BeFo
STIFTELSEN BERGTEKNISK FORSKNING
ROCK ENGINEERING RESEARCH FOUNDATION

FÖRSLAG TILL REVIDERING AV AMA-17 CBC BERGSCHAKT

Mats Olsson
Urban Åkeson

BeFo Rapport 202

Omslagsbild: Tanumstunneln, E6:an

STIFTELSEN BERGTEKNISK FORSKNING
ROCK ENGINEERING RESEARCH FOUNDATION

FÖRSLAG TILL REVIDERING AV AMA-17 CBC BERGSCHAKT

Proposal to a revision of AMA-17 Excavation

Mats Olsson, EDZ-Consulting AB

Urban Åkeson, Trafikverket

BeFo Rapport 202
Stockholm 2019
ISSN 1104-1773
ISRN BEFO-R-202-SE

Förord

AMA är det referensverk som idag används vid upprättande av tekniska beskrivningar och upphandlingsunderlag. AMA definierar innehållet, styr kvaliteten och reglerar ersättningen för utförandeentreprenader.

Denna rapport föreslår omfattande ändringar av AMA CBC i syfte att ge enklare och lättare kalkylerbara jobb. Förslaget till ny AMA CBC innebär en ny indelning i bergschakt ovan jord och bergschakt under jord. Nya kapitel har föreslagits och stora sammanslagningar har gjorts av tidigare upprepande text. Nya tabeller för bergschaktningsklasser och bergrensningsklasser har införts. Begreppet skadezon har tagits bort och ersatts med skonsamhetsklass. Med den nya indelningen blir det lättare att kravställa en specifik kontur kopplat till skonsamhetsklasser.

Projektet kommer att innebära bättre konkurrensvillkor och minskade kostnader p.g.a. färre tvister. En ny AMA CBC Bergschakt kommer också att ge bättre former för ersättning och kvalitetskontroll.

Hela bergbranschen kommer att få nytta av den revidering av AMA CBC Bergschakt som projektet föreslår.

Projektresultatet kommer att få stor betydelse för den långsiktiga hållbarheten eftersom AMA CBC Bergschakt definierar innehållet, styr kvaliteten och reglerar ersättningen för utförandeentreprenader.

Urban Åkeson (Trafikverket) samt Mats Olsson (EDZ-Consulting) har arbetat med projektet. Som värdefullt stöd har man haft en referensgrupp bestående av Daniel Johansson (Swebrec/Luleå tekniska universitet), Lars Martinsson (Theta Engineering), Henrik Ittner (SKB), Hans Hogård (Skanska), Roger Johansson (Bohus Bergsprängning), Daniel Sundin (Trafikverket), Mikael Creutz (Golder Associates), Anders Lindqvist (WSP) och Per Tengborg (BeFo). Projektet finansierades av Stiftelsen Bergteknisk Forskning - BeFo.

Stockholm i december 2019

Per Tengborg

SAMMANFATTNING

AMA är det referensverk som idag används vid upprättande av tekniska beskrivningar och upphandlingsunderlag. AMA definierar innehållet, styr kvaliteten och reglerar ersättningen för utförandeentreprenader.

AMA revideras kontinuerligt och för närvarande gäller AMA-17. En förstudie genomfördes och där identifierades ett stort antal frågeställningar och problem. Resultatet av förstudien har legat som underlag till projektet Revidering av AMA CBC Bergschakt som denna rapport beskriver.

Denna rapport föreslår omfattande ändringar av AMA CBC i syfte att ge enklare och lättare kalkylerbara jobb. Förslaget till ny AMA CBC innebär en ny indelning i bergschakt ovan jord och bergschakt under jord. Nya kapitel har föreslagits och stora sammanslagningar har gjorts av tidigare upprepande text. Nya tabeller för bergschaktningsklasser och bergrensningsklasser har införts. Begreppet skadezon har tagits bort. Skonsamhet mot berget är ett bättre begrepp än teoretisk skadezon. Tidigare kopplades teoretisk bergkontur ihop med skadezonen. Med den nya indelningen blir det lättare att kravställa en specifik kontur kopplat till skonsamhetsklasser.

En uppdaterad tabell för Bergrensningsklasser CBC.1/1 har införts. Tidigare begrepp och indelning efter tyngd på hydraulhammaren har utgått. Nya begrepp tjälkrok, bergskopa och repteknik har införts.

Bergkonturklasser är ett mer beskrivande begrepp på utförandet än det tidigare begreppet Bergschaktningsklasser.

De nya avvikelsekraven är realistiska. Införandet av standardhålavstånd på 0,8 m medför att alla räknar på samma sätt. För tunneldrivning har en standardsalvlängd angivits.

Nyckelord: AMA, upphandling, entreprenader, bergschakt, bergsprängning

SUMMARY

AMA is the reference documents used in Sweden for establish technical descriptions and procurement documents in entrepreneur contracts. AMA defines the content, controls the quality and regulates compensation for the contracts.

AMA is continuously revised and currently edition is AMA-17.

This report proposes major changes to present AMA Excavation in order to provide a more easy and better way to calculable construction work. The report first suggests a new main classification of excavation above ground and underground.

Further new chapters are proposed and major mergers have been made to avoid repeating text. New tables for rock quarrying classes and rock clearing classes have been introduced. The concept of damage zone has been removed. Smoothness to the rock is a better expression than theoretical damage zone. Now requirements for a specific contour can be made and performed with different classes of smoothness.

Rock contour classes are introduced and are a more descriptive concept than the earlier rock excavation classes.

New demands of the drilling accuracy are introduced and the proposal of standard hole spacing results in better calculation conditions for the contractors. Standard tunnel round lengths are introduced.

Key words: AMA, technical descriptions, entrepreneur contracts, rock excavation

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. BAKGRUND 1
2. MÅLSÄTTNING 3
3. GENOMFÖRANDE 3
3.1 Struktur på AMA-17 CBC och RA 3
3.2 Uppläggning av arbetet 4
4. FÖRSLAG TILL AMA CBC BERGSCHAKT 5
5. FÖRSLAG TILL RA RÅD OCH ANVISNINGAR CBC BERGSCHAKT 21
7. SLUTSATSER 33
8. REFERENSER 35

1. BAKGRUND

AMA är det referensverk som idag används vid upprättande av tekniska beskrivningar och upphandlingsunderlag. AMA definierar innehållet, styr kvaliteten och reglerar ersättningen för utförandeentreprenader.

AMA Anläggning består av tre delar:

- AMA- Allmän material-och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten
- RA- Råd och anvisningar till AMA- Anläggning
- MER- Mät-och ersättningsregler

I kapitlet CBC Bergschakt, regleras sprängarbeten och här finns information om t.ex. hålavvikelse, bergkontur, förförstärkning, bergrensning och teoretisk skadezon. En viktig del av sprängningsresultatet är att begränsa skador på berget i slänt och tunnelkontur. I AMA anges bl.a. teoretisk skadezon för olika bergschaktningsklasser. Tyvärr saknas en entydig definition av skadezon och tabellen gäller egentligen endast för 45-51 mm hål.

AMA revideras kontinuerligt och för närvarande gäller AMA-17. Under arbetet med AMA-17 ansåg berggruppen inom AMA att en större översyn av kapitlet Bergschakt borde göras. Som ett första led i detta genomfördes en Förstudie, BeFo Rapport 177 (Olsson&Åkeson,2017).

I Förstudien identifierades många frågeställningar och problem och ett antal forskningsfrågor föreslogs. Det konstateras bl.a. att ovanjordssprängning ska särskiljas från tunnelsprängning. Vidare måste bergschaktningsklasser och bergrensningsklasserna ses över. Användning av elektroniska sprängkapslar ska skrivas in i ny AMA. Krav som ställs måste vara mätbara och mätregler måste vara tydligare. Det borde också finnas anvisningar hur dokument ska sparas.

För ovan jordssprängning bör utformandet av en ny AMA bl.a. innehålla:

- Införande av fasta hålavstånd kopplat till bergschaktningsklasser bör ge enklare och lättare kalkylerbara jobb
- Teoretisk bergkontur bör separeras från bergschaktningsklasserna
- Slå ihop innehållet i kapitel som har samma innehåll, t.ex. CBC 1 och CBC 4

För tunnelsprängning:

- Se över nuvarande kraven i CBC 6/1. Klass 1 mycket svårt att uppnå. Behövs det mer än en bergschaktningsklass?
- Separat skadezonstabell för tunneldrivning
- Införande av standardsalvlängder

Resultatet av förstudien har gett underlag till projektet Förslag till revidering av AMA CBC Bergschakt som denna rapport beskriver.

2. MÅLSÄTTNING

Syftet med detta projekt är att, utifrån de identifierade frågeställningarna i förstudien lämna förslag på nya regler för AMA Bergschakt så att bättre krav kan ställas och kontrolleras i kommande regelverk.

