

# **ACO tunnel och barriärsystem för amfibiedjur.**

AT 500

EGE 100

LEP 100

## Innehåll

<b>Amfibietunnel AT 500:</b>	
<b>Produktbeskrivning och allmänna anvisningar</b>	<b>185</b>
<b>Tekniska data</b>	<b>185</b>
<b>Principskiss installation AT 500 med tät översida</b>	<b>186</b>
<b>Måttskisser ingående sektioner</b>	<b>186</b>
<b>Läggningsanvisningar</b>	<b>187</b>
<b>Principskiss installation AT 500 med spaltöppningar</b>	<b>188</b>
<b>Måttskisser ingående sektioner</b>	<b>188</b>
<b>Läggningsanvisningar</b>	<b>189</b>
<b>In- /utgångssektion EGE 100</b>	<b>190</b>
<b>Principskiss installation</b>	<b>191</b>
<b>Grodbarriär LEP 100</b>	<b>192</b>
<b>Principskiss installation</b>	<b>193</b>
<b>Läggningsanvisningar</b>	<b>194</b>
<b>Underhåll</b>	<b>195</b>

## ACO amfibietunnel AT 500

### Grundelement i systemet

ACO amfibietunnlar AT 500 av polymerbetong är avsedda att installeras som skydd för grodor och andra amfibiedjur under vandring till de traditionella lekplatserna. Tunnelsystem AT 500 omfattar sektioner med tät och slät övre yta (figur 1) samt sektioner med spaltöppningar i ovandelen (figur 2). Systemet är konstruerat för att ge optimala fördelar för såväl vägbyggnationen som för de passerande djuren.

### AT 500 med tät överdel

Denna sektionstyp installeras omedelbart under vägens ytskikt i områden med direkt anslutning till vägbanan, t ex vägrenen. Sektionerna är testade enligt EN 1433, belastningsklass D 400 och kan därför förläggas med minimalt täcksikt. Systemet kan justeras efter rådande terrängförhållanden, vilket medverkar till en minimering av tunnelns totala längd och underlättar installation av lämplig tillfart.

### AT 500 med spaltöppningar

Denna sektionstyp är avsedd att förläggas i nivå med vägens yta, vilket ofta är lämpligt om det finns diken på en eller båda sidor av vägen. Även i områden med hög grundvattennivå är denna typ att föredra. Enkelt anordnande av smidiga tillfarter och kortast möjliga tunnallengd är andra fördelar. Spaltöppningarna släpper igenom såväl luft som vatten, vilket också bidrar till ett bra klimat för "trafikanterna".

### Allmänna anvisningar

#### Grundvatten

Det minimala installationsdjupet gör att ACO AT 500-systemets funktion inte påverkas av hög grundvattennivå. Polymerbetong är dessutom ett material som inte tar skada av temporära översvämningar eller andra extrema förhållanden som tidvis kan förorsaka forsande vatten genom tunneln.

#### Diken

Installationsdjupet för ACO AT 500-systemet är 520 mm, vilket möjliggör installation utan omfattande byggnadskonstruktioner även där det är diken vid tunnelingångarna. Det minimala täcksikt som krävs i vägbanan (80 - 20 mm) och motsvarande höjjusteringar i områden som ansluter till vägen innebär att ACO AT 500-systemets botten ligger ca 600-720 mm lägre än vägens/vägrenens övre nivå.

### Amfibiedjurens säkerhet

Den släta och icke absorberande ytan med minimal termiskt ledning är idealisk för amfibiedjur. ACO AT 500-systemet är tillverkat utan användning av metaller, vilket eliminerar risken för desorientering på grund av eventuell magnetism. Spaltöppningar i vägrenens marknivå släpper igenom regnvatten, som ger nödvändig fukt och också skapar en termisk effekt som bidrar till att tunnelns temperatur kommer i nivå med den omgivande temperaturen.



Figur 1 - Tät översida



Figur 2 - Med spaltöppningar

### Tekniska data

#### Dimensioner

Bygglängd, mm	1000 alt. 500
Byggbredd, mm	600
Byggdjup, standard, mm	520
Byggdjup, special, mm	580/600/620/ 640/660/68/ 700/720

#### Vikt

Standardsektion med bygglängd 1000 mm väger ca 250 kg och kan transporteras och förläggas med mindre lyfthjälpmedel.

#### Material

Polymerbetong, som kännetecknas av:

- hög tryck- och böjhallfasthet
- hög kemisk resistens
- 0 mm vattengenomtränglighet
- inga förstärkningar

