

# Allmänna bestämmelser och anvisningar

För markarbeten inom eller intill berganläggningar (tunnlar etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

*I dessa allmänna bestämmelser och anvisningar anges restriktioner, rekommendationer och krav när tillfälliga markarbeten aktualiseras inom eller intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.*

Dokumentet skall dessutom utgöra underlag för extern eller intern byggherre att upprätta genomförandebeskrivning inkl kontrollprogram innan markarbeten påbörjas. Genomförandebeskrivning skall förutom planerat utförande redovisa bl.a. miljö, säkerhet och säkerställande av berganläggningens funktion.

Om planerade markarbeten även riskerar påverka jordförlagda anläggningar (ledning, pumpstationer etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall kompletteras denna handling av "Allmänna bestämmelser och anvisningar för markarbeten inom eller intill jordförlagda anläggningar (ledning, pumpstationer etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall".

Byggherren skall skriftligen anmäla projektet i god tid före det planerade arbetets genomförande och för bedömning av projektets genomförbarhet. För tillträde till berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall fordras särskilt tillstånd. Granskningstid av genomförandebeskrivning är ca 4 veckor.

Aktualiseras permanent anläggning (byggnadskonstruktioner, ledningar, bergvärmerör, bergtunnlar etc) att utföras som påverkar berganläggning tillhörande Stockholm Vatten, skall särskild kontakt upprättas.

## 1. Inledning

Markarbeten i form av sprängning, bergborring, injektering etc, riskerar att skada intill liggande berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall om inte relevant hänsynstagande utförs med i förväg genomtänkta arbetsutföranden och åtgärder.

Allmänna bestämmelser och anvisningar beskriver de steg och moment som byggherren rekommenderas vidta och utföra inom eller intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten. Den skall även utgöra underlag för byggherre att upprätta genomförandebeskrivning inkl kontrollprogram innan markarbeten påbörjas. Genomförandebeskrivning skall förutom planerat utförande redovisa bl.a. miljö, säkerhet och säkerställande av berganläggningens funktion. Överenskommelse skall vara undertecknad mellan Stockholm Vatten och byggherren innan entreprenadarbetena påbörjas.

## 2. Förberedande åtgärder

För att undvika skador på anläggningar under mark skall ajourförd samlingskarta användas vid grävningensarbeten i allmän mark. Stockholm Vatten förvaltar Samlingskartan som redovisar ledningar i allmän gatu- och parkmark. Samlingskartan redovisar alla ledningar och andra anordningar under markytan, dock med undantag för ett mindre antal sekretessbelagda tunnlar och ledningar. Samlingskartan sammanställs vid Trafikkontoret och utgörs av information från olika

ledningsägare inom Stockholms stad, d v s Telia Sonera, Trafikkontoret, Stadsbyggnadskontoret, Fortum Distribution, Fortum Värme, Stokab, Stockholms Hamnar och Stockholm Vatten och Avfall. Beställning av samlingskarta utförs på Stockholms stads webbplats [start.stockholm](http://start.stockholm)

Innan arbete påbörjas rekommenderas byggherren kontakta Stockholm Vatten och Avfall för eventuella kompletterande upplysningar och bestämmelser. Läget för Stockholm Vatten och Avfalls redovisade anläggningar på samlingskartan kan för äldre (tidigare än 1970) tunnlar och ledningar vara osäker. Hänsynstagande för detta förhållande är nödvändigt. Osäkerheten bedöms vara upp till ca två meter.

Inom område där arbeten planeras utföras skall anordningar som brandposter, ventiler, brunnar ledningar etc. vara tillgängliga för brandförsvaret och Stockholm Vatten och Avfall, så att akuta arbeten kan utföras utan dröjsmål. Detta innebär att bodar, upplag, maskiner osv. inte får placeras ovanför dessa anordningar. Samråd rekommenderas utföras med Stockholm Vatten och Avfall innan några arbeten påbörjas.