3. GENOMFÖRANDE

Arbetet består av en omstrukturering av kapitlet Bergschakt och omfattar AMA Anläggning och AMA RA. Underlag för arbetet är de resultat och synpunkter som togs fram i Förstudien, BeFo 177. Dessa var i huvudsak:

- Formulera nya tabeller för bergschaktningsklasser och bergrensningsklasser
- Ta fram nya tabeller för skadezon
- Göra en översyn och nya krav på hålavvikelse
- Ta fram nya krav på halvstånd i konturen
- Ta fram nya krav för laddning av konturhål
- Göra en översyn av rubriker och innehåll
- Ta fram ny indelning av kapitel och underkapitel

3.1 Struktur på AMA-17 CBC och RA

CBC Bergschakt omfattar 20 sidor i AMA-17. Kapitlet inleds med allmänna uppmaningar och beskriver därefter innehållet i sprängplan och sprängjournal. Därefter följer allmänna krav på sprängning intill nygjuten betong, borrning, laddning, bergschaktningsklasser och teoretisk skadezon, förförstärkning, förtätad konturhålsborrning, bergyta lossgjord utan sprängning, bergrensning samt öppen sprängning. Under dessa rubriker finns tabeller som t.ex. visar högsta tillåtna laddningskoncentration och motsvarande teoretisk skadezon. Vidare hittas tabeller som visar rekommenderat avståndet mellan bultar för olika förstärkningsklasser och en speciell tabell för bergrensningsklasser. Under rubriken Öppen sprängning finns definition av hålavvikelse illustrerad samt en illustrerad definition på bl.a. teoretisk bergkontur och schaktad bergkontur. Det finns även en tabell som visar tillåten schaktad bergkontur och teoretisk skadezon i förhållande till olika bergschaktningsklasser.

Efter detta följer en indelning i olika delkapitel samt underkapitel till dessa enligt följande:

CBC.1 Bergschakt för väg, plan o.d. samt vegetationsyta

CBC 2 Bergschakt för byggnad

CBC 3 Bergschakt för ledning, kabel m.m.

CBC 4 Bergschakt för spåranläggning

CBC 5 Bergschakt för bro, brygga, kaj, kassun o.d.

Det sista delkapitlet CBC.6 i Bergschakt omfattar bergschakt för tunnel och bergrum. Här finns tabell för största tillåtna hålavvikelse för olika bergschaktningsklasser, figurer som bl.a. illustrerar teoretisk och schaktad bergkontur, olika borrhålstyper samt definition av förförstärkning.

Strukturen på RA följer rubrikerna som definierades i AMA. RA inleds med en allmän del följt av underrubriker.

3.2 Uppläggning av arbetet

Förslagen till ny AMA CBC Bergschakt togs fram under hösten 2018 och skickades den 19 nov 2018 till Sektorgruppen för Berg och Tunnel. De föreslagna ändringarna finns inte med i AMA-20 som nu (aug-19) finns ute på remiss.

I kapitlen ”Förslag till AMA” och ”Förslag till RA redovisas förslag till ny AMA och RA samt kommentarer och motiv till ändringar och kompletteringar.

4. FÖRSLAG TILL AMA CBC BERGSCHAKT

Förslagen till ny AMA Bergschakt presenteras här i liknande uppställning och typsnitt som hittas i Svensk Byggtjänsts AMA-17. Rubrikstorlek och typsnitt på slutlig version av CBC Bergschakt får utformas av Svensk Byggtjänst.

I AMA-17 CBC Bergschakt fanns likartad text under många underrubriker. I förslaget till ny AMA har kapitel slagits ihop för att på så sätt förenkla AMA. Kommentarer och motiv till införda ändringar beskrivs efter vare huvudkapitel.

Följande indelning och rubriker föreslås i ny AMA CBC:

CBC. 1	**Bergschakt ovan jord**
CBC.11	Bergschakt för väg och järnväg, plan od
CBC.12	Bergschakt för byggnad
CBC.121	Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten
CBC.122	Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg
CBC.13	Bergschakt för ledning, kabel m.m
CBC.131	Bergschakt för rörledning
CBC.14	Bergschakt för byggnadsverk avser bro, brygga, kaj, kassun, mur, trappa, fundament od
CBC.141	Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på sprängbotten
CBC.142	Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på fast berg
CBC.143	Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk med packad fyllning på fast berg
CBC.2	**Bergschakt under jord**
CBC.21	Bergschakt för tunnel
CBC.211	Bergschakt för väg-och järnvägstunnel
CBC.212	Bergschakt för va-tunnel, servicetunnel od
CBC.22	Bergschakt för bergrum

Kommentarer till ny indelning

Nya AMA CBC indelas i två huvudrubriker, Bergschakt ovan jord samt Bergschakt under jord.

Motiv: *Stor skillnad på utförandet för bergschakt ovan jord resp. under jord.*

CBC BERGSCHAKT

Anmälan ska göras till beställaren, vederbörande myndighet och berörd anläggningsägare innan sprängningsarbete påbörjas.

Godkännande från vederbörande myndighet och berörd anläggningsägare ska finnas innan arbetet påbörjas.

Sprängning ska utföras med hänsyn till markvibrationer, stenkast, vatten och luftstötvågor. Laddning och täckning ska anpassas till förhållanden i omgivningen.

Berget ska schaktas till teoretisk bergkontur och så att fast berg inte förekommer inom teoretisk bergkontur.

Utförda mätningar av vibrationer, luftstötvågor, buller och damm ska fortlöpande följas upp och redovisas för beställaren. Vid överskridande av gränsvärde ska beställaren informeras omgående.

Om förstärkning av berg eller befintliga konstruktioner bedöms vara erforderlig före sprängning, utöver vad som anges i handlingarna, ska detta anmälas till beställaren.

Sprängplan

En preliminär sprängplan ska lämnas till beställaren före sprängningsarbetet påbörjas. Sprängplanens utformning ska ta hänsyn till ställda krav och till den information om bergets geologi som beställaren tillhandahållit. Sprängplan ska innehålla uppgift om håldimension, hålsättning, håldjup, sprängämnessorter och dimensioner, laddningskoncentrationer, laddningsmängd per hål, beräknad största samverkande laddning, tändartyp, tändplan och intervallnummer och där så erfordras stickmått. Sprängplanen ska också innehålla uppgift om hur hänsyn tagits till bergets geologi, struktur och sprickgeometri.

Om aktuell bergschaktningsklass och övriga krav inte innehålls ska justering av sprängplan snarast göras. Beställaren ska informeras omgående då behov av justering föreligger. Justerad sprängplan lämnas till beställaren och ska omfatta uppgifter enligt ovan.

Sprängjournal

Underlag för sprängjournal ska vara nedtecknad innan salva avlossas. Sprängjournal ska innehålla
– salvnummer med tidpunkt för sprängning
– antal hål och hålrader i salvan
– största och minsta håldjup
– total samverkande laddningsmängd
– salvans läge
– kortaste avstånd mellan salva och mätpunkt
– mätvärden från vibrationsmätare
– avvikelser från borr- och laddplan.

Sprängning intill nygjuten betong

Sprängning intill nyuppförd betongkonstruktion (yngre än 28 dygn) ska utföras med beaktande av betongens hållfasthetstillväxt och avståndet mellan sprängplats och nyuppförd betongkonstruktion och med beaktande av riktvärden för maximal svängningshastighet, beräknade enligt SS 4604866, och betongens härdning.

Borrning och laddning

Kalibrerade riktinstrument ska användas vid borrning av konturhål och hjälparhål.

Hålavstånd, borrdiameter och laddningskoncentration ska anpassas till angiven bergschaktningsklass. Ingen del i salvan får överskrida krav på teoretisk skadezons utbredning i kontur.

Inget vatten får förekomma i hjälparhål eller konturhål.

Då berguttaget föreskrivs att tas ut i etapper och i flera pallar eller då detaljschakt ska utföras, ska erforderliga åtgärder vidtas. Innan borrning för nästa salva påbörjas ska förberedande arbete utföras så att eventuella dolor undanröjs. Kvarstående borrhålspipor ska blåsas rena.

Förförstärkning

Förförstärkning, för att begränsa bakåtbrytning, ska utföras i samråd med beställaren. Efter avtäckning och innan sprängning för kontur påbörjas ska beställaren beredas tillfälle att avgöra om förförstärkning, utöver vad som föreskrivits i handling, ska utföras, särskilt inom områden med mindre gynnsamma bergförhållanden.

Förförstärkning ska utföras enligt angiven förförstärkningsklass, tabell AMA CBC/1. Bultar för förförstärkning ska sättas parallellt med teoretisk bergkontur enligt figur AMA CBC.2/3 eller med vinkel från teoretisk bergkontur enligt figur AMA CBC.2/3. Bultar ska monteras i cementbruk med vattencementtal (vct) mindre än eller lika med 0,35. Sprängning närmare än 3 m från en ingjuten bult får utföras tidigast efter 3 dygn.

För bultstålskvalitet, cementkvalitet och för utförande av ingjutning, se CDC.14.
Bultarnas bärande verkan, som permanent förstärkning efter sprängning, avgörs av beställaren.

