

**GUIDE FÖR BESTÄLLARE**

# **SCHAKTFRIA METODER**



Scandinavian  
Society for  
Trenchless Technology

# KORT OM SCHAKTFRIA METODER

---

De **SCHAKTFRIA METODERNA** har ekonomiska och miljömässiga fördelar då inga eller väldigt små schaktmassor behöver transporteras eller deponeras och återställning av t ex asfalt, stensättningar, gräsmattor eller planteringar undviks.

En **SCHAKTFRI METOD** går i de flesta fall snabbare och ger betydligt färre ingrepp än vid schaktning och infrastruktur kan bibehållas. Trafik, handel och boende störs mycket mindre och under en kortare tid. **SCHAKTFRIA METODER** reducerar koldioxidutsläppen betydligt jämfört med schaktning och har därmed en mindre påverkan på miljön.

När ledningar ska korsa större vägar och järnvägar har Trafikverket numera kravet att **SCHAKTFRIA METODER** används. När vattendrag ska korsas och ledningar ska dras i naturkänsliga miljöer är **SCHAKTFRIA METODER** det mest fördelaktiga valet.

Tänk på att ett väl genomfört förabete är grunden till ett lyckat resultat med **SCHAKTFRIA METODER**. För bäst resultat gäller det också att utnyttja den kunskap och erfarenhet som finns i branschen - ta kontakt med erfarna kommuner, rådgivare, entreprenörer och leverantörer i branschen.

# SCHAKTFRIA METODER

*Följande sidor tar upp schaktfria metoder vid nytt läge (nya anläggningar).*

## AUGERBORRNING

---

Augerborrning är en metod för borring i mark och har gemensamt med all jordborrning att ett borrarat hål måste stabiliseras för att inte falla ihop. Därför installeras ett foderrör och efter avslutad borring kan detta användas som skyddsror.

Augerborrning är en tryckmetod för horisontell förläggning av skyddsror under exempelvis vägar och järnvägar och är främst avsedd för jordar av lera och sand. Användningsområdet utgörs av skyddsror för el, tele, fjärrvärme, vatten, tryckspillsvatten men även självfallsledningar för spill- och dagvatten.

Metoden kan med fördel användas under grundvattennivå och medför lägre kostnader än vid rörtryckning och hammarborrning vid stora dimensioner. Augerborrning är riktbar men inte styrbar och fungerar inte i mark med större stenar eller berg.

## HAMMARBORRNING

---

Hammarborrning är en metod vid anläggningsarbeten och det finns två varianter - topphammar- och sänkhammarborrning. Metoden används för borring av stålrör i fast lagrade material som sten, block och berg. Den är inte en styrbar teknik utan endast riktbar i startgroppen varför avvikelser kan förekomma.

Hammarborrning kan användas för skyddsror i stål för olika ändamål som kablar, gas, fjärrvärme och VA-installationer. När risken för hinder i borrlinjen är stor eller då sten, berg eller block ska passeras är hammarborrning en passande metod. Viss försiktighet måste dock iakttas vid framdrivning i löst lagrad lera då borrkronan på grund av sin tyngd kan sjunka och komma ur linje.

Fins risk för att borrhålet ska kollapsa används foderrör och i stadsmiljö nära fastigheter bör alltid riskanalys avseende buller och vibration göras.

## RÖRTRYCKNING

---

Rörtryckning - även kallat "Pipe Jacking" - används för installation av stålrör, GAP, polymerrör och andra i lera och oftast handlar det om självfallsledningar med svag lutning. Metoden innebär tryckning av rörsträng i rät linje genom jord under successiv borttagning av samma volym som rörsträngen.

Ett betongrör pressas framåt i leran med hjälp av hydraulcylindrar. I fronten sitter en styrutrustning som korrigerar avvikelser. Transportband, skrapspel och spolning hjälper till att rensa röret från lera. Tryckning sker från sänkbrunn via hydragisk tryckkramp eller från ett spontschakt. Tryck- och mottagarstationer utgörs helst av plastgjutna sänkbrunnar i lera eller spontgrop och container behövs för styrning och övervakning.