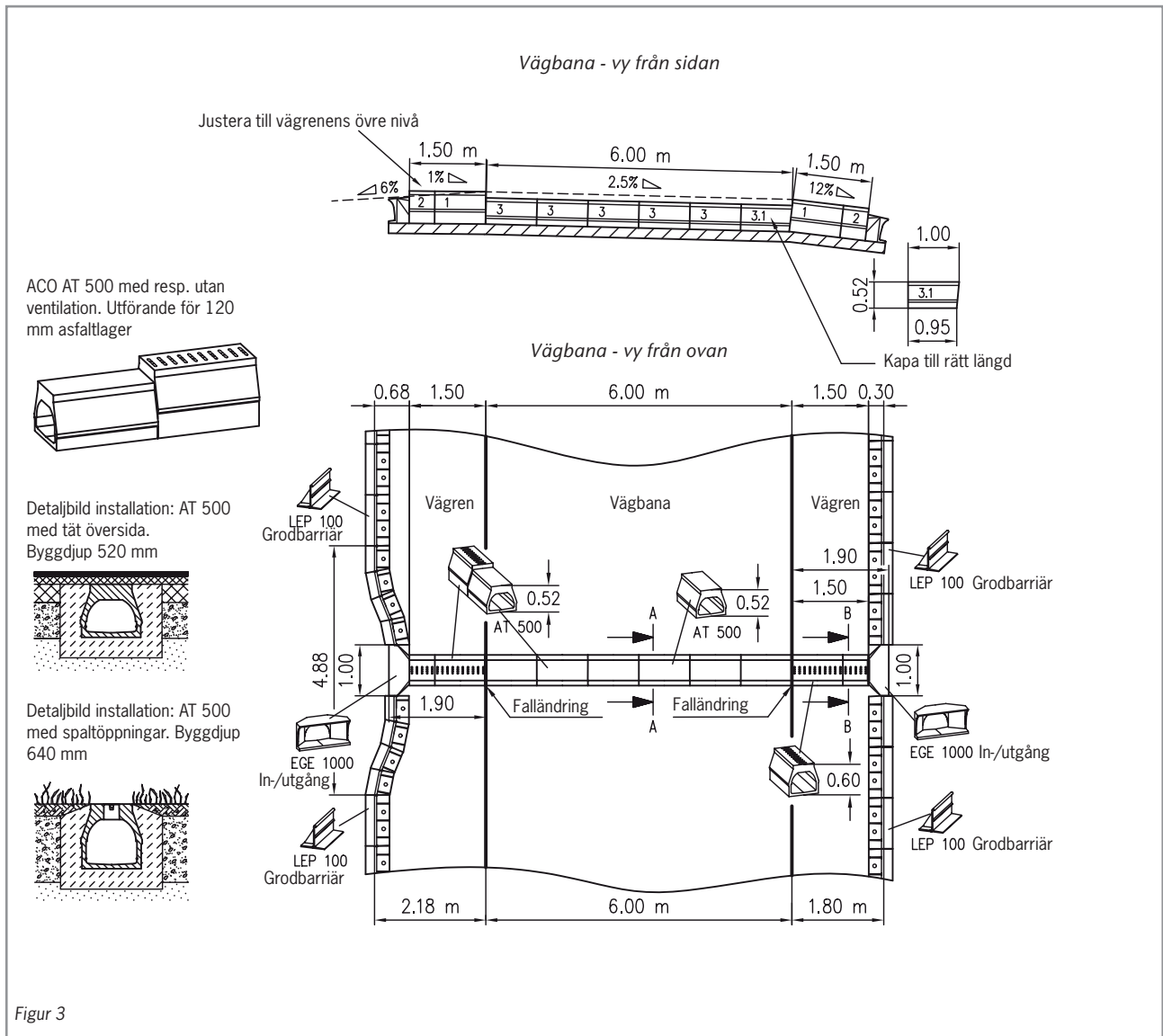
#### Formstabilitet

Elementen är helt formstabila. Minimal termisk expansion möjliggör exakt installation utan extra expansionsreglerande komponenter.

#### Belastning

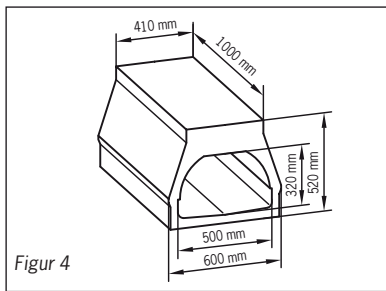
I systemet ingående element är testade enligt EN 1433 för belastningsklass D 400. Polymerbetongens egenskaper garanterar lång livstid.

**Amfibietunnel ACO AT 500 med tät översida**



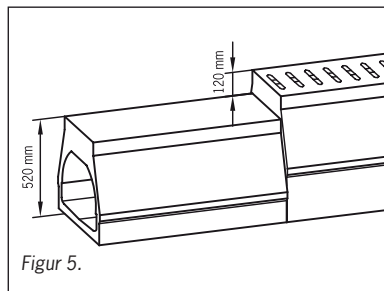
Figur 3

**Dimensioner**



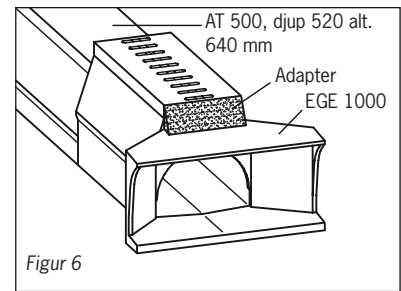
Figur 4

ACO AT 500. Sektion med tät översida



Figur 5.

ACO AT 500 Sektion med tät översida kombinerad med sektion med spaltöppningar.



Figur 6

ACO AT 500 / EGE 1000 P. Kombination med sektion för in-/utgång

## Läggingsanvisningar I (täta sektioner)

Vid konstruktion av amfibietunnel ACO 500 används sektioner med eller utan ventilation. Installation i befintlig vägbanan kan utföras genom att stänga av en halv vägbanan i taget. Förläggingsdiket är max. 1000 mm brett och 800-900 mm djupt.