Tabell AMA CBC/1. Förförstärkning före sprängning för att begränsa bakåtbrytning

Förförstärkningsklass	Avstånd mellan bultar, m
1 a; b; c; d	0,3
2 a; b; c; d	0,5
3 a; b; c; d	0,7
4 a; b; c; d	1,0

Bultdiameter vid förförstärkningsklass
a: Ø 12 mm
b: Ø 20 mm
c: Ø 25 mm
d: Ø 32 mm

Kommentarer till inledningen av Bergschakt

Kapitlet Bergschaktningsklasser och teoretisk skadezon har utgått, se ny text under CBC.1 Bergschakt ovan jord och Laddning av konturhål.

Motiv: *Teoretisk skadezon är ej mätbar och definition på skada saknas. Tidigare AMA-tabell CBC/1 på skadezonen gällde endast för håldimension 45–51 mm.*

Ny numrering av tabeller har införts.

CBC.1 Bergschakt ovan jord

Bergrensning, såväl maskinell rensning som rensning med spett, ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet. All bergrensning ska avsynas av ansvarig arbetsledare med minst fem års dokumenterad erfarenhet. Bergrensningen ska dokumenteras i protokoll. Protokollens utformning ska godkännas av beställaren. Ifyllda protokoll ska löpande lämnas till beställaren.

Bergrensning ska utföras enligt angiven klass i tabell AMA CBC.1/1. Bergrensningen ska utföras så att det kvarstående bergets stabilitet och bergkontur inte påverkas negativt. Utförande och utrustning ska anpassas till bergets egenskaper.

Block och stenar som är instabila och som inte kan eller inte bör rensas ner ska säkras genom bergförstärkning i form av bultning eller nät enligt aktuell kod och rubrik under CDC.1 eller med sprutbetong enligt aktuell kod och rubrik under EBF.3 eller EBF.4. Åtgärderna utförs enskilt eller i kombination med varandra. Instabilt berg får tas ner genom sprängning.
Åtgärder ska avgöras i samråd med beställaren.

Tabell AMA CBC.1/1. Bergrensningsklasser

Bergrens-ningsklass	A Väggar/slänter och tak	B Bottnar och terrasser
1	Lossbrytning av berg från färdigsprängd yta med tjälkrok och bergskopa och därefter kompletterande rensning av en man med skrotspett	Borttagning av material till fast berg innefattande borttagning av löst material med bergskopa och därefter kompletterande rensning av en man med skrotspett
2	Lossbrytning av berg från färdigsprängd yta av två man med samverkande skrotspett	Borttagning av löst material till fast berg med bergskopa
3	Lossbrytning av berg från färdigsprängd yta med tjälkrok och bergskopa	Borttagning av löst material till en nivå motsvarande teoretisk schaktbotten
4	Lossbrytning av berg med skrotspett och repteknik	
5	Bergyta tryckspolas ren med vatten vid minst 1.2 MPa med minst 12 mm munstycke alternativt blåses bergytan ren med tryckluft vid minst 10 bar	Bergyta tryckspolas ren med vatten vid minst 1.2 MPa med minst 12 mm munstycke alternativt blåses bergytan ren med tryckluft vid minst 10 bar

Bergyta lossgjord utan sprängning

Schaktyta kan utföras med alternativa metoder till sprängd yta såsom sågning, kilning, spräckning, slitsborrning och dylikt.

Bergyta lossgjord med sprängning

Vid sprängning inom 50 meters avstånd från väg eller järnväg ska trafiken vara avstängd. Väghållaren och banhållaren ska i god tid före sprängning kontaktas så att det finns en rutin och plan för avstängning av trafiken.

Den avtäckta bergytan ska karteras före sprängning och vid avvikelser, från den information om bergets geologi som beställaren tillhandahållit, ska beställaren kontaktas. Dokumentation av karteringen ska tillhandahållas beställaren löpande.

Beställaren ska kallas och ges möjlighet att närvara vid karteringstillfället.
Teoretiskt släntkrön ska markeras före ansättning vid borrning.

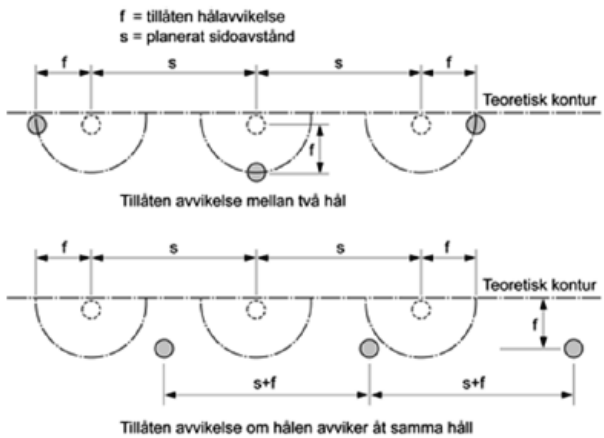
Bergkonturklasser för slänter brantare än 1:1

Schaktad bergkontur enligt figur AMA CBC.1/2 ska uppfylla krav enligt angiven bergkonturklass i tabell AMA CBC.1/3.

Borrning av konturhål

Konturhålen ska alltid anpassas till krav på skonsamhetsklass och bergkonturklass, tabell CBC.1/1 och tabell CBC.1/2 Särskilda krav på förtätad konturhålsborrning kan ställas, till exempel för extra skonsamhet eller ur en gestaltningssynpunkt. Om inget annat anges ska en håldimension av minst 64 mm användas och hålavståndet ska vara 0,8 m.

Konturhåls hålavvikelse mellan närliggande hål får i hålbotten högst vara 0,3 m.



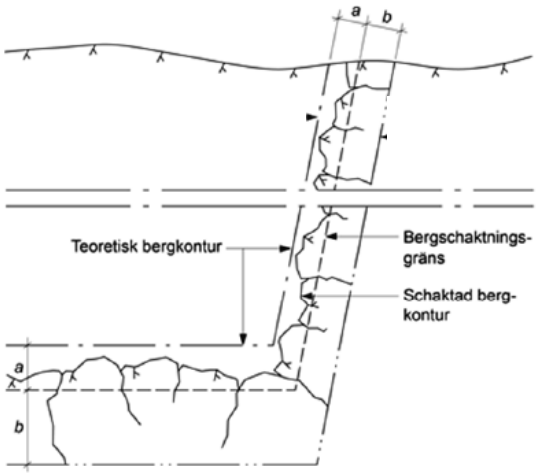
Figur AMA CBC.1/1. Definition av borrhålsavvikelse

Laddning av konturhål

Laddningarna i hålen ska vara frikopplade.

Konturhålen ska initieras momentant men med hänsyn till gällande vibrationskrav

Laddningskoncentrationen i botten får högst vara 0,5 kg/m DxM



a = Största tillåtna mått för schaktad bergkontur
i förhållande till teoretisk bergkontur
Avseende släntlutning N:1, se figur AMA CBC.1/3

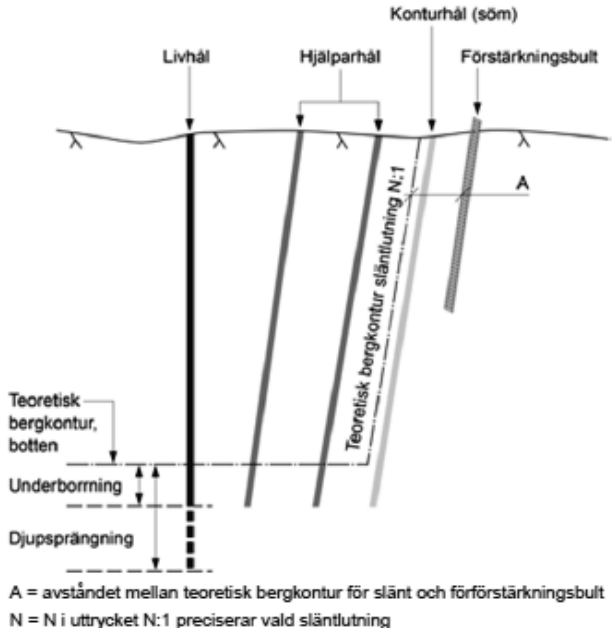
Figur AMA CBC.1/2. Relationer för teoretisk bergkontur, schaktad bergkontur (begreppet bergschaktningsgräns ska tas bort).

Tabell CBC.1/2. Skonsamhetsklasser

Skonsamhets-klass	Laddningskonc DxM (kg/m)	Exempel på sprängämne
1	Bergschaktning med wiresågning	
2	0,2	17 mm rörladdning, detonerande stubin 40g/m
3	0,3	22 mm rörladdning, detonerande stubin 80g/m
4	> 0,3	

Tabell CBC.1/3. Bergkonturklasser

Bergkonturklass	Tillåtet avstånd teoretisk bergkontur till slutlig bergkontur	
	Slänt/vägg	Botten
1	Bergschaktning med wiresågning	
2	0,1	0,3
3	0,3	0,4
4	0,8	1,0
5	Sprängning längs naturliga slag	



Figur AMA CBC.1/3. Definition av borrhål, förförstärkning, släntlutning

Förspräckning

Vid förspräckning ska konturhål borras och sprängas före livhål och hjälparhål, se definitioner i figur AMA CBC.1/3.

