig parameter att ta hänsyn till samt hur länge den förväntas vara i bruk.

Aquaton™ är konstruerad för att ha hög bärformåga både här och nu samt under många år framöver. Omfattande belastningstest har utförts för att fastställa systemets styrka över tid.

För att uppfylla de strängaste internationella kraven bl.a. de amerikanska AASHTO-normerna, måste systemet bland annat:

- Konstrueras av material som ger anläggningen en livstid på minst 50 och upp till 75 funktionsår ((dvs. installerat i jorden och i konstant drift)
- Efter 75 funktionsår klara av att motstå en viktbelastning på 15 ton med en säkerhetsfaktor på 1,75.

Denna enorma styrka uppnår man genom att använda en parabel som bärande princip. En enkel geometrisk form, som ingenjörerna är bekanta med sedan århundraden tillbaka, och som än idag ger överlägsen bärformåga.



Aquaton™ 160



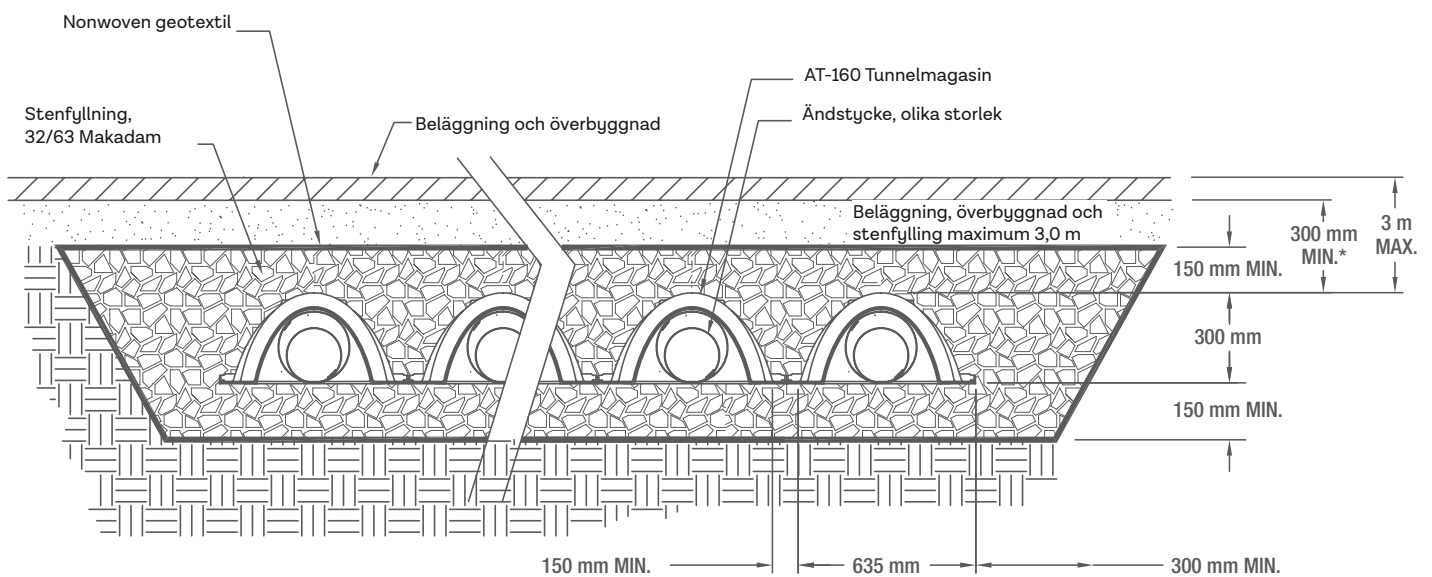
MSAT-160 TEKNISK DATA

Artikelnr.	MSAT-160
Dimensioner	L 2300 x B 635 x H 300 mm
Bruttovolym*	0,42 m ³
Vikt per enhet	11 kg

* Med 150 mm stenfyllning (porositet 35%) över, under och mellan tunnlarna.

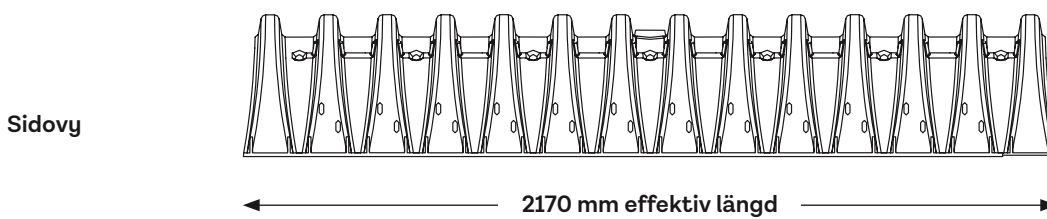
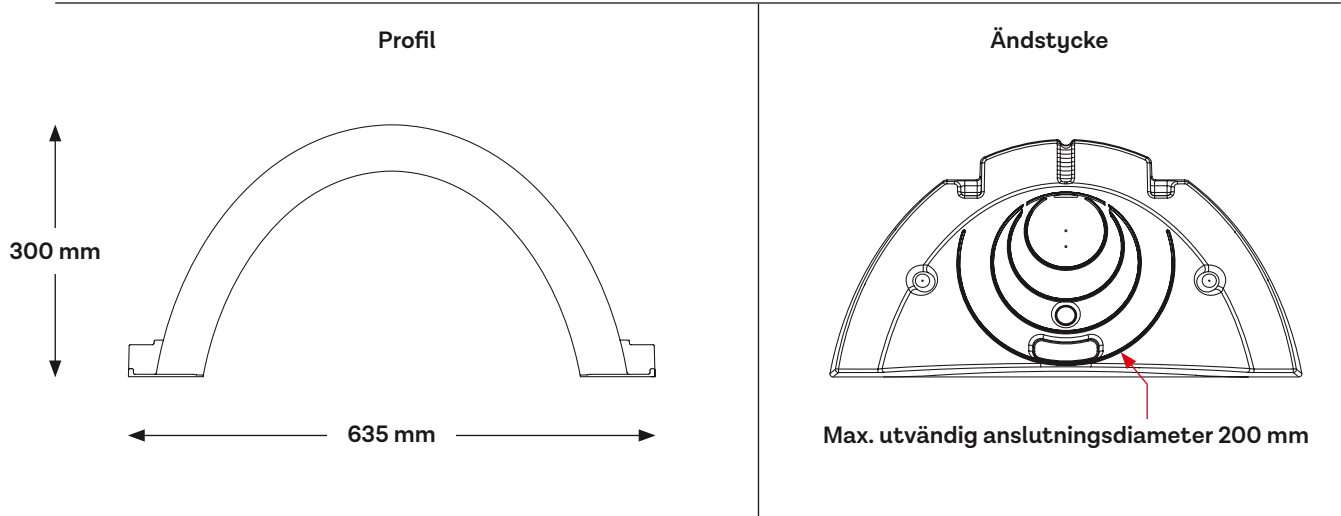


