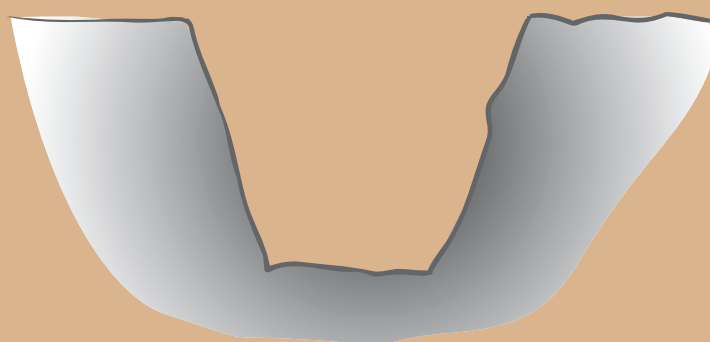


BYGGBRANSCHENS PARTER OCH FÖRETAG I SAMVERKAN FÖR EN BRA ARBETSMILJÖ MED MÄNNISKAN I CENTRUM

Bygg- branschens arbetsmiljö



SCHAKT & GROPAR

Påbyggnadsutbildning

EN UTBILDNINGSSERIE FÖR ARBETSLEDANDE PERSONAL OCH
SKYDDSOMBUD I SVERIGES BYGG- OCH ANLÄGGNINGSFÖRETAG

ARBETE I SCHAKT OCH GROPAR

Jordschaktning

Allmänt

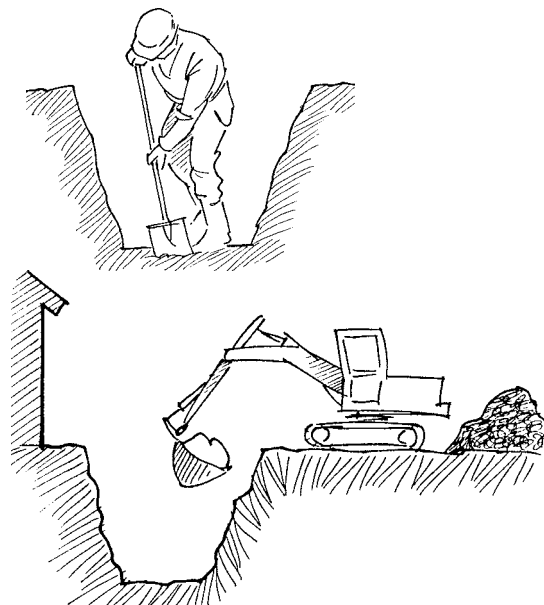
Schaktning som en del av byggprocessen innebär att **AFS 1999:3 Byggnads- och anläggningsarbete** är tillämplig.

Schaktningsarbeten måste ledas av kunnig och erfaren personal och anpassas till rådande förhållanden. Inget markarbete är helt likt ett annat. Det är viktigt att de som arbetar i och omkring schakter och gropar informeras om risker och riskförebyggande åtgärder.

Flera svåra rasolyckor inträffar varje år. I medeltal inträffar ett till två dödsfall per år enbart på grund av ras i öppna schakter. Olycksfallen har i flertalet fall berott på felbedömningar av jordarterna eller på att förutsättningarna under arbetets gång har ändrats.

Det är skillnad på var och under vilka förhållanden som arbetet utförs. Ett schaktarbete på ett avskilt markområde kan ha framkomligheten på ett löst underlag som största problem, medan ett gatuarbete kan ha trafiken som största bekymmer.

Schaktning av olika slag, både stora objekt som t ex husbyggen och små arbeten som t ex ledningsreparationer i gatan innebär också oftast att även tredje man berörs. Med den nya miljöskadelagen som innebär ett strikt ansvar krävs en bättre planering och större förtänksamhet än tidigare.