Slätsprängning

Vid slätsprängning ska konturhål och hjälparhål initieras sist i salvan, se definitioner i figur AMA CBC.1/3.

Kommentarer till inledningen av CBC.1

Begreppet öppen sprängning har utgått. En indelning i Bergschakt Ovan jord och Bergschakt Under jord har införts. En uppdaterad tabell för Bergrensningsklasser CBC.1/1 har införts. Tidigare begrepp och indelning efter tyngd på hydraulhammaren har utgått. Nya begrepp tjälkrok, bergskopa och repteknik har införts.

***Motiv**: Definition på öppen sprängning saknas. Bergrensning ovan resp. under jord utförs på olika sätt*

Övriga kommentarer till CBC 1 Bergschakt ovan jord

Tidigare teoretisk skadezon har utgått och ersatts av Skonsamhetsklasser baserad på laddningskoncentration och med exempel på lämpliga sprängämnestyper. Skonsamhetsklass 1 avser wiresågning.

Bergschaktningsklasser har utgått och ersatts av Bergkonturklasser för både Bergschakt ovan jord och Bergschakt under jord. Bergkonturklass 1 avser wiresågning och klass 5 avser sprängning längs naturliga slag.

Nya hålavvikelsekrav samt nya krav på hålavstånd har införts. Nya krav för laddning av konturhål har också införts.

Tidigare skrivning om snö och is är borttaget.

***Motiv**: Skonsamhet mot berget är ett bättre begrepp än teoretisk skadezon. Tidigare kopplades teoretisk bergkontur ihop med skadezonen. Med den nya indelningen blir det lättare att kravställa en specifik kontur kopplat till skonsamhetsklasser.*

Bergkonturklasser är ett mer beskrivande begrepp på utförandet än det tidigare begreppet Bergschaktningsklasser. Begreppet teoretisk bergkontur var tidigare kopplat till skadezonen. Nu kan kravställning på en specifik kontur göras och utföras med olika skonsamhetsklasser.

De nya avvikelsekraven är realistiska. Införandet av standardhålavstånd på 0,8 m medför att alla räknar på samma sätt. Vid sämre berg eller högt krav på jämn kontur kan man aktivt skriva in ett tätare hålavstånd i AMA MER. Minsta håldimension är 64 mm.

Om konturhålen initieras momentant blir slutkonturen bättre.

Beskrivningen om snö och is hör inte hemma under CBC Bergschakt.

CBC. 11 Bergschakt för väg och järnväg, plan o d

Bergrensning ska utföras enligt klass 1A i slänter med lutning brantare än 1:1 och enligt klass 2B i terrass, tabell AMA CBC.1/1.

Djupsprängning ska utföras till 1,5 m under terrassnivå.

Då schaktbottennivå är en annan än terrassnivå, i enlighet med figur AMA CBC.11/1, får fast

berg endast förekomma i enstaka toppar, högst 50 mm, över schaktbotten.

Fast berg får inte försvåra vattenavrinning.

Utlastning ska utföras enligt alternativ 1 eller 2.

Alternativ 1 – Utlastning ska utföras i en etapp ned till 0,2 m under terrassnivån.

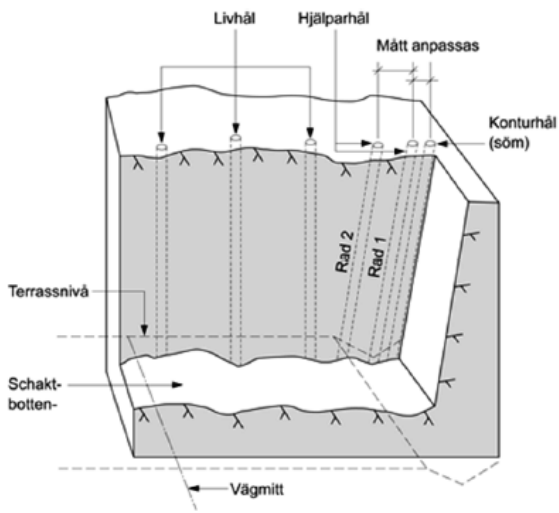
Alternativ 2 – Utlastning ska utföras i två etapper först till 1,0 m över terrassnivån, sedan ned till terrassnivå. Därefter får ingen byggtrafik förekomma på terrassytan.

Inga upplag, krossningsaktiviteter eller föroreningar får förekomma på terrassnivån före eller efter tätning och avjämning.

För slänt i lutning 1:1 eller brantare ska angiven förspräckning av konturhål eller angiven slätsprängning utföras.

Avstånd hjälparhålsrader till konturhålsrad anpassas efter krav på bergkonturklass och

bergkvalitet, figur AMA CBC.11/1



Figur AMA CBC.11/1. Definition av livhål, hjälparhål och konturhål. Avstånd hjälparhålsrader till konturhålsrad anpassas för att uppnå ställda krav

Kommentarer till CBC.11 Bergschakt för väg och järnväg, plan o d

Tidigare uppdelning i väg och järnväg har slagits samman till ett kapitel där också plan inkluderats. Tidigare text om tex ”största kornstorlek på 0,5 m^2 utgår ty obegripligt.

Bergrensningsklass tillförd.

***Motiv**: De mesta av tidigare krav är desamma och bör därför slås ihop för en enklare AMA.*

CBC.12 Bergschakt för byggnad

Schaktning intill och under grundläggningsnivån för befintlig byggnad, anläggning eller i gräns mot granntomt ska utföras enligt skonsamhetsklass 2 och bergkonturklass 2, tabell CBC.1/2 och CBC.1/3.

CBC.121 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten

Bergrensning ska utföras enligt klass 3B, tabell AMA CBC.1/1.

CBC.122 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg

Den avtäckta bergytan ska karteras och fotograferas före sprängning och efter sprängning, efter att bergytan rensats.

Beställaren ska kallas och ges möjlighet att närvara vid karteringstillfället.

Dokumentationen ska tillhandahållas beställaren efter respektive karteringstillfälle.

Bergrensning ska utföras enligt bergrensningsklass 1B i tabell AMA CBC.1/1.

CBC.13 Bergschakt för ledning, kabel m.m.

Ledningsgrav ska schaktas med erforderlig breddökning och fördjupning för ledning, brunnar och andra anordningar så att dessa kan utföras på avsett vis.

Bergrensning ska utföras enligt klass 3B, tabell AMA CBC.1/1.

Vid avsättning för framtida servis- eller anslutningsledningar och vid lednings ändpunkt ska

schaktning utföras till 2,0 m utanför avsättningens rörände.

Kvarstående berggadd får inte finnas närmare lednings underkant än 0,15 m.

CBC.131 Bergschakt för rörledning

Schaktbotten för ledning ska ha jämn lutning mellan angivna nivåer.

I de fall ledningsgrav övergår från jord till berg ska schakt för utspetsning utföras enligt figur

AMA CBB.31/1.

CBC.14 Bergschakt för byggnadsverk avser bro, brygga, kaj, kassun, mur, trappa, fundament o d

CBC.141 Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på sprängbotten

Bergrensning ska utföras enligt klass 2B, tabell AMA CBC.1/1.

Packning av sprängbotten ska utföras med minst tio överfarter med vibrerande envalsvält med statisk linjelast 25 kN/m eller med sex överfarter med vibratorplatta vägande minst 600 kg. Om riklig vattenbegjutning utförs får antalet överfarter minskas till sex respektive fyra.

CBC.142 Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på fast berg

Vid grundläggning på fast berg ska:

Den avtäckta bergytan ska karteras och fotograferas före sprängning och efter sprängning, efter att bergytan rensats.

Beställaren ska kallas och ges möjlighet att närvara vid karteringstillfället.

Dokumentationen ska tillhandahållas beställaren efter respektive karteringstillfälle.

Mätning och redovisning av bergschaktningsresultat ska utföras. Beställaren ska kallas till

mätningen.

Bergschakt ska utföras enligt bergkonturklass 2, tabell AMA CBC.1/3. Bergrensning ska minst utföras enligt klass 1A och 1B, tabell AMA CBC.1/1.

CBC.143 Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk med packad fyllning på fast berg

Bergrensning ska utföras enligt klass 3A och 3B, tabell AMA CBC.1/1.

Kommentarer till CBC.14 Bergschakt för byggnadsverk avser bro, brygga, kaj, kassun, mur, trappa, fundament o d

Tidigare uppdelning i många underrubriker onödig och därför har ett antal kapitel slagits samman.

***Motiv**: De mesta av tidigare krav är desamma och bör därför slås ihop för en enklare AMA.*

CBC.2 Bergschakt under jord

Bergschakt ska utföras enligt angiven bergkonturklass, tabell AMA CBC.2/1 och figur AMA CBC.2/1. Kvarstående berg innanför teoretisk bergkontur ska tas bort.