MSAT-160 RITNING

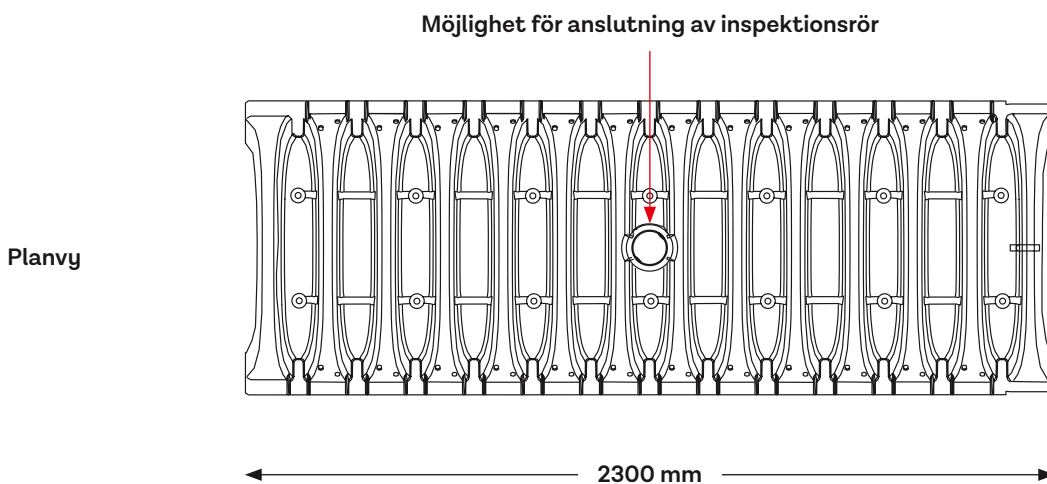


*För anläggningar utan fast ytbeläggning ökar överbyggnad till minimum 500 mm

MSAT-160 DIMENSIONER



liveable cities



Aquaton™ 310



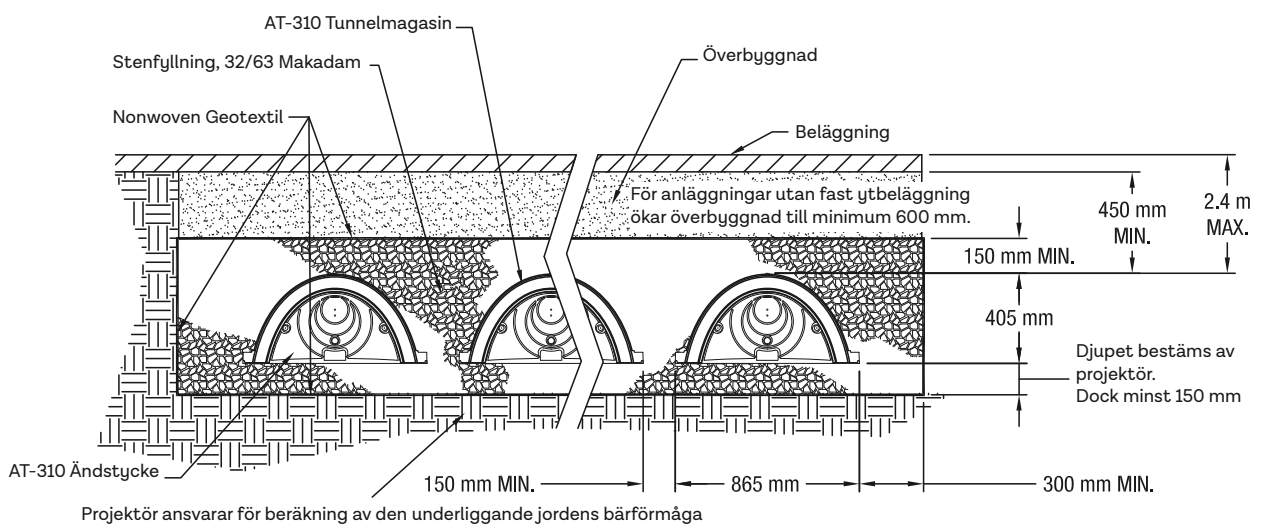
MSAT-310 TEKNISK DATA

Artikelnr.	MSAT-310
Dimensioner	L 2300 x B 865 x H 405 mm
Bruttovolym*	0,88 m ³
Vikt per enhet	17,5 kg

