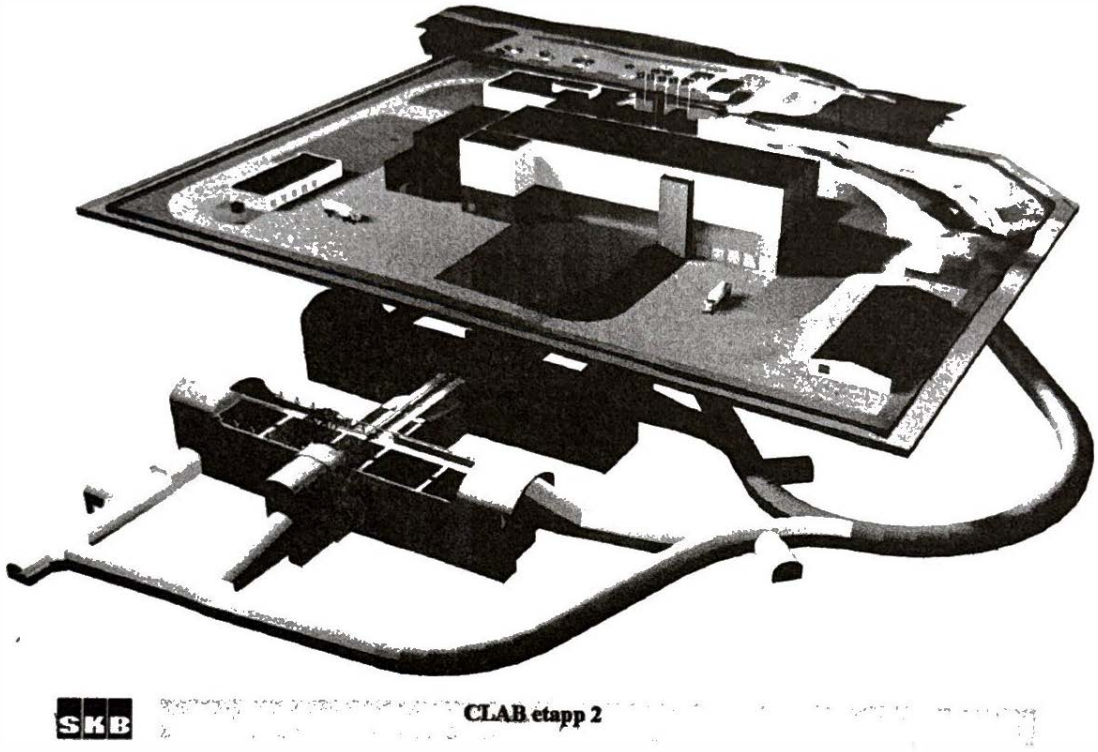
© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

CLAB ETAPP 2 - KVALITETS- OCH KONTROLLARBETE I PRAKTIKEN

Bengt-Olof Sundell, SwedPower AB

Inledning

CLAB är beteckningen för SKB:s anläggning för mellanlagring av använt kärnbränsle och är beläget i anslutning till Oskarshamns kärnkraftverk. Anläggningen består av en ovanjordsdel och en bergförlagd förvaringsbyggnad (Fig.1). Här pågår sedan drygt 1 år tillbaka en utbyggnad av lagringskapaciteten med ytterligare en bergförlagd förvaringsbyggnad som i princip är identisk med den befintliga och benämns CLAB etapp 2. Det nya bergrummet är liksom det befintliga förlagt c:a 30 m under markytan och på ett avstånd av 40 m. Bergrummen har måtten 120m långt, 21m brett och 26m högt. Mellan de båda förvaringsbyggnaderna sprängs en tvärtunnel den s.k. kanaltunneln som förbinder de båda förvaringsbyggnaderna med varandra. Kanaltunneln blev utsprängd till c:a halva längden när den befintliga anläggningen byggdes. Den resterande delen som nu skall sprängas ut har identifierats som det mest kritiska momentet i hela sprängningsarbetet. Detta beroende på att där kommer genomslaget mot befintlig anläggning att ske och således skapas kontakt med kontrollerat område i befintlig del. Tillvägagångssättet är att kvarlämna en 4 m tjock bergpelare som tas ned när det övriga sprängningsarbetet är utfört. Den totala bergvolymen inkl. transporttunnlar som skall sprängas ut är c:a 90 000 tfm3.