Vid projektering och planering av arbetet kan en utförandeklassificering göras. Härigenom förtydligas kraven på kvalifikationsnivå hos de medverkande. Kraven anpassas till arbetenas svårighetsgrad. I de olika klasserna ställs olika krav på projektering, arbetshandlingar, arbetsledarkompetens, tillsyn och kontroll. Utförandeklassificeringen görs med hänsyn till

- schaktdjup
- geotekniska förhållanden
- förhållanden i omgivningen såsom laster, vibrationer, byggnader mm
- andra förhållanden av betydelse för säkerheten.

Hälsorisker

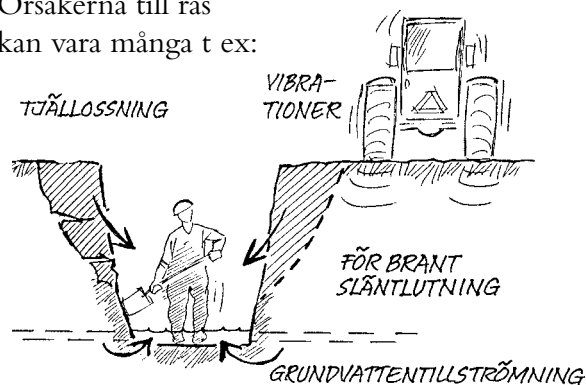
Vid arbeten i schakter och gropar är det rasrisken som är den påtagliga hälsofaran och konsekvenserna är förutsägbara. Det finns också andra risker t ex stress och ergonomisk belastning som är mindre tydliga.

Arbetskadestatistiken visar att anläggningsarbetare i flera avseenden har överfrekvenser av arbetsrelaterade skador jämfört med övriga sysselsatta i byggbranschen.

Exempel på hälsorisker framgår av illustrationen längst till höger på detta uppslag.

Rasolyckor vid schaktning kostar ett till två liv om året i Sverige. De inträffar vanligen i relativt grunda schakter, 2-2,5 meters djup. Troligen beror det på att detta schaktdjup är tillräckligt djupt för att kväva en människa i händelse av ras, men inte tillräckligt djupt för att man ska uppleva risken som så påtaglig att tillräckliga försiktighetsåtgärder vidtas.

Orsakerna till ras kan vara många t ex:



och kan inte botas när de en gång uppstått. Vid kyla förstärks symptomen och kan bli ett direkt handikapp.

Risken för vibrationsskador ökar med exponeringstiden och vibrationsnivån.

Damm är ett ständigt problem sommartid. Vid sprängning och efterföljande utlastning skapas ofta stora mängder damm. Det har också blivit allt vanligare med stenmjöl som avgrusnings- och packningsgrus, vilket medför ökade dammproblem.



Vattenbegjutning är oftast det enda praktiskt möjliga sättet att reducera dammet. Man bör dock hålla i minnet att den finaste och samtidigt farligaste dammfraktionen i luften inte binds av vattendroppar. Om en arbetare måste uppehålla sig där det dammar kraftigt trots åtgärder, bör andningskydd användas.

Vid transporter på icke permanentbelagda vägar dammar det oftast kraftigt. Vattenbegjutning och saltning är ganska effektiva åtgärder.

Luftföroreningar från både arbetsplatsens egen och omgivande trafik kan bli besvärande i en grop, särskilt vid gatuarbete i en tätort med mycket trafik. Mätningar har visat att halten av luftföroreningar kan bli direkt hälsovådlig.

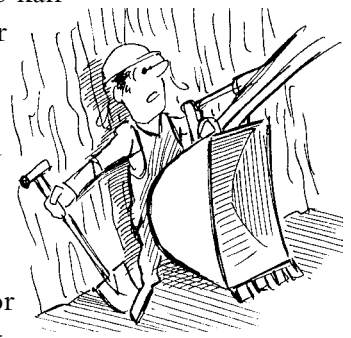
Eftersom vinden inte kan byta luften särskilt effektivt i en grop, så blir föroreninghalten lätt betydligt högre än i omgivande gatumiljö.

Gaser vid t ex kapning av PVC-rör, svetsning eller lödning kan vara skadliga. I en trång schakt eller grop kan halten av sådana skadliga gaser bli direkt farlig.

