

R-02-18

Djupförvar för använt kärnbränsle

Anläggningsbeskrivning – Layout E

Spiralramp med ett driftområde

Svensk Kärnbränslehantering AB

Februari 2002

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 5864
SE-102 40 Stockholm Sweden
Tel 08-459 84 00
+46 8 459 84 00
Fax 08-661 57 19
+46 8 661 57 19



Djupförvar för använt kärnbränsle

Anläggningsbeskrivning – Layout E

Spiralramp med ett driftområde

Svensk Kärnbränslehantering AB

Februari 2002

DJUPFÖRVAR - ANLÄGGNINGSBESKRIVNING
LAYOUT E
ALTERNATIV SPIRALRAMP

Föreliggande rapport dokumenterar ett förslag till utformning av djupförvaret för använt kärnbränsle. Rapporten bygger på de principer som utarbetades i ursprungliga KBS-3-studien, men har uppdaterats till dagens kunskapsnivå med material från utredningar och vunna erfarenheter.

Syftet med rapporten är:

- att ge en samlad bild av djupförvarsanläggningen som underlag till SKB:s övriga arbete med bland annat utredningar av miljökonsekvenser, transportsystem, säkerhetsfrågor och lokaliseringalternativ,
- att samordnat redovisa förutsättningar, krav och önskemål med avseende på alla erforderliga funktioner inom djupförvaret för att erhålla en väl fungerande anläggning,

Avsikten är vidare att rapporten ska kunna användas som:

- ett verktyg vid arbetet att uppnå en samordnad, säker och accepterad utformning av anläggningen,
- underlag för vidare planering och kostnadsberäkning,
- underlag vid anpassning till geografiska och andra förhållanden vid verkliga lokaliseringalternativ,
- underlag för informationsmaterial såväl inom SKB som för utomstående intressenter såsom myndigheter, kommuner och allmänheten.

Djupförvaret är dimensionerat för 40 års drift av de svenska kraftproducerande reaktorerna, resulterande i cirka 9 000 ton uran, motsvarande cirka 4 500 kapslar.

Den skisserade utformningen är baserad på genomförda teoretiska analyser med avseende på funktioner, säkerhetskrav, arbetsgång m m som kan identifieras under anläggningens olika faser. Samtidigt har utkast till organisation och bemaningsplan utarbetats för att användas bland annat som förutsättning för utformning och dimensionering av erforderliga lokaler.

Rapporten redovisar dels en vision av anläggningens övergripande disponering och funktion, dels ett förslag till utformning av samtliga enskilda anläggningsdelar. Sambanden mellan de olika anläggningsdelarna, såväl ovan som under jord, och samspelet mellan ovanjordsdelen och underjordsdelen redovisas.

Förslaget är utformat med utgångspunkt från ett hypotetiskt inlandsläge med järnvägsanslutning. Rapporten redovisar ett alternativ med tillträde till deponeringsområdet via spiralramp och med ett sammanhållet driftområde ovan jord.

Rampen används som transportväg för tunga och skrymmande transporter. Ett schakt, som förbinder driftområdet ovan mark med deponeringsområdets centraldel, finns för förläggning av servicesystem och för persontransport mellan markyta och deponeringsområde.

Det har förutsatts att deponeringsområden och dess centraldel ligger på samma nivå. I en bilaga visas också hur underjordsdelen kan disponeras om deponeringsområdet för reguljär drift delas upp på två nivåer.

Anläggningsbeskrivningen avser i huvudsak förhållandena under den reguljära driften. Dessutom redovisas det stegvisa utbyggnadsprogrammet med bland annat markbehov och anslutning mot förekommande infrastruktur. Rapporten avslutas med några perspektivskisser som ger en vision av hur anläggningen kan komma att se ut i driftklart utförande.

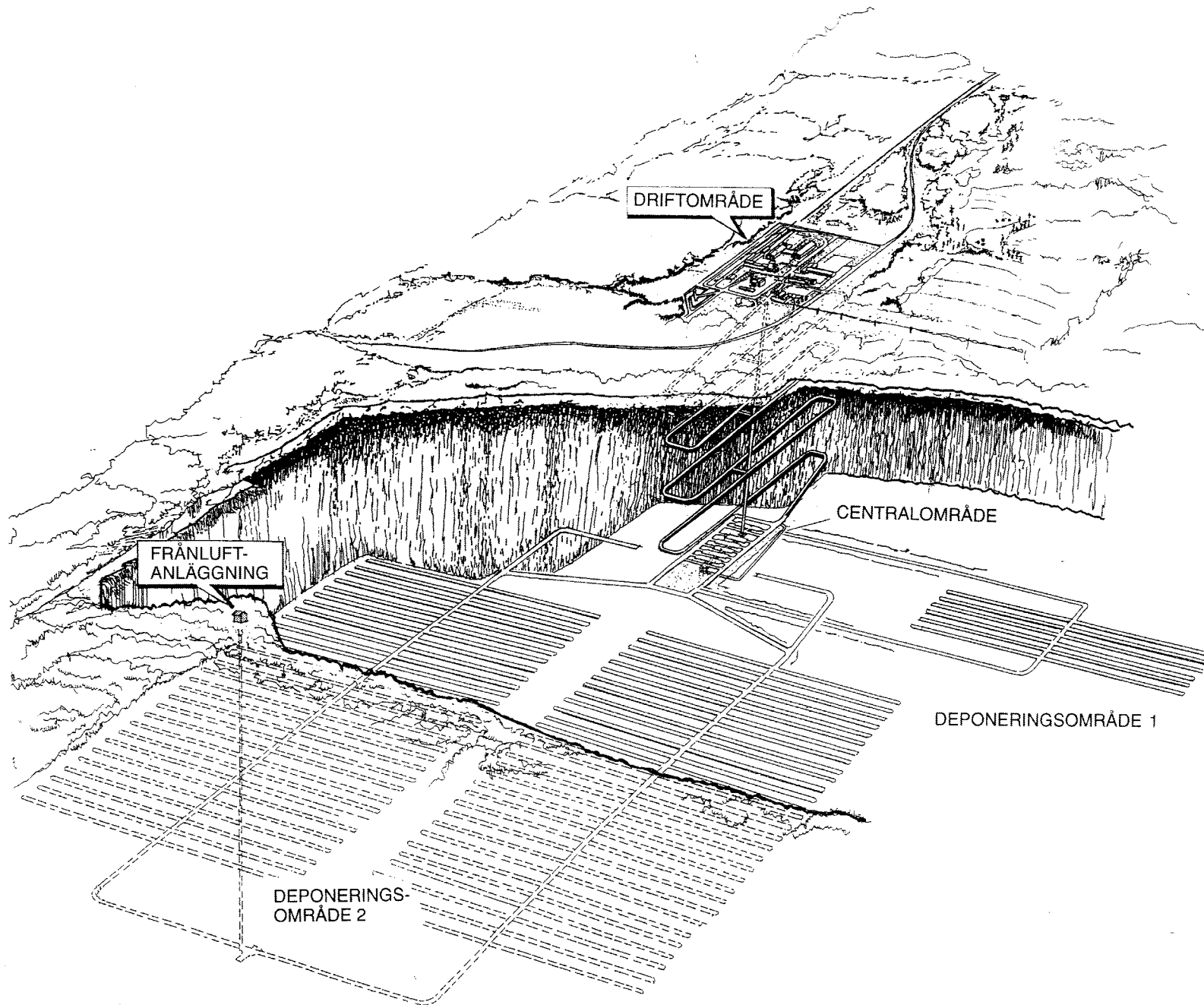
Föreliggande anläggningsbeskrivning av djupförvaret för använt kärnbränsle har utarbetats av undertecknad tillsammans med Ebbe Forsgren, SwedPower AB och Fritz Lange, Lange Art AB.

Det är viktigt att notera att rapporten endast ger exempel på en möjlig utformning av djupförvaret. Många frågor kring systemutformning, funktionslösningar, layout och dimensionering kommer att utredas vidare innan den slutliga utformningen bestäms.

Stockholm 2002-02-15



Stig Pettersson



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<p>1. ALLMÄNT</p> <p>1.1 Bakgrund.....</p> <p>1.2 Målsättning.....</p> <p>1.3 Avgränsningar.....</p> <p>1.4 Genomförande</p> <p>2. ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR</p> <p>2.1 Allmänt.....</p> <p>2.2 Lagar och förordningar.....</p> <p>2.3 Säkerhetskrav.....</p> <p>2.4 Strålskyddskrav.....</p> <p>2.5 Safeguards.....</p> <p>2.6 Fysiskt skydd.....</p> <p>2.7 Miljökrav.....</p> <p>2.8 Data för bränslekapsel.....</p> <p>2.9 Data för transportbehållare.....</p> <p>2.10 Data för strålskärmsstub.....</p> <p>2.11 Deponeringskapacitet.....</p> <p>2.12 Buffert och återfyllnadsmaterial.....</p> <p>3. ETAPPER</p> <p>3.1 Allmänt.....</p> <p>3.2 Platsundersökning.....</p> <p>3.3 Detaljundersökning.....</p> <p>3.4 Utbyggnad för inledande drift.....</p> <p>3.5 Inledande drift.....</p> <p>3.6 Utvärdering.....</p> <p>3.7 Utbyggnad för reguljär drift.....</p> <p>3.8 Reguljär drift.....</p> <p>3.9 Avveckling - förslutning.....</p> <p>4. PRINCIPIELL UTFORMNING - HAMN</p> <p>5. PRINCIPIELL UTFORMNING - DJUPFÖRVAR</p> <p>5.1 Allmänt.....</p> <p>5.2 Helhet.....</p> <p>5.3 Bemanning under dagtid.....</p> <p>5.4 Radiologisk miljö.....</p> <p>5.5 Tillträdesskydd.....</p> <p>5.6 Transportvägar.....</p> <p>5.7 Elkraftmatning.....</p> <p>5.8 Ventilation.....</p> <p>5.9 Bergdränage.....</p> <p>5.10 Jämförande markbehov.....</p>	<p>6. VERKSAMHETER</p> <p>6.1 Allmänt.....</p> <p>6.2 Bergarbete och deponering.....</p> <p>6.3 Tillverkning av buffert och återfyllnadsmassor.....</p> <p>6.4 Service och underhåll.....</p> <p>6.5 Information.....</p> <p>7. TRANSPORTER</p> <p>7.1 Allmänt.....</p> <p>7.2 Transportbehållare med kapslar.....</p> <p>7.3 Bentonit.....</p> <p>7.4 Bergmassor.....</p> <p>7.5 Återfyllnadsmassor.....</p> <p>7.6 Byggnadsmaterial m m.....</p> <p>7.7 Trafik i rampen.....</p> <p>8. FORDON OCH MASKINER</p> <p>8.1 Allmänt.....</p> <p>8.2 Fordon.....</p> <p>8.3 Maskiner.....</p> <p>9. PERSONAL - ORGANISATION</p> <p>9.1 Allmänt.....</p> <p>9.2 Organisation.....</p> <p>9.3 Bemanning.....</p> <p>10. HAMNOMRÅDET</p> <p>10.1 Allmänt.....</p> <p>10.2 Principiell disponering.....</p> <p>10.3 Situationsplan.....</p> <p>10.4 Bangård.....</p> <p>10.5 Bentonitförråd.....</p> <p>10.6 Hamnkontor.....</p> <p>10.7 Markbehandling.....</p>	<p>11. DRIFTOMRÅDE - GEMENSAMT</p> <p>11.1 Principiell disponering.....</p> <p>11.2 Situationsplan, reguljär drift.....</p> <p>11.3 Verksamhet.....</p> <p>11.4 Tillträdesskydd.....</p> <p>11.5 Transportfrekvens till driftområdet.....</p> <p>11.6 Transportvägar inom driftområdet.....</p> <p>11.7 Strömskena för eldrivna fordon.....</p> <p>11.8 Bangård.....</p> <p>11.9 Stråk för kablar och rör i mark.....</p> <p>11.10 Markbehandling.....</p> <p>11.11 Utbyggnadsmöjligheter.....</p> <p>11.12 Måttuppgifter.....</p> <p>11.13 Situationsplan - detaljundersökningskedet....</p> <p>12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER</p> <p>12.1 Byggnadsförteckning.....</p> <p>12.2 Kontors- och verkstadsbyggnad.....</p> <p>12.3 Informationsbyggnad.....</p> <p>12.4 Garagebyggnad.....</p> <p>12.5 Förrådsbyggnad.....</p> <p>12.6 Försörjningsbyggnad.....</p> <p>12.7 Elbyggnad / Ställverk.....</p> <p>12.8 Omlastningsficka.....</p> <p>12.9 Tömningsficka.....</p> <p>12.10 Portalbyggnad.....</p> <p>12.11 Produktionsbyggnad.....</p> <p>12.12 Driftbyggnad.....</p> <p>12.13 Hiss- och ventilationsbyggnad.....</p> <p>12.14 Hjälpssystembyggnad.....</p> <p>12.15 Terminalbyggnad.....</p> <p>13 FRÅNLUFTANLÄGGNING</p> <p>13.1 Allmänt.....</p> <p>13.2 Situationsplan.....</p> <p>13.3 Ventilationsbyggnad.....</p>
--	---	--

14. BERGLAGER	18. DEPONERINGSOMRÅDE
14.1 Mängd.....	18.1 Allmänt.....
14.2 Lageruppbyggnad.....	18.2 Deponeringsområde 1 – teoretisk storlek.....
14.3 Utformning.....	18.3 Deponeringsområde 2 – teoretisk storlek.....
15. UNDERJORDSDEL - GEMENSAMT	18.4 Bergarbete.....
15.1 Allmänt.....	18.5 Deponeringsabete.....
15.2 Principiell disponering.....	18.6 Borring för deponeringshål.....
15.3 Teoretisk situationsplan.....	18.7 Inplacering av buffert.....
15.4 Benämningar.....	18.8 Deponering av kapsel.....
15.5 Verksamheter.....	18.9 Återfyllning.....
15.6 Transportvägar.....	18.10 Deponeringstunnel – anslutning och förslutning.....
15.7 Tunneltvärsnitt.....	19. SYSTEM
15.8 Brandskydd.....	19.1 Ventilationssystem.....
15.9 Portar.....	19.2 Bergdränagesystem.....
15.10 Ventilation.....	19.3 Elsystem.....
15.11 Bergdränage.....	19.4 Systemförteckning.....
15.12 Eldistribution.....	20. AVVECKLING
15.13 Arbetsmiljö.....	20.1 Allmänt.....
15.14 Måttuppgifter.....	20.2 Utgångsläge.....
16. RAMP - TUNNLAR - SCHAKT	20.3 Steg 1- återfyllning av driftgator och frånluftsschakt.....
16.1 Allmänt.....	20.4 Steg 2- återfyllning av centralområdet och hisschakt.....
16.2 Ramp.....	20.5 Steg 3- återfyllning av ramp.....
16.3 Tunnlar.....	20.6 Återställning - återanvändning.....
16.4 Speciella lösningar.....	21. VISIONER
16.5 Schakt.....	21.1 Arkitektonisk målsättning.....
16.6 Samordning ramp och schakt.....	21.2 Exempel.....
17. CENTRALOMRÅDE	22. ANLÄGGNINGENS HUVUDDATA.....
17.1 Allmänt.....	23. REFERENSER.....
17.2 Situationsplan.....	
17.3 Omlastningshall.....	
17.4 Förråds- och verkstadshall.....	
17.5 Hisshall.....	
17.6 Ventilationshall.....	
17.7 Elhall.....	
17.8 Fordonshall.....	
17.9 Bergdränagehall.....	
17.10 Bergsilo.....	