Rörtryckning är speciellt lämpad för ledningar i lösa lerjordar där man vill undvika sättningar på ledningar och mark och fördelen med metoden är att grundvattennivån inte påverkas. Noggrannheten i metoden är hög.

## MIKROTUNNLING

---

Mikrotunnling är en mångsidig ledningsbyggnadsmetod och innebär att en kompakt och fjärrstyrd tunnelborrmaskin med hög precision borrar sig fram mellan två sänk- eller nedstigningsbrunnar. Genomtrycksrör av betong används oftast och matas in successivt som maskinen tar sig fram.

Metoden används för ny- och omläggning av självfallsledning; huvudledning samt skyddsledning och den fungerar i alla typer av material förutom lös lera. Den är speciellt lämpad för utförande av ledningar i friktionsmaterial utsatt för grundvattentryck men även i komplicerade förhållanden där berg kan förkomma.

Metoden behöver relativt stor etableringsyta, ljudnivån är hög och den lämpar sig inte i lösa leror. Microtunnelmaskinen är fjärrstyrd och försedd med laser som rikthjälpmedel. Betongrör används oftast vid mikrotunnling och matas successivt som maskinen tar sig fram. Metoden är ett alternativ till den betydligt dyrare metoden TBM - *Tunnel Boring Machine*.

## STYRD BORRNING - JT-BORRNING

---

Styrdborrning i lösmassor kallas även JT-borrning (Jetteknik) och HDD (Horizontal Directionel Drilling) och metoden används vid ny- och omläggning av trycksatta ledningar och självfallsledningar. Den möjliggör etablering av nya rör utan schakt, dock behövs oftast start- och mottagningschakt för VA.

Metoden ger flexibilitet och möjliggör styrning förbi hinder både horisontellt och vertikalt och den är speciellt lämpad för alla typer av tryckledningar i homogena och fast lagrade jordar av lera, slit och sand.

Fördelen med med JT-borrning är att den har liten sättningsrisk samt hög noggrannhet i rätt miljö. Den är skonsam vid begränsade terrängingrepp, kan styra förbi hinder och används i områden med problematiska grundförhållanden eller i förorenade lösmassor.

Nackdelen med JT-borrning är att den inte klarar block och den kräver mer än 10 promilles lutning för självfallsledning. Det kan också vara risk för markhävning vid stora dimensioner och/eller grundförläggning.

## STYRD BORRNING - AT-BORRNING

---

AT-Borrning (All Terrain) eller SBR-borrning (styrbar borrning i berg) är en vidareutveckling av Jettekniken. Den är till för långa, krökta borrhål då marken är för hård för traditionell styrd borrning. Man arbetar från ytan och styr borrhålets riktning med hjälp av elektronik.

Metoden används till ny- och omläggningar av trycksatta ledningar och självfallsledningar, som huvudledning, distributionsledning och servisledning. Den fungerar i mjukt till mediumhårt friktionsmaterial som slit, block och berg. Fördelen med metoden är att den oftast inte kräver schaktgrop och sättningsrisken är liten samt att friheten är stor när det gäller geometrisk förläggning av ledning.

Noggrannheten i metoden är hög i rätt miljö och den möjliggör VA-lösningar som inte är genomförbara genom schakt, till exempel passage under vattendrag. Metoden är också miljövänlig och skonsam för yttre miljö.

## STYRD BORRNING I BERG

---

Styrd borrning i berg är metoden som är speciellt lämpad för alla typer av mindre tryck- och självfallsledningar, som huvudledning och distributionsledning. Metoden har stor precision men fungerar endast i homogent berg.

I bergborrning ingår huvudsakligen två moment - pilotborrning med hög precision samt upprymning. Kännetecknen för bergborrning är att foderrör sällan används då hela borsträckan utgörs av berg.

