



## Risker vid arbeten med mobila maskiner och arbetsfordon

## Inledning

Byggnads- och anläggningsbranschen är en av de branscher som har flest allvarliga olyckor. Arbetsplatserna är tillfälliga och ofta även rörliga. Det innebär att det ständigt uppstår nya förutsättningar för arbetena som ska utföras och därmed även nya arbetsmiljörisker. Det är också många olika aktörer inblandade i ett bygg- eller anläggningsprojekt, både under planeringen och projekteringen och under utförandet. Därför krävs en god planering där de olika aktörerna samarbetar.

Byggnads- och anläggningsarbeten innebär många allvarliga risker. Några exempel är fall från hög höjd, påkörning av passerande fordonstrafik, ras vid schaktning och nedfallande föremål vid lyft av tunga element. Här kan du läsa om risker vid arbeten med mobila maskiner och arbetsfordon och specifikt vid schaktarbeten. Du får också exempel på vilka skyddsåtgärder som kan förebygga riskerna.

## Risker vid arbeten med mobila maskiner och arbetsfordon

Många allvarliga olyckor och tillbud i samband med arbete med eller vid en mobil maskin eller arbetsfordon handlar om att personer blir påkörda, att fordon välter eller rasar till lägre nivå eller att personer kläms eller träffas av material som rasar. För att förhindra sådana händelser finns ett antal förebyggande skyddsåtgärder som är lämpliga att checka av innan arbetet påbörjas. **Några exempel är:**

- Gång- och transportvägar ska vara väl markerade och hållas åtskilda från varandra.
- Maskiner och fordon ska ha utrustning som uppmärksammar skymd sikt, exempelvis backvarnare, backkamera eller liknande.
- Telefon och annan utrustning som minskar uppmärksamheten får inte användas på farliga platser, som exempelvis i närheten av fordon.
- Maskiner och fordon ska ställas upp med sådant avstånd så att det finns marginal för eventuell felmanöver.
- Säkerhetsbälte måste användas där det finns risk för situationer som kan leda till förlorad kontroll över maskinen.
- Avståndet mellan den säkra ytan och en kant eller höjd där det finns risk för ras till lägre nivå ska vara så väl tilltagen att föraren vid förlorad kontroll över sin maskin snabbt kan återfå kontrollen eller har tid att lämna maskinen.
- Innan ett arbete påbörjas ska det vara säkerställt att obehöriga inte kan befinna sig inom en maskins eller ett fordons riskområde.
- Det ska finnas rutiner eller en teknisk lösning för att säkerställa och kontrollera att utrustning på en maskin eller ett fordon är korrekt monterad eller kopplad.

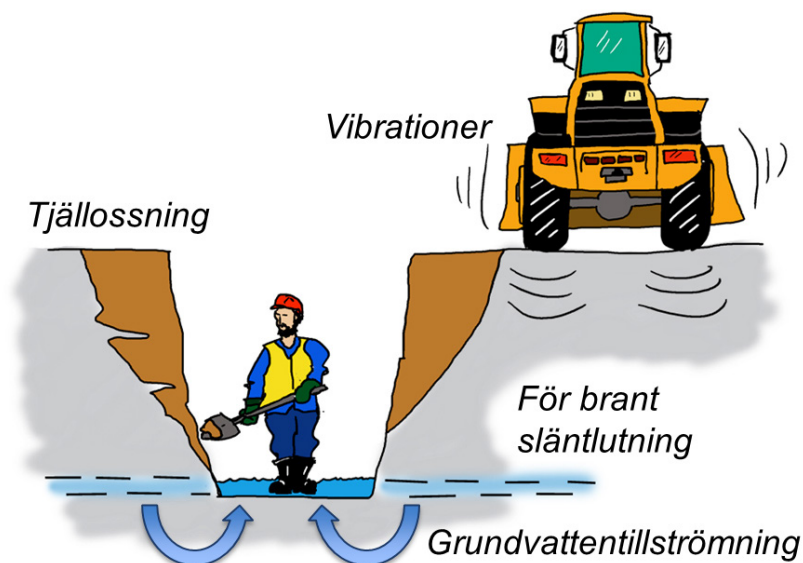
## Särskilda risker i samband med schaktarbeten

Den mest påtagliga risken vid schaktning är att begravas helt eller delvis av jordmassor som rasar eller att skadas av stenar, maskiner och tung utrustning som faller eller välter. Att hamna under jordmassor från en 1–2 meter djup jordschakt motsvarar att få 2–3 ton över sig, vilket är tillräckligt för att orsaka allvarliga kroppsskador och i värsta fall kväva en människa. Många olyckor har inträffat vid relativt grunda schakter.