BILAGA: TVÅPLANSALTERNATIV

- 1.1 Bakgrund
- 1.2 Målsättning
- 1.3 Avgränsningar
- 1.4 Genomförande

1.1 Bakgrund

Djupförvaret för använt kärnbränsle ska byggas, drivas och förslutas med uppgiften att isolera det använda kärnbränslet från biosfären under mycket lång tid. Detta leder till mångskiftande krav på anläggningens funktion och säkerhet vilket ska beaktas vid utformningen.

Under 1992/93 utarbetade SKB de första anläggningsbeskrivningarna för ett framtida djupförvar. Huvudmotivet för upprättandet av dessa var behovet att heltäckande och samordnat kunna dokumentera hur djupförvaret skulle kunna se ut med utgångspunkt från KBS 3-metoden. Fram till 1992/93 hade arbetsinsatserna för djupförvaret koncentrerats till de väsentligaste principlösningarna, medan den övergripande anläggningsutformningen fått anstå.

Under de år som passerat sedan dessa anläggningsbeskrivningar utarbetades har ett stort antal studier gjorts av skilda områden av djupförvarets teknik. Praktiska arbeten har genomförts både i laboratorie- och i industriell skala. Exempelvis har man studerat tekniken i samband med hanteringen av kapslar och bentonit i förvaret, preliminära säkerhetsanalyser har gjorts (SR 97) och provtillverkning av kapslar har inletts. Vidare har experiment och demonstrationer i Äspölaboratoriet börjat ge praktiska resultat. Detta leder till att en uppdatering av anläggningsbeskrivningen för djupförvaret är befogad.

Återfyllnadsmaterialet har också ändrats från att ha utgjorts av kvartssand och bentonit till att bestå av uttaget bergmaterial blandat med bentonit. Detta medför behov av plats för ett berglager i nära anslutning till driftområdet för en beräknad lagringstid av cirka 40 år.

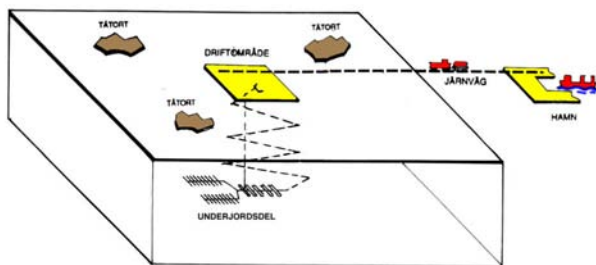
1.2 Målsättning

Avsikten med denna anläggningsbeskrivning är att få fram en dokumentation av djupförvaret så som det kan förväntas bli utformat med dagens kunskapsnivå och erfarenheter. Målsättningen med föreliggande beskrivning är:

- Att skapa ett dokument som beskriver hela djupförvarsanläggningen med avseende på utformning, funktion och arbetssätt och som kan utgöra en gemensam bas för det fortsatta arbetet med anläggningens utformning.

- Att utgöra underlag vid utarbetandet av plats specifika anläggningar vid aktuella förläggningsplatser.
- Att utgöra utgångspunkt för framtagande av plats specifika platsundersökningsprogram.
- Att utgöra underlag för kostnadsberäkning och tidsplanering.
- Att skapa förutsättningar för fördjupade studier av verksamhet, logistik samt maskin- och fordonsbehov.
- Att utgöra underlag för bedömning av personalbehovet under anläggningens reguljära drift.
- Att fungera som ett kontrollinstrument för att utvärdera behovet av ytterligare studier av tekniska problem av betydelse för den slutliga utformningen.
- Att utgöra underlag för information till berörda myndigheter, kommuner, markägare och övriga intressenter.

Föreliggande anläggningsbeskrivning avser alternativet "Spiralramp". Därtill förutsätts att den teoretiska platsen är belägen i inlandet i anslutning till lämplig järnväg.



Figur 1-1 Principerna för lokaliseringen av djupförvaret med hamn och järnvägsförbindelse.

1. ALLMÄNT

1.3 Avgränsningar

Utformningen av djupförvaret i denna anläggningsbeskrivning är baserad på generiska förhållanden och avser ingen särskild plats. Utformningen avser en djupförvarsanläggning med nedfart via spiralramp. Beskrivningen avser ett teoretiskt inlands läge med järnvägsförbindelse för transport av kapslar med använt reaktorbränsle och bentonit till djupförvarsområdet. Det principiella arrangemanget med hamn, järnvägsförbindelse till djupförvaret och driftområdet placerat vid rampen till förvarets centralområde framgår av figur 1-1.

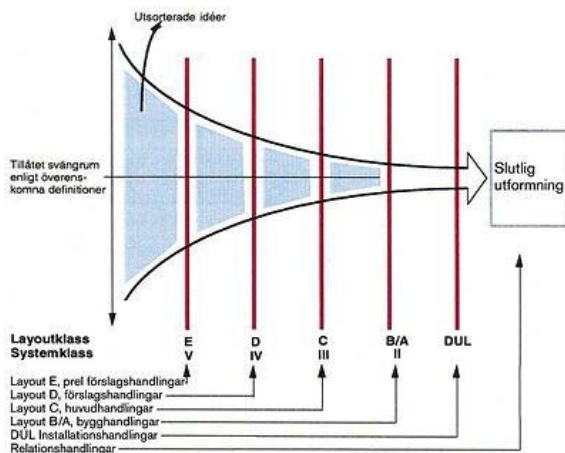
Anläggningsbeskrivningen redovisar huvudsakligen den reguljära driften medan uppförandet av djupförvaret inte visas. Anläggningens utbredning är teoretisk utan hänsyn till verkliga geologiska förhållanden. Den slutliga utformningen av anläggningen och deponeringsområdenas storlek kommer senare att anpassas till den valda platsens geografiska och geologiska förhållanden och samhällets önskemål. Utsträckningen av deponeringsområdet kommer sannolikt att vara större än visat eftersom man behöver anpassa deponeringstunnlarnas längd och förläggning till tillgängliga bergblock. Någon precisering av framdragningen av järnvägsförbindelsen har inte gjorts i denna beskrivning.

Under anläggningens uppförande med utsprängning av ramp, schakt och tunnlar kommer provisoriska byggnader att finnas vid djupförvaret men denna fas av anläggningen visas ej i denna beskrivning. En genomgång av erforderliga service- och försörjningssystem för djupförvarsanläggningen har gjorts och en systemförteckning redovisas i beskrivningen. Endast de system som har en layoutstyrande inverkan på djupförvarets utformning har studerats mera ingående. Detta gäller berggrumsanläggningens ventilationssystem, bergdränagesystem, brandskydd och elkraftsystem samt vissa specialutrustningar för tillverkning av buffert och återfyllnadsmaterial.

1.4 Genomförande

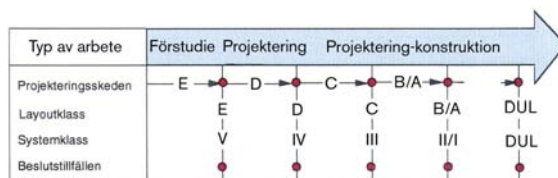
Vid genomförandet av projektet tillämpas en projekteringsmodell som använts tidigare i liknande projekt. Modellen består av ett antal steg som innebär en successiv förfining av underlaget i takt med ökad kunskap om förutsättningar, arbetsmetoder och maskinutrustningar. En grundläggande tanke med projekteringsmodellen är att övergripande frågor med avseende på krav och förutsättningar fångas upp tidigt i projektet och struktureras på ett överskådligt sätt.

Projekteringsmodellen syftar till en stegvis förfining och dokumentering i takt med att ökad kunskap om projektets förutsättningar föreligger. Denna stegvisa detaljering ger också en successiv begränsning av handlingsutrymmet för förändringar. Projekteringsstegen och den stegvisa detaljeringen framgår av figur 1-2 nedan. Alternativa lösningar sorterar efter hand bort och de förslag som bäst uppfyller krav på funktion, säkerhet och ekonomi etc. väljs.



Figur 1-2 Stegvis projektering och gradvis begränsning av handlingsutrymme

Projekteringsmodellen är avsedd att behandla projektets samtliga anläggningsdelar, tekniska försörjningssystem, maskinutrustningar och fordon. Varje projekteringskede avslutas med dokumentation bestående av anläggnings- och systembeskrivningar, ritningar, scheman, kostnadsberäkningar och tidsplaner. Figur 1-3 illustrerar den generella projekteringsmodellen. Figuren visar den stegvisa turordningen i ett anläggningsprojekt. Den visar också samspelet mellan underlag för utformning av byggnader och konstruktion av utrustning och system. För tunnlar kan antalet steg reduceras.



Figur 1-3 Nomenklatur och klassificering som tillämpas i SKBs projekteringsmodell

I första steget, förstudien, framtas ett ritningsunderlag, kallat layout E. Det baseras på en beskrivning av anläggningens uppgift och utrustningens preliminära utseende, som beskrivs i dokument benämnda systemklass V.

Föreliggande anläggningsbeskrivning motsvarar kravet på information enligt definitionen för layout E.

Under projekteringen förfinas underlaget i stegen D och C, där layout C och systemunderlag III brukar ligga till grund för upphandling och kontrakt.

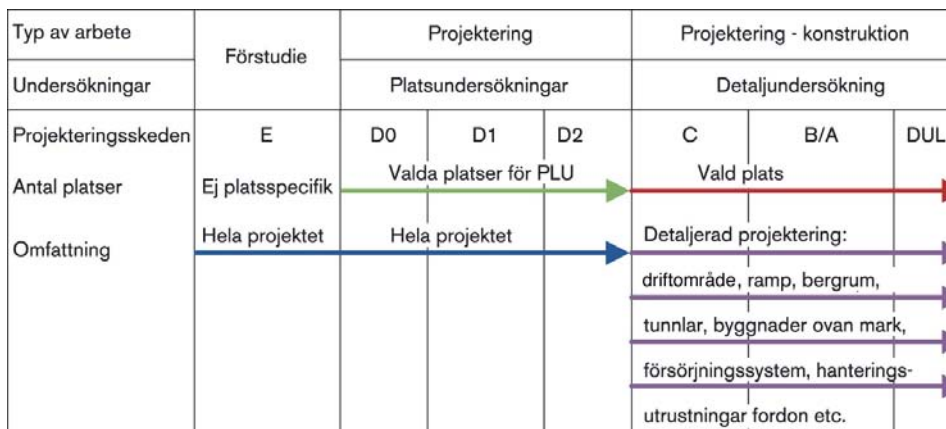
1. ALLMÄNT

Ytterligare förfining och detaljering sker i steg B och A respektive II och I och leder slutligen fram till DUL, som står för detaljerat underlag för byggandet. Det är detta som slutgiltigt bestämmer anläggningens utformning.

För djupförvaret krävs en anpassad projekteringsmodell för att kunna fånga upp informationen från de planerade platsundersökningarna. Under denna period kommer anläggningsutformningen att anpassas efter lokala förhållanden med infrastruktur och geologiska förhållanden vad gäller placeringen av schakt, ramp och deponeringsområden för kapslar med använt kärnbränsle. Den anpassade projekteringsmodellen framgår av figur 1-4.

Layoutskede E genomförs innan platsspecifik information föreligger. Layoutskede D kommer att genomföras under platsundersökningsskedet och delas upp i ett antal steg med hänsyn till genomförandet av platsundersökningarna. Under skede E och D sker en samlad bearbetning av hela djupförvaret. I de senare skedena utvecklas de enskilda delarna i takt med tidplanen för projektet.

Projektarbetsmodellens tillämpning med avseende på underjordsdelen begränsas i huvudsak till tunnlar och schaktens tvärsnitt. Tunnlarnas slutliga geografiska utbredning kommer att behöva fastläggas under detaljundersöknings- och byggskedet. Anläggningsdelar av byggnadsteknisk karaktär kommer dock att projekteras enligt den stegvisa arbetsmodellen.



Figur 1-4 Anpassad projekteringsmodell

- 2.1 Allmänt
- 2.2 Lagar och förordningar
- 2.3 Säkerhetskrav
- 2.4 Strålskyddskrav
- 2.5 Safeguards
- 2.6 Fysiskt skydd
- 2.7 Miljökrav
- 2.8 Data för kapsel
- 2.9 Data för transportbehållare
- 2.10 Data för strålskärmskub
- 2.11 Deponeringskapacitet
- 2.12 Buffert och återfyllnadsmaterial

2

ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

2. ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Allmänt

Förvaret ska utformas så att hantering och deponering av kapslarna sker på ett i alla avseenden säkert sätt.