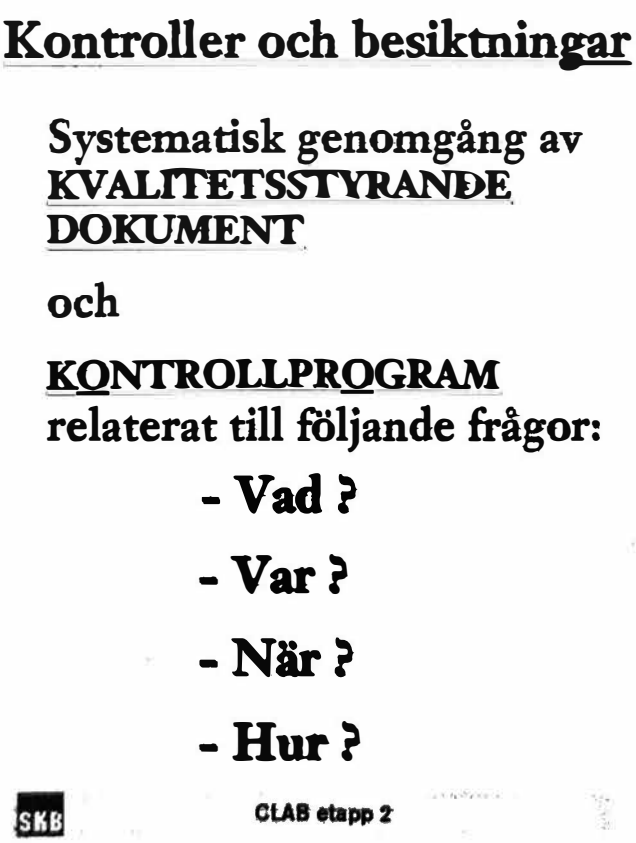
Figur 1. Befintlig anläggning och tillbyggnad

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Utsprängningen av bergrummet är på grund av sitt läge omgärdat av ett omfattande kvalitets- och kontrollprogram som beskriver projektets kvalitets- och miljömål och gränser för tillåten påverkan på befintliga anläggningar med omgivningar. För att otillåten påverkan inte skall uppstå på befintliga anläggningar och omgivning har gränsvärden satts för maximal tillåten påverkan från vibrationer, bergdeformationer, bassängrörelser, gaser och damm samt grundvatten. Under byggtiden skall verksamheten i den befintliga anläggningen kunna pågå i normal omfattning och får inte utsättas för sådan påverkan som kan medföra driftstörningar.

Strukturering av projektet

SKB:s och Skanskas arbete på arbetsplatsen var initialt att systematiskt studera alla kvalitetsstyrande dokument och kontrollprogram och utforma kontrollplaner och checklistor på sådant sätt att som fångade upp de krav och restriktioner som fanns uppställda. Dessa planer kom sedan att styra platsorganisationernas kontrollverksamhet. Tillvägagångssättet vid upprättandet av kontrollplaner och checklistor var att i samband med genomläsning av alla överordnade dokument och de krav som där fanns systematiskt notera dessa mot bakgrund av frågeställningarna Vad - Var - När och Hur (Fig.2). Genom detta förfaringssätt började en struktur växa fram där det konstaterades att en uppdelning i mindre byggnadsdelar måste göras och att kontroller och besiktningar måste ske dels vid varje sprängsalva och dels med bestämda tidsintervall.



Figur 2. Schema för strukturering av projekt CLAB etapp 2

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Svaren på frågan **VAD** skall kontrolleras och besiktigas blev:

- Kontroll av arbetsutförande (Skanskas egenkontroll)
- Kontroll av vibrationer
- Kontroll av bergdeformationer
- Kontroll av bassängrörelser
- Kontroll av grundvatten
- Kontroll av miljöpåverkan
- Besiktning av befintliga byggnader och konstruktioner

Svaren på frågan **VAR** skall kontroller och besiktningar ske:

- I befintliga anläggningar
- I närområdet runt CLAB
- Av kringboende (brunnar och buller)
- I den pågående utbyggnaden

Svaren på frågan **NÄR** skall kontroller och besiktningar utföras:

- Efter varje sprängsalva
- Kontinuerligt
- Med bestämda tidsintervall

Svaren på frågan **HUR** skall kontroller och besiktningar utföras:

- Installera mätsystem för registrering av förändringar som påverkar befintliga anläggningar och omgivning.
- Systematiskt avläsa, dokumentera, redovisa och arkivera förändringar enligt vad som beskrivs i kontrollplaner och checklistor.