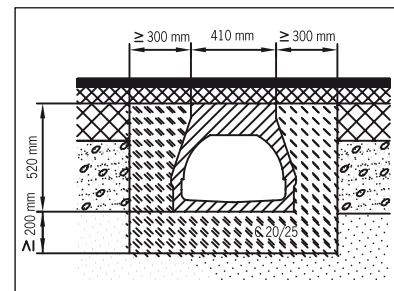
Följande anvisningar beskriver installation omedelbart under vägbanans yta, där sektioner med tät översida förläggs tvärs över vägbanan på ett djup av 520 mm och täcks med ett 80-200 mm tjockt täcklager. För omgivande områden används sektioner med spaltöppningar i ovsidan för ventilation. Dessa installeras i nivå med markytan med ett byggdjup av 600-720 mm. Tjockleken på täcklagret för sektionerna i vägbanan bestämmer läggingsdjupet för de ventilerade sektionerna i anslutande områden. Exempel: Om täcklagret är 80 mm blir byggdjupet för de ventilerade sektionerna 600 mm (520 + 80 mm). De ventilerade sektionerna finns för olika byggdjup i steg om 20 mm.

Vid höga vägbankar bör sektionerna läggas med 1 % lutning mot vägbanan. Tunneln genom vägbanan utföres enligt gällande normer med hänsyn till dosering och valt täcklager. Tunneln måste följa vägbanans stigningsprofil. Inga lägre punkter får finnas längs tunnels sträckning. I tunnelns båda ändar ansluts en in-/utgångssektion EGE 1000 P i plan med respektive tunnelsektion. In-/utgångssektionerna placeras ut i samband med att tunnelsektionerna gjuts in i betong. Den sammanlagda längden av AT 500-sektionerna och EG 1000 P skall nå genom hela vägområdet inklusive vägbanken, vilket normalt omfattar 1,5 m från vägbanans kant.

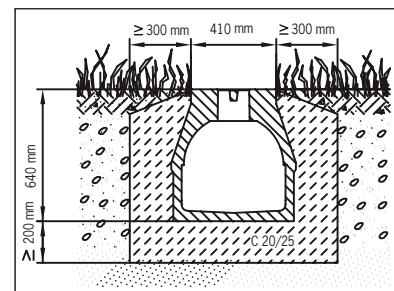
1. Gräv ut ett 1 m brett dike efter att bärlagret har lagts, men innan läggning av bind- och ytskikt.
2. Lägg ett 200 mm tjockt lager betong C20/25 på bärlagret och komprimera.
3. Vid eventuell dosering måste tunnelsektionerna placeras på betongskiktet med höjd och riktning korrekt anpassade till doseringen. Nivåpunkterna är vid övergång från vägbank till vägbanan. Täcksiktets djup kan variera från 80 till 200 mm i intervaller om 20 mm.
4. I vägbanken används sektioner med spaltöppningar och motsvarande täta sektioner med större djup för att anpassa bottendjupet.
5. Sektioner i högre vägbankar läggs med 1 % fall mot vägbanan. I vägbankar skall regnvatten kunna rinna in i spaltöppningarna längs hela tunnallengden (0-12 % fall).
6. Varje sektion läggs individuellt och passas tätt ihop.
7. Fyll igen på en sida i taget av tunneln och lägg betong C 20/25 upp till toppnivån. Se till att det blir jämnt på båda sidor.
8. Samma tillvägagångsätt gäller för vägbanken, men här fasas toppen av.
9. Lägg ut ett asfaltlager på vägbanan. I vägbanken skall den övre ytan på toppskiktet planas ut i jämn nivå med tunnelns överdel (max 20 mm överfyllning, mindre fyllning tillåts ej).
10. Lägg en grusbädd i vägbanken före och efter tunneln.
11. Avlägsna asfalt- och betongrester från tunnelns botten och i in-/utgångssektionerna .

### OBS!

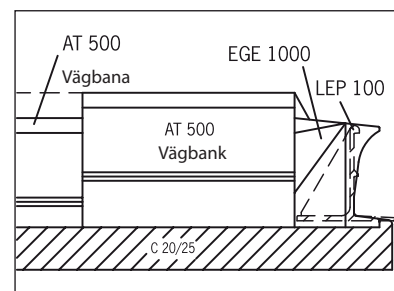
ACO kan i egenskap av leverantör endast ge generella anvisningar om installation av systemet. Detaljerat utförande måste alltid fastställas av den anläggningsansvarige, varvid lokala förhållanden och föreskrifter måste beaktas. Vidare måste senaste version av direktiven i EN 1433 uppfyllas samt övriga tillämpliga normer och föreskrifter för väganläggningsarbete.