KBS-3-modellen ska utgöra utgångspunkten för anläggningens utformning. Detta innebär att det använda bränslet som är inneslutet i kopparkapslar ska placeras en och en i vertikala hål på ett djup av 400-700 meter under markytan. I denna utredning har fortsättningsvis 500 meter valts. Därvid ska respektive kapsel vara omgiven av en buffert bestående av pressad bentonit.

Anläggningen ska utformas med hänsyn till det redan nu etablerade transportsystemet för reaktorbränsle och låg- och medelaktivt avfall. Detta innebär i princip att transportbehållare innehållande en kapsel hanteras en och en. Erforderlig utrustning för lastning, lossning och transport ska vara standardiserad genom hela transportkedjan.

Deponeringstunnlarna ska återfyllas efter hand som deponeringen av kapslarna avslutats. Efter avslutad deponering ska alla utrymmen under jord återfyllas med tidigare utsprängda bergmassor, eventuellt blandade med bentonit.

Anläggningen ska i princip tillredas i två etapper, varav den första utbyggnaden ska medge deponering i begränsad omfattning, medan den andra etappen ska medge fortlöpande deponering.

Den senare etappen utformas så att uttag av nya tunnlar kan ske parallellt med pågående deponering, utan att de två verksamheterna stör varandra.

Djupförvarets ovanjordsanläggning anpassas till aktuella lokala förutsättningar på ett hänsynsfullt och estetiskt tilltalande sätt. Samordning med befintlig infrastruktur görs så långt det är möjligt.

2.2 Lagar och förordningar

Av aktuella föreskrifter och förutsättningar som ska beaktas vid utformning av anläggningen kan nämnas:

- Lagen om kärnteknisk verksamhet (1984:3)
- Strålskyddslagen (1988:220)
- Föreskrifter kopplade till dessa lagar från tillsynsmyndigheterna SKI och SSI.
- Miljöbalken (FS 1998:808)
- Allmänna krav på industriell verksamhet, till exempel arbetarskydd.

2.3 Säkerhetskrav

Bygg- och drifttid

Anläggningen ska utformas för att möjliggöra att den kan uppföras och drivas på ett i alla avseende säkert sätt. Därvid ska aktuell lagstiftning och regelverk beaktas.

Långsiktig säkerhet

Anläggningen ska utformas så att den långsiktiga säkerheten efter förslutning av djupförvaret uppfyller kraven i de föreskrifter som givits ut av Statens strålskyddsinstitut, SSI, för skydd vid omhändertagande av kärnavfall och det diskussionsunderlag som presenterats av Statens kärnkraftinspektion, SKI, om utgångspunkter för föreskrifter och allmänna råd om slutförvaring av använt kärnbränsle m m.

2.4 Strålskydds krav

Anläggningen ska utformas och utrustas på ett sätt som medger att kapslar med det använda reaktorbränslet kan hanteras inom ramen för etablerade principer för skydd mot joniserande strålning. SSI:s och SKI:s föreskrifter som reglerar kraven på säkerhet och strålskydd för kärnreaktorer och avfallsanläggningar ska följas.

2.5 Safeguards

Anläggningen ska utformas på ett sätt som möjliggör tillämpning av föreskrivna safeguardskrav.

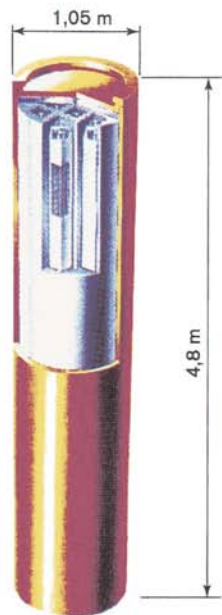
IAEA har givit ut ett utkast till policy för safeguards för djupförvar. Där slås bland annat fast att safeguardskontroll ska upprätthållas även efter att förvaret har återfyllts och förslutits. Kontrollen sker genom kontinuerlig övervakning under drifttiden och förslutningen och därefter genom periodisk områdesövervakning.

2.6 Fysiskt skydd

Djupförvaret ska förses med fysiskt skydd med uppgift att förhindra obehörigt tillträde till aktuella områden samt förhindra åverkan på eller stöld av klyvbart material.

2.7 Miljökrav

Anläggningen ska utformas på ett sätt som innebär minsta möjliga olägenhet för omgivningen.



2.8 Data för kapsel

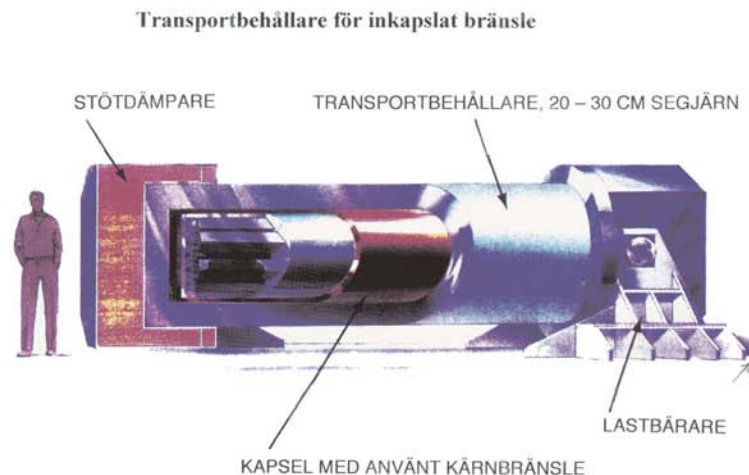
Längd:	4,8 m
Diameter:	1,05 m
Vikt:	25-27 ton

2.9 Data för transportbehållare

Längd:	5,5 m
med stötdämpare:	6,1 m
Diameter:	2,0 m
med stötdämpare:	2,3 m
Tomvikt:	40 ton
Vikt med kapsel:	65 ton
inkl. stötdämpare och lastbärare:	75 ton

2.10 Data för strålskärmsstub

Längd:	5,5 m
Diameter:	2,0 m
Tomvikt:	40 ton
Vikt med kapsel:	65 ton



2.11 Deponeringskapacitet

Förvarskapacitet

Djupförvaret ska utformas för att kunna härbärgera följande mängd kapslar:

- Totalt antal kapslar: 4 500 st
(Motsvarar 9 000 ton uran)
- Antal kapslar under inledande drift: 200 - 400 st
- Antal kapslar under reguljär drift: 4 100 - 4 300 st

Deponeringstakt

Berörda systemlösningar ska dimensioneras för att klara av följande deponeringstakt:

- Under inledande drift: 100 kapslar /år
motsvarande 2-3 per vecka
- Under reguljär drift: 200 kapslar/år
motsvarande 5 per vecka

2. ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

2.12 Buffert och återfyllnadsmaterial

Buffert

Varje kapsel ska omges av följande buffert av bentonit i deponeringshålet:

- Bottendelens tjocklek: 0,5 m
- Manteldelens tjocklek: 0,35 m
- Lockets tjocklek: 1,5 m

Angivna mått avser buffertens tjocklek efter vattenmättnad.

Erforderlig produktionsanläggning dimensioneras för tillverkning av buffertmaterial i takt med deponering av kapslar.

Efter kompaktering av bentoniten till buffertblock måste de lagras på ett kontrollerat sätt för att förhindra sprickbildning och skador på grund av uttorkning eller upptagning av fukt.

Återfyllnad

Deponeringstunnlar

Varje deponeringstunnel återfylls direkt efter avslutad deponering av kapslarna. Återfyllnadsmaterialet förutsättes bestå av tidigare uttagna bergmassor blandade med cirka 15 procent bentonit.

Åtgärder vidtas för att möjliggöra kontinuerlig återfyllnad. Beredning av återfyllnadsmassa pågår parallellt med återfyllnaden.

Övriga bergutrymmen

Avsikten är att återfylla alla bergutrymmen efter deponeringens avslutande. Detta arbete anses inte påverka anläggningens utformning eller dimensionering.

- 3.1 Allmänt
- 3.2 Platsundersökning
- 3.3 Detaljundersökning
- 3.4 Utbyggnad för inledande drift
- 3.5 Inledande drift
- 3.6 Utvärdering
- 3.7 Utbyggnad för reguljär drift
- 3.8 Reguljär drift
- 3.9 Avveckling - förslutning

3

ETAPPER

3. ETAPPER

3.2 Platsundersökning

SKB har i rapporten "Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet" presenterat de områden på vilka man önskar genomföra platsundersökningar.

Platsundersökningen har som mål att ge underlag för att:

- Visa att den valda platsen uppfyller grundläggande säkerhetskrav och byggtekniska förutsättningar.
- Möjliggöra jämförelser med andra undersökta platser.
- Kunna ligga till grund för anpassning av djupförvaret till platsens förutsättningar och egenskaper med acceptabel inverkan på miljö och samhälle.

Platsundersökningen är av sådan omfattning i tid, rum och innehåll att en indelning i etapper är nödvändig för ett rationellt genomförande av alla undersökningar och analyser. En etappindelning ger bättre möjligheter för en platsanpassad undersökningsmetodik och effektivare återkoppling från utvärderingen. Platsundersökningen delas därför in i inledande respektive komplett platsundersökning.

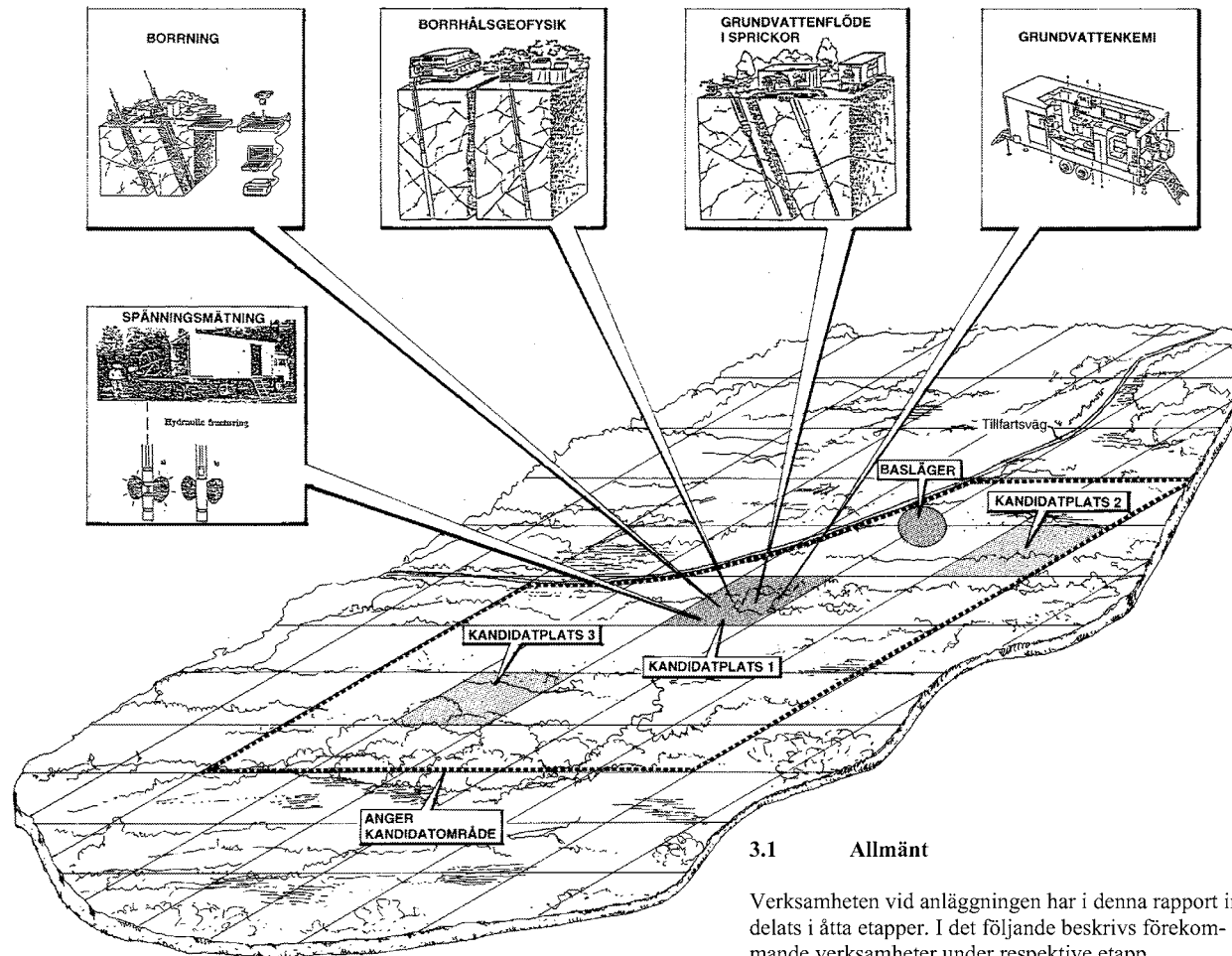
Den inledande platsundersökningen syftar till:

- Att identifiera och välja den plats inom ett angivet kandidat område som bedöms vara mest lämpad för ett djupförvar och därmed också den del dit de fortsatta undersökningarna ska koncentreras.
- Att med begränsade insatser avgöra om förstudiens bedömning om kandidat områdets lämplighet kvarstår även med data från djupet.

En komplett platsundersökning avser att ge underlag för:

- En geovetenskaplig förståelse för platsen vad gäller nuvarande tillstånd och naturligt pågående processer.
- En platsanpassad utformning av förvaret.
- En analys avseende byggets genomförbarhet och konsekvenser.
- En säkerhetsanalys för att bedöma om den långsiktiga säkerheten kan tillgodoses på platsen.

Under platsundersökningen kommer olika former av yt- och borrhålbaserade metoder användas för att undersöka bergmassan och dess sprickzoner. Geovetenskapliga modeller (beskrivningar) av platsen kommer att upprättas. Dessa modeller används sedan för att ta fram en platsspecifik anläggningsbeskrivning.