För att få en fungerande kontrollverksamhet på arbetsplatsen gjorde SKB och Skanska en gemensam utvärdering med syfte att kontrollera att de olika kontrollplanerna fungerade på ett enhetligt sätt där det klart framgår vem som ansvarar för

- Utförande
- Dokumentation
- Arkivering
- Rapportering

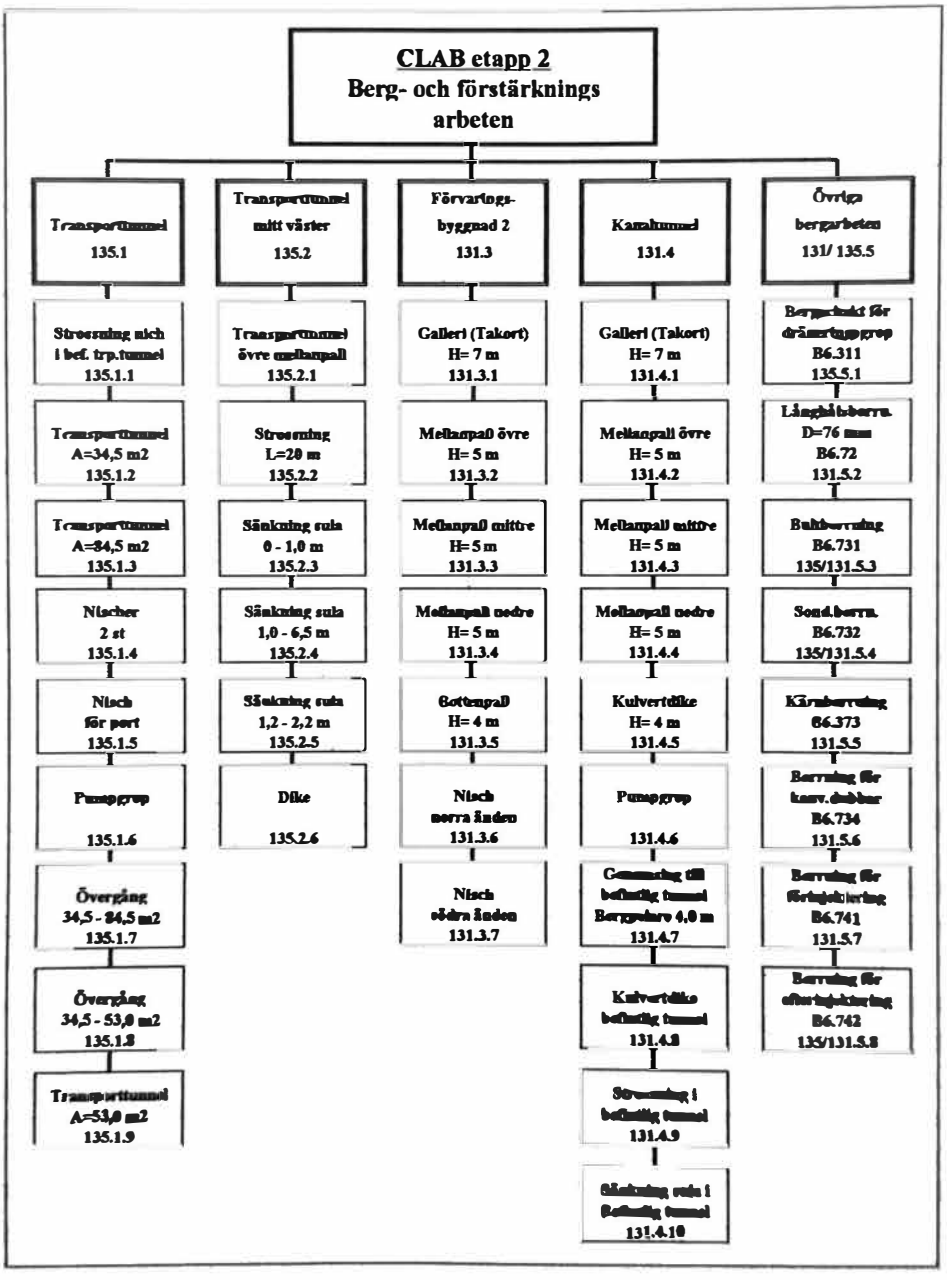
Parallellt med strukturering av platsorganisationens kontrollverksamhet pågick också arbetet med att installera all den mätutrustning som erfordrades. I mitten av januari 1999 var detta installerat, nollställt, kvalitetssäkrat och taget i drift. Efter hand struktureringsarbetet fortskred konsulterades SKB:s referensgrupp för synpunkter och rådgivning.
När strukturering och förberedande arbete bedömdes vara tillfyllest redovisades detta för SKI som gav sitt godkännande och sprängningsarbetet kunde påbörjas. Den första salvan sprängdes den 18 januari 1999 kl.19.39.
När sprängningsarbetet och kontrollverksamheten var igång konstaterades att smärre revideringar och anpassning av kontrollplaner, checklistor och rutiner behövde göras för att förenkla och underlätta kontrollverksamheten men ändå bibehålla uppställda krav om information för påverkan från sprängningsarbetet.