Utmärkning av borrhålen vid tunnelgaveln ska utföras i sådan omfattning att borrplan överensstämmer med beräknad. Om hjälpmedel för ansättning finns inbyggd i borriggen behöver utsättning inte ske.

Hörnhål mellan vägg och botten ska laddas som vägghål. Se definition av borrhål i figur CBC.2/2.

Om vatten eller injekteringsmedel påträffas i samband med salvborrning ska borrningen avbrytas. Anmälan ska göras till beställaren för beslut om åtgärd.

Beställaren ska beredas tid att successivt utföra bergkartering.

Bergrensning i tak och väggar ska ske med lätt hydraulhammare och därefter kompletterande rensning av en man med skrotspett. I sulan borttagning av löst material till en nivå motsvarande teoretisk schaktbotten.

Rekommenderad håldimension 48–64 mm. Vid grövre hål kan frikopplingens effekt för att reducerad spricklängder i kvarstående berg utnyttjas.

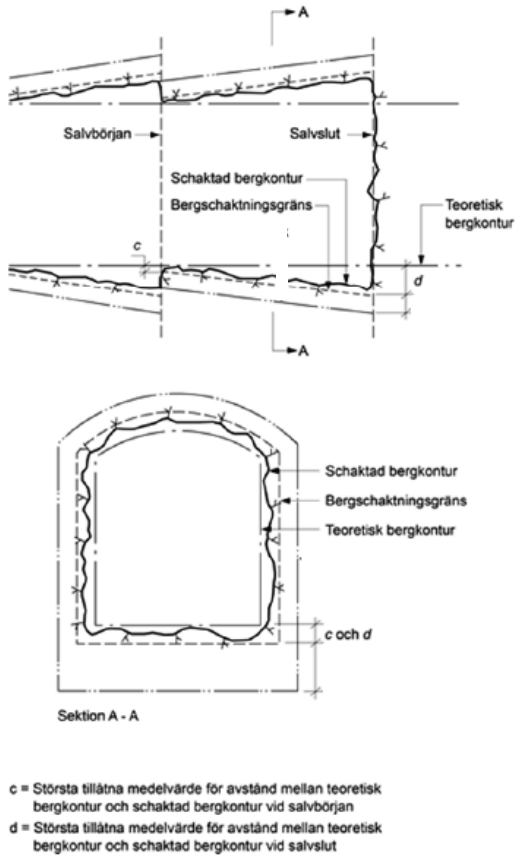
Konturhålen ska initieras momentant men med hänsyn till gällande vibrationskrav.

För strängemulsion ska konturhålen laddas med 0,35 kg/m. För patronerad laddning ska konturhålen laddas med en laddningskoncentration motsvarande 0,25 kg/m DxM. Bottenladdning i konturhål får maximalt vara 0,5 kg. Vid emulsionsladdning får sulhålen laddas fulla.

Konturhålen ska alltid anpassas till krav på bergkonturklass, tabell CBC.2/1.

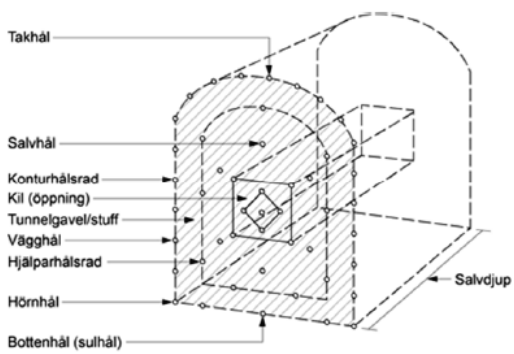
Tabell AMA CBC.2/1. Bergkonturklasser

Bergkonturklass	Största tillåtna mått-uttryckt som medelvärde 1) av c och d-för avstånd mellan schaktad bergkontur och teoretisk bergkontur (m/ borrhålslängd i m)	Största tillåtna avvikelseför enskilt borrhål i vägg och tak i förhållande till teoretisk bergkontur (m/ borrhålslängd i m)	Största tillåtna avvikelseför enskilt borrhål i botten i förhållande till teoretisk bergkontur (m/ borrhålslängd i m)
1	Bergschaktning med wiresågning		
2	0,06	0,14	0,16
3	0,08	0,18	0,2

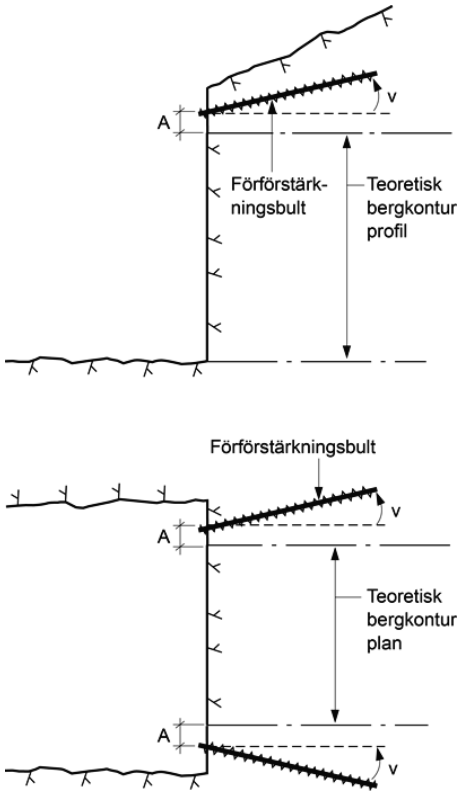


Figur AMA CBC.2/1. Definition av teoretisk bergkontur, schaktad bergkontur, bergschaktningsgräns

Figurens slutgiltiga utseende hanteras av Svensk Byggtjänst



Figur AMA CBC.2/2. Definition av borrhål



Figur AMA CBC.2/3. Definition av förförstärkning, tunnelkontur. A = avståndet mellan teoretisk bergkontur och förförstärkning och v = borrvinkel för bult ut från teoretisk bergkontur, för tunnel, ort och bergrum

Bergyta lossgjord utan sprängning

Schaktyta kan utföras med alternativa metoder till sprängd yta såsom sågning, kilning, spräckning, slitsborrning och dylikt.

Kommentarer till CBC.2 Bergschakt under jord

Bergschaktningsklass har utgått och ersatts av Bergkonturklass med nya avvikelsekrav.

Hänvisning till Bergrensningsklasser har utgått och ersatts av rensning med lätt hydraulhammare och därefter kompletterande rensning av en man med skrotspett.

Konturhålen ska initieras momentant men med hänsyn till gällande vibrationskrav.

***Motiv**: Avvikelsekraven i tidigare AMA var inte realistiska. Tidigare hänvisning till Bergrensningsklasser refererade till samma bergrensningsklass. Bästa kontur erhålls om konturhålen initieras momentant.*

CBC.21 Bergschakt för tunnel

Begränsat borrdjup, pilottunnel eller uppdelning av salva ska tillämpas
– för minst de första 5 m vid tunnelpåslag, gäller även vid tunnelpåslag från befintlig tunnel
– vid tunnelförgreningar och pelarnos
– vid mindre bergtäckning än tunnelns halva spännvidd.

Vid utsprängning av pilottunnel ska minst konturraden i väggar och tak samt en hjälprad sparas till strossning i en separat sprängning.

Vid borrning ska eftersträvas att frontprofilen blir bågformig så att konturhål och närmaste strosshål ligger något efter övriga salvhål

Om inget annat angives ska salvlängden vara 5 m

CBC.211 Bergschakt för väg-och järnvägstunnel

Efter bergkartering ska det exakta läget för tunnelpåslaget samt omfattning av eventuell förstärkning av tunnelpåslag före tunnelsprängning bestämmas i samråd med beställaren.

Bergschakt ska utföras enligt bergkonturklass, tabell AMA CBC.2/1.

Där betongkonstruktioner ska grundläggas på fast berg ska bergrensning utföras enligt klass 1B, tabell AMA CBC.1/1.

All slutlig bottenkontur ska borras med horisontal borrning (liggarpall). Separat sprängning av gravar, kulvertar och gropar får utföras som stående borrning.

Nischsprängning ska utföras med samma bergkonturklass som sprängningen av omgivande kontur.

CBC.212 Bergschakt för va-tunnel, servicetunnel o d

Bergschaktning ska utföras så att schaktad bergkontur uppfyller krav enligt bergskonturklass 2, tabell AMA CBC.2/1.

Nischsprängning ska utföras med samma bergkonturklass som sprängningen av omgivande kontur.

CBC.22 Bergschakt för bergrum

Efter anfordran ska en plan lämnas på hur uttaget av bergrummet avses att utföras. Indelning i galleri och pallar samt uppdelning av sprängsalvorna ska redovisas.

Bergschaktning ska utföras så att schaktad bergkontur uppfyller krav enligt bergkonturklass 2 tabell AMA CBC.2/1.

Kommentarer till CBC.2 Bergschakt tunnel, väg och järnväg, va, servicetunnel samt bergrum

För tunnel är tillfört att salvlängden, om inget annat anges, ska vara 5 m.