Figur 7 Detaljbild. Installation i vägbanan



Figur 8 Detaljbild. Installation i vägbank

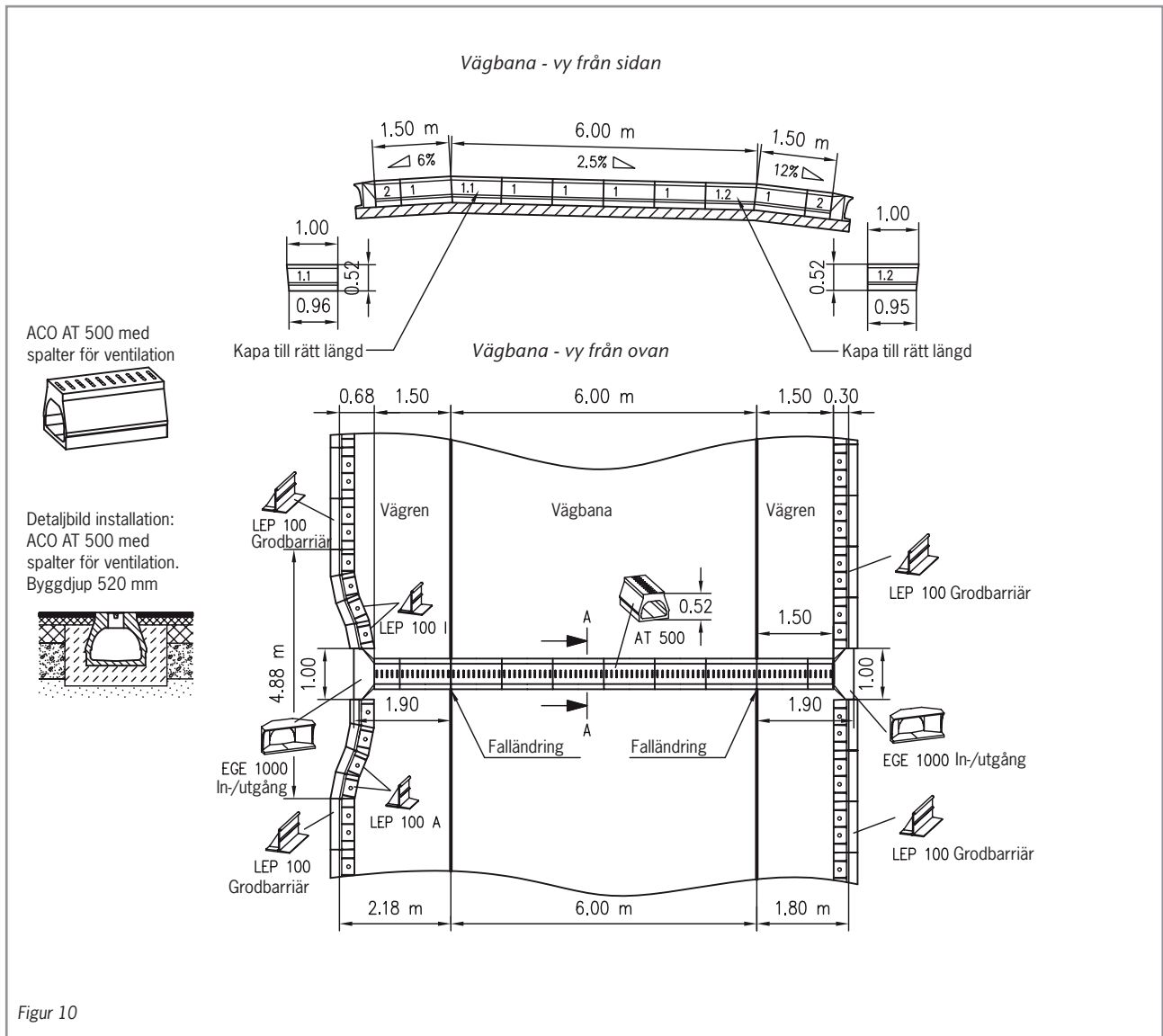


Figur 9 Sidvy. AT 500 / EGE 1000 P

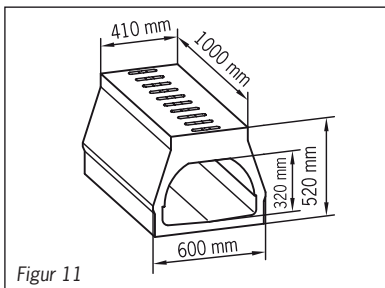
Installationen av ACO amfibietunnel AT 500 skall uppfylla två huvudkrav:

- Grodor och andra amfibiedjur skall kunna korsa vägen utan fara
- Vägrafikens statiska och dynamiska vikt måste tillgodoses

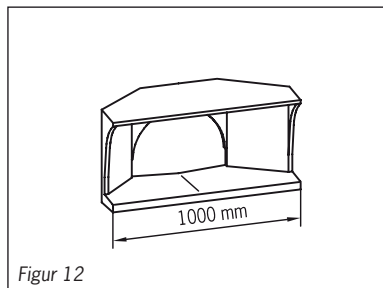
**ACO AT 500 med spaltöppningar**



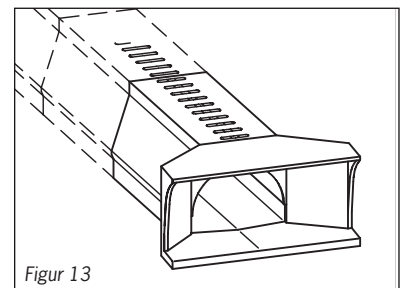
**Dimensioner**



ACO AT 500. Sektion med spaltöppningar



ACO EGE 1000 P. In-/utgångssection



ACO AT 500 / EGE 1000 P. Kombination med section för in-/utgång

## Läggingsanvisningar II (spaltöppningar)

Vid konstruktion av amfibietunnel ACO 500 används sektioner med eller utan ventilation. Installation i befintlig väg bana kan utföras genom att stänga av en halv väg bana i taget. Förläggingsdiket är max. 1000 mm brett och 700 mm djupt.

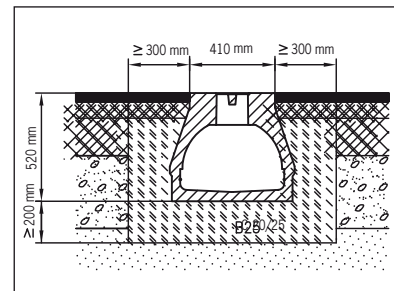
Följande anvisningar beskriver installation av sektioner med spaltöppning för ventilation. Dessa läggs med ovankanten i nivå med vägbanans/cykelbanans eller vägrenens yta. Sektionerna kapas på plats med avfasad kant för att anpassas till förändringar i tunnelsträckans fall. Tunneln förläggs så att den når utanför vägbanans yta in i vägbanken.