Orsakerna till olyckorna är ofta att schaktslänter har rasat för att schakterna utformats med en alltför brant släntlutning eller att man inte har följt angivna anvisningar om exempelvis säkra upplagsplatser för jordmassor eller hur grundvattenförhållanden ska hanteras.

Det krävs särskild kunskap, erfarenhet och uppmärksamhet för att schakta i jord på ett säkert sätt. Jordlagrens sammansättning och egenskaper varierar både i markytan och på djupet. Olika jordarter har olika förmåga att motstå belastningar från schaktmaskiner, fordon, byggnader och schaktmassor samt krafter från exempelvis grundvattentryck och ytvatten.

De vanligaste jordtyperna som man schaktar i är lera, silt, sand, grus, sten och block, i storleksordning från finaste till grövsta kornstorlek. På grund av typernas olika egenskaper måste hänsyn tas till hur de uppför sig under olika förhållanden, och därmed hur schakten ska utformas.



Jordens egenskaper förändras med väderlek (exempelvis tjäle), ändringar i grundvattenförhållanden och andra arbetens utförande (exempelvis vibrationer). Här har man valt för brant släntlutning med hänsyn till detta. Illustration: Ingela Jondell

Oftast stöter man dessutom på flera av dessa jordarter, eller blandningar av dem, vid ett och samma schaktarbete. De flesta jordtyper har olika egenskaper beroende på mängden vatten i jorden. Detta kan ställa till med problem eftersom vattenförhållandena i jorden ändras med årstid och nederbörd. Att före schaktning veta exakt hur det ser ut under markytan och exakt hur jorden kommer uppföra sig är inte möjligt. Schaktarbetet måste därför hela tiden anpassas till rådande förhållanden och det går inte att schablonmässigt bestämma arbetssätt, släntlutning med mera.



Även ett skred med liten utbredning kan bli farligt om schakten är smal. Illustration: Ingela Jondell

## Förberedelsearbete under planering och projektering

Typförhållanden och förslag på utföranden måste alltid kontrolleras mot verkligheten. En förutsättning för säker schaktning är att de geotekniska förhållandena klarläggs redan på projekteringsstadiet och att dessa följs upp under arbetets gång.

## Några exempel på förberedelsearbeten är:

- Geoteknisk undersökning av marken för att bestämma maximalt schaktdjup, släntlutning, placering av jordmassor samt lämpliga stödkonstruktioner/ rasskyddssystem.
- Geoteknisk undersökning av rådande grundvattensituation (för länshållning av vatten i schakten med mera).
- Miljöinventering för att undersöka om det finns hälsofarliga material eller ämnen, alternativt okända installationer eller ledningar i marken.
- Inventering av eventuellt behov av vaccinationer mot vissa smittsamma sjukdomar som till exempel hepatit B samt tillgång till särskild personlig skyddsutrustning avseende de arbetstagare som arbetar med vatten- och avloppsledningar eller förorenad jord.
- Planering för markering av transportleder på sådant sätt att schakten inte påverkas av passerande transporter och att det inte finns påkörningsrisk.

Det är lämpligt att checka av förberedelserna mot Svensk Byggtjänsts checklista inför produktionsstart, se sidan 8.



## Arbete under produktionsskedet

Schaktarbeten kan påverkas av skakningar, vibrationer och nya laster på marken. Skakningarna, vibrationerna och belastningarna kan komma från vägar eller järnvägar, passerande fordon och maskiner, närliggande byggnader, laster från materialupplag eller schaktmassor. Det är därför viktigt att fordonstrafik inte får köra nära schakten och att schaktmassorna inte läggs för nära schaktkanten.