Teoretiska skadezonkrav har utgått. Krav på laddningskoncentrationer finns angivet under CBC.2.

5. FÖRSLAG TILL RA RÅD OCH ANVISNINGAR CBC BERGSCHAKT

Förslagen till ny RA presenteras här i liknande uppställning och typsnitt som hittas i Svensk Byggtjänsts RA. Rubrikstorlek och typsnitt på slutlig version av CBC Bergschakt får utformas av Svensk Byggtjänst.

I RA CBC Bergschakt fanns likartad text under många underrubriker. I förslaget till ny RA har kapitel slagits ihop för att på så sätt förenkla RA. Indelningen följer den indelning som gjordes i AMA. Kommentarer och motiv till införda ändringar beskrivs efter vare huvudkapitel.

Följande indelning och rubriker föreslås i ny RA. Kapitlet Bergschakt inleds med en allmän del varefter följande underrubriker finns:

CBC. 1 Bergschakt ovan jord

CBC.11 Bergschakt för väg och järnväg, plan od

CBC.111 Bergschakt för vegetationsyta

CBC.12 Bergschakt för byggnad

CBC.121 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten

CBC.1211 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten, terrassering

CBC.1212 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten, detaljschakt

CBC.122 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg

CBC.1221 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg, terrassering

CBC.1222 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg, detaljschakt

CBC.13 Bergschakt för ledning, kabel m.m

CBC.131 Bergschakt för rörledning

CBC.1311 Bergschakt för va-ledning o d

CBC.13111 Bergschakt för va-ledning

CBC.13112 Bergschakt för dränledning

CBC.13113 Bergschakt för gasledning

CBC.1312 Bergschakt för trumma

CBC.13211 Bergschakt för vägtrumma

CBC.13221 Bergschakt för järnvägstrumma

CBC.1331 Bergschakt för värmeledning o d

CBC.13311 Bergschakt för värmeledning

CBC.13312	Bergschakt för kylledning
CBC.134	Bergschakt för el- och telekabel o d
CBC.14	Bergschakt för byggnadsverk avser bro, brygga, kaj, kassun, mur, trappa, fundament od
CBC.141	Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på sprängbotten
CBC.142	Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på fast berg
CBC.143	Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk med packad fyllning på fast berg
CBC.2	**Bergschakt under jord**
CBC.21	Bergschakt för tunnel
CBC.211	Bergschakt för väg-och järnvägstunnel
CBC.212	Bergschakt för va-tunnel, servicetunnel od
CBC.22	Bergschakt för bergrum
CBC.221	Bergschakt för bergrum för lagring av olja o d
CBC.222	Bergschakt för bergrum för lagring av gas o d
CBC.3	**Bergschakt för dike, deponi, magasin m.m**
CBC.31	Bergschakt för dike
CBC.32	Bergschakt för deponi
CBC.33	Bergschakt för magasin, damm, bassäng, kanal o d
CBC.34	Bergschakt av jord-, yt-, botten- och sidoblock
CBC.35	Sprängning under dike

RA CBC BERGSCHAKT

ALLMÄNT

Ange särskilt bergartsegenskaper som kan påverka dispositionen av schaktmassor, såsom berg av lösa, vittrade eller lätt nedbrytbara bergarter, till exempel alunskiffer, kritkalksten eller leromvandlat berg under BBB.132. Ange särskilt bergartsegenskaper som kan påverka borrning och sprängning under BBB.132

Ange

- krav på eventuellt utförande och redovisning av kartering efter avtäckning före sprängning
- erforderlig förförstärkning; förförstärkningsklass enligt tabell AMA CBC/1
- om annan bultdimension ska användas i förförstärkning än de föreskrivna i förförstärkningsklasserna, tabell AMA CBC/1
- om montering och ingjutning av förförstärkningsbultar ska göras på annat sätt än vad AMA föreskriver
- begränsning av inläckage av vatten i salvhål när vattenkänsliga sprängmedel, till exempel ANFO, används
- för vilka arbetsmoment som arbetsberedningar ska tas fram
- när arbetsberedningar ska redovisas beställaren
- eventuella krav på schaktmassors bearbetning
- vid behov, var tillfälligt upplag får ordnas och krav på särskilt utförande av upplag
- om föroreningar förekommer i berget och vilka åtgärder detta föranleder
- under BCB.14 reningskrav på länsvatten
- om salvor ska fotodokumenteras eller filmas
- om och när sprängplan ska redovisas till beställaren
- när entreprenörens riskbedömning enligt AFS 2007:1 Sprängarbete ska redovisas till beställaren
- arbeten och dokumentation som avses göras genom beställarens försorg i anslutning till bergarbetena samt tider för dessa arbeten

Ange om beställaren sökt tillstånd hos vederbörande myndighet, berörd anläggningsägare eller dylikt under AFC.161 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange om entreprenören ska söka tillstånd hos vederbörande myndighet, berörd anläggningsägare med flera och när senast denna ansökan ska vara inlämnad under AFC.161 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange när anmälan till vederbörande myndighet, berörd anläggningsägare med flera inför varje enskild sprängning senast ska göras under AFC.171 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange om besiktning av byggnader och anläggningar i samband med vibrationsalstrande verksamhet ska utföras enligt den arbetsmetod som redovisas i SS 4604860 under AFC.531 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Omgivningspåverkan

Ange om riskinventering och riskbedömning har utförts, med avseende på omgivningspåverkan, såsom buller, vibrationer, luftstötvåg, stomljud eller dylikt, under BBB.17.

Ange om hänsyn ska tas till fastställda gränsvärden för omgivningspåverkan.

Ange om inventering av skaderisker ska utföras under BBC.17.

Ange krav på mätning avseende sprängningsinducerade vibrationer och luftstötvågor under BBC.113.

Ange om beställaren tillhandahåller, installerar och underhåller mätinstrument för vibrationsmätning och dylikt under BBC.113, för det fall då entreprenören ska utföra vibrationsmätningar och beställaren tillhandahåller och installerar mätutrustning.

Ange krav på ljudtrycksnivåmätning med avseende på buller under BBC.117.

Ange under aktuell kod och rubrik

– gränsvärden för till exempel luftstötvågor från tunnlar och stora sprängsalvor i stenbrott
– om det finns brunnar, ledningar, tunnlar, vattentäkter, anläggningar eller dylikt som kan skadas av borrning och sprängning
– särskilda restriktioner beträffande håldiameter, till exempel för att skydda närbelägna brunnar och byggnader
– eventuella restriktioner vid undervattenssprängning
– krav på uppsamling och avlägsnande av borrkax
– krav på dammskydd.

Ange krav på syn inom närliggande område under AFC.531 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange riktvärden på ljudkrav, till exempel gränsvärden för buller från arbetsmaskiner under AFG.34 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Borrning och laddning

– Ange under aktuell kod och rubrik om begränsningar gällande typ av sprängmedel i konturhål ska gälla, till exempel laddningskoncentration på detonerande stubin
– om strängemulsion inte får användas
– om bottenhål ska blåsas rena från vatten
– om särskilda krav på borrkronans diameter, om annan än i AMA angiven, ska gälla
– om krav ska införas på underborrning, avseende maxdjup.

Ange under aktuell kod och rubrik

– om teoretisk sektion ska markeras före ansättning
– om kalibreringsrutin och kalibreringsfrekvens för riktinstrument ska presenteras
– om andra krav än krav på kalibrerade riktinstrument ska gälla
– om registrerande borrning ska utföras
– krav på slutkontur för väggar, bottnar och tak genom anvisningar om till exempel horisontell eller vertikal borrning för schaktbottnar, pallhöjder, konturhålsborrning, slätsprängning eller förspräckning
– om förtätad konturhålsborrning ska utföras och med vilket hålavstånd (centrumavstånd)
– krav på om inte alla hål i konturhålsraden ska laddas
– särskilda krav på laddningsföreskrifter och tändningsföreskrifter
– om provsprängning ska utföras och i vilken omfattning, till exempel vid förspräckning
– de ytor som ska lossgöras med en alternativ metod till sprängd yta, som sågning, spräckning, kilning, slitsborrning och dylikt
– största salvdjup
– när inmätning av konturhål och borrhålsbottnar ska utföras
– om schaktning för kontroll av bergutfall i schaktbotten ska utföras, för eventuell ändring av hålavstånd eller underborrning

Ange arbeten med provsprängning under BBC.24.

Mätning och redovisning av bergschaktningsresultat

Ange under aktuella koder och rubriker under BJB

– typ av mätning och redovisning samt om mätning ska utföras i närvaro av beställaren
– när mätresultat ska redovisas till beställaren.

Kommentarer till RA inledande del

Rubriken bergschaktningsklasser och teoretisk skadezon är borttagen. Underrubriker följer den indelning som gjordes förslaget till i AMA CBC Bergschakt.