3.1 Allmänt

Verksamheten vid anläggningen har i denna rapport indelats i åtta etapper. I det följande beskrivs förekommande verksamheter under respektive etapp.

1. Platsundersökning
2. Detaljundersökning
3. Utbyggnad för inledande drift
4. Inledande drift
5. Utvärdering
6. Utbyggnad för reguljär drift
7. Reguljär drift
8. Avveckling - förslutning

3. ETAPPER

3.3 Detaljundersökning

När en plats valts och nödvändiga tillstånd erhållits, startar detaljundersökningen. Arbetet innebär att man tar sig ned till anläggningens huvudnivå, cirka 500 meter under markytan. I samband med utbyggnaden genomförs erforderliga bergtekniska och geovetenskapliga undersökningar för att utveckla platsbeskrivningen.

Under denna etapp utförs följande berg- och byggnadsarbeten:

Ovan jord

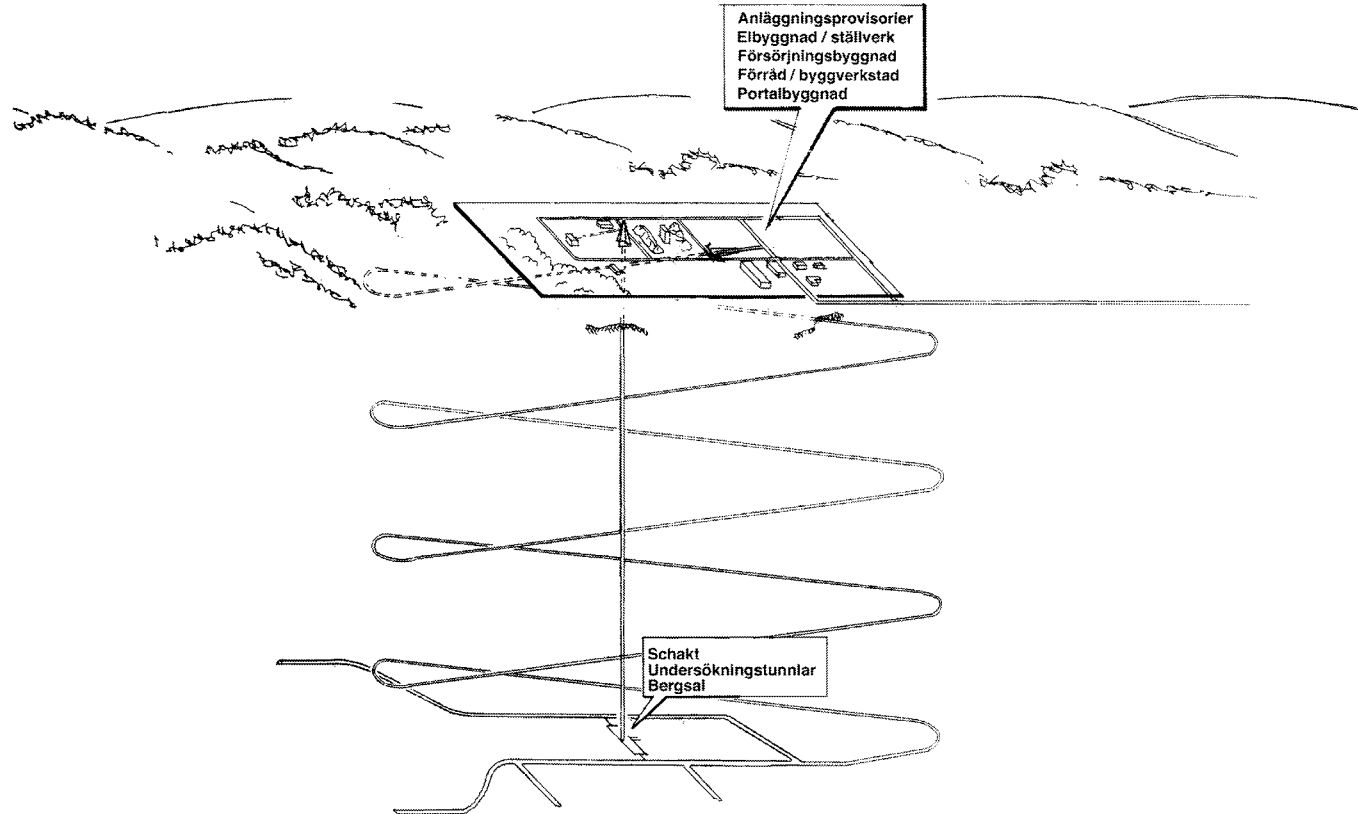
- Etablering av byggområde inklusive framdragande av erforderliga vägar.
- Uppförande av byggprovisorier såsom kontorsbaracker, raststugor, byggmatsal, fältverkstäder och byggförråd.
- Inhägnad av byggområde.
- Framdraging av byggkraft, vattenförsörjning etc.

Etablering av upplagsområde för bergmassor.

Under jord

- Drivning av rampen från driftområdet till deponeringsområdets centraldel samt tillredning av schakt till deponeringsnivån.
- Utsprängning av transport- och undersökningstunnlar på deponeringsnivån.
- Tillredning av några av bergrummen i centralområdet.

Under detta skede beräknas 50-80 personer vara sysselsatta på platsen.



3. ETAPPER

3.4 Utbyggnad för inledande drift

Ovan jord

Markarbeten genomförs för driftområdet med anslutande vägsystem. Järnvägsspår byggs fram till driftområdet. Infrastrukturen byggs upp i form av vatten,- avlopp,- och fjärrvärme,- dagvatten - och elkraftsystem. Följande byggnader uppförs på driftområdet.

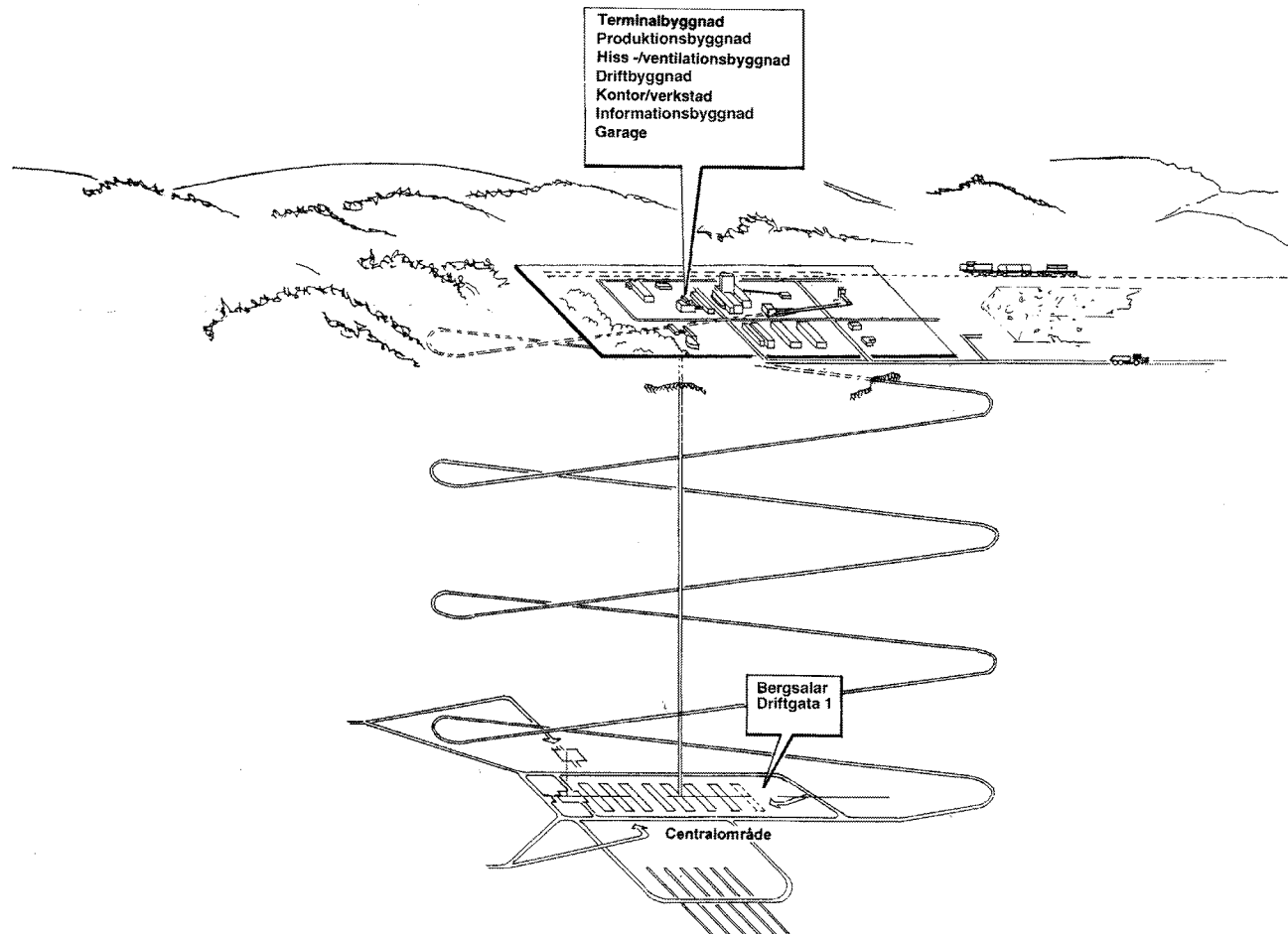
- Informationsbyggnad
- Kontors- och verkstadsbyggnad
- Produktionsbyggnad
- Terminalbyggnad
- Garagebyggnad
- Driftbyggnad
- Tömningsficka berg
- Hiss- och ventilationsbyggnad

Ett lokalt bergupplag växer fram

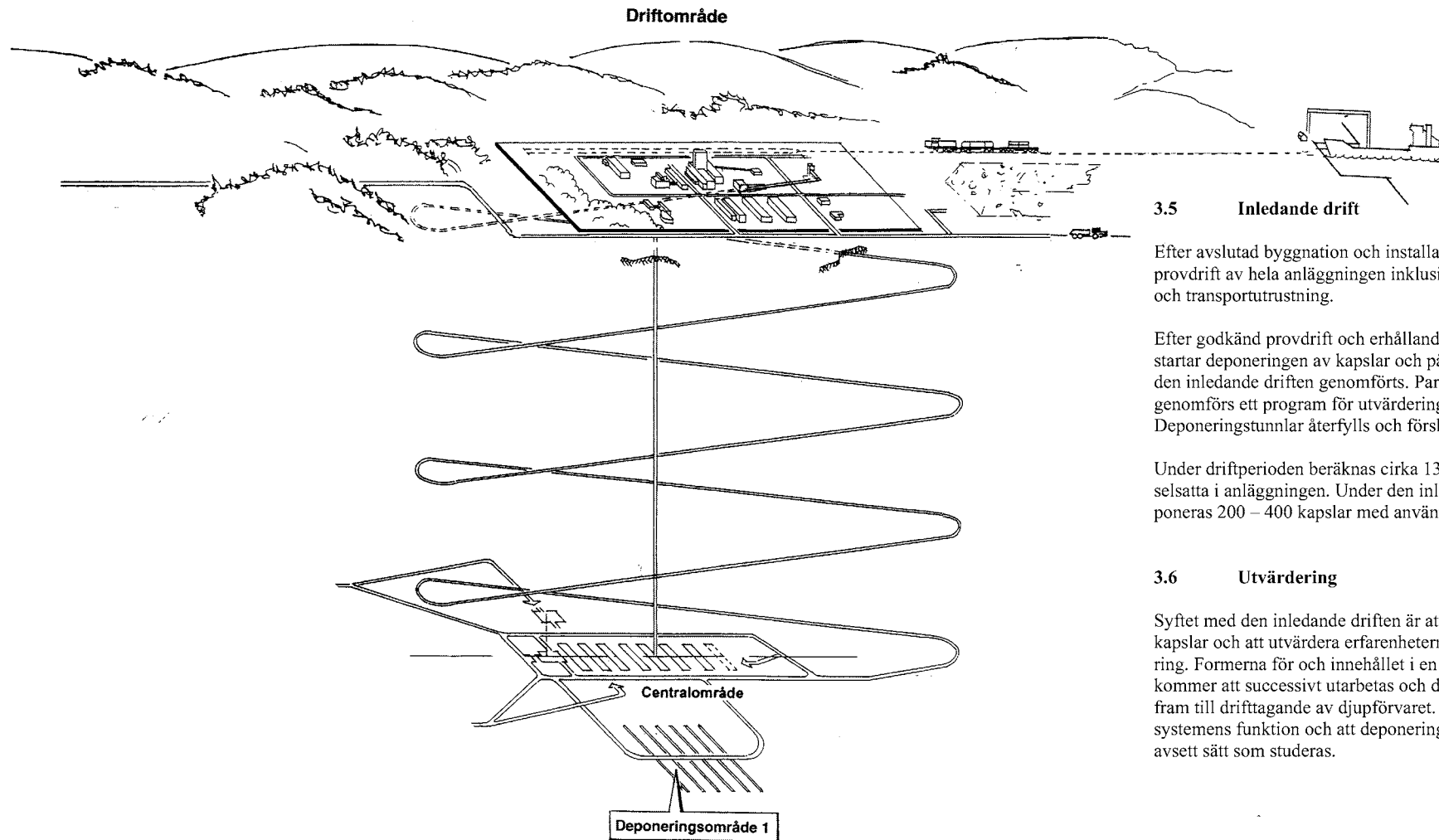
Under jord

Följande arbeten genomförs i berget.

- Utsprängning och inredning av erforderliga bergrum i centralområdet inklusive bergfickan med tillhörande transporttunnlar.
- Utsprängning av samtliga tunnlar i deponeringsområde 1 samt successiv borming av flertalet deponeringshål.
- Montage av erforderliga servicesystem.