När markarbeten utförs där fordonstrafik passerar intill platsen, eller när markarbeten innebär tippning av massor, är det viktigt att det finns barriärer som förhindrar att fordon vid tippning kan köra av eller falla ner i arbetsområdet.

En annan allvarlig olycksfallsrisk vid schaktning är om det förekommer personer runt maskinen eller i schaktgropen som maskinföraren riskerar att inte upptäcka. Maskinföraren kan då råka backa på eller slå till någon med skopan och det finns också risk att skopan lossnar. Man ska därför spärra av riskområdet eller på annat sätt hindra personer att befinna sig i riskområdet när arbete pågår.





### Exempel på avstämningar som bör göras löpande under arbetets utförande:

- Att anvisade släntlutningar är gjorda eller att angivna stödkonstruktioner/ rasskyddssystem används.
- Att dagliga kontroller av schakten görs.
- Att hårt eller på annat sätt förstärkt underlag används för transport av tunga fordon och utrustning till och från schakt.

I nedanstående ruta anges fler viktiga faktorer att tänka på. Under arbetets gång är det också lämpligt att checka av riskbedömningen och arbetsberedningar mot Svensk Byggtjänsts checklista för daglig kontroll, se sidan 9.





## Tänk på att!

### Vad gäller risker för ras:

- En kubikmeter lera väger ca 1,6–1,8 ton och en kubikmeter friktionsjord väger ca 1,8–2,0 ton!
- Schakten får inte stå öppen längre tid än vad den geotekniska utredningen anger.
- Friktionsjordens hållfasthet reduceras under den tid som schakten står öppen till följd av uttorkning eller nederbörd.
- Smala schaktgravar är farligare än breda vid ras eftersom det inte finns utrymme att komma undan.
- Iaktta extra stor försiktighet vid vistelse nära schaktvägg även i utbredd schakt.
- Var uppmärksam på förändringar i jordmaterialet, och meddela schaktansvarig!
- Var särskilt uppmärksam när det pågår aktiviteter nära schakten som skapar vibrationer, ex sprängning, pålning, jordpackning eller tung trafik
- Se upp med sprickor nära markytan. Vid regn och snösmältning vattenfylls sprickorna och risken för skred ökar. Välj då flackare lutning eller täck slänten.
- Täck en slänt som behöver stå öppen lite längre med ett vattentätt material, exempelvis en presenning, för att förhindra att den torkar och förlorar stabilitet.
- Arbetena ska ske med grävmaskin placerad vid kortsidan av ledningsgravsschakt.
- Maskiner ska i möjlig mån arbeta vinkelrätt mot schakt och fyll.
- Schakta i korta etapper och fyll igen allt eftersom.
- Var uppmärksam på grundvattennivån. Om det finns vattenförande friktionsjord under lera finns risk för bottenuppreckning.
- Särskilda avlastningsschakter kan göras genom att områden omkring själva schakten schaktas av för att därigenom minska belastningen på slänterna.

- Välj i första hand metoder och maskiner som minimerar vistelsetiden nere i schakten. Inga medarbetare ska vara i schakten om det inte är nödvändigt.
- Endast de maskiner och det material som behövs för att utföra de aktuella arbetsuppgifterna får finnas nere i schakten.
- Tänk på att ta hänsyn till eventuella vibrations-/rörelsekrav på omkringliggande anläggningar och fastigheter.

### Vad gäller hantering av vatten

#### (geotekniker konsulteras för åtgärder):

- Håll koll på grundvattenytans läge genom att installera grundvattenrör med spetsen i det vattenförande lagret.
- Vid schakt i silt under grundvattenytan måste ofta grundvattnet sänkas och en metod är då att använda så kallad wellpoint vilket innebär att man innan schaktarbetet startar sätter ned sugspetsar utanför schakten under grundläggningsnivån och pumpar bort vatten.
- Bottenuppreckning kan undvikas genom sänkning av grundvatten med läns pump, samt i vissa fall med s k blödarrör.
- För att undvika att ytvatten från högre liggande mark rinner ned i schakten kan avskärande diken göras.