I tunnelns båda ändar ansluts en in-/utgångssektion EGE 1000 P i plan med respektive tunnelsektion och på samma nivå. In-/utgångssektionerna placeras ut i samband med att tunnelsektionerna gjuts in i betong. Den sammanlagda längden av AT 500-sektionerna och EG 1000 P skall nå genom hela vägområdet inklusive vägbanken, vilket normalt omfattar 1,5 m från vägbanans kant. Hänsyn måste även tas till placering av barriärsystem och till eventuella kombinationer med sektioner med tät ovansida.

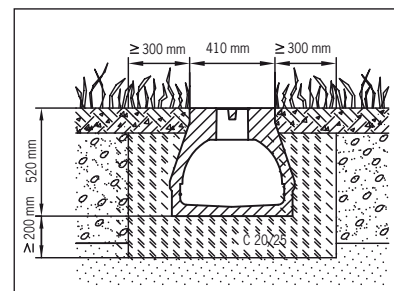
1. Skär upp en ca 1 m bred ränna i den asfalterade vägbanan. Bredden kan anpassas till eventuella redskap.
2. Gräv ett ca 700 mm djupt dike för bärlagret.
3. Lägg ett 200 mm tjockt lager betong C20/25 på bärlagret och komprimera.
4. Placera tunnelsektioner och in-/utgångssektioner på betongbädden i korrekt läge med hänsyn till höjd och riktning.
5. Varje sektion läggs individuellt och passas tätt ihop.
6. Fyll igen på vardera sidan om tunneln och komprimera lager för lager med betong C 20/25. Se till att det blir jämnt på båda sidor. Betongskiktets slutliga nivå beror på asfaltskiktets bind- respektive ytskikt. Betongens överkant skall ligga ca 100 mm under tunnelns överkant..
7. Återställ vägbanans skick på vardera sidan av tunneln, företrädesvis med asfalt, men se till att ingen asfalt läggs över tunneln. Iaktta noggrannhet för att försäkra att det varken blir för lite eller för mycket fyllning. AT 500-systemet kan även installeras före färdigställande av ytskiktet. Se noga till att höjden är jämn vid förbindningen mellan tunnels överkant och ytskiktet och att det finns expansionsskarvar i änden av den omgivande betongen.
8. Lägg en grusbädd i vägbanken före och efter tunneln.
9. Avlägsna asfalt- och betongrester från tunnelns botten och i in-/utgångssektionerna .

### OBS!

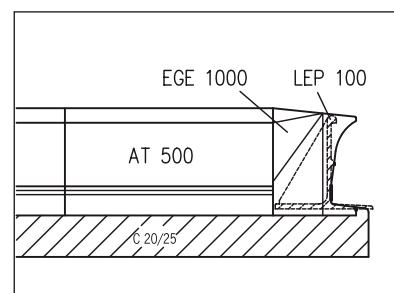
ACO kan i egenskap av leverantör endast ge generella anvisningar om installation av systemet. Detaljerat utförande måste alltid fastställas av den anläggningsansvarige, varvid lokala förhållanden och föreskrifter måste beaktas. Vidare måste senaste version av direktiven i EN 1433 uppfyllas samt övriga tillämpliga normer och föreskrifter för väganläggningsarbete.



Figur 14 Detaljbild. Installation i väg bana



Figur 15 Detaljbild. Installation i väg bank



Figur 16 Sidvy. AT 500 / EGE 1000 P

## In-/utgångssektion EGE 1000 P för ACO amfibietunnelsystem

EGE 1000 P skapar en direkt, obruten övergång mellan grodbarriären ACO LEP 100 och tunnelsystemet ACO AT 500. EGE 1000 P är i likhet med övriga delar i tunnelsystemet tillverkad av polymerbetong, ett material som medger mjuk och slät övergång mellan tunnel och barriär. Barriärsektionerna ansluter till EGE 1000 P-enheten med millimeterprecision, men tillåter rörelser till följd av frysning respektive upptining utan risk för förflyttning eller sprickbildning. Systemet är uppbyggt av standardkomponenter och optimerat för att kunna anpassas till lokala terrängförhållanden utan kapning eller annan bearbetning på plats.

### Dränering

Tunnelgång EGE 1000 P och grodbarriär LEP 100 är smidigt sammanfogade och tätade med Geotextil, vilket ger utmärkta dräneringsegenskaper. Utsipprande vatten rinner av vertikalt, därvid förstärks vägbankens stabilitet.

### Amfibiedjupens säkerhet

Den släta och icke absorberande ytan med minimal termisk ledning skapar idealiska förhållanden för grodor och andra amfibier. Speciellt för yngre djur är den fuktiga miljön viktig. Systemet är också utformat så att djuren på ett naturligt sätt leds mot tunneln.



Figur 17



Figur 18

### Tekniska data

#### Dimensioner

Byggbredd, mm	1000
Bygghöjd, mm	515
Byggdjup, mm	400

#### Vikt

EGE 100 P väger ca 95 kg och kan transporteras och förläggas med mindre lyft-hjälpmiddel.