### **3. Berganläggningar**

Allmänna bestämmelser och anvisningar anger restriktioner, rekommendationer och krav som skall uppfyllas när markarbeten skall utföras inom eller intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Aktuella berganläggningar är bl a:

1. Dag- och spillvattentunnlar
2. Tillfartstunnlar
3. Bergrum
4. Vertikala bergsänken
5. Bergborrhål

### **4. Aktiviteter**

Aktiviteter som kan påverka befintlig berganläggning och möjliga händelser som kan förorsaka skada är vid:

Bergsprängning

1. Skada på installationer, ledningar eller inredning
2. Utstötning av berg eller sprutbetong
3. Stenedfall eller ras
4. Vatteninflöde
5. Stenkast
6. Luftstöt våg
7. Vibrationer
8. Uppsprickning av berg, sprutbetong, betong
9. Uppluckring av infästningar

Spontslagning, pålning

1. Vibrationer
2. Genomstansning
3. Skada på installationer, ledningar, rör eller inredning

Bergtätning

1. Inflöde av injekteringsmedel
2. Vatteninflöde
3. Intryckning av berg, sprutbetong och betong
4. Upplyftning av bottensula, vagg, golv (betong, asfalt)

Borring

1. Stenedfall, intryckning av bergblock
2. Vatteninflöde
3. Påborring av installationer, ledningar eller inredning

Linsågning, fullborring, expanderande betong, hydraulspräckning m.m.

1. Stenedfall, intryckning av bergblock
2. Vatteninflöde
3. Intryckning av berg, sprutbetong och betong
4. Upplyftning av bottensula, vagg, golv (betong, asfalt)

## **5. Skyddsområde, riskområde**

Skyddsområde

Skyddsområde utgör område upplåtet med särskild rätt för ledning och anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall (normalt inom kvarteretsmark). Alternativt runt om till 5 meter från anläggningens teoretiska kontur (normalt inom allmän platsmark). Inom skyddsområde får markarbeten normalt inte utföras. I särskilda fall och under vissa förutsättningar efter särskild utredning kan godkännande lämnas av Stockholm Vatten och Avfall.

Riskområde

Riskområde utgör ett vidare område kring berganläggningen. Inom detta område får markarbeten utföras efter redovisning av projektplan och godkännande av Stockholm Vatten och Avfall. Riskområdets utbredning varierar med hänsyn till planerat markarbete. Riskområdets utbredning är minst 50 meter och skall bedömas och begränsas av sakkunnig i samband med framtagna av riskanalys i varje enskilt projekt.

## **6. Genomförandebeskrivning**

En genomförandebeskrivning rekommenderas upprättas innan markarbeten påbörjas som riskerar påverka berganläggning tillhörande Stockholm Vatten. Åtgärder som fordras och som skall ingå i genomförandebeskrivning är beroende av det planerade arbetets karaktär och avstånd från berganläggning.

Av genomförandebeskrivningen skall följande framgå:

- Byggherrens ansvarige
- Utsedd entreprenör och dess ansvarige
- Bakgrund och syfte
- Planerat utförande
- Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden
- Riskanalys
- Åtgärder/kontrollplan (-er)
- Tidplan

## **7. Åtgärder i befintlig berganläggning**

Åtgärder som fordras inom berganläggning före, under och efter utförande bestäms slutligt i samråd mellan Stockholm Vatten och Avfall och byggherren (eller dess entreprenör).

Vid markarbeten inom riskområde (se punkt 5) som kan påverka berganläggning tillhörande

Stockholm Vatten och Avfall rekommenderas följande allmänna åtgärder utföras:

1. Riskanalys
2. Besiktning
3. Vatteninläckningskontroll
4. Ev. bergrensning, skrotning
5. Ev. bergförstärkning
6. Skydd av ledningar, installationer
7. Vibrationsmätning
8. Avspärning, utrymning
9. Kontroller, syn
10. Återställande

Vid markarbeten inom skyddsområde (se punkt 5) som kan påverka berganläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall rekommenderas följande särskilda åtgärder utföras:

1. Inmätning av bergkonturer
2. Geologisk bergkartering
3. Stabilitetsanalys
4. Dimensionering av bergförstärkning
5. Dimensionering av bergtätning
6. Utförande av dimensionerade åtgärder
7. Bergtätning
8. Arbetsberedning
9. Slutbesiktning
10. Stabilitetsövervakning

Allmänna åtgärder

Riskanalys

Värdering, bedömning skall utföras av förväntad omgivningspåverkan med avseende på t ex rörelser, vibrationer, buller, föroreningar och grundvatten.

Besiktning

Utförs under olika projektskeden för att dokumentera undermarksanläggningens status. Iakttagelser rapporteras i besiktningsprotokoll. Besiktning utförs av sakkunnig från Stockholm Vatten och Avfall och/eller byggherren.