Trafik med påkörningsrisk upplevs med stigande trafikintensitet som en alltmer påtaglig risk av alla som är sysselsatta med något slag av arbete på eller invid gator och vägar. På gatorna är det ofta trångt och trafiken tät, på vägarna är hastigheten hög och trafiken också tät.

Som tidigare nämnts är trafiken inte bara en reell fysisk riskfaktor, utan även en stark stressfaktor. Buller och avgaser förhöjer stressnivån ytterligare.

Maskiner som arbetar i schakten eller från marknivå ned i en schaktgrop kan innebära en klämrisk för arbetare som uppehåller sig i gropen. Detta gäller speciellt vid djupa schakter då sikten till botten från t ex en grävmaskin kan vara skymd. Allvarliga olyckor har inträffat på detta sätt.



Förberedelser

Som vid alla arbeten som ska utföras så är goda förberedelser före schaktning bästa sättet att skapa en god arbetsmiljö.

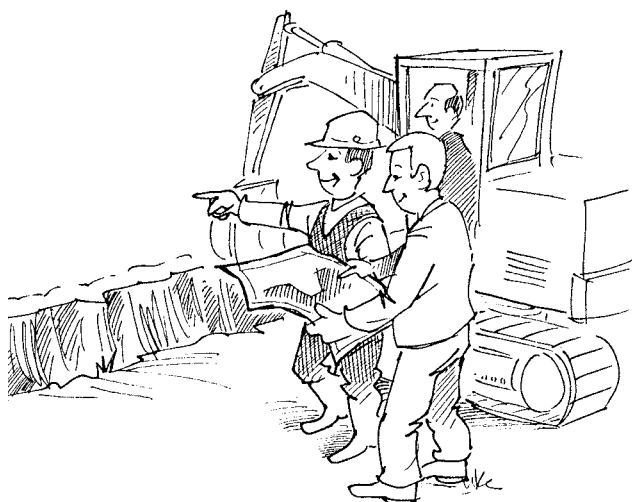
Det finns många bra skrifter och handböcker om hur schaktarbeten kan ske på ett säkrare sätt, bl a finns ett par lättlästa häften utgivna av Arbetsmiljöverket.

God projektering är bra både för ekonomin och arbetsmiljön. Ju större arbetet är desto viktigare blir projekteringen. Kännedom behövs om t ex:

- samordning med andra aktiviteter i området
- behov av trafikavstängningar eller hastighetsnedsättning
- vibrationsalstrande aktiviteter som sprängning, jordpackning, pålning eller väg- och järnvägstrafik
- jordlagerföljd och eventuell bergnivå
- grundvattennivå, om man schaktar ned till eller under rådande grundvattenyta
- laster som påverkar schaktgropens stabilitet, t ex från närbelägen byggnad, väg eller järnväg, last av närbeläget materielupplag, schaktmassor eller arbetsmaskiner.

I projekteringen bör dessa förhållanden och belastningar beaktas. Beräkningsförutsättningar bör ur stabilitetssynpunkt anges på ritning över schaktslänter eller sponter, t ex att marken i släntens närhet ska vara fri från belastning eller att arbetet ska utföras i begränsade etapper. Andra särskilda förutsättningar bör också anges.

Omfattningen av denna planering beror förstås på arbetets omfattning och svårighetsgrad samt konsekvenserna av felaktigt genomförande.



Gemensam planering och arbetsberedning ger ökat engagemang och ett säkrare arbete.

Jordartsindelning

Mineraljordar indelas efter kornstorleken (kornfraktionen). Det förekommer sällan jordarter som helt utgörs av endast en fraktion. Oftast finns flera fraktioner antingen i skikt eller i en mer eller mindre jämn blandning som t ex morän.