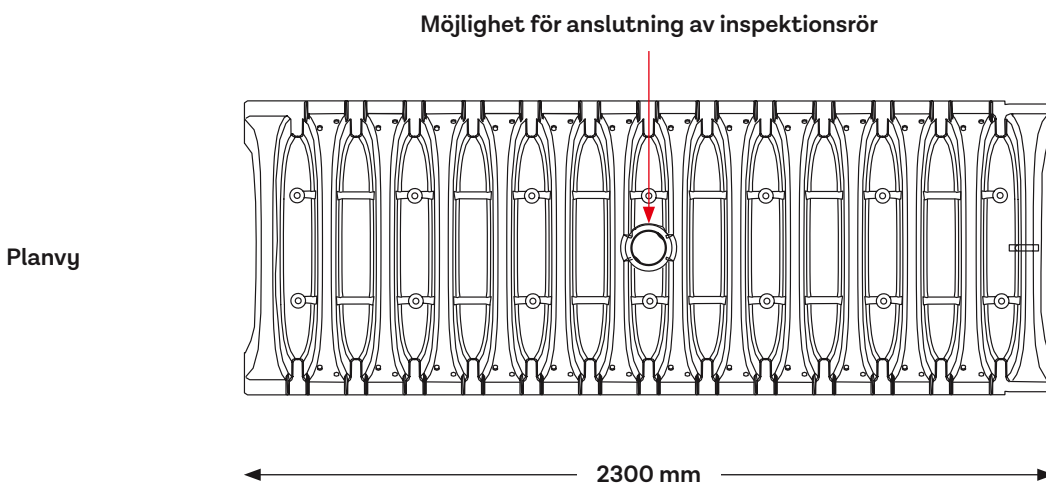
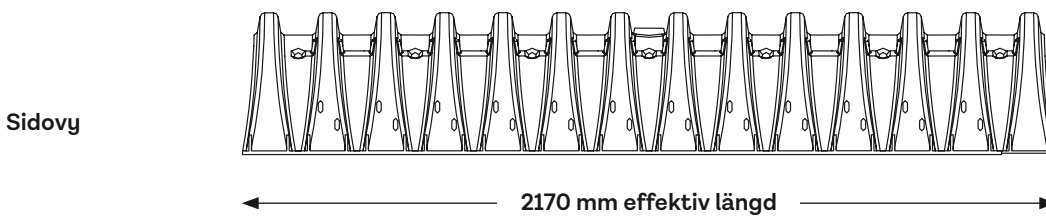
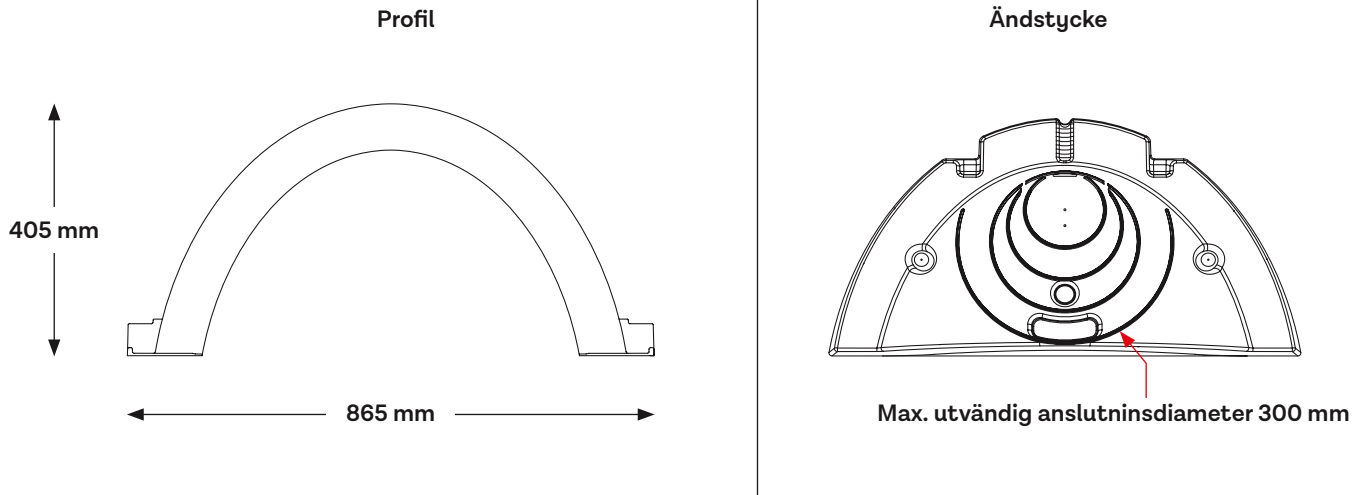
* Med 150 mm stenfyllning (porositet 35%) över, under och mellan tunnlarna.