#### Material

Polymerbetong, som kännetecknas av:

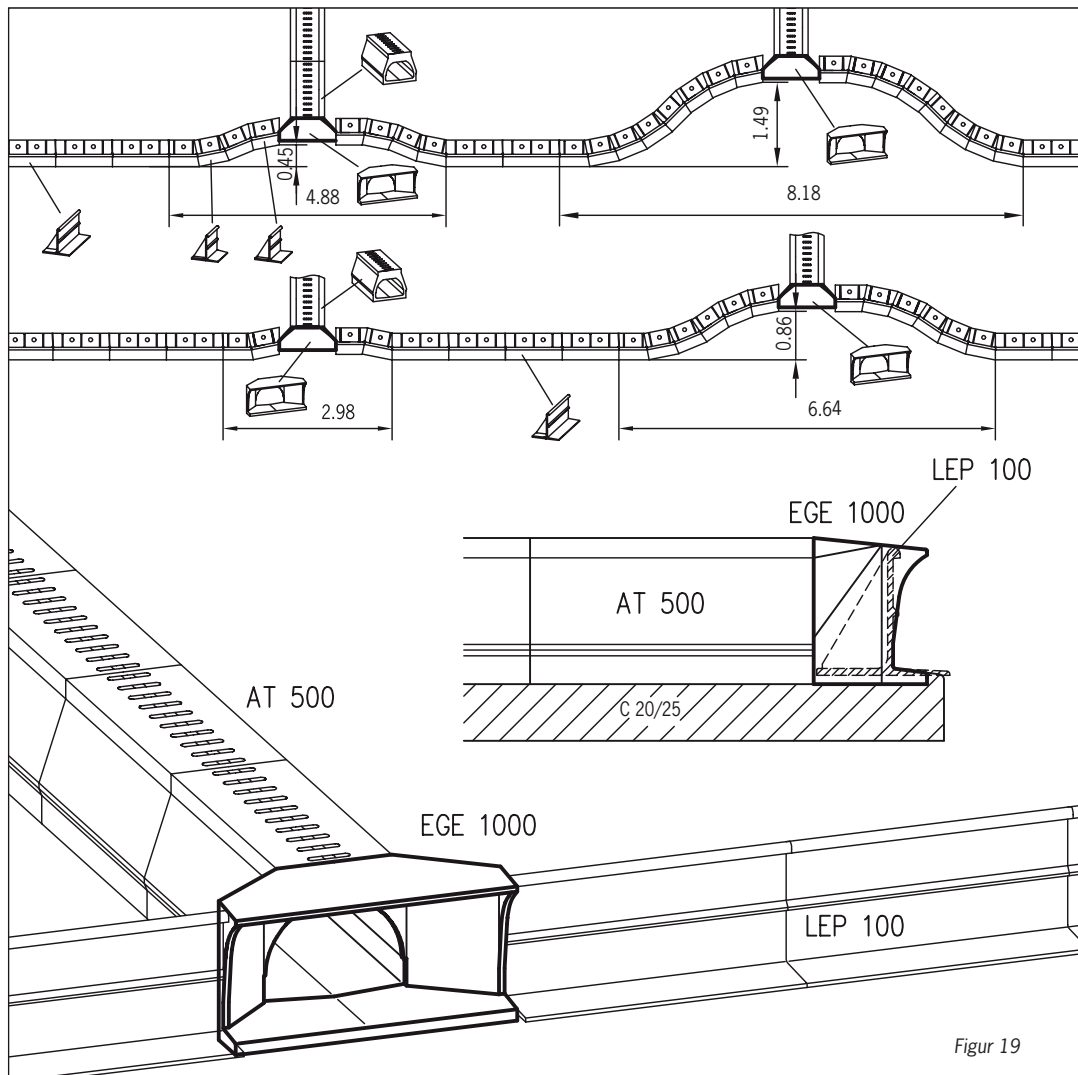
- hög tryck- och böjhållfasthet
- hög kemisk resistens
- 0 mm vattengenomtränglighet
- inga förstärkningar

#### Formstabilitet

Elementen är helt formstabila. Minimal termisk expansion möjliggör exakt installation utan extra expansions-reglerande komponenter. Figur 10



## EGE 1000 P - in-/utgångssektion



### Installation

EGE 1000 P monteras på en betongbädd så att den utgör en förlängning av amfibietunnel AT 500. Tillfarten till tunneln skapas med hjälp av grodbarriär LEP 100, som installeras enligt lägningsanvisningar sid. 11.

## ACO grodbarriär LEP 100

Barriärsystem LEP 100 är tillverkat av polymerbetong och omfattar en rak bassektion med bygglängd 1 m samt fyra olika 0,5 m långa sektioner för böjar och höjdskillnader. Genom kombination av de fem sektionstyperna kan praktiskt taget alla förekommande behov lösas på plats utan kapning eller liknande åtgärder.

### Dränering

Sektionerna i LEP 100-systemet är tätade med Geotextil, som har utmärkta dräneringsegenskaper och är monterade så att vattnet rinner av vertikalt. På baksidan av bottenplattan finns dessutom dräneringshål.

### Stabilitet

Polymerbetongens egenskaper i kombination med god dräneringsförmåga och låg tyngdpunkt ger hög stabilitet. Installationer i vägbankar med upp till 40 graders lutning (1:1,2) kan utföras helt utan extra förstärkningar. Konstruktionen är dessutom utförd så att önskad förflyttning av delarna förhindras.

### Amfibiedjupens säkerhet

Den släta och icke absorberande ytan med minimal termisk ledning skapar idealiska förhållanden för grodor och andra amfibier. Systemet är utformat så att djuren hindras att klättra över barriären, samtidigt som de på ett naturligt sätt leds mot den tunnel som anlagts för passage under vägbanan.