Friktionsjordarter (sand och grus)

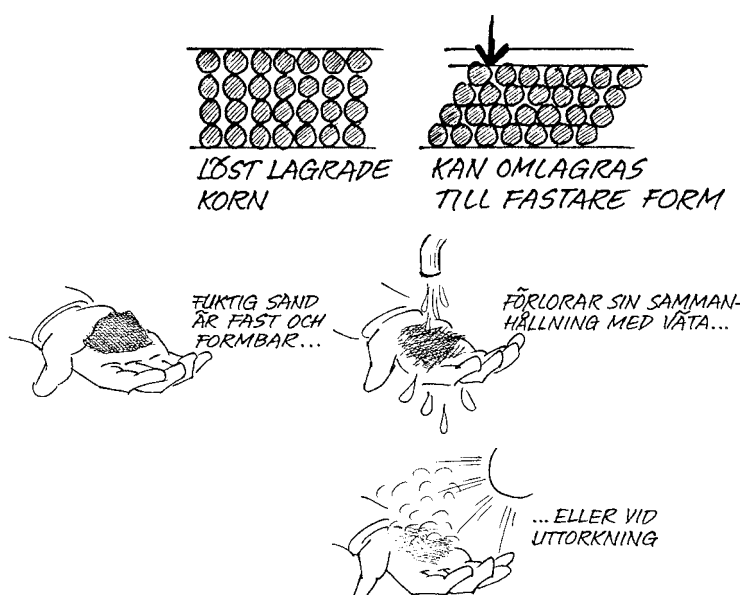
Dessa kännetecknas av att hållfastheten i huvudsak byggs upp av friktionen mellan kornen. Mellan kornen finns relativt stora porer, vilket gör att dessa jordarter har stor genomsläpplighet för vatten. Kornen i friktionsjordarter kan i allmänhet urskiljas med blotta ögat.

I torrt tillstånd rasar materialet ned så att rasvinkeln blir lika med materialets friktionsvinkel. Friktionsvinkeln är ett mått på jordens hållfasthet. Ju större friktionsvinkel, desto högre hållfasthet.

I fuktigt men inte vattenmättat material ökar rasvinkeln genom kapillärkraften så att kornen trycks mot varandra och hållfastheten ökar. Detta fenomen kallas falsk kohesion.

Om friktionsmaterial blir helt vattenmättat (eller torkar) så försvinner den falska kohesionen vilket kan leda till plötsliga ras i alltför branta slänter.

- **Var uppmärksam på branta slänter i jordfuktigt material!**
- **Vid regn eller torka kan förhållandena ändras snabbt!**
- **Se upp med grundvattenytan!**



Kohesionsjord (lera)

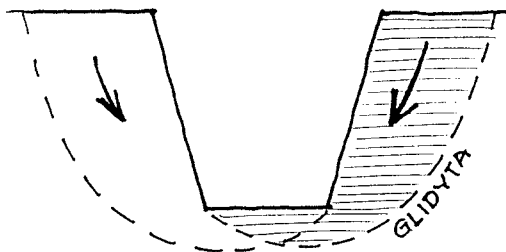
Lera kännetecknas av att hållfastheten uppstår genom både friktion och kohesion och betecknas som skjuvhållfasthet. Kornen i lera är så små att de inte kan ses med blotta ögat. Lera känns igen genom att den går att rulla ut i tunna trådar. När leran torkar blir den en hård klump som är svår att bryta sönder.

När lera överbelastas brister leran längs glidytor. Vid grävning är schaktens djup, längd och släntlutning viktiga faktorer som påverkar risken för att brott i leran ska uppstå. Yttre belastningar i form av byggnader, jordmassor, fordon m m inverkar också. Nära markytan finns ofta sprickor i leran. När sprickorna vattenfylls ökar risken för skred.

- **Smala schaktgravar är farligare än breda schaktgravar vid brott i lera!**
- **Långa schaktningsetapper är farligare än korta!**
- **Lång tid med öppen schakt ökar risken för ras!**
- **Var uppmärksam på bottenuppträckning!**



Lera kan bakas ut till långa strängar utan att gå sönder.



Lera kan också vara för-rådsk om schakten inte blir rätt utförd.