MSAT-310 RITNING



MSAT-310 DIMENSIONER



Aquaton™ 740



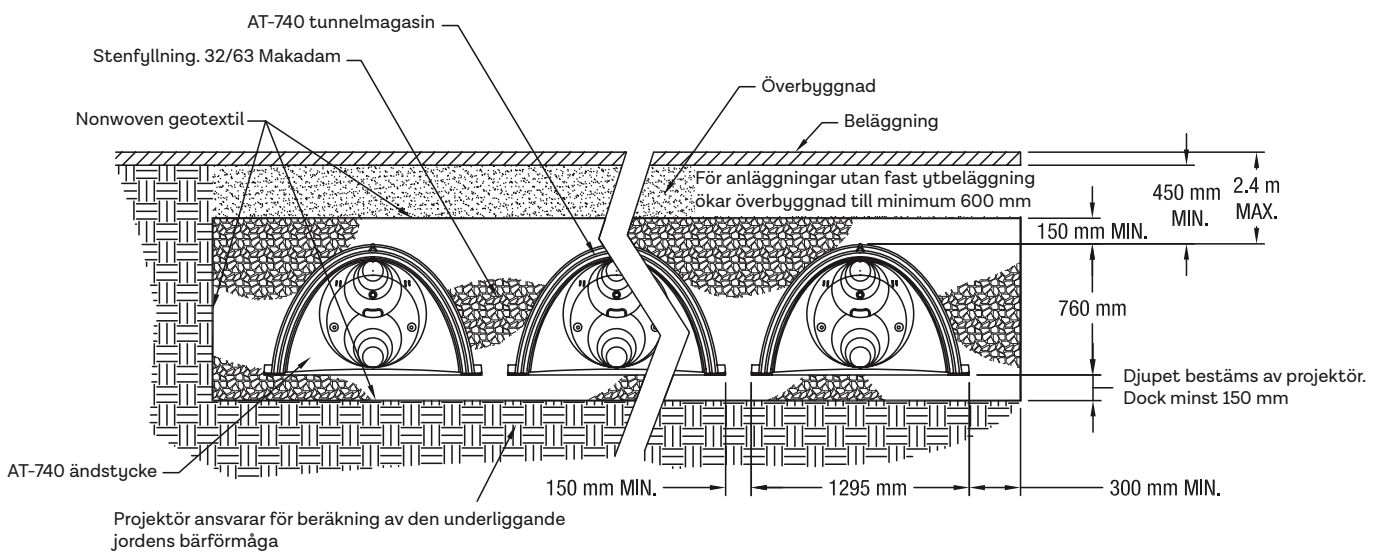
MSAT-740 TEKNISK DATA

Artikelnr.	MSAT-740
Dimensioner	L 2300 x B 1295 x H 760 mm
Bruttovoly m*	2,12 m ³
Vikt per enhet	35,5 kg

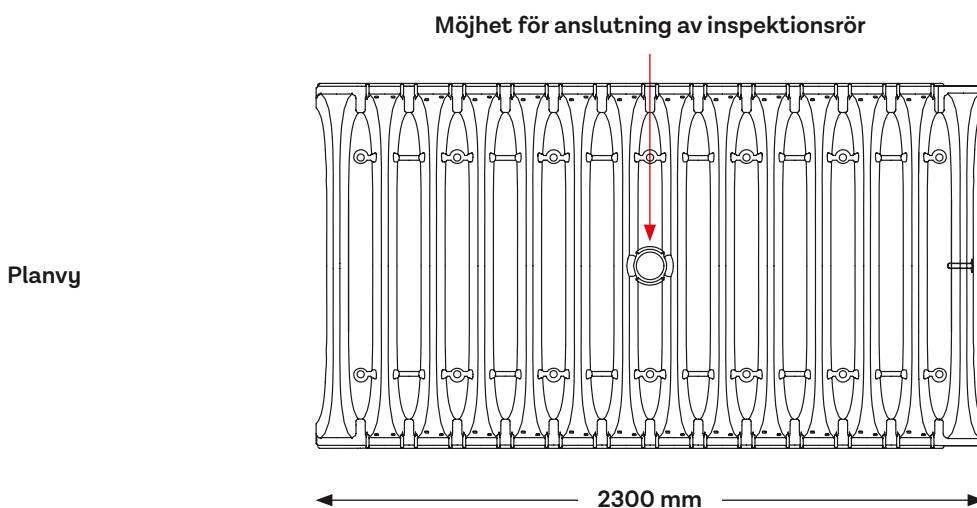
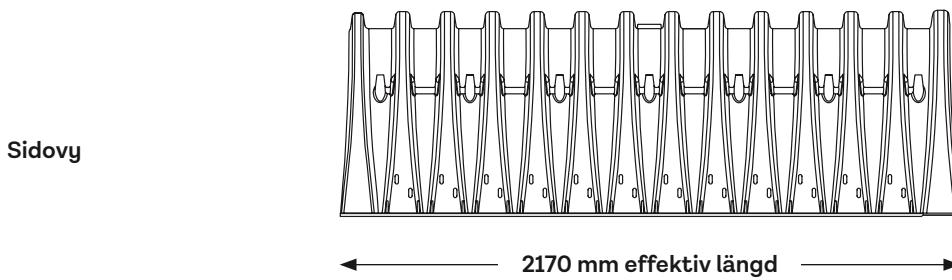
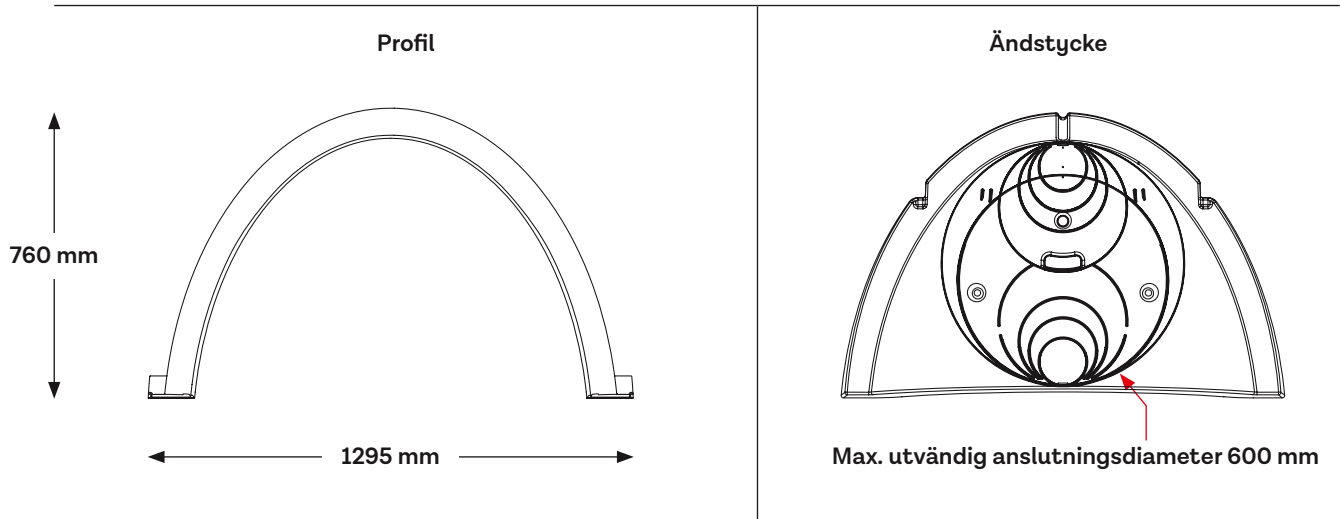
* Med 150 mm stenfyllning (porositet 35 %) över, under och mellan tunnlar.