Förbesiktning

Utförs innan planerade arbeten påbörjas av befintliga förhållanden.

Efterbesiktning

Utförs efter arbeten avslutats av då rådande förhållanden.

Kontroll- mellanbesiktning

Utförs om tillåtna svängningshastigheter överskrids eller om genomförandebeskrivningen påfordrar ytterligare besiktnings.

Slutbesiktning

Utförs om speciella åtgärder utförts i befintlig berganläggning.

#### Vatteninläckningskontroll

Mätning av inläckande grundvatten till befintlig berganläggning skall utföras om grundvattensituationen kan påverkas av planerat utförande. Mätningen bör påbörjas och avslutas 12 månader före respektive efter utförandet. Mätning utförs en gång per månad före och efter arbetsaktiviteten och en gång per vecka under pågående arbetsaktiviteter. Mätning utförs av sakkunnig efter överenskommelse med Stockholm Vatten och Avfall.

#### Bergrensning, skrotning

Utförs i berganläggning i omfattning enligt för- och efterbesiktningsprotokoll. Bergrensning klass 3, och alltid lägst 2 vid behov, enligt AMA Anläggning 10 skall tillämpas. Bergrensning utförs av Stockholm Vatten godkänd entreprenör.

#### Bergförstärkning

Bergförstärkning utförs i omfattning enligt för- och efterbesiktningsprotokoll och dimensioneras vid behov, med utgångspunkt från stabilitetsanalys. Förstärkningsarbeten i berganläggning skall vara färdigställda minst 20 dagar innan planerat utförande påbörjas. Bergförstärkning utförs av Stockholm Vatten och Avfall godkänd entreprenör.

#### Skydd av ledningar, installationer

Skydd mot sten- respektive sprutbetongnedfall utförs i omfattning enligt för- och efterbesiktningsprotokollet och dimensioneras för potentiella bergblock. Skyddet skall vara monterat innan arbeten påbörjas av Stockholm Vatten och Avfall godkänd entreprenör.

#### Vibrationsmätning

Instrument för vibrationsmätning installeras enligt anvisningar som redovisas i fackmässigt utförd riskanalys som Stockholm Vatten och Avfall godkänt. Mätning utförs kontinuerligt under tid då vibrationsalstrande arbeten pågår av Stockholm Vatten och Avfall godkänd entreprenör. Mätutrustning skall uppfylla gällande krav enligt Svensk Standard SS 460 4866. Vibrationsmätarna skall placeras så att största svängningshastigheten uppmäts på bergytan med placering närmast vibrationskällan. Om denna placering inte kan utföras skall högsta tillåtna svängningshastighet reduceras enligt samråd med sakkunnig. Under tiden då vibrationsalstrande arbeten pågår skall kontinuerliga mätningar utföras och noteras i dagbok.

#### Skadeutredning

Om skada inträffar på anläggning tillhörande Stockholm Vatten förväntas skadeutredning utföras av skadevållande, på dennes bekostnad, med hjälp av opartisk sakkunnig i samråd med Stockholm Vatten och Avfall. Om skadeutredningen påvisar skada beroende av skadevållandes slarv, oaktsamhet etc, kan skadeståndsanspråk aktualiseras.

#### Avspärning, utrymning

Anläggningar inklusive berganläggning skall utrymmas inom ett avstånd av 100 meter från arbetsplatsen när sprängning aktualiseras. För övriga vibrationsalstrande arbeten skall utrymning utföras m h t arbetets omfattning och art. Berörda inom berganläggning skall löpande informeras om den externa aktiviteten samt om tidplaner och avspärningar.

#### Kontroller, syn

Under pågående arbeten utförs kontroll och syn inom aktuellt område enligt följande:

- Skyddsområde (enligt punkt 5)  
Syn varje dag eller oftare om så fordras.

- Riskområde (enligt punkt 5)  
Syn en gång per vecka eller enligt överenskommelse med Stockholm Vatten och Avfall.  
Vanligtvis fordras endast för- och efterbesiktning och eventuellt mellanbesiktningar.

#### Återställande

När arbeten avslutats omfattas återställningsarbeten inom den befintliga undermarksanläggningen av:

1. Bergrensning, skrotning.
2. Rivning och borttransport av skydd för ledningar och installationer.
3. Återställande av ledningar eller installationer från temporära lägen.
4. Reparation av skador.
5. Komplettering av förstärkningar
6. Borttagande av nedskrotat/nedfallna block och stenar.
7. Städning av arbetsplatsen till minst ursprungligt skick.