3. ETAPPER



3.5 Inledande drift

Efter avslutad byggnation och installation genomförs provdrift av hela anläggningen inklusive all hanterings- och transportutrustning.

Efter godkänd provdrift och erhållande av drifttillstånd startar deponeringen av kapslar och pågår till dess hela den inledande driften genomförts. Parallellt påbörjas och genomförs ett program för utvärdering av erfarenheterna. Deponeringstunnlar återfylls och förslutes.

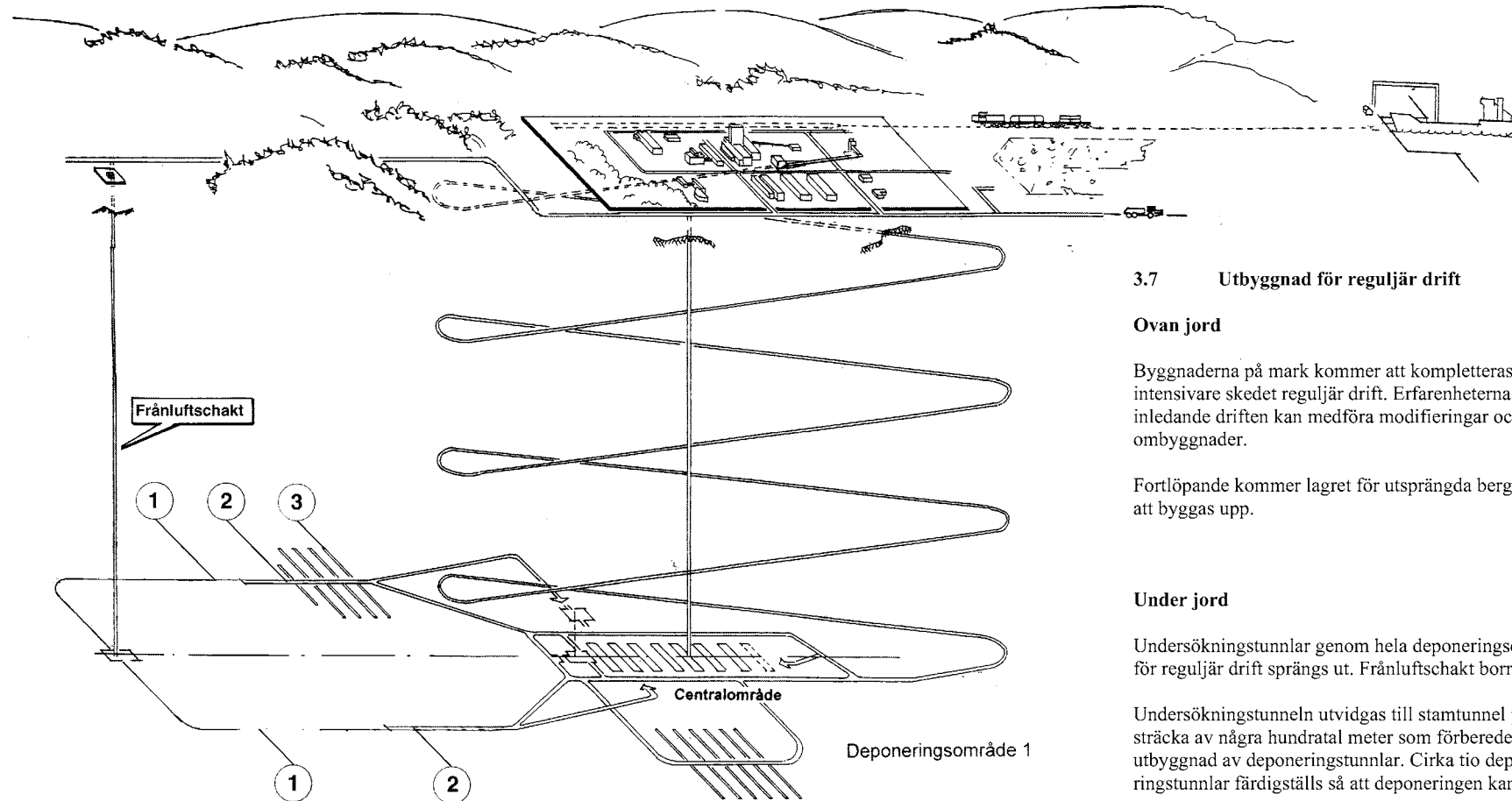
Under driftperioden beräknas cirka 130 personer vara samsatta i anläggningen. Under den inledande driften deponeras 200 – 400 kapslar med använt bränsle.

3.6 Utvärdering

Syftet med den inledande driften är att deponera 200 - 400 kapslar och att utvärdera erfarenheterna av denna deponering. Formerna för och innehållet i en sådan utvärdering kommer att successivt utarbetas och detaljeras under tiden fram till drifttagande av djupförvaret. Det är framför allt systemens funktion och att deponering kan genomföras på avsett sätt som studeras.

Frånluftanläggning

Driftområde



- ① Undersökningstunnel
- ② Stamtunnel
- ③ Deponeringstunnel

3.7 Utbyggnad för reguljär drift

Ovan jord

Byggnaderna på mark kommer att kompletteras för det intensivare skedet reguljär drift. Erfarenheterna från den inledande driften kan medföra modifieringar och kanske ombyggnader.

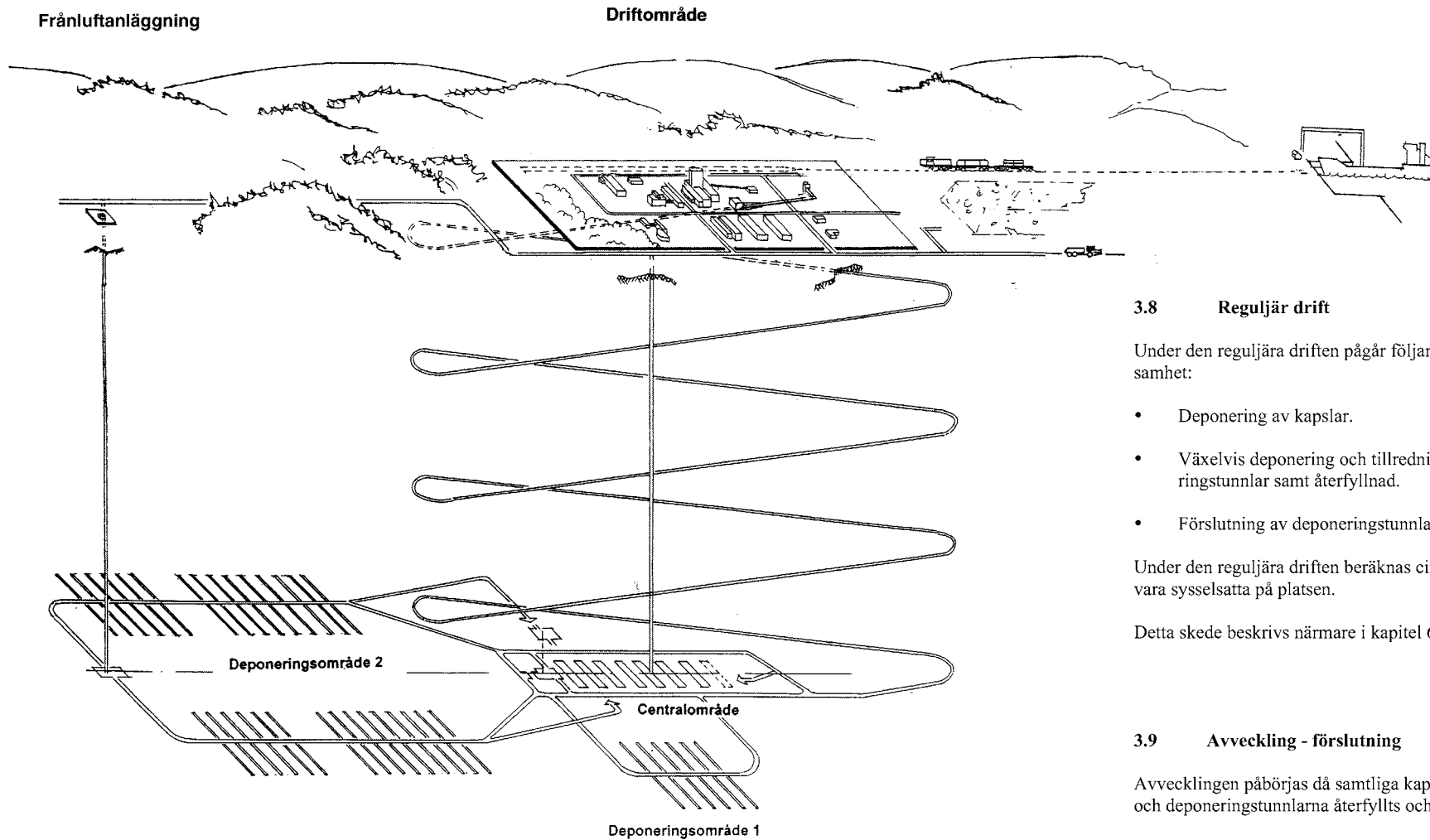
Fortlöpande kommer lagret för utsprängda bergmassor att byggas upp.

Under jord

Undersökningstunnlar genom hela deponeringsområdet för reguljär drift sprängs ut. Frånluftschakt borras.

Undersökningstunneln utvidgas till stamtunnel på en sträcka av några hundratals meter som förberedelse för utbyggnad av deponeringstunnlar. Cirka tio deponeringstunnlar färdigställs så att deponeringen kan starta.

3. ETAPPER



3.8 Reguljär drift

Under den reguljära driften pågår följande huvudverksamhet:

- Deponering av kapslar.
- Växelvis deponering och tillredning av nya deponeringstunnlar samt återfyllnad.
- Förslutning av deponeringstunnlar.

Under den reguljära driften beräknas cirka 215 personer vara sysselsatta på platsen.

Detta skede beskrivs närmare i kapitel 6.

3.9 Avveckling - förslutning

Avvecklingen påbörjas då samtliga kapslar deponerats och deponeringstunnlarna återfyllts och förslutits.

Detta skede beskrivs närmare i kapitel 20.



4. PRINCIPIELL UTFORMNING HAMN

Behov

Denna anläggningsbeskrivning förutsätter att djupförvaret kommer att lokaliseras till en plats som innebär att transportbehållare med kapslar måste fraktas med fartyg till närbelägen hamn från inkapslingsanläggningen. Hamnen förutsätts också vara lämplig för att kunna ta emot fartyg med last av bentonit.

Förutsättningar

Hamnen ska vara byggd för att kunna ta emot dels roll-on-roll-off-fartyg med transportbehållare och dels fartyg med bentonit i lös vikt.

Transportbehållarna förflyttas och ställs upp tillfälligt utomhus. Tillträdet till uppställningsplatsen för transportbehållarna behöver begränsas. Bentoniten lossas på mekanisk väg och mellanlagras inomhus. Både transportbehållarna och bentoniten transporterats vidare på järnväg.

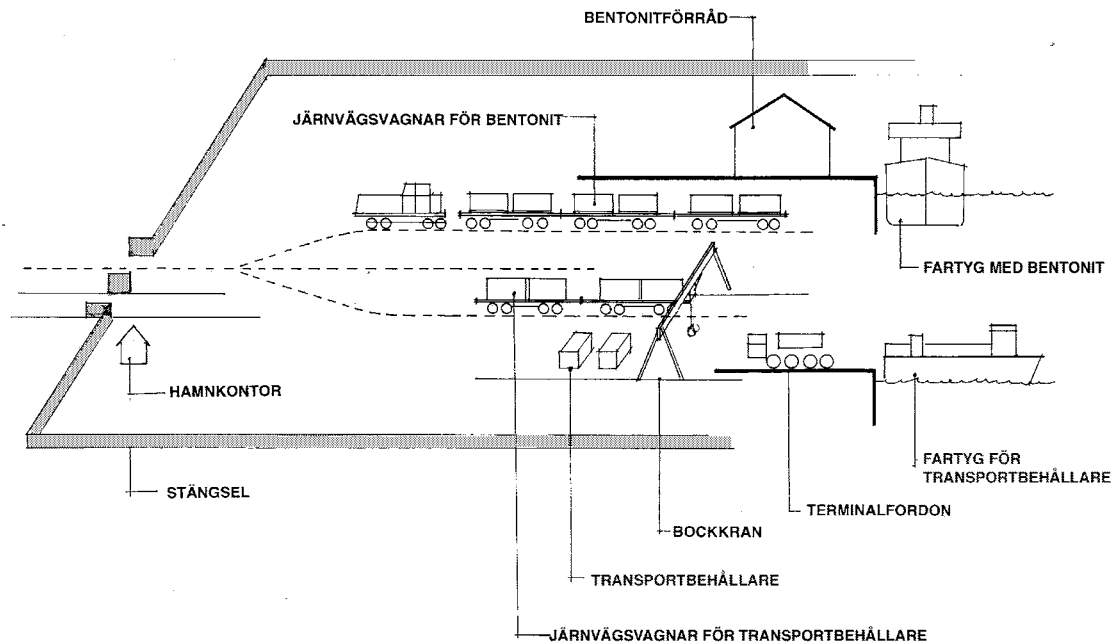
Trafik

- Ett fartyg med 7 000 ton bentonit anländer cirka var sjätte månad.
- Ett fartyg med 10 st transportbehållare anländer var 14:e dag.
- Ett tågsätt med 750 ton bentonit går till djupförvaret en gång var 14:e dag.
- Ett tågsätt med tio transportbehållare går till djupförvaret var 14:e dag.

Principiell layout

Ovan angivna förutsättningar illustreras av vidstående skiss. Goda möjligheter finns att anpassa hamnens utformning till verkliga förhållanden på aktuell plats.

Önskad hamnfunktion kan samordnas med eventuell befintlig hamnanläggning. Kravet är dock att fartygen kan tas in och att järnvägsanslutning finns eller kan ordnas. Lossningsplatserna för kapslar respektive bentonit kan separeras om det skulle visa sig vara lämpligt. Dock krävs att uppställningsplatsen för transportbehållare kan förses med godtagbart tillträdesskydd.