MSAT-740 RITNING



MSAT-740 DIMENSIONER



Aquaton™ 3500



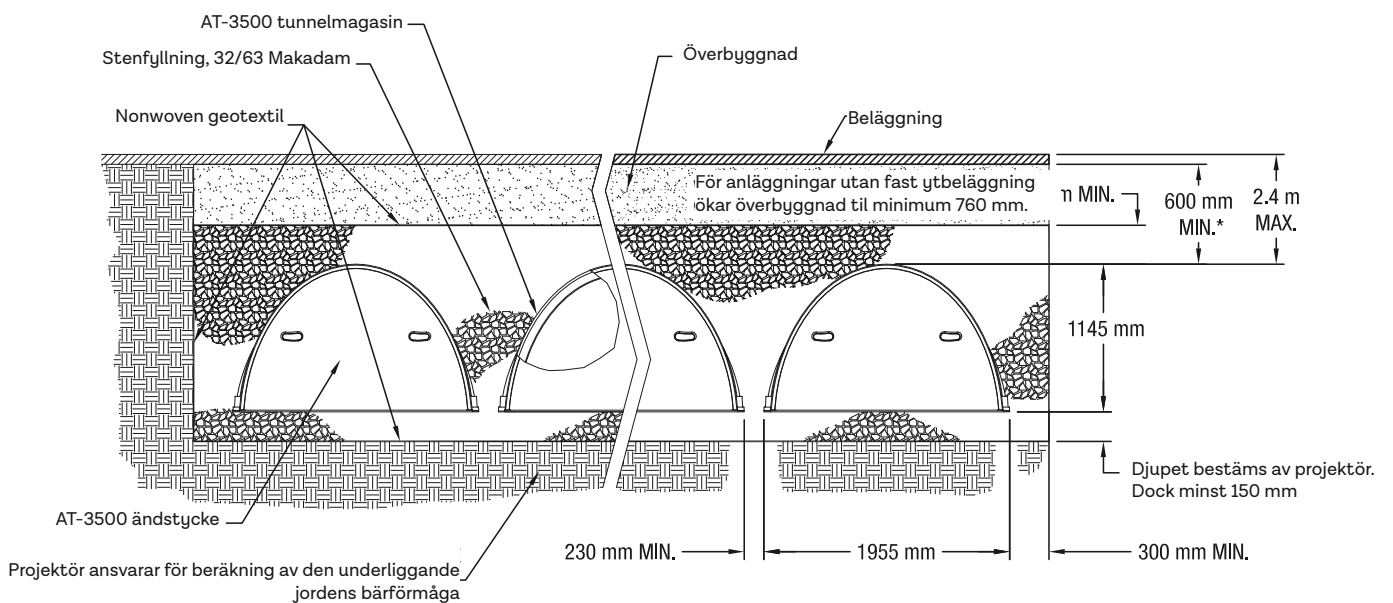
MSAT-3500 TEKNISK DATA

Artikelnr.	MSAT-3500
Dimensioner	L 2285 x B 1955 x H 1145 mm
Bruttovolum*	5,06 m ³
Vikt per enhet	56,5 kg

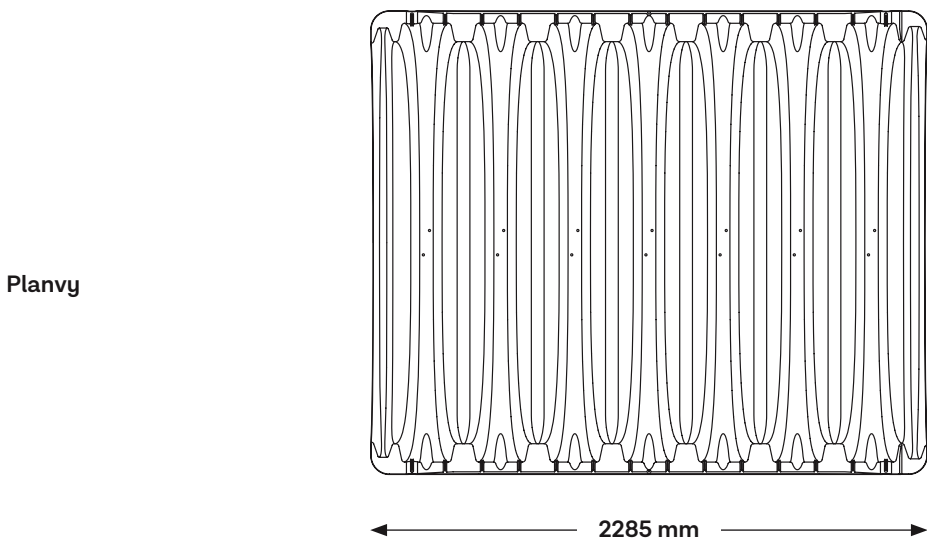
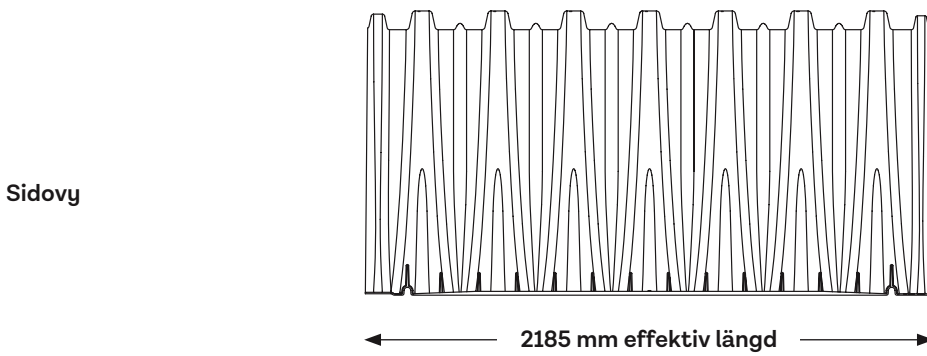
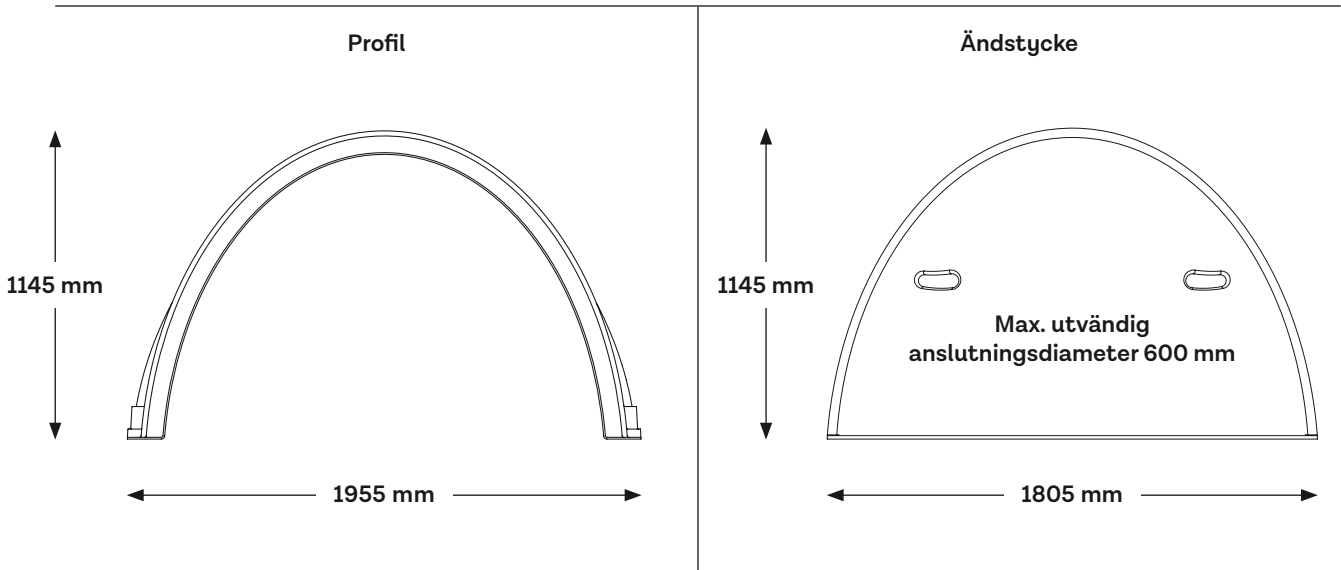
* Med 300 mm stenfyllning över tunnarna och 230 mm under och mellan dem (stenporositet 35 %).