Efter att pilothålet borrats längs den planerade ledningslinjen byts borrhuvudet ut mot en roterande rymmare med uppgift att förstärka borrhålet när den dras tillbaka och drar med sig ledningen eller skyddsroret.

Fördelen med metoden är att den klarar borrning i kurvor och med jämn lutning, den är snabb och ger stor frihet beträffande den geometriska förläggningen av ledningen. Metoden är dock utrymmeskrävande och har en hög ljudnivå.

# SCHAKTFRIA METODER

*Följande sidor tar upp schaktfria metoder vid befintligt läge (underhåll av befintliga anläggningar).*

## FLEXIBLA FODER

---

Flexibla foder är en metod som används i existerande ledningssystem för vatten och avlopp. Fodret - en textil- eller glasfiberväv - fylls med hårdplast och förs in i en befintlig ledning och med hjälp av invändigt tryck pressas fodret ut mot ledningens insida. När fodret är på plats sätts en härdningsprocess i gång - materialet härdar och får sin slutliga hållfasthet och blir ett självbärande rör inne i ledningen.

Installationen sker oftast från nedstigningsbrunnar och ger därmed en begränsad påverkan på övrig infrastruktur. Det blir endast kortvariga avstängningar av delar av avloppsnätet samt i förekommande fall begränsad omledning av trafik.

## FORMPRESSADE RÖR

---

Formpressade rör används vid renovering av både vatten- och avloppsledningar och det finns material som är livsmedelsgodkänt för vattenledningar. Rören tillverkas av HD-polytylen (PE) och med samma ytterdiameter som det gamla rörets innerdiameter. Det vanligaste är att röret viks till en U-profil och när röret är indraget behandlas det med vatten/ånga och återtar då sin runda form.

Fördelen med formpassade rör är skarvlösa ledningar mellan schakter, vilket begränsar användningen av schakt och att befintlig ledning finns



kvar som skyddsledning. Projektering och dimensionering blir väldigt förenklat tack vare att man använder ett befintligt ledningsnät samt att invändigt tryck oftast är dimensionerande.

## RÖRSPRÄCKNING

---

Rörspräckning används för att renovera ledningar för vatten och avlopp och med metoden kan man både öka, behålla eller minska dimensionen på den nya ledningen jämfört med den befintliga.

Rörspräckning innebär att det befintliga röret spräcks upp med en spräckkona - ett slags draghuvud - som drivs framåt med hjälp av tryckluft eller hydraulik. Då ledningen har en minde dimension än draghuvudet spräcks den upp och ledningen kan vara av olika material och olika motståndskraft. Efter draghuvudet installeras ett nytt rör - oftast PE-rör.

Fördelen med rörspräckning är att metoden ger möjlighet att välja dimension. Schaktningen är begränsad och kostnadseffektivitet fås om det är få serviser. Metoden är relativt snabb och passar att användas i flera komplicerade miljöer som platser med trafik- och grundvattenproblem eller platser med komplicerade byggnationer.

Metoden kan ha påverkan på närliggande ledningar och byggnadsdelar och är omgivningen känslig för vibrationer eller rörelser i mark bör annan metod övervägas.

# INFODRING MED KONTINUERLIGA RÖR

---

Infodring med kontinuerliga rör innebär att en ihopsvetsad ledning - med något mindre ytterdiameter än den befintliga ledningens innerdiameter - dras i hel längd på en ledningssträcka via en schaktgrop.

Ett nytt rör dras således in i ett äldre rör eller nytt skydds rör och vanligtvis används helsvetsade PE-rör som koninuerliga rör men även segment kan användas för infodring. Metoden är effektiv men acceptans för reduktion av dimensionen är ett måste. Har den befintliga ledningen många krökar kan ett alternativ vara flexibel tryckslang istället för styva rör av polyten.