Mellanjord (silt- och blandkorniga jordarter)

Detta är en mellanform mellan friktions- och kohesionsjord med förhållandevis låg vattengenomsläpplighet. Då kornen inte kan urskiljas med blotta ögat kan silt vara svår att skilja från lera. Om ett siltprov skakas i handen blir ytan glansig. Trycker man på ytan blir den matt. Silt kan heller inte rullas ut i tunna trådar utan att spricka. Ur hållfasthetssynpunkt kan silt anges efter friktionsvinkeln (grövre siltjordar) eller efter skjuvhållfastheten (finare siltjordar).

Siltjordarter kan kapillärt suga vatten till flera meter över grundvattenytan. På samma sätt som i friktionsjordarter kan vatten medföra att falsk kohesion uppstår.

Jord med stort siltinnehåll kallas ibland flytjord. Orsaken är att silt starkt påverkas av vatten. I torrt tillstånd kan siltig jord vara mycket fast men övergår vid bearbetning (t ex vibrationer, fordonstrafik, grävning) och vattenöverskott till en vällingliknande massa.

Silt är tjälfarlig beroende på att den under fryningsperioden drar till sig vatten som sedan finns som överskott vid tjällossningen. Jordens hållfasthet och bärförmåga blir starkt nedsatt.

I silt är det svårt att på förhand avgöra lämplig släntlutning. Tiden för hur länge schakten står öppen har stor betydelse. Kort tid innebär att brantare släntlutning kan väljas jämfört med lång tid.

Eftersom silten påverkas av bearbetning i vatten kan problemen vid grävning under grundvattenytan bli stora. Silten är lätteroderad, dvs den flyter lätt ut.

- **Ju kortare tid schakten står öppen, desto säkrare arbete!**
- **Var uppmärksam på framträngande vatten i schakten!**

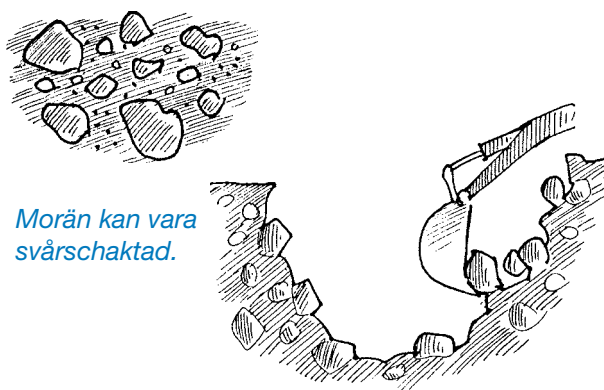


Morän

Morän består av blandade kornstorlekar från lera till sten och block. Morän är i princip en friktionsjord. Med varierande packningsgrad och materialinnehåll varierar dess friktionsvinkel.

Ett speciellt problem med morän är dess innehåll av stenar och block. Det är viktigt att förvissa sig om att sidoblock i slänterna inte lossnar och faller ner.

- **Se upp med sidoblock!**
- **Var uppmärksam på rasrisk vid upp-tinande tjälad jord!**
- **Ge akt på stabiliteten vid förekomst av skikt av lera eller vattenförande material!**



Fyllnadsmassor

Fyllnadsmassor är inte en jordart ur geoteknisk synvinkel, men är ändå vanligt inom tidigare byggda områden. Sammansättningen är heterogen, ofta med inslag av organiskt innehåll som gammalt rivningsvirke och diverse avfall. Stabiliteten kan vara mycket dålig.

Schaktning i fyllnadsmassor är mycket vanskelig och bör ske med stor uppmärksamhet och väl tilltagna säkerhetsmarginaler.

- **Försiktighet vid schaktning i gatumark och bland gammal bebyggelse!**

Kontroll och övervakning

Allmänt

Säkerhet vid jordschaktning kan uppnås på olika sätt.

Vid enklare arbeten (lägre utförandeklass) kompenseras osäkerhet i fråga om jordegenskaper, laster, beräkningsmodell m m av en stor säkerhetsmarginal.

Vid större eller mer komplicerade arbeten (högre utförandeklass) kan stora säkerhetsmarginaler bli orimligt dyrt eller vara omöjliga att tillämpa på grund av omgivningsfaktorer. Då måste projektering och planering innefatta inte bara dimensionering utan också inom vilka gränser som riskfaktorerna, t ex rörelser, grundvattennivå, vibrationer m m, kan tillåtas variera.