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Uppdelning i byggnadsdelar och delobjekt

För att erhålla bra överblick för projektet CLAB etapp 2 delades sprängningsarbetet in i 5 st byggnadsdelar som var och en delades in i underliggande delobjekt. Hela strukturen baserades på kontraktets mängdbeskrivning och den uppdelning som fanns där (Fig.3). De 5 byggnadsdelarna numrerades dels i överensstämmelse med CLAB/OKG:s kodifieringsplan dels i löpande nummerföljd. Delobjekten numrerades kronologiskt under varje byggnadsdel.

Genom denna kodifiering erhölls en struktur som är bra att använda under arbetets genomförande och förhoppningsvis också bra för framtida behov av information om projektet.

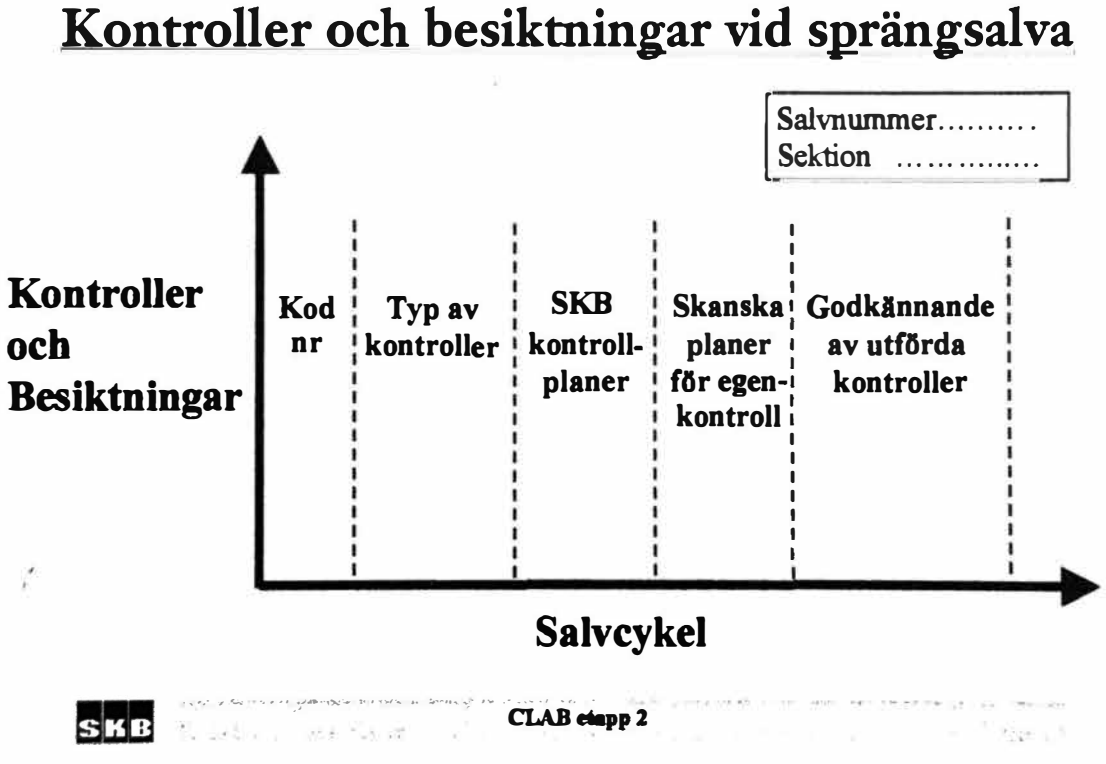


Figur 3. Schema över uppdelning i byggnadsdelar och delobjekt för CLAB etapp 2

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Kontroller och besiktningar i samband med sprängsalva

Det konstaterades att i varje byggnadsdel och delobjekt skulle ett antal sprängningar utföras och därför valdes sprängsalvan som en utgångspunkt för de kontroller och besiktningar som skulle utföras (Fig.4). Varje sprängsalva numreras i kronologisk ordning från den första till den sista i löpande nummerföljd tillsammans med koden för den byggnadsdel/delobjekt där den sprängdes. Varje sprängsalva kan på detta sätt lokaliseras till var och vid vilken sektion den sprängdes, när den sprängdes, uppgifter om salvans egenskaper vad beträffar borrning, laddning, indrift och vilka värden som uppmättes i samband med salvan.
Sammanställningar kan sedan upprättas efter de behov som uppstår, man kan sammanställa salvorna per byggdel, månadsvis, i kronologisk följd eller för galleri- resp. pallsalvor.
Ett exempel visas (Fig.8) för det verkliga utseendet av ett schema över kontroller och besiktningar i samband med en sprängsalva vid CLAB etapp 2.