Figur 20



Figur 21



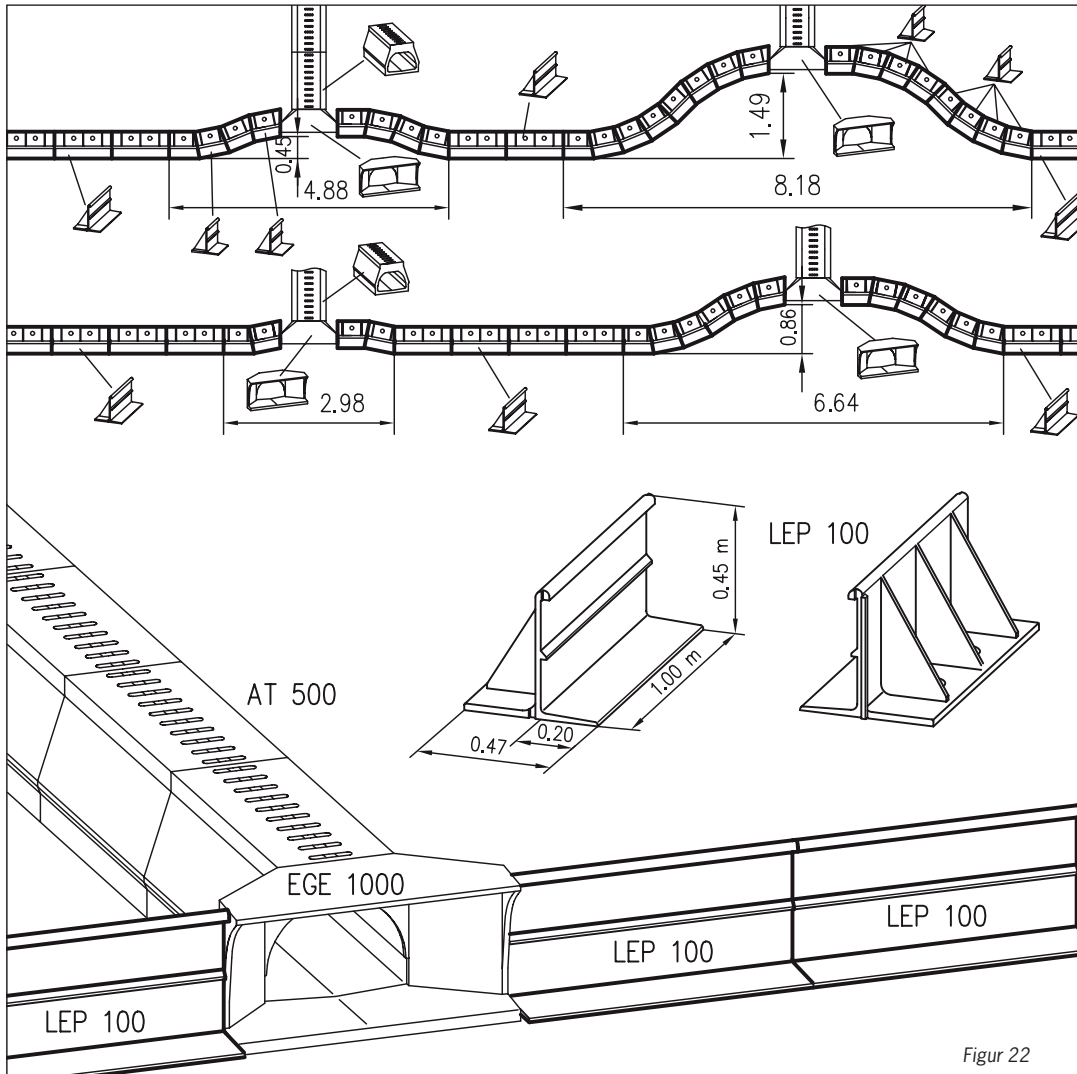
### Tekniska data

Systemdelar		Dimensioner	Material
Rak sektion	LEP 100	LEP 100, bygglängd, mm	1000
Sektioner för böjar:		LEP 100-I/-A/-F/-S, bygglängd, mm	500
Inåtbuktande	LEP 100-I	Bygghöjd, mm	450
Utåtbuktande	LEP 100-A	Byggbredd, mm	470
Sektioner för höjdskillnad:		Kontaktyta, mm	200
Stigande	LEP 100-S	Vikt/sektion, kg	ca 45
Fallande	LEP 100-F		

**Material**  
 Polymerbetong, som kännetecknas av:  
 - hög tryck- och böjhållfasthet  
 - hög kemisk resistens  
 - 0 mm vattengenomtränglighet  
 - inga förstärkningar

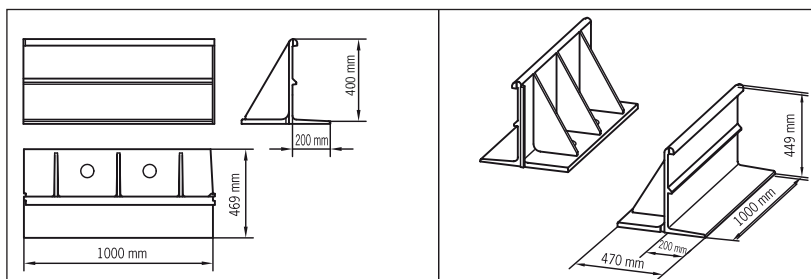
**Formstabilitet**  
 Elementen är helt formstabila.  
 Minimal termisk expansion möjliggör exakt installation utan extra expansionsreglerande komponenter.