### Vad gäller risk för att föremål faller ner i schakten:

- Material ska aldrig läggas upp nära schaktkanten eftersom det kan falla ner i schakten eller orsaka ett ras genom dess vikt.
- Säkerställ att schaktkanterna har skydd mot fallande föremål.

## Schaktansvarig person

Eftersom schaktning är ett arbete med stora risker måste arbetet planeras, utföras och kontrolleras noggrant och metodiskt. Om schakten kräver stödkonstruktioner eller släntlutning måste en särskild person utses som är ansvarig för att arbetena utförs på rätt sätt. Detsamma gäller om det finns hälsofarliga material eller hälsofarliga ämnen, alternativt installationer eller ledningar, i marken. Denna person kallas "schaktansvarig" och ska anges i arbetsmiljöplanen. Personen ska ha dokumenterad utbildning, till exempel genomgått kursen Säker schakt eller liknande, samt ha verifierad erfarenhet från liknande schaktningsarbeten.

Den schaktansvarige har ansvar för att göra riskbedömning och arbetsberedning inför schaktarbetet samt besluta om riskreducerande åtgärder. Om markförhållandena är osäkra bör detta göras tillsammans med en geotekniker. Innan schaktning påbörjas ska arbetsberedningen gås igenom med arbetsledare, grävmaskinist och övriga som ska utföra arbetet. Samtliga berörda arbetstagare har sedan ansvar för att arbetet utförs enligt arbetsberedningen. Den schaktansvarige ska också se till att dagliga kontroller sker för att säkerställa att schaktarbetet hela tiden kan utföras tillräckligt säkert. Såväl riskbedömning och riskreducerande åtgärder som arbetsberedningen måste ständigt vara uppdaterade efter rådande aktuella förhållanden.



## Samverkan i projekt

Redan i planeringskedet inför ett schaktarbete vill man kunna fånga upp tidigare erfarenheter och kunskaper om säkra arbetssätt, så att man kan besluta om bästa möjliga skyddsåtgärder. Därför är det viktigt att involvera även skyddsombud. Av den anledningen ska det finnas rutiner som säkerställer att samverkan i det tidiga skedet kan genomföras. Lämpliga forum där skyddsombud kan bjudas in att medverka i tidigt skede är planerings- och projekteringsmöten, överlämningsmöten med byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering (BAS-P) och byggarbetsmiljösamordnare för utförandet (BAS-U) samt startmöten med BAS-U och schaktansvarig. Lämpliga forum där skyddsombud kan bjudas in att medverka under produktionsskedet är vid löpande byggmöten, vid genomförande av skyddsronder, riskbedömningar och arbetsberedningar, samt vid dagliga kontroller och genomgång av olycks- och tillbudsrapporter.

*Läs mer om säkerhet vid markarbeten i boken Schakta Säkert - Säkerhet vid schaktning i jord © 2015 AB Svensk Byggtjänst och Statens geotekniska institut/SBUF samt på Arbetsmiljöverkets informationssidor om byggnads- och anläggningsarbeten på av.se*

# Checklista inför produktionsstart

Arbetsplats/område:

Datum:

Ansvarig och signatur:

Nr	Kontrollera att	Ok	Ej ok, åtgärd krävs	Ej aktuellt	Åtgärdat
1	Släntlutning finns angivet i arbetsberedningen.				
2	Rasskyddssystem eller annan temporär stödkonstruktion är beskrivna.				
3	Eventuella avlastningsschakter finns angivna i arbetsberedningen.				
4	Möjlig tid för schakt att stå öppen känd och finns med i planeringen.				
5	Eventuell täckning av schaktslänter finns med i planeringen.				
6	Arbetslaget är rätt bemannat för det aktuella arbetet.				
7	Rätt utrustning/maskiner finns tillgängliga.				
8	Maskinerna är rätt placerade i förhållande till släntens stabilitet.				
9	Schaktmassorna är rätt placerade i förhållande till släntens stabilitet.				
10	Beredskap finns för att hantera ett nödläge i riskutsatta moment.				
11	Nödvändig och fungerande utrustning finns tillgänglig för länshållning.				
12	Vid schakt i lera: Förekommer vattenförande skikt under leran så att det finns risk för hydraulisk bottenuppträckning? Detta kan vara kritiskt då trycknivån i grundvattnet i detta skikt är högre än en nivå motsvarande den för schaktbotten.				
13	Kontrollplan är upprättad.				
14	Nollmätningar är gjorda på kontrollpunkter.				
15	Marken kring schakten är blockrensad.				
16	Plats finns för placering av massor.				
17	Samordning utförd med omkringliggande verksamhet.				
18	Aktuella väderförändringar påverkar inte arbetsförhållandena.				
19	Ledningsanvisning (el, tele, VA, fjärrvärme etc) är genomförd.				
20	Skyddsåtgärder är vidtagna för eventuella luftburna ledningar. (Ex låsa maskin i höjdläge, göra ledning spänningslös etc).				
21	Området är säkrat mot tredje man.				
22	Kantskydd/avstängning är uppställda (för personer och fordon).				
23	All onödig utrustning och alla maskiner är borttagna från området.				
24	Säkert tillträde i och ur schakten är ordnat.				
25	Maskinflöden är separerade från personalflöden.				
26	Temporär belysning är på plats.				
27	Beredskap finns för att hantera föroreningar i marken.				
28	Bärighet temporära vägar OK (dim. utifrån t ex axel-boggityck etc).				
29	Det inte finns anledning att misstänka förekomst av farliga eller explosiva gaser i schakten, syrebrist.				
30	Åtgärder är vidtagna för att förhindra drunkning.				
31	Behövs provgropar längre fram i schaktlinjen?				



# Checklista daglig kontroll

Arbetsplats/område:

Datum:

Ansvarig och signatur:

Nr	Kontrollera att	Ok	Ej ok, åtgärd krävs	Ej aktuellt	Åtgärdat
<b>Allmänt</b>					
1	Geotekniken stämmer med handlingarna.				
2	Schaktens djup stämmer med handlingarna.				
3	Grundvattennivån ligger på föreskriven nivå.				
4	Släntlutning stämmer enligt arbetsberedningen.				
5	Belastning på markytan närmast schaktkanten stämmer enligt det som föreskrivits i arbetsberedningen.				
6	Ytvatten hanteras rätt (t ex med hjälp av avskärande diken)				
7	Ingen farlig sprickbildning har tillkommit ovan eller i slänt.				
8	Inga rörelser förekommer i eller ovan slänt.				
9	Slänterna är rensade från stenar och block.				
10	Inga okända vattenförande skikt förekommer.				
11	Inga okända skikt av silt/sand förekommer.				
12	Fordons stoppunkt vid schakten är tydliggjord.				
13	Avstängningar och fallförhindrande åtgärder är ordnade.				
14	Säkert tillträde i och ur schakt (ex släntrappa, stega) är på plats.				
15	Materialupplag/fordon är rätt placerade enligt arbetsberedning.				
16	Inga tecken på föroreningar, giftiga ämnen, explosiva gaser eller syrebrist.				
17	Åtgärder som förhindrar drunkning är ordnade.				
18	Schakten återfylls kontinuerligt för att förhindra att den står öppen längre än arbetsberedningen tillåter.				
<b>Extra vid schakt i lera:</b>					
19	Föreskriven etapplängd tas ut av schakten (gäller främst VA-arbeten).				
20	Inget inläckage av vatten i slänt eller släntfot.				
21	Ingen upptryckning av schaktbotten förekommer.				
22	Ingen friktionsjord förekommer nära under schaktbotten.				
<b>Extra vid användning av rasskyddssystem:</b>					
23	Tillsyn av rasskyddssystemet utförs enligt tillverkarens anvisningar.				
24	Rätt lyftanordning används vid lyft och förflyttning av rasskyddssystemet.				
25	Rasskyddssystemet används enligt tillverkarens anvisningar (ex med avseende på belastningar på hydrauliska stämp etc).				