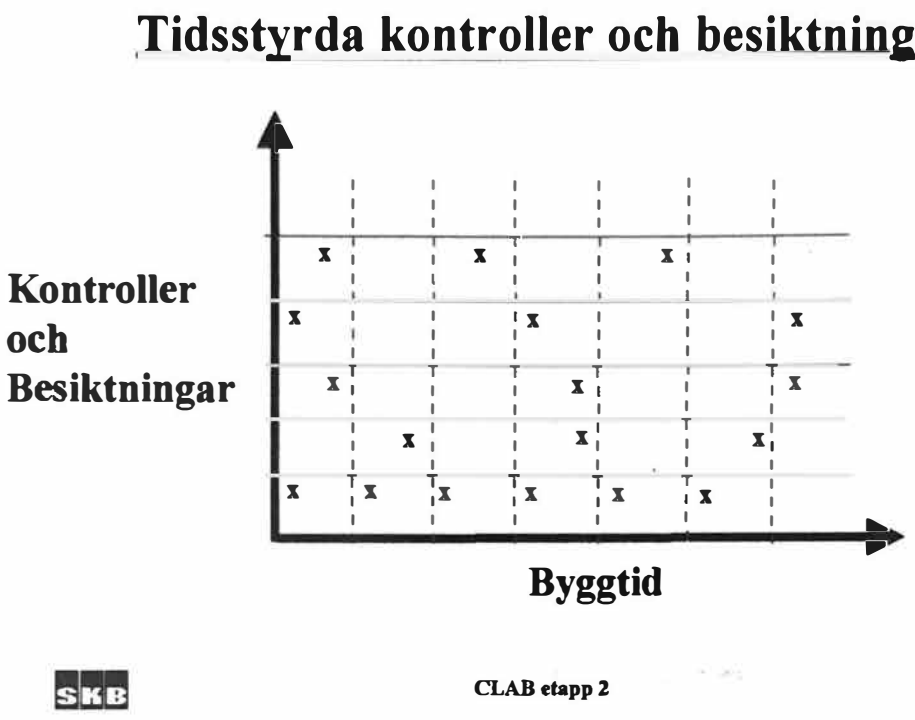
Figur 4. Principschema för kontroller och besiktningar i samband med sprängsalva

Kontroller och besiktningar med tidsbestämda intervaller

Här angavs på y-axeln vilka kontroller och besiktningar som skulle utföras enligt beslutade krav och på x-axeln angavs tiden enligt kalender (Fig.5). Därefter markerades med ett "x" när de olika kontrollerna och besiktningarna skall utföras och på detta sätt erhölls en bra översikt för kontroll- och besiktningsverksamheten. I platskontorets

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

befattningsbeskrivning anges vem i organisationen som har ansvar för att kontrollen/besiktningen blir utförd.
Det verkliga utseendet för schemat över tidsbestämda kontroller och besiktningar vid CLAB etapp 2 visas i (Fig.7).



Figur 5. Principschema för kontroller och besiktningar med tidsbestämda intervaller

Gränsvärden

De i kontrollprogrammen angivna gränsvärdena för tillåten påverkan på befintliga byggnader, konstruktioner, utrustning och omgivning är indelade i två nivåer. Den första nivån (larmgräns 1) fungerar som en varningssignal att uppmätta värden börjar bli höga. Vid överskridande av larmgräns 1 skall åtgärder vidtagas som förhindrar att en återupprepning av överskridandet sker. Överskrids den andra nivån (larmgräns 2) som är gränsvärdet för tillåten påverkan medför detta att spängningsarbetena avbryts och en fördjupad analys utförs för att undersöka orsaken till överskridandet och vidtaga erforderliga förändringar i sprängningsprocessen för att säkerställa att arbetet fortskrider enligt fastställda förutsättningar. Vid överskridande av larmgräns 2 erfordras SKI:s tillstånd för att få återuppta sprängningsarbetet efter deras bedömning av vidtagna åtgärder.

Rapportering

Snarast efter varje kalendermånads slut översänds till SKI en månadsrapport med följande innehåll:

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

- Avslutade arbeten
- Pågående arbeten
- Resultat från utförda mätningar enligt kontrollprogram
- Resultat från utförda besiktningar
- Kvalitetssystemet
- Planerade arbeten
- Avvikelser
- Förändringar av vikt i anläggningens utformning

Registrerade värden från utförda mätningar återges i form av kurvor från sprängningsarbetenas start.