**Grodbarriär ACO LEP 100**

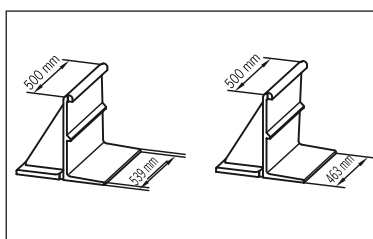


Figur 22

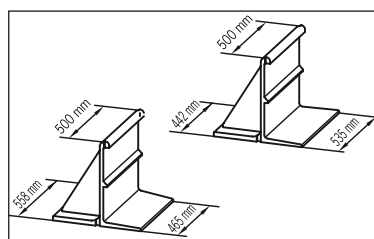
**Dimensioner**



Figur 23  
LEP 100  
Raka sektioner



Figur 24  
Vänster: LEP 100-S för stigande höjd  
Höger: LEP 100-F för fallande höjd



Figur 25  
Vänster: LEP 100-I för inåtbuktande böj  
Höger: LEP 100-A för utåtbuktande böj

## Lägningsanvisningar

Barriärsystem LEP 100 är avsett för förläggning i anslutning till vägbanor. Avståndet från barriären till vägbanans kant skall vara min 1,5 meter. Efer installation skall barriärens baksida fyllas med jord upp till överkanten. Barriären kan installeras i vägbankar med upp till 40° lutning utan extra förstärkning. I speciella fall kan förstärkning med stålbalk erfordras på vissa ställen eller längs en given längd av barriären.

Böjar med stor radie kan enkelt åstadkommas genom tangentiell böjning av sektionen. Gapet mellan sektionerna får ej överstiga 3 mm. För böjar med liten radie eller vid brant stigning eller fall i höjddled används speciella sektioner, se figur 24 och 25 på föregående sida. Alla sektioner kan kombineras med varandra efter behov.

1. Jämna ut området där barriären skall installeras. Eventuellt måste marken grävas upp. Lägg ett 50-100 mm tjockt bärlager med blandat grus/sand och komprimera. Bädden skall ha samma bredd som barriärens bottenplatta.
2. Placera ut barriärsektionerna längs lägningsdiket med början vid tunnels ingång. Sektionerna ställs upp så att de stöttar varandra och klamras sedan ihop med medlevererade fästeanordningar.
3. Vid första och sista sektion samt vid avpassade sektioner, där standarddetaljer för sammanfogning inte kan användas, fixeras istället med t ex en stålbalk genom bottenplattans runda hål.
4. Före återfyllning bakom barriären appliceras medlevererade remsor av Geotextil för att täta de vertikala fogarnas baksida. Remsorna fästs enkelt med t ex acryl på en eller två punkter. De skall monteras ända upp till barriärens överkant.
5. Återfyllning görs med föreskrivet material, som läggs i lager och komprimeras. Om inga speciella föreskrifter finns används valfritt jordmaterial utom i sluttande terräng. Om jorden är av tung typ används ett material med genomsläppande egenskaper för återfyllnaden. I annat fall försämrar de vertikala fogarnas dränerande funktion.

Det är viktigt att se till att sektionerna behåller den avsedda positionen under återfyllningen. I vissa fall kan extra fixeringsanordningar behövas, t ex stålbalkar genom basplattans hål.

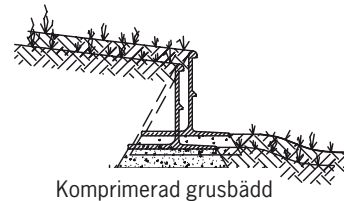
Vid broar och liknande speciella applikationer kan det bli nödvändigt att anpassa vissa barriärsektioner genom kapning.

Barriärens kontaktytor får inte täckas över med fyllnadsmaterial.

Skarvar som är mer än 3 mm fylls igen med polymerbetong med hjälp av lämpligt putsverktyg. Standardbetong, silikon eller polyuretanskum får under inga omständigheter användas.

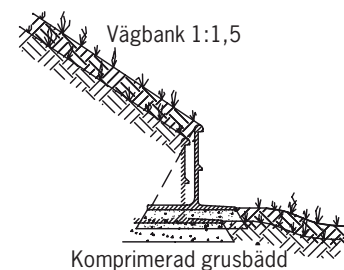
### OBS!

ACO kan i egenskap av leverantör endast ge generella anvisningar om installation av systemet. Detaljerat utförande måste alltid fastställas av den anläggningsansvarige, varvid lokala förhållanden och föreskrifter måste beaktas.



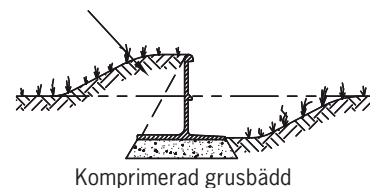
Komprimerad grusbädd

Figur 26



Komprimerad grusbädd

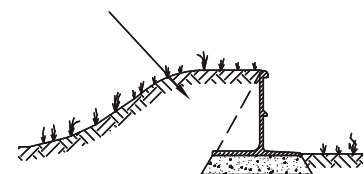
Figur 27



Komprimerad grusbädd

Figur 28

Jordfyllning på baksidan



Komprimerad grusbädd

Figur 29

## Underhåll

Polymerbetong är ett homogent material med hög resistens mot olika kemikalier och salter. Produkterna i ACO-systemen för tunnlar och barriärer till skydd för amfibiedjur är tillverkade utan förstärkningar. Även kapytor behåller sina ursprungliga egenskaper.

Efter installation är underhållet begränsat till renspolning med flera års intervall. I tät skogsområden är det exempelvis tillräckligt att spola rent systemen med tre till fem års mellanrum. Under de flesta förhållanden räcker normal nederbörd för att hålla rent kontaktytorna.

För att upprätthålla god funktionalitet och lång livslängd bör systemen kontrolleras regelbundet. Sådan kontroll bör minst omfatta visuell inspektion före djurens vanliga flyttperioder på våren. En underhållsplan bör upprättas för att hålla systemet fritt från tillväxt, lövsamlingar och liknande.