MSAT-3500 RITNING



MSAT-3500 DIMENSIONER



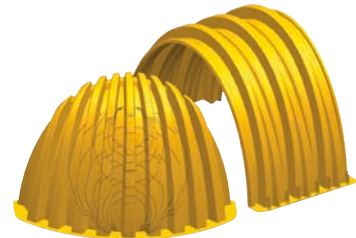
Aquaton™ 4500



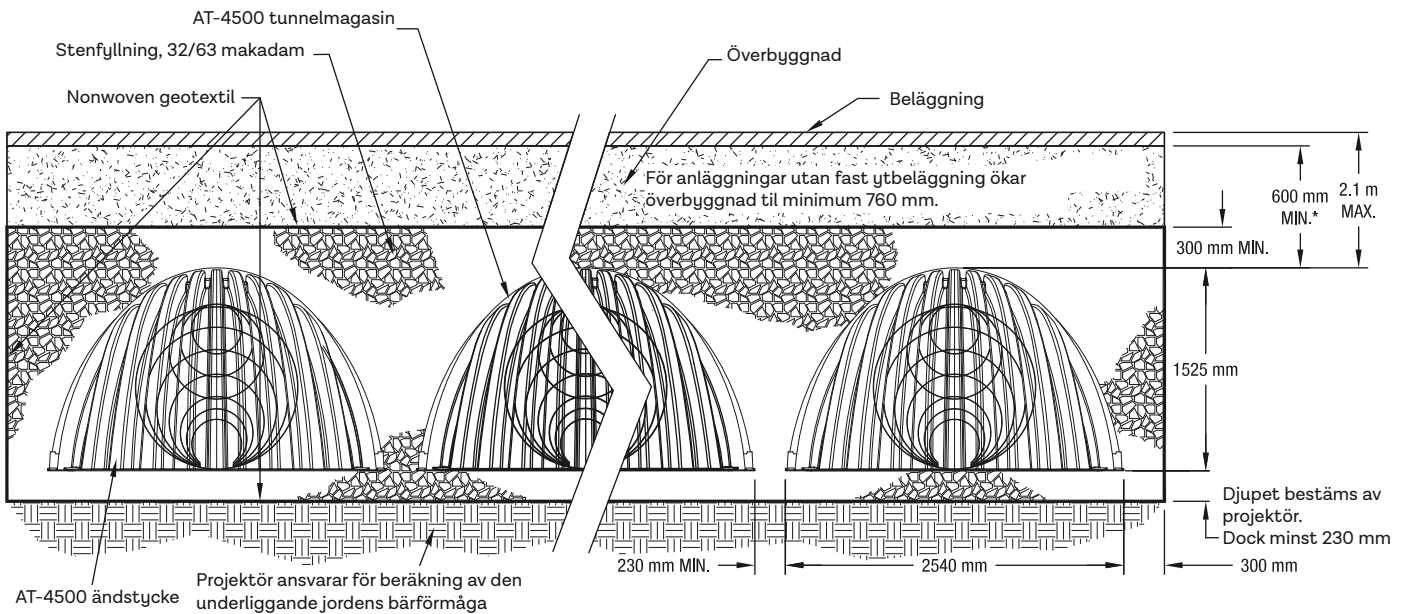
MSAT-4500 TEKNISK DATA

Artikelnr.	MSAT-4500
Dimensioner	L 1320 x B 2540 x H 1525 mm
Bruttovolum*	4,60 m ³
Vikt per enhet	53,5 kg