***Motiv**: Borttaget från AMA är borttaget i RA*

CBC.1 Bergschakt ovan jord

Bergrensning

Ange under aktuell kod och rubrik

– bergrensningsklass enligt tabell AMA CBC.1/1
– vid val av bergrensningsklass 5, tabell AMA CBC.1/1, för bergslänter och bottnar, om bergyta ska rengöras med vatten eller tryckluft
– om kombination av bergrensningsklasser enligt AMA ska utföras.

Välj bergrensningsklass 5 i kombination med annan bergrensningsklass, klass 1A-4A och klass 1B-3B.

Dokumentation

Ange under aktuell kod och rubrik om och hur produktionsdata, till exempel sprängplaner, sprängjournaler, rensnings-, borr- och bultprotokoll, ska dokumenteras och levereras.

Bergyta lossgjord med sprängning

Ange krav på dokumenterad erfarenhet för den som utför karteringen.

Ange om beställaren ska utföra karteringen och i sådana fall att beställaren ska beredas tid för detta arbete.

Ange under aktuell kod och rubrik

– om avstängning ska utföras inom annat mått än i AMA angivet
– utökat riskområde vid stora sprängningar som vägskärningar och stenbrott
– om entreprenören ska påkalla beställarens kontroll av bergytor efter sprängning
– om entreprenören ska påkalla beställarens kontroll av vissa bergytor före fortsatt schaktning eller före inbyggnad och motgjutning
– avstånd, A, från teoretisk bergkontur för slänt enligt figur AMA CBC1/1
– vilken typ och grad av täckning och typ av splitterskydd som ska användas med hänsyn till omgivningen
– bergartsegenskaper som påverkar stabiliteten i sprängda slänter
– om stationär radiosändare eller högspänningsledningar finns i närheten eller om arbetsplatsen regelbundet kommer att passeras av fordon, fartyg, flygplan eller dylikt, som kan ge upphov till oavsiktlig tändning av elsprängkapsel
– om annat krav, utöver vald avtäckningsklass enligt CBB.71, ska gälla på bergytan inför okulärbesiktning eller kartering, till exempel om den avtäckta ytan ska rengöras med vatten eller tryckluft
– preciserade krav på släntlutning genom att ange N i uttrycket N:1, enligt figur AMA CBC1/3
– högsta aktuella pallhöjd
– till vilken nivå som utlastning ska göras, till terrassnivå eller till annan nivå
– om detaljschakt ska utföras för gropar och ledningar efter sprängning för terrassytor
– om bergrensning av slänter brantare än 1:1 ska besiktigas av opartisk bergteknisk sakkunnig och vad som ska utföras utgående från besiktningsprotokollet, till exempel samråd med beställaren.
– krav eller restriktioner på underborrning vid bergschaktning.
- om elektroniska sprängkapslar ska användas

Ange under aktuella koder och rubriker under BJB.2

– om slänter brantare än 1:1 ska mätas in och/eller fotodokumenteras
– om slänter brantare än 1:1 ska mätas in med laserskanning.

Förspräckning/Slätsprängning

Ange

– om slätsprängning eller förspräckning ska utföras
– om slätsprängningsraderna, konturhål och hjälparhål, ska borras och sprängas efter att livhål borrats, sprängts och lossgjort berg, från livhålssprängningen, lastats ut
– om sprängstensmassor ska lastas tillbaka som kompletterande täckning
– om förspräckning får utföras i salva med livhål och hjälparhål.

Kommentarer till CBC.1 Bergschakt ovan jord

Tidigare krav på maskinell utrustning för bergrensningsklass är borttaget. Rubrikerna öppen sprängning, borrning laddning, bergschaktningsklasser och teoretisk skadezon är borttagna.

***Motiv**: Ny tabell för bergrensningsklasser införd i AMA CBC Bergschakt. Borttaget från AMA är borttaget i RA*

CBC.11 Bergschakt för väg och järnväg, plan o d

Ange under aktuell kod och rubrik

– krav på skonsamhetsklass och bergkonturklass enligt tabell AMA CBC.1/2 och tabell AMA CBC.1/3
– om andra bergrensningsklasser än i AMA angivna ska gälla
– om förspräckning eller slätsprängning ska utföras.

Ange under aktuell kod och rubrikjustering av bank- och skärningsslänt.

Ange tätning och avjämning av bergbankslänt och bergskärningsslänt under CEE.2.

Ange

– om djupsprängning ska utföras till annan nivå än 1,5 m under terrassnivå
– om krav på djupsprängning ska utgå
– utlastningsalternativ 1 eller 2, som ska gälla.

Välj utlastningsalternativ beroende på bergets kvalitet eller tillåten trafikering/nedsmutsning av terrassytan. Ej valt alternativ överlåter till entreprenören att välja enligt AMA.

Alternativ 1

Ange utförande av tätning under CEE.1112.

Alternativ 2

Ange utförande av tätning under CEE.1111.

Ange vid val av bergschaktningsklass 4 eller 5 om laddningskoncentrationen ska begränsas.

– om utlastning ska utföras efter varje salva så att nästa salva har fritt utslag
– om entreprenören efter utlastning ska utföra provgropar för kontroll av största kornstorlek och losshållningsdjup.

Ange utförande av tätning och avjämning av terrassytan under CEE.123.

Kommentarer till CBC.11 Bergschakt för väg och järnväg, plan od

Tidigare underrubriker CBC.11, CBC.111, CBC.112 har slagits ihop till en gemensam underrubrik.

***Motiv**: Innehållet i tidigare underrubriker var likartat och behövs ej vara separerat*

CBC.111 Bergschakt för vegetationsyta

Ange hur dränering ska utföras från schaktgrop, till exempel genom sprängning av berg under terrassytan.

CBC.12 Bergschakt för byggnad

Ange under aktuell kod och rubrik

- eventuellt krav på horisontal borrning (liggarpall) i botten
- fritt mått, A, mellan blivande grundsula eller dylikt och schaktsläntfot, enligt figurer i MER CBC
- krav på bergkonturklass, tabell CBC.1/3, då andra förhållanden råder än de i AMA angivna
- schaktbottennivå.

Ange var förförstärkning (före sprängning) av släntkrön och berghyllor krävs med hänsyn till befintlig fastighet, anläggning eller blivande grundkonstruktion.

Ange om särskilda restriktioner gäller för förstärkning i tomtgräns under aktuell kod och rubrik under CDC.1.

CBC.121 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten

Ange under aktuell kod och rubrik om andra bergrensningsklasser än i AMA angivna ska gälla.

CBC.1211 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten, terrassering

CBC.1212 Bergschakt för grundläggning av byggnad på sprängbotten, detaljschakt

Under denna kod och rubrik anges detaljschaktning för sulor, kantbalkar, hissgropar, plintar och dylikt.

CBC.122 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg

Ange under aktuell kod och rubrik om andra bergrensningsklasser än i AMA angivna ska gälla.

Ange under aktuell kod och rubrikkrav på dokumenterad erfarenhet för den som utför karteringen

Ange under aktuell kod och rubrik om beställaren ska utföra karteringen och i sådana fall att beställaren ska beredas tid för detta arbete.

CBC.1221 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg, terrassering

CBC.1222 Bergschakt för grundläggning av byggnad på fast berg, detaljschakt

Under denna kod och rubrik anges detaljschaktning för sulor, kantbalkar, hissgropar, plintar och dylikt.

Ange

- om sprängning av grop och grav får utföras samtidigt med ovanförliggande sprängning
- eventuella krav på fotodokumentation.

Kommentarer till CBC.12 Bergschakt för byggnad

Hänvisningar till figurnummer i MER kan behöva ses över då denna rapport inte omfattar MER

CBC.13 Bergschakt för ledning, kabel m m

Ange vid bergschakt för ledning i tunnel eller tillhörande utrymme om tunnels täthetskrav förutsätter att bergschakt ska utföras med ståndarborrning.

Ange under aktuell kod och rubrik

– om krav på max underborrning gäller
– om andra bergrensningsklasser än i AMA angivna ska gälla
– om bergrensning för ledning i tunnel ska utföras enligt klass 3B, tabell AMA CBC.1/1
– krav på bergrensningsklass för schaktslänter vid djupa ledningsschakt, tabell AMA CBC.1/1

Ange tätning och avjämning av sprängbotten under CEE.125.

CBC.131 Bergschakt för rörledning

CBC.1311 Bergschakt för va-ledning o d

Ange under aktuell kod och rubrik schaktsektioner för ledningsgrav.

Åberopa principritning CBB.311:1 om den är tillämplig och ange då

– mått A och C om andra mått än på principritningen ska gälla
– mått B om annat mått än på principritningen ska gälla
– släntlutning i schaktsektion genom att ange N i uttrycket N:1.

Ange under aktuell kod och rubrik om ledningsgrav med flera ledningar i graven på olika nivåer får schaktas så att ledningshylla lämnas kvar. Upprätta ritning med mått vid sådan schakt.

CBC.13111 Bergschakt för va-ledning

CBC.13112 Bergschakt för dränledning

Avser bergschakt för dränledning som inte ska ligga i samma ledningsgrav som ledning för annat ändamål.