Utförandet baseras då på att man under arbetets gång genom mätningar verifierar att konstruktionen och omgivningen beter sig som man räknat med. Vid avvikelser måste nödvändiga åtgärder direkt vidtagas.

En lägre säkerhetsmarginal kompenseras alltså av en ökad kontroll.

Kontroll av släntrörelse, grundvattennivå och porvattentryck

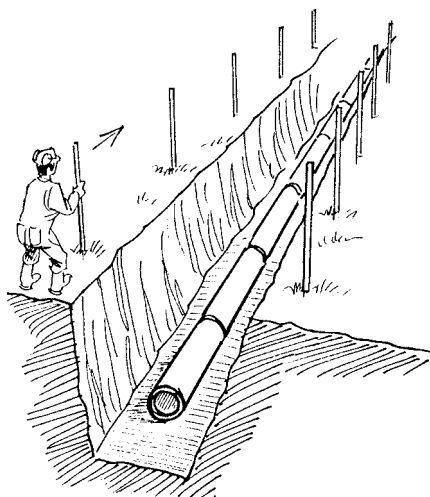
Vid schaktning utan stödkonstruktion finns en tendens hos schaktväggarna att röra sig in mot schakten. Det är därför viktigt att i god tid uppmärksamma eventuella indikationer på rörelser.

Ett enkelt sätt vid ledningsgravar är att spanna ett snöre eller en lina mellan två pinnar på ömse sidor om schaktgropen. Rörelser i schaktväggarna visar sig genom att snöret slaknar.

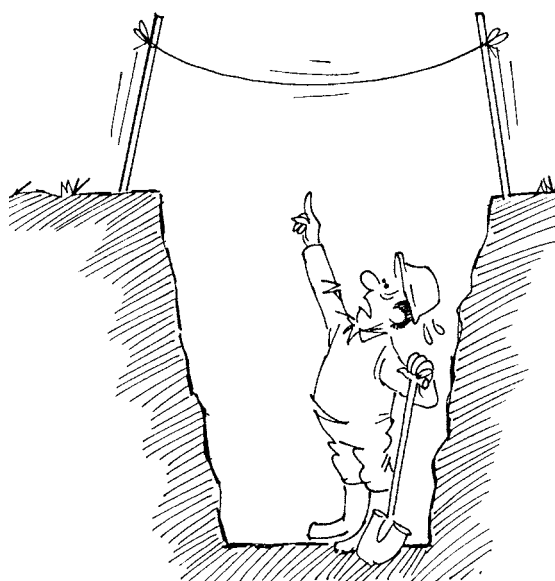
Ett annat sätt är att längs en lång schakt sätta pinnar i en fluktlinje längs släntens krön. Om någon pinne flyttar sig ur linjen indikerar detta att slänten har rört sig där.

Ett tredje sätt är att mäta rörelser med laserinstrument, teodolit eller inklinometer.

Vid schaktning med stödkonstruktion t ex spont finns också en risk för sättningar och rörelser i schaktväggen. Eventuella förändringar mäts lämpligen med instrument.



Sätt stakkäppar på linje utefter schakten. Börjar linjen skeva är det risk för ras!



Spänn en lina mellan två käppar över schakten. Börjar lanan slaka är det risk för ras!

Sprickor, som uppstår intill schaktgrop, förvarnar om att säkerheten är låg. Vid schaktning är det i allmänhet grävmaskinisten som har bäst överblick över slänter och marken intill med möjlighet att upptäcka sprickbildning.

Vid schaktning i jord är det väsentligt att känna till grundvattenförhållandena och hur dessa varierar med tiden. I jordlager med skikt av tätare jord kan det förekomma flera grundvattensystem, vilket medför att kontroller måste göras på flera nivåer.

I genomsläpplig jord såsom grus och sand kan grundvattenytan kontrolleras med lod i rör som förts ned ett stycke under förmodad grundvattennivå.