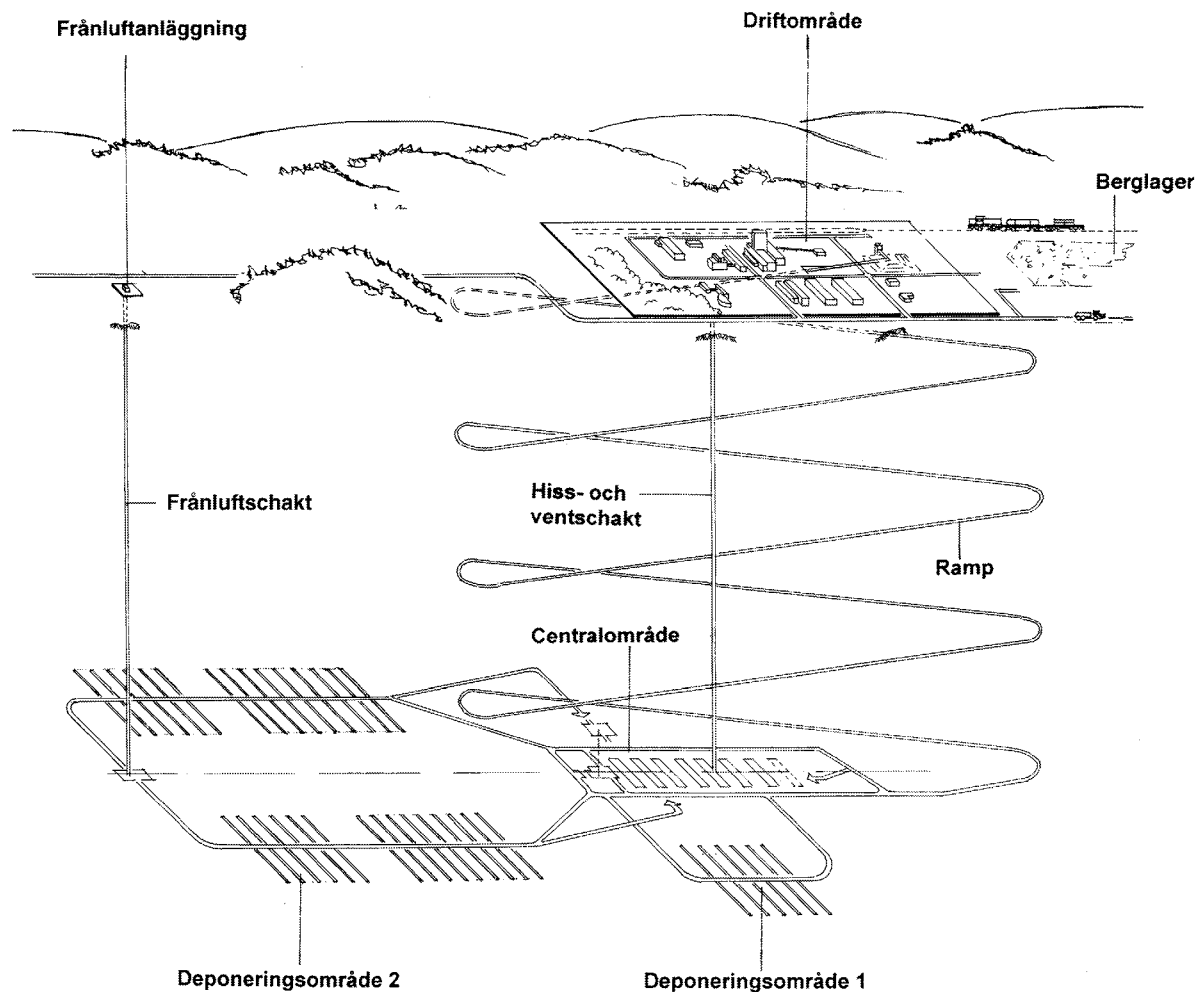
- 5.1 Allmänt
- 5.2 Helhet
- 5.3 Bemanning under dagtid
- 5.4 Radiologisk miljö
- 5.5 Tillträdesskydd
- 5.6 Transportvägar
- 5.7 Elkraftmatning
- 5.8 Ventilation
- 5.9 Bergdränage
- 5.10 Jämförande markbehov

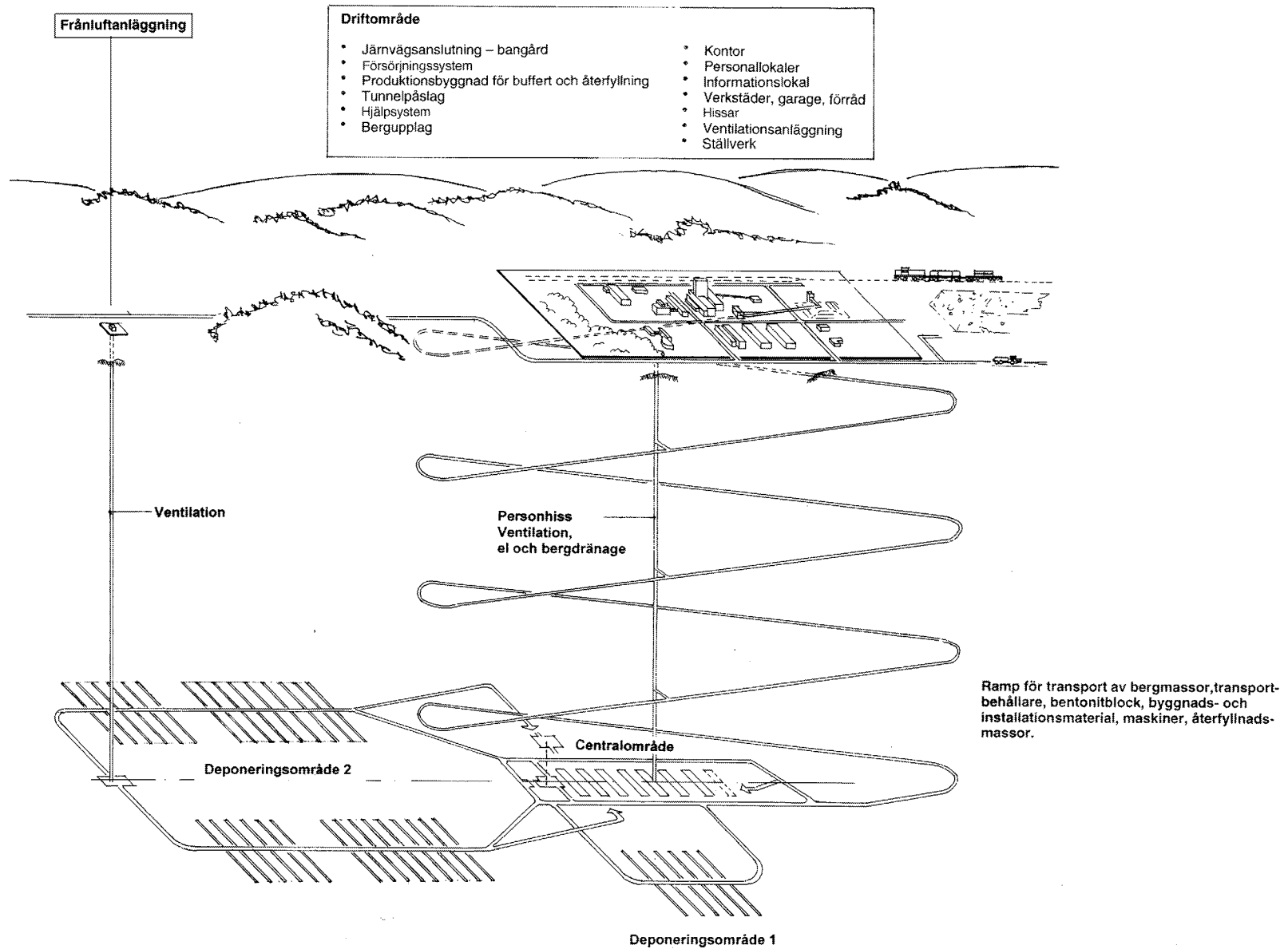
5 PRINCIPIELL UTFORMNING - DJUPFÖRVAR

5.1 ALLMÄNT

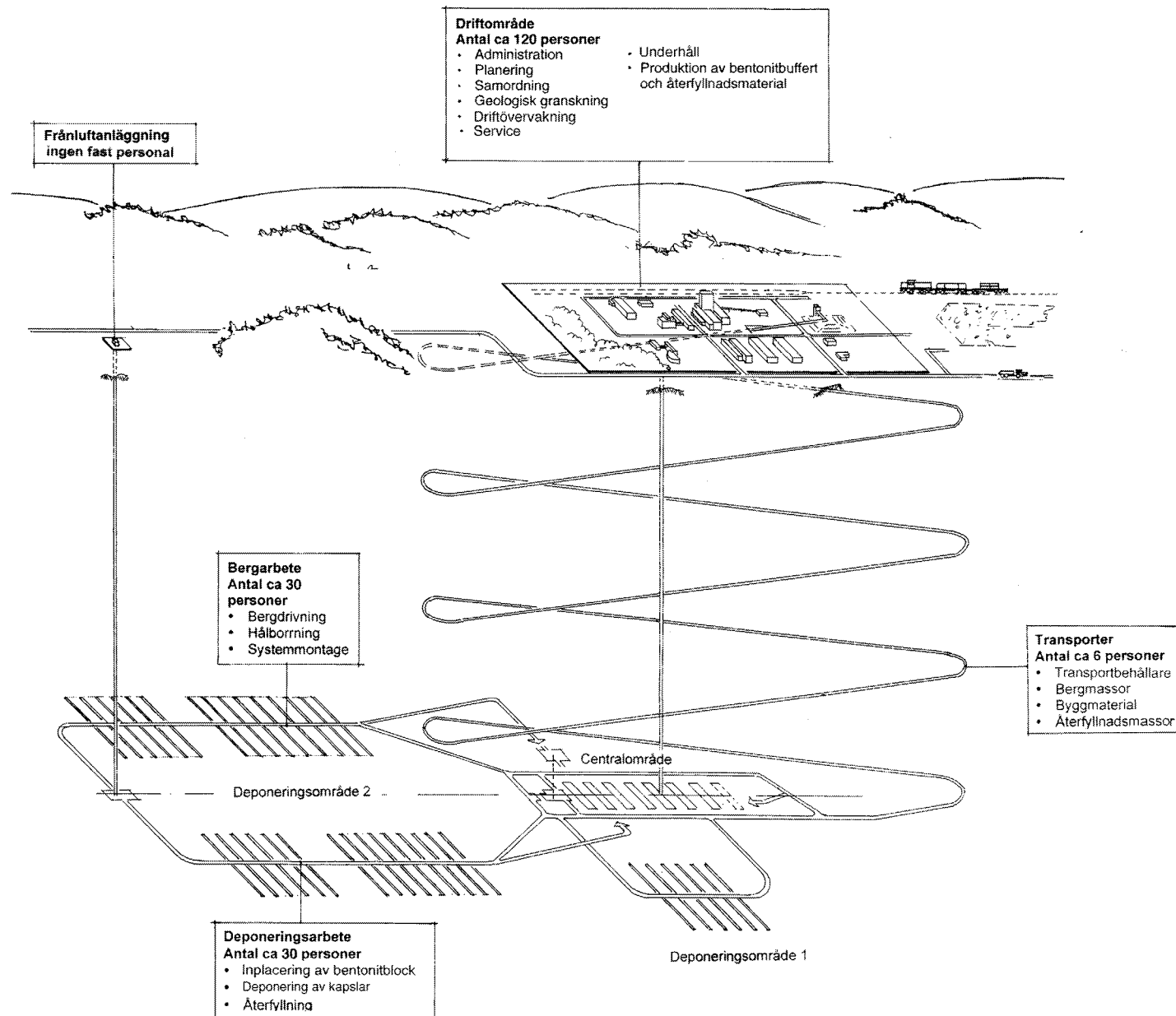
Layoutstyrande förutsättningar

1. Förvarets deponeringsområde placeras 500 meter under markytan.
2. Föreslagna bergutrymmen ska vara motiverade av praktiska, tekniska och ekonomiska skäl.
3. Minsta möjliga berguttag eftersträvas.
4. Utsprängda bergmassor används som återfyllnadsmaterial. Eventuellt överskott lagras eller säljs.
5. Återfyllnad sker med bergmassor med eller utan bentonitblandning.
6. Deponeringsområdena förutsättes utlagda i ett plan.
7. En gemensam lågpunkt för uppsamling av bergdränagevatten eftersträvas.
8. Såväl under- som ovanjordssdelen utformas på ett konsekvent och lätt överblickbart sätt.
9. Flexibilitet och utbyggbarhet eftersträvas för samtliga funktioner.
10. Underjordssdelen ska vara flexibel för att kunna anpassas till aktuell bergkvalitet inom ramen för den övergripande funktionen.
11. Samtidig deponering av kapslar och utbyggnad av deponeringstunnlar förutses.
12. Allt tillträde till såväl driftområde som underjordssdel ska vara lätt att kontrollera.
13. Ovanjordssdelen ska dels vara anpassbar till miljömässiga geografiska och topografiska förutsättningar och dels till befintlig infrastruktur.
14. Hög grad av säkerhet i alla avseenden eftersträvas.
15. Använd teknik optimeras för såväl tillredning som drift.
16. Transporter, deponering och återfyllnad ska anpassas till parallellt utvecklad utrustning.





5. PRINCIPIELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.3 BEMANNING UNDER DAGTID



Förutsättningar

Det använda kärnbränslet är inneslutet i kapslar som transporteras till djupförvaret i strålskärmande transportbehållare. Under transporten krävs inga speciella skyddsåtgärder. Förhållandena motsvarar dem vid transport av använt kärnbränsle från reaktorerna till CLAB.