#### Särskilda åtgärder

Särskilda åtgärder utförs framförallt när arbeten planeras utföras inom skyddsområde (enligt punkt 5).

#### Inmätning

Geodetisk inmätning av bergkontur utförs inom aktuell del av berganläggning.

#### Bergkartering

Före planerat utförande utförs geologisk kartering innehållande notering av:

- Bergstrukturer
- Bergart
- Vatteninläckning
- Dokumentation av befintlig förstärkning samt dess kondition/funktion
- Hållfasthetskartering

#### Stabilitetsanalys

Erhållande av berganläggningens befintliga belastningspåverkan och stabilitetsstatus.  
Redovisning av planerade arbetens påverkan på befintlig bergkonstruktion.

#### Dimensionering av bergförstärkning

Erforderlig bergförstärkning dimensioneras för laster och spänningskoncentrationer enligt utförd stabilitetsanalys.

#### Dimensionering av bergtätning

Utförs på basis av rådande geohydrologiska förutsättningar och i enlighet med interna och externa krav.

#### Utförande av dimensionerade åtgärder

Projektering och genomförande skall utföras i god tid före planerat utförande.

#### Bergtätning

Bergtätning/injektering för planerat externt objekt får normalt inte utföras inom skyddsområde (se punkt 5) för berganläggning. Godkännande kan dock lämnas av Stockholm Vatten och Avfall efter särskild utredning.

### Arbetsberedning

Arbetsberedning skall upprättas av entreprenör som utför bergarbeten inom skyddsområde (se punkt 5). I arbetsberedningen skall planerat tillvägagångssätt för bergarbeten beskrivas i detalj. Arbeten måste föregås av godkännande från Stockholm Vatten och Avfall. Godkännande övertar dock inte entreprenörens ansvar. Vid behov ska representant från Stockholm Vatten och Avfall ges möjlighet att närvara vid startmöte/byggmöten.

### Slutbesiktning

Skall utföras efter slutförda åtgärder.

### Stabilitetsövervakning

Vid bergarbeten inom befintlig berganläggning eller dess skyddsområde (se punkt 5) skall stabilitetsövervakningssystem installeras för bergmekaniska mätningar, vilka följande kan aktualiseras:

- Konvergensmätning
- Spänningsmätning
- Lastmätning på utförd bergförankring
- Deformationsmätning

Utförande av stabilitetsövervakningen skall utföras i samråd med Stockholm Vatten och Avfall.

## 8. Högsta tillåtna svängningshastighet

I samband med markarbeten som alstrar vibrationer, exempelvis sprängning, spontning, pålning etc. rekommenderas fackmässig Riskanalys utföras m h t planerade arbeten. Riskanalys som utförs skall betrakta  $V_{max}$  som utgångsvärde och eventuellt reducera värdet m h t verkliga förhållanden och rådande omständigheter.

Om berganläggning inte är åtkomlig, exempelvis på grund av att tunnel är vattenfylld, bedöms nedan angivna högsta tillåtna svängningshastigheter lämpliga. Redovisade värden är att betrakta som rekommenderade värden utan ansvarstagande från Stockholm Vatten och Avfall. Byggherre ansvarar ensidigt för att skada inte uppkommer på anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Avstånd mellan markarbeten och berganläggningens kontur (m)	Högsta tillåtna svängningshastighet $V_{max}$ (mm/s)
5-10	70
10-20	65
20-30	60
30-40	56
40-50	51
50-60	48
60-70	44
70-80	41
80-90	38
90-	35

För berganläggning med vibrationskänslig utrustning rekommenderas normalt  $V_{max}=30$  mm/s. Klarläggande av eventuell utrustnings vibrationskänslighet måste alltid utföras innan arbeten påbörjas.

## **9. Kontaktrutiner**

Kontaktrutiner skall upprättas mellan Stockholm Vatten och Avfall, byggherren och entreprenören avseende information och styrning av pågående aktiviteter inom eller intill berganläggning där säkerhet, stabilitetsstatus och arbetsmiljö kan komma att påverkas. I denna rutin skall i även utarbetas kommunikationsschema för förmedling av händelser i berganläggning.

## **Kontakter**

E-post [kund@svoa.se](mailto:kund@svoa.se)

Telefon 08- 522 120 00