I vattentäta finkorniga jordarter som silt och lera tar det lång tid för vattenytan att stabilisera sig. Därför mäts i stället grundvattnets tryck med portryckmätare som registrerar förändringar snabbare.

Tillträdesleder

För arbeten på schaktbotten behövs lämplig tillträdesled. Denna bör om möjligt utgöras av en trappa eller landgång med ledstång.

Vid djupare schakter utgör tillträdesleden även utrymningsväg. Det bör finnas minst 2 sådana, en i var ände av schakten. Vid stora schakter kan flera tillträdesleder behövas.

Tillträdesled behövs ofta också vid grundare ledningsgravar, speciellt om det råder besvärliga förhållanden med blöt lera eller snö och is.

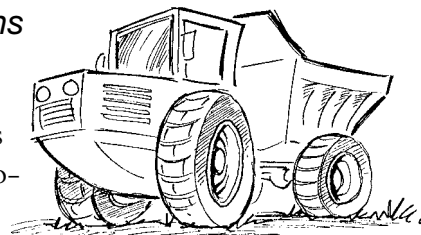
Transporter

Masstransporter

Förarkompetens

Dumprar:

En dumper klassas som ett terrängmotorfordon, närmare bestämt som en tung terrängvagn. (Observera att en dumper i vissa fall även kan vara registrerad som traktortåg.)



För att framföra en dumper måste man ha körkort med lägst behörighet B (undantag finns).

Om den ska användas i yrkesmässig trafik, måste föraren ha körkort med behörigheten högre än B.

För att använda dumprar i yrkesmässig trafik krävs dessutom trafiktillstånd, oavsett arbetsområde.

Motorredskap:

Lastmaskiner, grävlastare och grävmaskiner m fl klassas som motorredskap. Motorredskap i sin tur indelas sedan i klass I för maxhastighet över 30 km/h respektive klass II för maxhastighet under 30 km/h.

För klass I krävs körkort med lägst behörighet B. Detta gäller oavsett var den framförs. (För mobilkran som kräver dispens från trafikförordningen 4 kap §§ 11-17, krävs körkort med behörighet C.)

För klass II på väg krävs körkort A, B eller traktorkort. I andra fall än körning på väg krävs inget körkort. Vidare får motorredskap klass II föras tillfälligt utan körkort eller traktorkort kortare sträcka på väg vid färd till eller från arbetsplats eller för liknande ändamål.

Samma körkortskrav som ovan gäller för klass I och II med släpvagn under förutsättning att det inte är yrkesmässig trafik. I yrkesmässig trafik med tillkopplat släpfordon gäller för båda klasserna att det krävs körkort med behörighet C, D, E eller B-körkort med taxiförarlegitimation.

För motorredskap fordras inget trafiktillstånd vid yrkesmässig trafik.

Vid förande av maskin av följande maskintyper erfordras yrkesbevis eller utbildningsbok enligt kollektivavtal:

gods på landsväg inom Sverige. Bestämmelserna grundar sig på FN-överenskommelser och överensstämmelser i stort sett med de internationella ADR-reglerna (SRV FS 2001:A). Reglerna är ganska komplicerade.

Begreppet transport innefattar lastning och lossning, förflyttning med transportmedel samt förvaring och annan hantering i samband med förflyttning.

För transporter under vissa förutsättningar finns förenklade regler. För övriga transporter av farligt gods gäller ADR-S i sin helhet med åtföljande krav på förarutbildning, fordonsutrustning, transporthandlingar m m.

Beroende på den mängd farligt gods som ska transporteras samt hur man avser att utföra transporten, kan man istället för att följa ADR-S bestämmelserna fullt ut, nyttja lättnader enligt fyra kriterier. Man kan välja att transportera det:

- som undantagen mängd (ADR-S 1.1.3.1)
- som begränsad mängd (ADR-S 1.1.3.6)
- som fri mängd (ADR-S 1.1.3.4)
- enligt ADR-S, bilaga S

Säkerhetsrådgivare

Avsändare eller transportör av farligt gods ska ha en av Räddningsverket godkänd *säkerhetsrådgivare*, vissa undantag finns. Undantag är transporter av ”fri mängd”, ”undantagen mängd”, ”begränsad mängd”, tillfälliga transporter enligt Bilaga S, samt transporter efter traktor och motorredskap.