Metoden används främst på tryckledningar, är enkel och har få osäkerhetsmoment. I många fall behövs endast begränsad schaktning vid ändpunkter, anslutningar och eventuella böjar. Mellanrummet mellan det nya och gamla röret måste utvärderas och säkerställas i varje projekt.

## BELÄGG

---

Belägg - invändig beläggning av cement eller polyuretan - är en metod som förlänger ledningens livstid och förhindrar fortsatt invändig korrosion. Metoden är framför allt användbar för att förnya äldre vattenledningar av stål, seg- och gjutjärnsrör - ledningar som kan vara från början av 1900-talet.

Beläggningarna sprayas på det gamla röret i längder på cirka 150 meter åt gången och metoden kräver ett grundligt förarbete med rengöring och spolning. Installationstiden är kort och reducerar behovet av provtagning. Dock måste vattenprover tas i efterhand för att se att härdningen är korrekt.

Nackdelen är att metoden kan vara riskabel om grundförhållandena är okända eller om utvändigt korrosion föreligger och den klassas inte som ett fullt strukturellt nytt rör.

## BRUNNSRENOVERING

---

Brunnar i dåligt skick innebär utläckage av spillvatten och inläckage av grundvatten och vid varje förnyelseprojekt bör man överväga i vilken utsträckning existerande brunnar ska renoveras.

Det finns olika metoder för renovering av brunnar - rehabilitering, injektering, flexibla foder samt brunnsinsatser och paneler. I många fall används kombinationer av flera metoder.

Rehabilitering med betongprodukter tätar hål och skador. Injektering innebär att en produkt sprutas in för att tätas och stabilisera brunnen. Vid beläggning sprutas en produkt in på insidan av brunnen och med flexibelt foder skapas en ny inre vägg i brunnen och bottendelen kan handlamineras eller gjutas upp.

Metoden med paneler används för brunnsväggar och till viss del kona, vagger och vallning. Med brunnsinsatser byggs en mindre brunn inne i den existerande brunnen.

De flesta brunnar som inte kollapsat kan renoveras och hänsyn ska alltid tas till arbetsmiljö- och säkerhetsmässiga aspekter när personal ska skickas ned i en brunn.

I denna guide kan du läsa om **SCHAKTFRIA METODER** som är beteckningen för markarbeten som genomförs utan eller med begränsad användning av schaktning. Metoderna utförs vid bygge och renoveringar av ledningsnät för VA, fjärrvärme, fjärrkyla, el, gas eller bredband.

Guiden ger ingen komplett bild av metoderna utan ska ge en försmak av vad det handlar om. Det är SSTT - **Scandinavian Society för Trenchless Technology** - som tagit fram guiden och du kan läsa mer om metoderna på hemsidan [www.sstt.se](http://www.sstt.se). SSTTs mål är att schaktfria metoder ska vara ett självklart alternativ när nybygge och renovering av ledningsnät ska utföras då dessa har både miljömässiga och ekonomiska fördelar.

Vill du veta mer eller behöver tips för att komma vidare i en planering? Skicka ett mail till [kontakt@sstt.se](mailto:kontakt@sstt.se) så hör vi av oss till dig.

---

### ***SSTT – Scandinavian Society for Trenchless Technology***

*SSTT är ett nätverk som framsynt och oberoende verkar i Sverige och Norge sedan 1989 för att underhåll, förnyelse samt nyanläggning av ledningsnät ska göras med smart, resurseffektiv och hållbar schaktfri teknik.*



*En av våra uppgifter är att inspirera ledningsnätsägare/beställare att fatta välgrundade beslut för klimat, miljö, samhälle och ekonomi. Med denna guide hoppas vi sprida kunskap och skapa intresse för schaktfria metoder. Har du frågor eller synpunkter - skicka ett mail till [kontakt@sstt.se](mailto:kontakt@sstt.se). Besök gärna vår hemsida [www.sstt.se](http://www.sstt.se) där du hittar mer information om oss.*