Vid rapportering för avvikelser då någon av kontrollprogrammens larmgränser överskridits eller andra förhållanden påkallar att en avvikelserapport upprättas sker detta enligt nedanstående matris. (Fig. 6)

Kontrollobjekt	Meddelas SKI		
	Inom 24 timmar	Inom 7 dygn	I månadsrapport
Grundvatten			
- Larmgräns 1			X
- Larmgräns 2		X	
Vibrationer			
- Larmgräns 1			X
- Larmgräns 2	X		
Bassängrörelser			
- Larmgräns 1			X
- Larmgräns 2	X		
Bergdeformationer			
- Larmgräns 1			X
- Larmgräns 2	X		
Sprickor i bergtak			
- Fysisk skada			X
-Funktionell skada	X		
Spännstag			
- Larmgräns 1			X
- Larmgräns 2	X		
Övriga rapporter-värda händelser	X	X	X

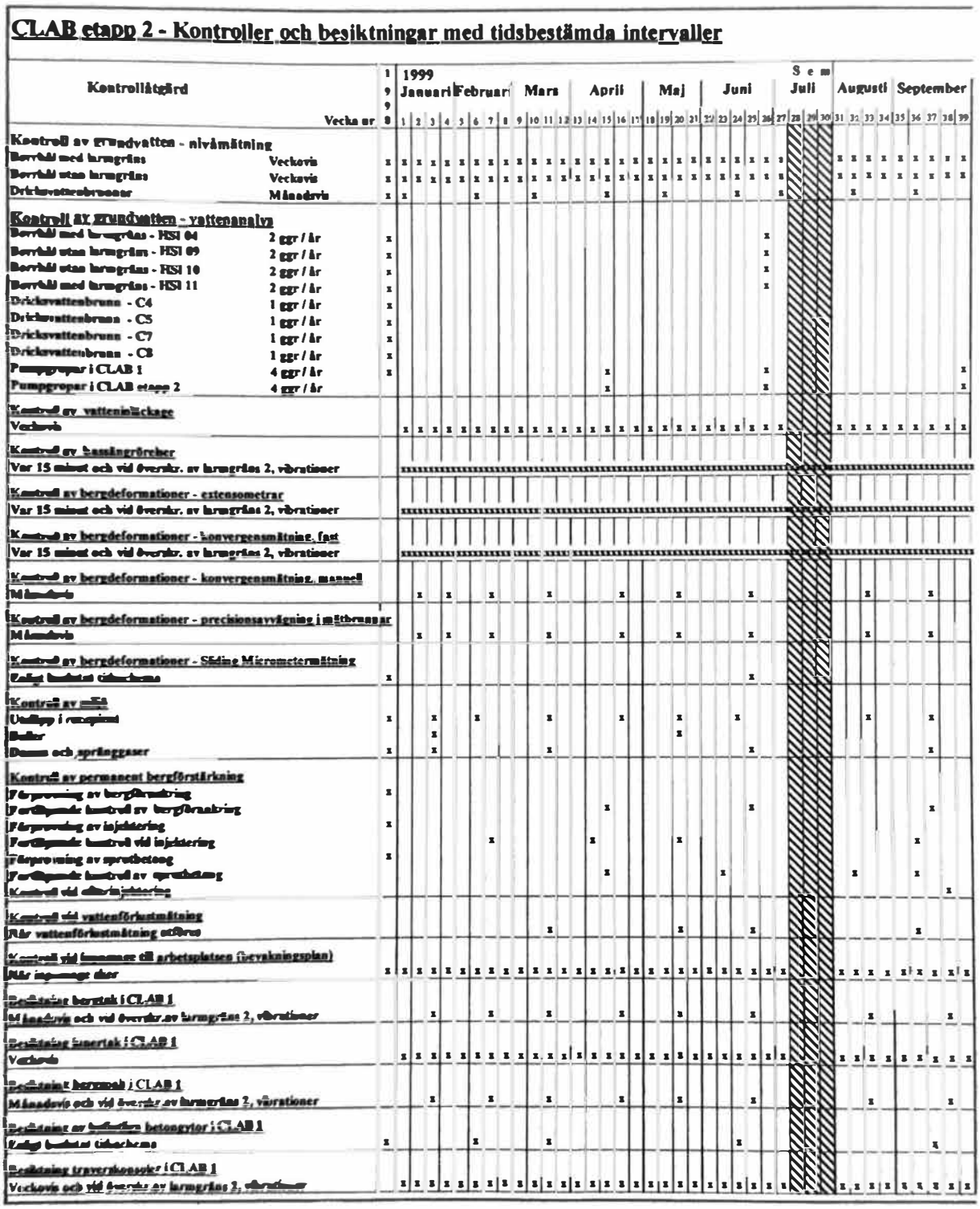
Figur 6. Schema för rapportering till SKI.