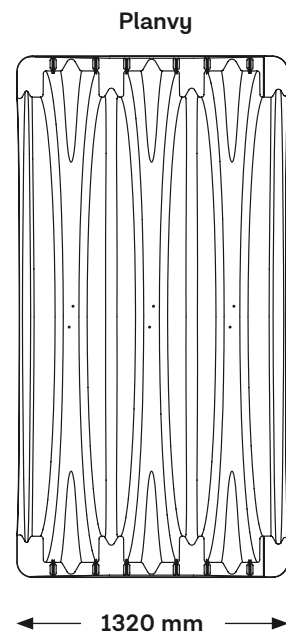
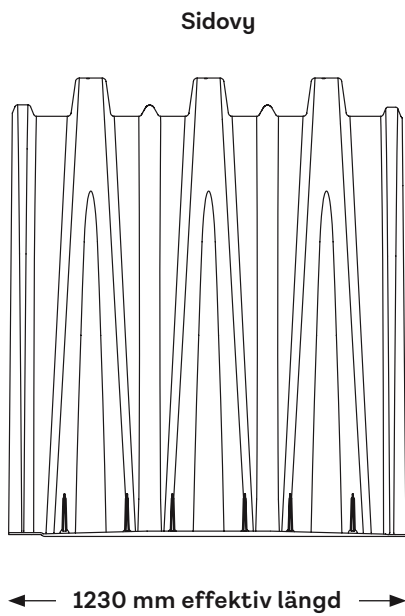
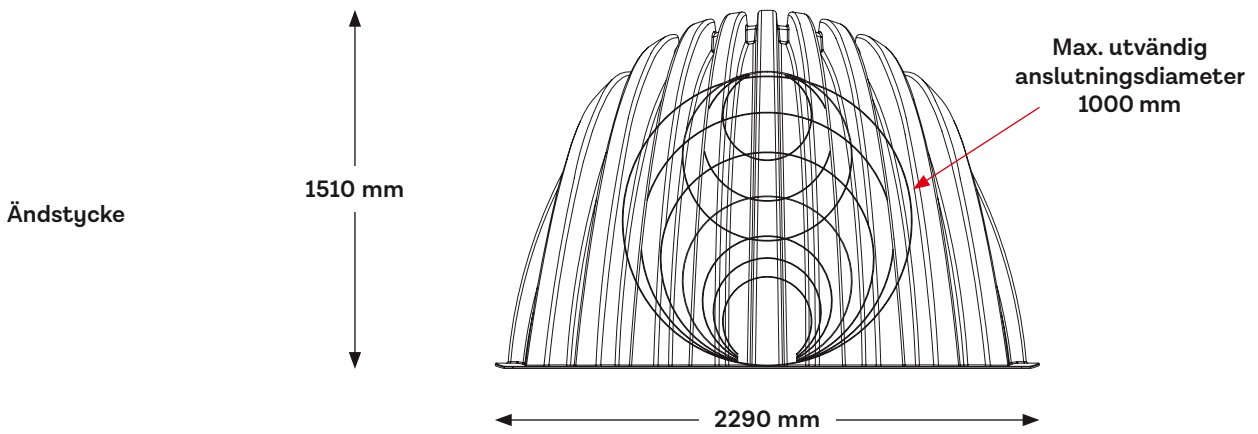
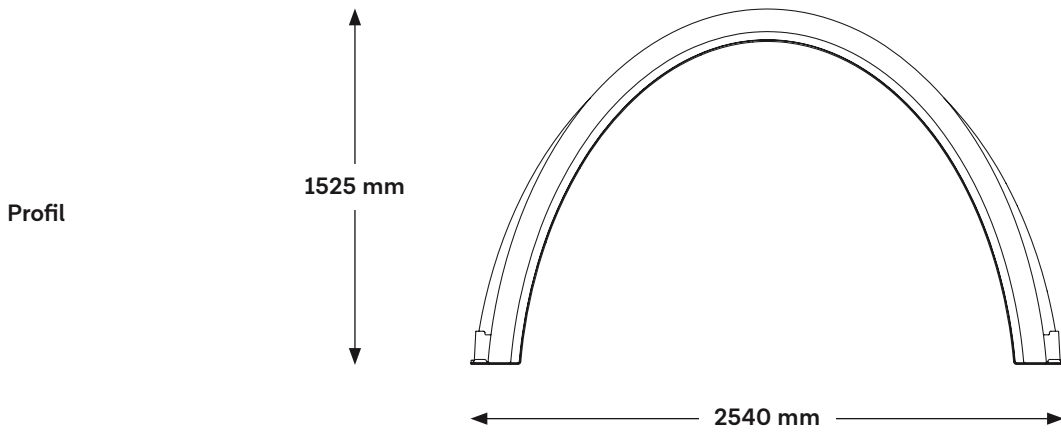
* Med 300 mm stenfyllning över tunnarna och 230 mm under och mellan dem (stenporositet 35 %).



MSAT-4500 RITNING



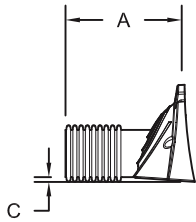
MSAT-4500 DIMENSIONER



In - och utloppsdimensioner

Utlopp **Inlopp**

MSAT-160



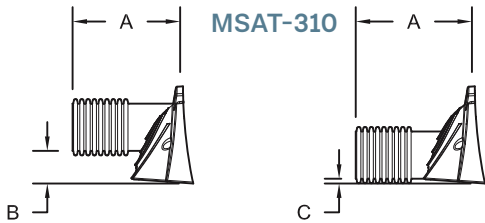
RÖRDIAMETER

A

C

160 mm	240 mm	15 mm
200 mm	300 mm	20 mm

MSAT-310



RÖRDIAMETER

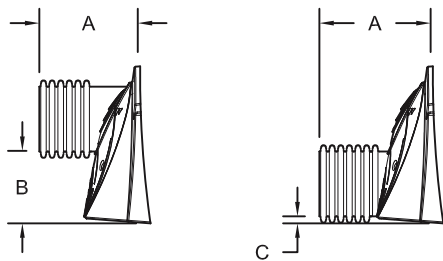
A

B

C

160 mm	240 mm	135 mm	15 mm
200 mm	300 mm	90 mm	15 mm
250 mm	320 mm	35 mm	20 mm
315 mm	350 mm	-	20 mm