Transport som ”undantagen mängd”

Personal från företag vars huvudsakliga verksamhet är annan än transport av farligt gods, t ex ett byggföretag, får transportera farligt gods till egna arbeten, enligt särbestämmelserna för ”undantagen mängd”. Detta gäller dock endast då man måste ha med farligt gods för att själv utföra ett arbete, inte då syftet är att transportera godset till eget förråd eller vid extern/intern distribution.

Högsta tillåtna mängd är 450 liter per kolli och den sammanlagda mängden får inte överstiga en viss begränsad kvantitet. Med begränsad kvantitet menas att olika ämnen genom en multiplikationsfaktor får en maximal kvantitet som får transporteras beroende på hur farligt ämnet anses vara.

Multiplikationsfaktorn ska multipliceras med mängden av de ämnen man ska transportera. Det värde man då erhåller får inte överstiga 1000, var för sig eller sammanlagt.

Multiplikationsfaktor för några vanliga ämnen:

	faktor	ger max kvantitet
Diesel	1	1000 l
Bensin	3	333 l
Gasol	3	333 kg
Dynamit	20	50 kg

Exempel:

Två gasolflaskor, två dunkar bensin à 20 l och två fat diesel à 225 l lastas på en trailer tillsammans med en mindre hjullastare för att transporteras till ett vägarbete. Antag att gasolflaskorna innehåller 50 kg per styck, bensindunkarna med innehåll rymmer 40 l tillsammans och de två faten med diesel har en sammanlagd rymd av 450 l. Den totala ”riskpoängen” för transporten blir då:

Gasol	50x2x3	= 300
Bensin	40x3	= 120
Diesel	450x1	= 450
		Summa 870 poäng

Eftersom inget kolli överstiger 450 l och den totala ”riskpoängen” dessutom är mindre än 1000, dvs lasten utgörs av en begränsad kvantitet, kan denna transport ske som ”undantagen mängd”.

Senare på dagen tar dieseln slut och platschefen ber en av företagets chaufförer köra ut ytterligare ett fat till arbetsplatsen. Denna transport kan dock inte gå som ”undantagen mängd” eftersom chauffören inte ska utföra något arbete själv på vägbygget, utan transporten då enbart syftar till att transportera farligt gods. (Däremot kan transporten gå som ”begränsad mängd” under vissa ytterligare förutsättningar).

Det är viktigt för arbetsmiljön att alla på arbetsplatsen har goda kunskaper om verksamhetens arbetsmiljöpåverkan. I Byggbranschens arbetsmiljöavtal är arbetsmiljöutbildning för vissa grupper reglerad. Utöver en grundutbildning i arbetsmiljö kan chefer, arbetsledande personal och skyddsombud behöva en fördjupad kunskap om speciella arbetsmiljöaspekter i verksamheten. Detta är i avtalen reglerat som påbyggnadsutbildningar. Även andra grupper av anställda kan behöva denna fördjupade kunskap.

Byggbranschens skriftserie för påbyggnadsutbildning i arbetsmiljö innehåller följande 10 titlar:

Beläggning, Byggprocessen, Engagemang, Ergonomi, Mark-Väg-Ban, Maskiner, Nybyggnad, Rehab, Schakt & Gropar, Sprängning & Berg.

SCHAKT & GROPAR

Lästips:

Vägarbete, AFS 1984:19, 1994:50	AV Publikationsservice
Motorkedjesågar, AFS 1990:7, 1992:21, 1993:46	AV Publikationsservice
Arbete på Väg, Allmänna bestämmelser för vägarbeten på vägar där Vägverket är väghållare, föreskrift 1995:4	Vägverket
Utmärkning vid vägarbeten, TSV handbok	Vägverket
Skydd och säkerhet vid arbete i spårmiljö, BVF 240.100	Banverket
Råd och Skyddsanvisningar, informationsbroschyr	Banverket