Ange bergschaktning för dränledning i ledningsgrav för värmeledning under CBC1331

CBC.13113 Bergschakt för gasledning

CBC.1312 Bergschakt för trumma

Ange under aktuell kod och rubrik schaktsektioner för ledningsgrav.

Åberopa principritning CBB.3121:1 om den är tillämplig och ange då

– mått A och C om andra mått än på principritningen ska gälla
– mått B om annat mått än på principritningen ska gälla
– släntlutning i schaktsektion genom att ange N i uttrycket 1:N.

Beakta att släntlutning vid bergschakt normalt anges som N:1.

CBC.13211 Bergschakt för vägtrumma

CBC.13221 Bergschakt för järnvägstrumma

CBC.1331 Bergschakt för värmeledning o d

Ange under aktuell kod och rubrik schaktsektioner för ledningsgrav.

Åberopa principritning CBB.313 om den är tillämplig och ange då

– mått A och C om andra mått än på principritningen ska gälla, till exempel enligt Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelse D:211 Läggningsanvisningar för fjärrvärme- och fjärrkyleledningar
– om annan nivå för ledningsbädd än på principritningen ska gälla, till exempel för skarvplatser
– om dränering ska utföras enligt alternativ 1 eller 2 samt, om alternativ 1 anges, bredd B_D för ledningsbädd för dränledning D_D
– släntlutning i schaktsektion genom att ange N i uttrycket N:1.

CBC.13311 Bergschakt för värmeledning

CBC.13312 Bergschakt för kylledning

CBC.134 Bergschakt för el- och telekabel o d

Ange schaktmått för grav samt schaktmått för dragbrunnar, telebrunnar och dylikt.

Beakta krav från kabelleverantör på minsta radie vid riktningsförändringar.

Beakta anvisningar i EBR KJ 41:15.

CBC.14 Bergschakt för byggnadsverk avser bro, brygga, kaj, kassun, mur, trappa, fundament o d

Ange under aktuell kod och rubrik

- fritt mått, A, mellan blivande bottenplatta, grundsula eller dylikt och schaktsläntfot, enligt figur MER
- om andra bergrensningsklasser än i AMA angivna ska gälla
- största tillåtna djup för underborrning
- schaktbottennivå
- eventuellt krav på horisontal borrning (liggarpall) i botten
- var förbultning (före sprängning) av blivande bergkrön och berghyllor krävs med hänsyn till befintlig fastighet, anläggning eller blivande grundkonstruktion.

Ange om särskilda restriktioner gäller för förstärkning i tomtgräns under aktuell kod och rubrik CDC.1.

Notera skrivningar under *Komplettering av ersättningsregeln* under DEF, DEG, DEH, DEJ och DEK i MER Anläggning. Vid schaktvolym mindre än eller lika med 2,0 m^3 kan kod och rubrik utgå om inte särskilda krav ställs på schakt.

CBC.141 Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på sprängbotten

CBC.142 Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk på fast berg

Ange om annan bergrensningsklass än den i AMA angivna ska gälla.

Ange krav på dokumenterad erfarenhet för den som utför karteringen

Ange om beställaren ska utföra karteringen och i sådana fall att beställaren ska beredas tid för detta arbete.

Bergschakt under vatten för grundläggning av bro på fast berg

Ange hur grumling i vatten ska förhindras

CBC.143 Bergschakt för grundläggning av byggnadsverk med packad fyllning på fast berg

Kommentarer till CBC.14 Bergschakt för byggnadsverk

Tidigare underrubriker för bergschakt bro, brygga, kaj, kassun o d har slagits ihop till byggnadsverk med underrubriker grundläggning på sprängbotten och grundläggning på packad fyllning på fast berg.

***Motiv**: Innehållet i tidigare underrubriker var likartat och behövs ej vara separerat*

CBC.2 Bergschakt under jord

Ange under aktuell kod och rubrik

– om förförstärkning av kontur ska vara utförd före utsprängning
– erforderlig förförstärkning; förförstärkningsklass enligt tabell AMA CBC.1/1
– om annan bultdiameter ska användas i förförstärkning än de föreskrivna i förförstärkningsklasserna, tabell AMA CBC/1
– om annan bulttyp i förförstärkning ska använda än i AMA angiven
– avstånd, A, från teoretisk bergkontur enligt figur AMA CBC.2/3
– vinkel, v, på förförstärkningsbultar från teoretisk bergkontur enligt figur AMA CBC.2/3
– om montering och ingjutning av förförstärkningsbultar ska göras på annat sätt än i AMA angivet
– om borrigg ska vara försedd med riktinstrument för vertikal och horisontal inställning
– krav på hålavstånd för konturhål i väggar och tak
– krav på max borrkrona om annan än i AMA angivet ska gälla
– om sonderingsborrning enligt BBC.1322 ska utföras före salvborrning och om registrerande borrning ska utföras. Ange vilka parametrar som ska registreras
– om vattenförlustmätning ska utföras i sonderingshål samt mätmetod
– krav på deformationsmätning
– om annat krav för bergschaktningsklass än i AMA angivet ska gälla
– om annat krav för bergrensning än i AMA angivet ska gälla
– krav på största salvdjup och krav på delad salva
– de ytor som ska lossgöras med en alternativ metod till sprängd yta, som sågning, spräckning, kilning, slitsborrning och dylikt
– om entreprenören ska utföra bergkartering och i sådana fall krav på dokumenterad erfarenhet
– om elektroniska sprängkapslar ska användas.

Ange krav på sonderingsborrning under BBC.1322.

CBC.21 Bergschakt för tunnel

Ange under aktuell kod och rubrik

– om förinjektering enligt CDD.11 ska vara utförd före utsprängning
– om och var pilottunnel eller uppdelning av salva ska utföras på annat sätt än vad som framgår av AMA
– om tillfälliga lastnischer och dylikt. ska utföras.

Ange om hörnhål vid övergången mellan vägg och botten ska utföras avfasade.

CBC.211 Bergschakt för väg- och järnvägstunnel

CBC.212 Bergschakt för va-tunnel, servicetunnel o d

CBC.22 Bergschakt för bergrum

Ange under aktuell kod och rubrik

– om krav på liggarpall föreligger
– om krav på släpande väggstrossar föreligger
– om hörnhål vid övergången mellan vägg och botten ska utföras avfasade.

CBC.221 Bergschakt för bergrum för lagring av olja o d

CBC.222 Bergschakt för bergrum för lagring av gas o d

CBC.3 Bergschakt för dike, deponi, magasin m m

CBC.31 Bergschakt för dike

Avser separata diken som inte ligger i direkt anslutning till annat bergschakt.

Ange

– dikesdjup och lutning
– om dike ska utföras V-format eller i trapetsform
– om dike ska utföras stenfyllt.

CBC.32 Bergschakt för deponi

CBC.33 Bergschakt för magasin, damm, bassäng, kanal o d

Ange schaktsektion.

CBC.34 Bergschakt av jord-, yt-, botten- och sidoblock

Ange om schakt ska utföras med sprängning eller med en alternativ sprängningsfri metod såsom sågning, kilning, spräckning, slitsborrning och dylikt.

CBC.35 Sprängning under dike

Ange om massor över ursprunglig dikesnivå ska avlägsnas efter sprängning.

7. SLUTSATSER

AMA är det referensverk som idag används vid upprättande av tekniska beskrivningar och upphandlingsunderlag. AMA definierar innehållet, styr kvaliteten och reglerar ersättningen för utförandeentreprenader. AMA revideras kontinuerligt och då denna rapport skrevs gällde AMA-17.

Denna rapport föreslår omfattande ändringar av AMA CBC Bergschakt i syfte att ge enklare och lättare kalkylerbara jobb. Det har varit viktigt att särskilja bergschakt ovan jord från bergschakt under jord då det är stor skillnad på utförandet av de olika disciplinerna.

Det har också varit viktigt att rätta felaktigheter och att ta bort vissa begrepp som tex skadezon. Beräkningar av skadezonen har orsakat problem då definition på teoretisk skadezon saknas. Skonsamhet mot berget är ett bättre begrepp än teoretisk skadezon. Med den nya indelningen blir det lättare att kravställa en specifik kontur kopplat till skonsamhetsklasser.

På liknande sätt är bergkonturklasser är ett mer beskrivande begrepp på utförandet än det tidigare begreppet bergschaktningsklasser. De nya avvikelsekraven är mer realistiska och införandet av standardhålavstånd på 0,8 m medför att alla räknar på samma sätt.

Vår förhoppning är att detta arbete kommer att ge underlag för en ny och bättre AMA.

8. REFERENSER

AMA-17. Allmän material-och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten. Svensk byggtjänst 2017.

Olsson M, Ouchterlony F. Ny skadezonsformel för skonsam sprängning. SveBeFo Rapport 65, 2003.

Olsson M, Åkeson U. Revidering av AMA-17 Bergschakt- En förstudie. BeFo Rapport 177, 2017.

Box 55545
SE-102 04 Stockholm

info@befoonline.org • www.befoonline.org
Besöksadress: Sturegatan 11, Stockholm

ISSN 1104-1773