MSAT-740



RÖRDIAMETER

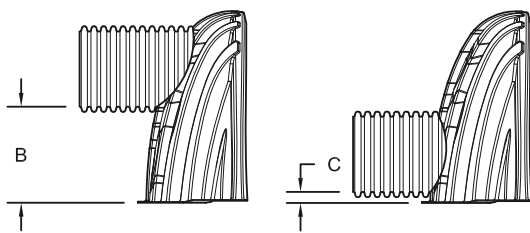
A

B

C

160 mm	270 mm	460 mm	15 mm
200 mm	310 mm	420 mm	15 mm
250 mm	340 mm	370 mm	20 mm
315 mm	370 mm	300 mm	20 mm
425 mm	500 mm	150 mm	40 mm
600 mm	470 mm	-	3 mm

MSAT-3500



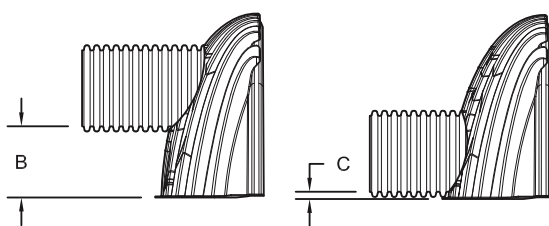
RÖRDIAMETER

B

C

160 mm	830 mm	15 mm
200 mm	790 mm	15 mm
250 mm	740 mm	20 mm
315 mm	650 mm	20 mm
425 mm	535 mm	40 mm
600 mm	370 mm	50 mm

MSAT-4500



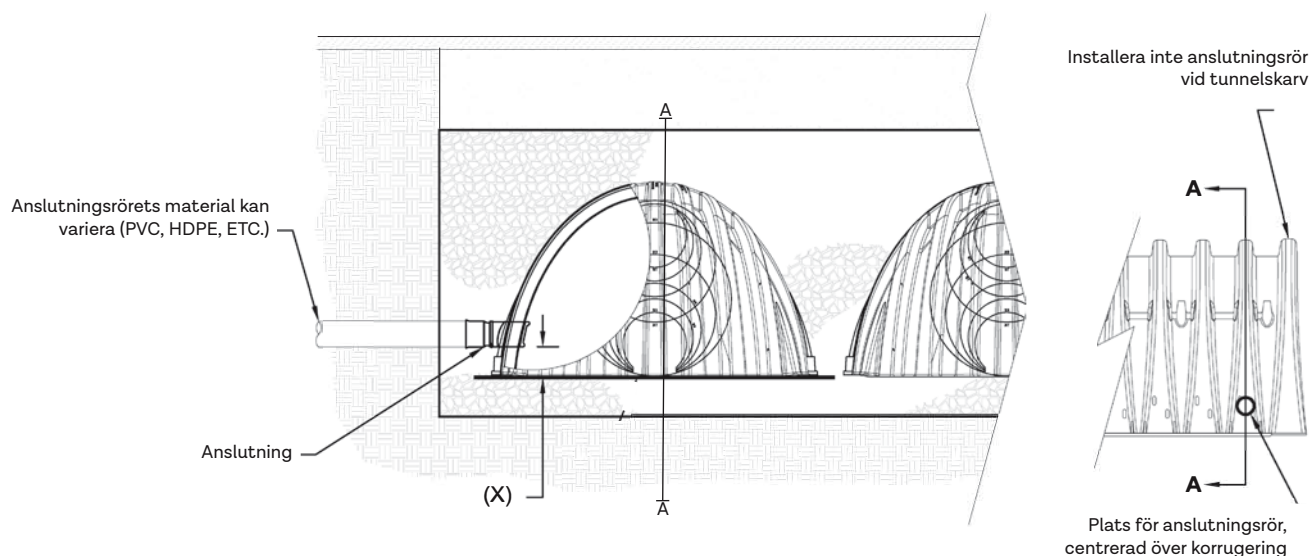
RÖRDIAMETER

B

C

160 mm	1070 mm	20 mm
200 mm	1030 mm	20 mm
250 mm	970 mm	30 mm
315 mm	890 mm	40 mm
425 mm	770 mm	50 mm
600 mm	585 mm	60 mm
1000 mm	-	90 mm

Anslutningsrör

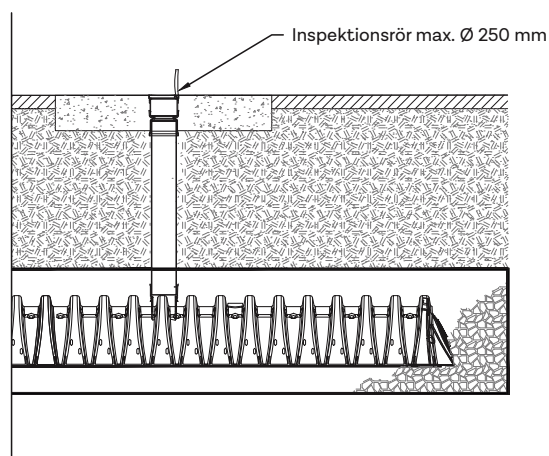


MODELL	MAX. DIAMETER FÖR ANSLUTNINGSRÖR	HÖJD FRÅN TUNNELNS BOTTEN (X)
MSAT-160	-	-
MSAT-310	160 mm	100 mm
MSAT-740	200 mm	100 mm
MSAT-3500	300 mm	150 mm
MSAT-4500	300 mm	200 mm

Inspektionsrör

Inspektionsröret placeras i avlagringstunneln på motsatt sida av inloppet.

Det monteras i tunnelns topp med manschett och avslutas med betäckning i höjd med färdig marknivå.



**We create liveable cities where people feel
happy, healthy and safe**

milford[®]
Liveable cities

Ymers Gata 31, SE-215 35 Vintrie, Sverige info.se@milford.dk +45 (0) 85 25 03 880 www.se.milford.dk