Arkivering

Målsättningen är att så mycket som möjligt skall arkiveras digitalt i en databas. Detta är att föredra när det gäller information från installerade mätsystem som erhålls digitalt.

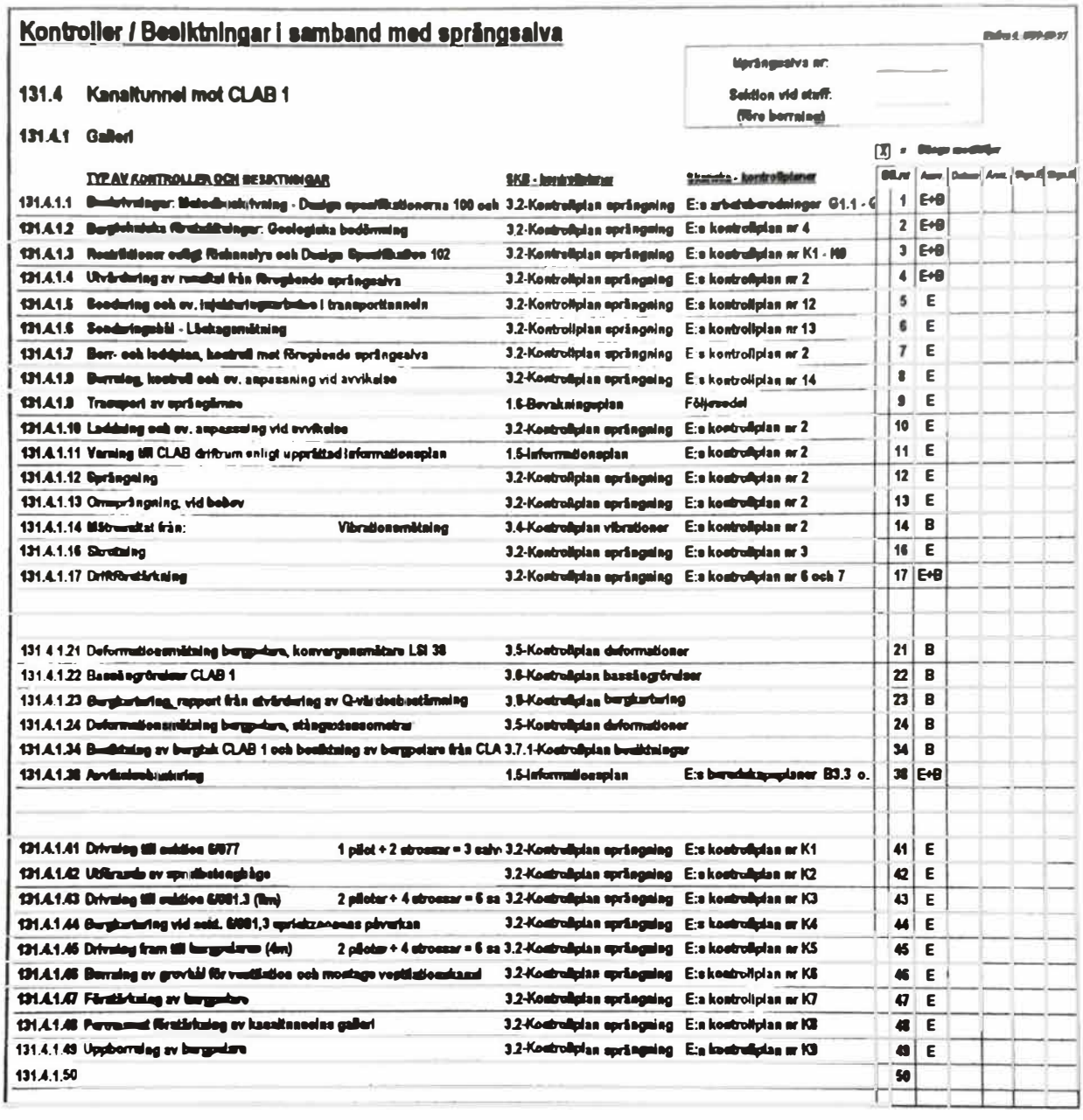
© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Information från utförda bergkarteringar arkiveras även detta digitalt. För dokument typ besiktningsprotokoll, journaler, dagböcker och checklistor som skall signeras arkiveras dessa i pärmar som förvaras i brandsäkra dokumentskåp. Möjlighet finns att digitalisera dessa handlingar om behov uppstår eller anses fördelaktigt.



Figur 7. Verkligt utseende för schemat över tidsbestämda kontroller och besiktningar vid CLAB etapp 2.

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare



Kontroller / Besiktningar i samband med sprängsalva

Sprängsalva nr:

Sektion vid start: (före borrning)

131.4 Kanaltunnel mot CLAB 1

131.4.1 Gallori

	TYP AV KONTROLLER OCH BESIKTNINGAR		SKB - kontrollplaner	Utomstående - kontrollplaner	Sid/nr	Anm
131.4.1.1	Besiktningar: Bistodsanskrivning - Dessa specifikationerna 100 och		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s arbetsberedningar G1.1 - G	1	E+B
131.4.1.2	Bergbeskaffenhetsbesiktningar: Geologiska bedömning		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 4	2	E+B
131.4.1.3	Restriktioner enligt Riskanalys och Dessa Specifikationer 102		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K1 - K9	3	E+B
131.4.1.4	Utvärdering av resultat från föregående sprängsalva		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 2	4	E+B
131.4.1.5	Sondering och ev. injekteringsarbeten i transportfronten		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 12	5	E
131.4.1.6	Sonderingsbil - Läckagemätning		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 13	6	E
131.4.1.7	Borr- och laddplan, kontroll mot föregående sprängsalva		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 2	7	E
131.4.1.8	Borrning, kontroll och ev. anpassning vid avvikelse		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 14	8	E
131.4.1.9	Transport av sprängämne		1.6-Bevakningsplan	Följesedel	9	E
131.4.1.10	Laddning och ev. anpassning vid avvikelse		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 2	10	E
131.4.1.11	Varning till CLAB driftrum enligt upprättad informationsplan		1.5-Informationsplan	E:s kontrollplan nr 2	11	E
131.4.1.12	Sprängning		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 2	12	E
131.4.1.13	Omsprängning, vid behov		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 2	13	E
131.4.1.14	Mätresultat från:	Vibrationsmätning	3.4-Kontrollplan vibrationer	E:s kontrollplan nr 2	14	B
131.4.1.16	Skrotning		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 3	16	E
131.4.1.17	Driftförberedning		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr 6 och 7	17	E+B
131.4.1.21	Deformationsmätning bergpelare, konvergensmätare LSI 38		3.5-Kontrollplan deformationer		21	B
131.4.1.22	Bassängrörelser CLAB 1		3.6-Kontrollplan bassängrörelser		22	B
131.4.1.23	Bergkarterling, rapport från utvärdering av Q-vid dessbestämning		3.8-Kontrollplan bergkarterling		23	B
131.4.1.24	Deformationsmätning bergpelare, stängrodsextensometrar		3.5-Kontrollplan deformationer		24	B
131.4.1.34	Besiktning av bergtak CLAB 1 och besiktning av bergpelare från CLA		3.7.1-Kontrollplan besiktningar		34	B
131.4.1.36	Avvikelsebehandling		1.5-Informationsplan	E:s beredskapsplaner B3.3 o.	36	E+B
131.4.1.41	Drivning till sektion 6977	1 pilot + 2 strossar = 3 salv	3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K1	41	E
131.4.1.42	Utförande av sprängbetongbägo		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K2	42	E
131.4.1.43	Drivning till sektion 6981,3 (6m)	2 pilotar + 4 strossar = 6 sa	3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K3	43	E
131.4.1.44	Bergkarterling vid sekt. 6981,3 sprickzonens påverkan		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K4	44	E
131.4.1.45	Drivning fram till bergpelare (4m)	2 pilotar + 4 strossar = 6 sa	3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K5	45	E
131.4.1.46	Borrning av grovhål för ventilation och montage ventilationskanal		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K6	46	E
131.4.1.47	Förstärkning av bergpelare		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K7	47	E
131.4.1.48	Permanent förstärkning av kanaltunnelns gallori		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K8	48	E
131.4.1.49	Uppborrning av bergpelare		3.2-Kontrollplan sprängning	E:s kontrollplan nr K9	49	E
131.4.1.50					50	

Figur 8. Exempel på verkligt utseende för ett schema över kontroller och besiktningar i samband med sprängsalva vid CLAB etapp 2.

Sammanfattning

En kontrollverksamhet med den omfattning som utförs vid projektet CLAB etapp 2 förutsätter att både beställare och entreprenör samarbetar mot ett och samma mål att bedriva verksamheten enligt de förutsättningar som anges i projektets kvalitetsstyrande dokument och kontrollprogram. Det är självklart att parterna har olika intressen att bevaka, men detta måste ske i positiv anda och med förståelse för varandras problemställningar.