Under hanteringen i djupförvaret lastas kapslarna över till en strålskärnstub, som förs över till deponeringsmaskinen. Hela hanteringen utförs med strålskärmande utrustning.

Åtgärder

Berörda anläggningsdelar ska utformas så att personalen är skyddad enligt gällande regler.

Hanteringsutrustningar ska i erforderlig utsträckning vara fjärrstyrda och utrustade med lämpliga strålskärmar.

Anläggningen kommer att delas upp i radiologiska zoner med utgångspunkt från förekomst av radioaktivt material.

Det ur radiologisk synpunkt zonindelade området omfattar omlastningshallen med buffertlagret i terminalbyggnaden.

I underjordsdelen klassas omlastningshallen och de deponeringstunnlar i vilka deponeringsarbete pågår som zonindelade område.

Personal som kör, lastar om och deponerar kapslarna ska bära dosimeter. Dosimetrarna hämtas och lämnas i driftledningscentralen.

Det zonindelade området delas upp på vedertaget sätt i olika områden, beroende på strålningsnivå i aktuellt utrymme.

Blått område: Tillträde 40 tim per vecka
Gult område: Tillträde 1-5 tim per vecka

Exempel:

- Buffertlagret klassas som gult område då fyllda transportbehållare finns uppställda där.
- Omlastningshallen klassas som gult område då fyllda transportbehållare eller strålskyddstuber finns i hallen.
- Deponeringstunneln klassas som gult område då deponering av kapsel pågår.
- Transport av transportbehållare i tunnelsystemet betraktas som rörlig strålkälla enligt transportbestämmelser.

I övrigt förekommer ingen strålning från verksamheten i anläggningen.

Med hänsyn till att det använda kärnbränslet är väl inkapslat och transporteras i transportbehållare eller strålskärnstub fram till den slutliga deponeringsplatsen, förekommer varken luftburen eller ytbunden radioaktivitet i anläggningen, varför ingen särskild klädsel krävs inom det zonindelade området.

Som en säkerhetsåtgärd kommer anläggningen att fortlöpande kontrolleras med avseende på förekomsten av radioaktivitet.

Bangården ska vara inhägnad för att förhindra att obehöriga kan vistas i närheten av järnvägsvagnar lastade med fyllda transportbehållare.

En detaljerad redovisning av miljö och säkerhet under drift ska ingå som en del av kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Sammanfattning

Joniserande strålning förekommer vid djupförvaret

Åtgärd:

- Zonindelad anläggning
- Strålskyddsanpassad layout
- Strålskärning av berörda byggnadsdelar
- Fjärrstyrd maskinell utrustning med anpassad strålskärning
- Dosimeter ska bäras.

Luftburen aktivitet

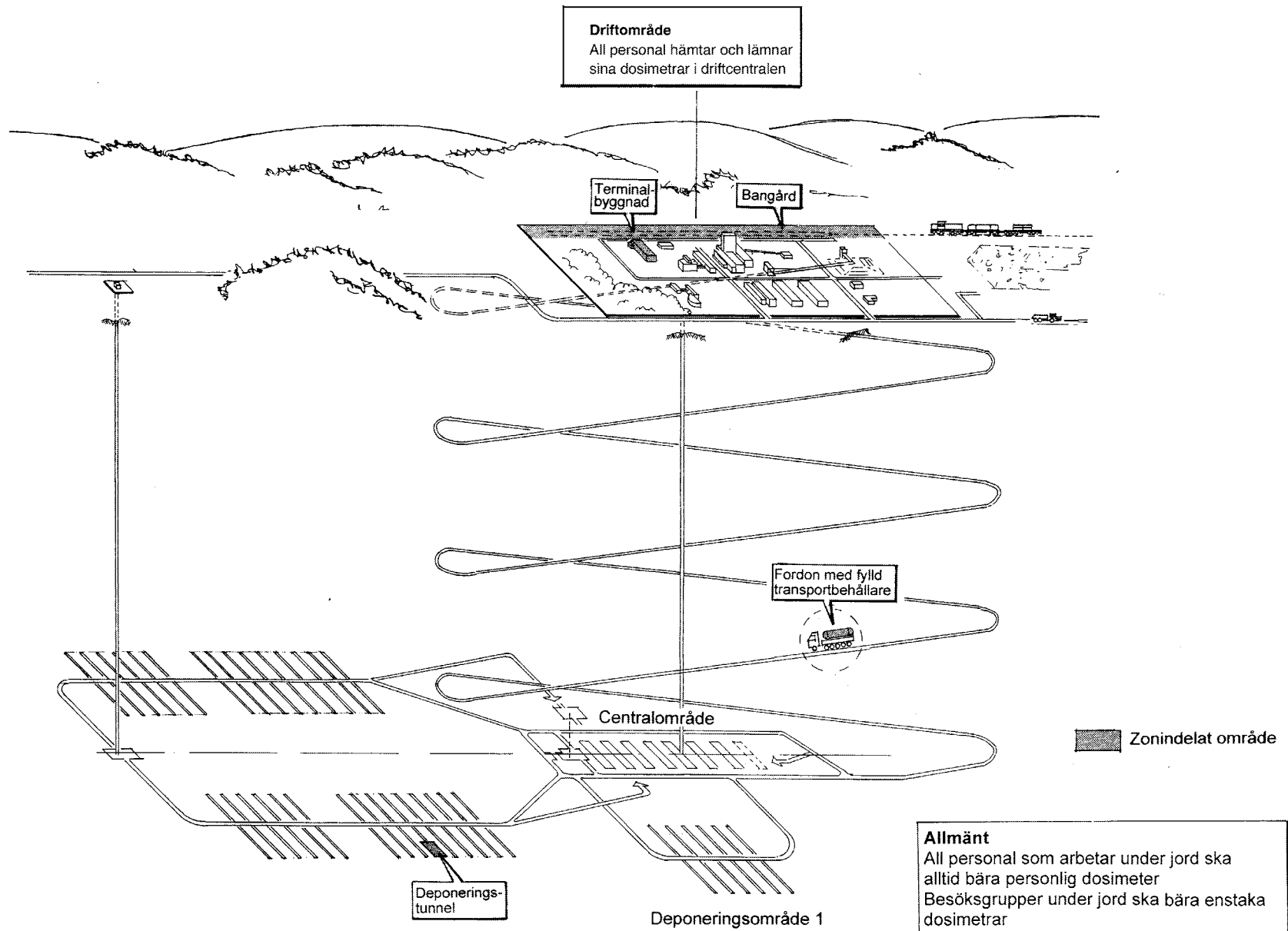
Från kapslar: Förekommer inte

Radon från berget: Förekommer

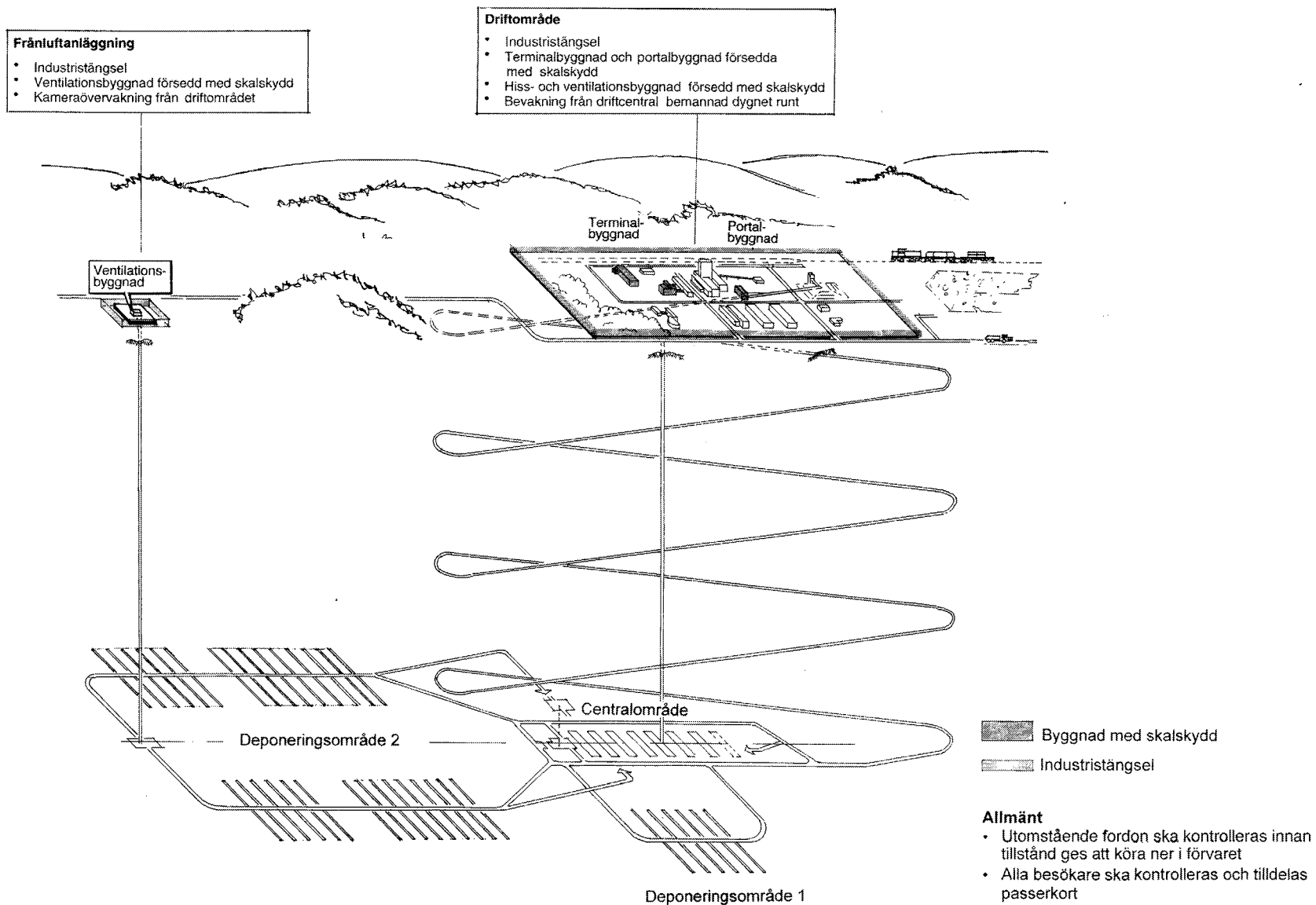
Åtgärd:

- Ventilationsanläggningens kapacitet och utformning

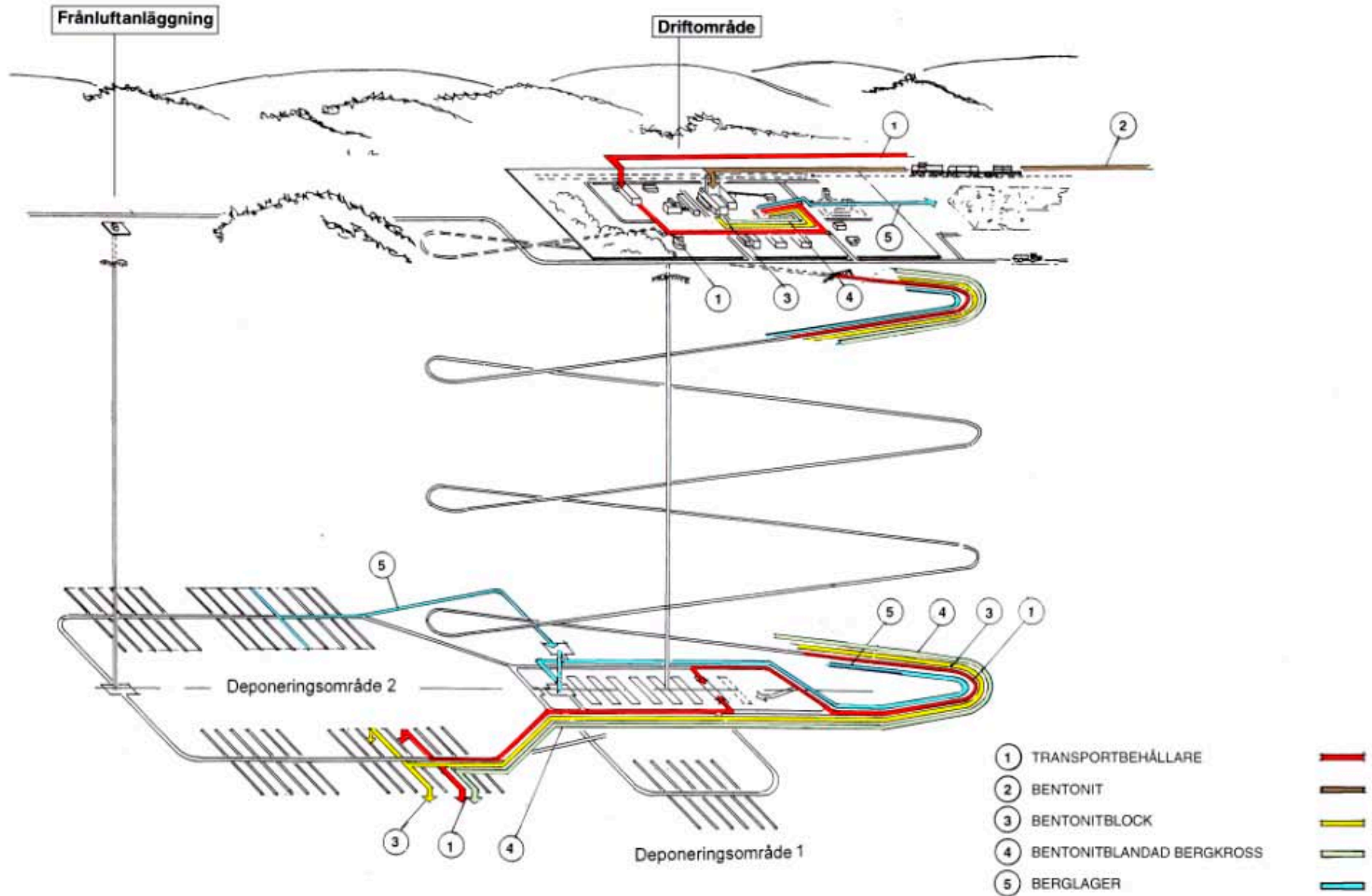
Ytbunden aktivitet förekommer inte



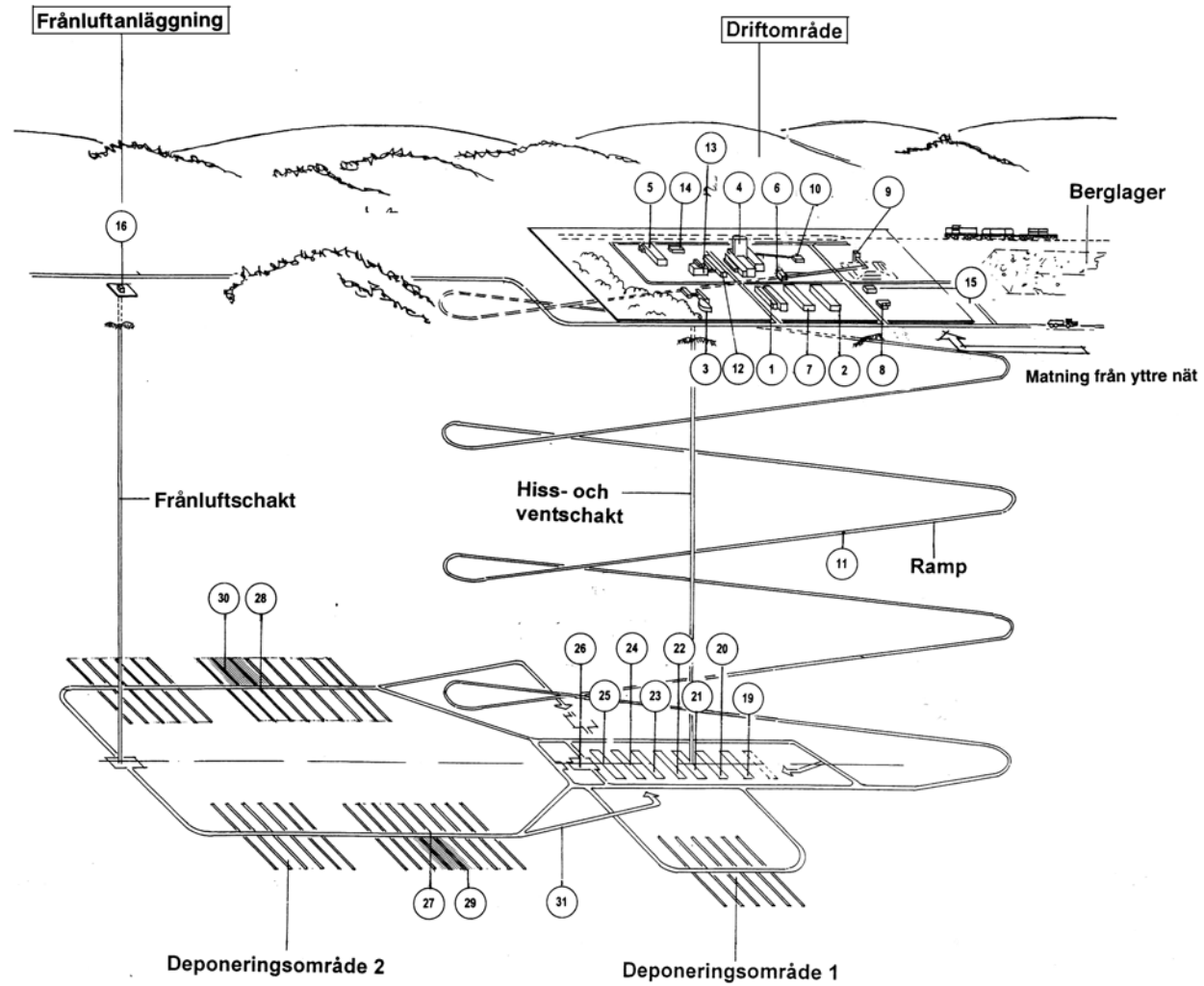
5. PRINCIPIELL UTFORMNING -
 DJUPFÖRVAR
 5.5 TILLTRÄDESSKYDD



5 PRINCIPELL UTFORMNING -
 5.6 DJUPFÖRVAR
 TRANSPORTVÄGAR



5. PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.7 ELKRAFTMATNING

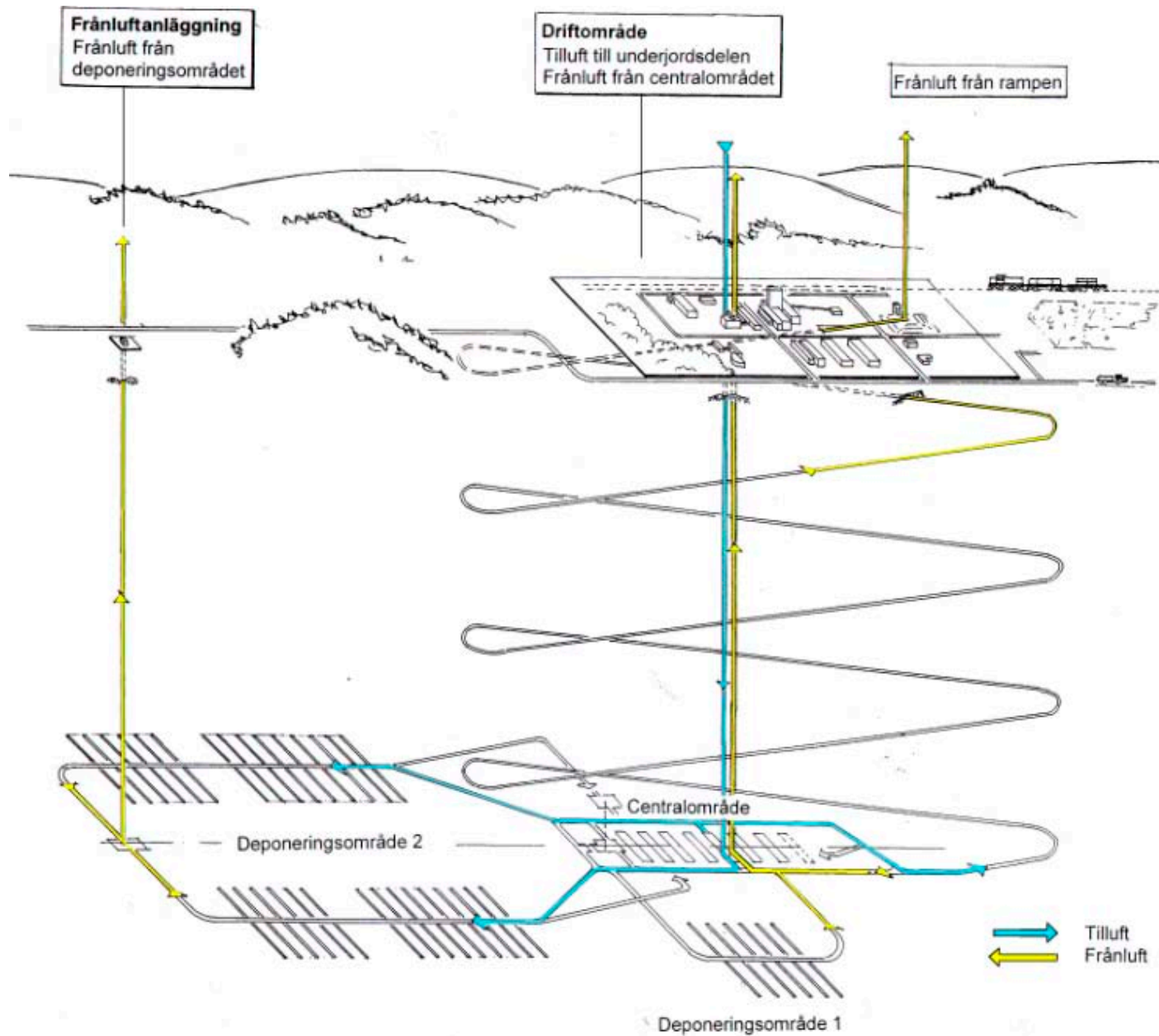


5. **PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR**
5.7 **ELKRAFTMATNING**

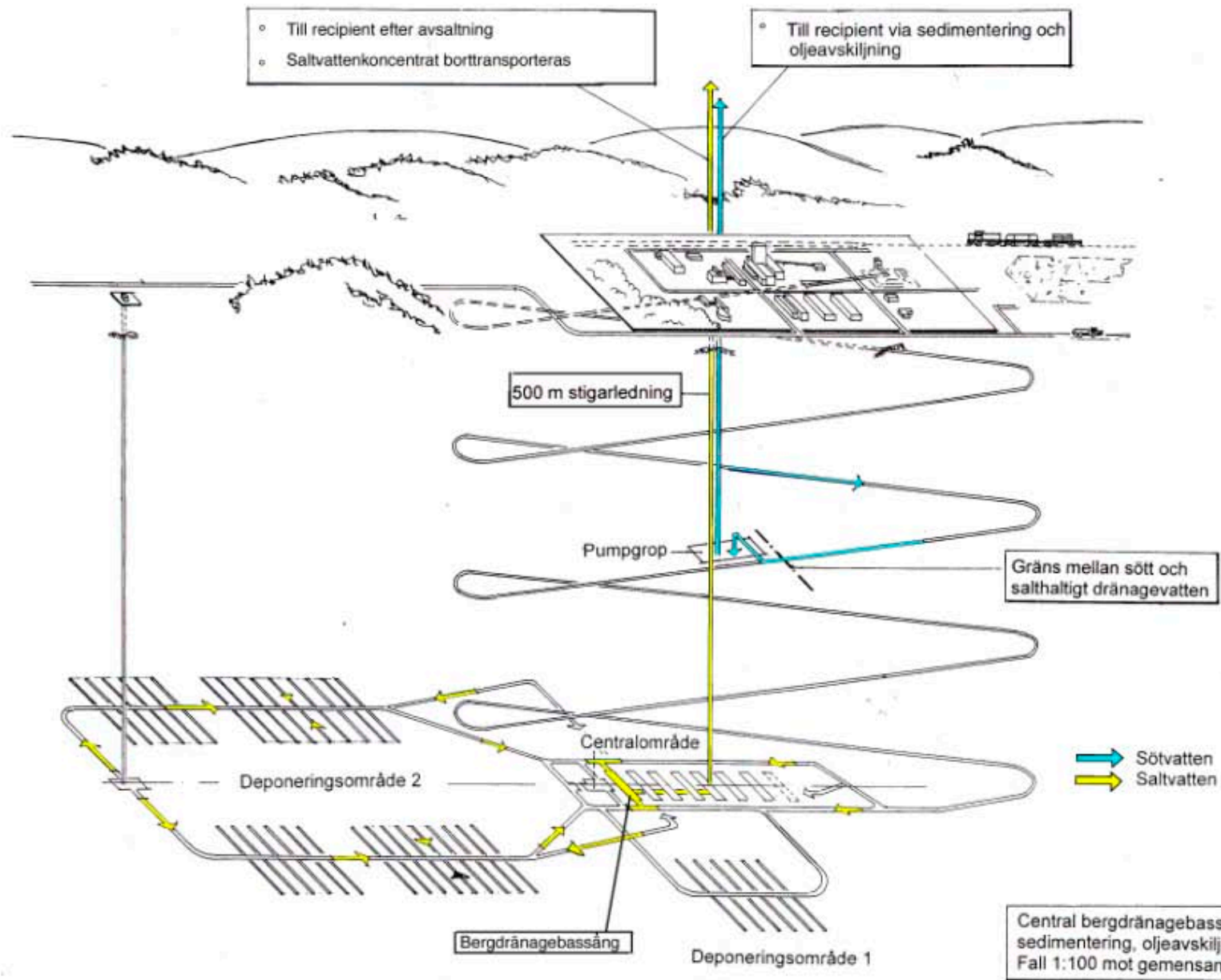
Pos	Typ av installation Område/Byggnad	Yttre ställverk	Högspänningsställverk	Hjälpkraftaggregat	Lågspänningsställverk	Elrum	Likriktare + batteri	UPS + batteri	Kapslade centraler	Mobil fördelning
DRIFOMRÅDE 1										
1	Kontors- och verkstadsbyggnad				X					
2	Informationsbyggnad					X			X	
3	Garagebyggnad							X	X	
4	Förrådsbyggnad								X	
5	Försörjningsbyggnad								X	
6	Elbyggnad/ Ställverk	X	X	X	X		X			
7	Bergficka								X	
8	Tömningsficka								X	
9	Portalbyggnad								X	
10	Produktionsbyggnad				X	X			X	
11	Driftbyggnad							X	X	
12	Hiss- och ventilationsbyggnad						X		X	
13	Hjälpssystembyggnad						X			
14	Terminalbyggnad								X	
15	Ramp - Elfordonsdrift						X		X	
FRÅNLUFTRANLÄGGNING										
16	Ventilationsbyggnad				X	X				

Pos	Typ av installation Område/Byggnad	Yttre ställverk	Högspänningsställverk	Hjälpkraftaggregat	Lågspänningsställverk	Elrum	Likriktare + batteri	UPS + batteri	Kapslade centraler	Mobil fördelning
UNDERJORDSDEL - CENTRALOMRÅDE										
19	Omlastningshall									X
20	Förråd- och verkstadshall									X
21	Hisshall									X
22	Ventilationshall									X
23	Elhall		X		X		X	X		
24	Fordonshall									X
25	Bergdränagehall						X			X
26	Bergsilo									X
UNDERJORDSDEL - DEPONERINGSOMRÅDE										
27	Elbyggnad - A-sida		X							
28	Elbyggnad - B-sida		X							
29	Aktuellt deponeringsområde									X X
30	Aktuellt bergarbetsområde									X X
31	Transporttunnlar - Elfordonsdrift									X X

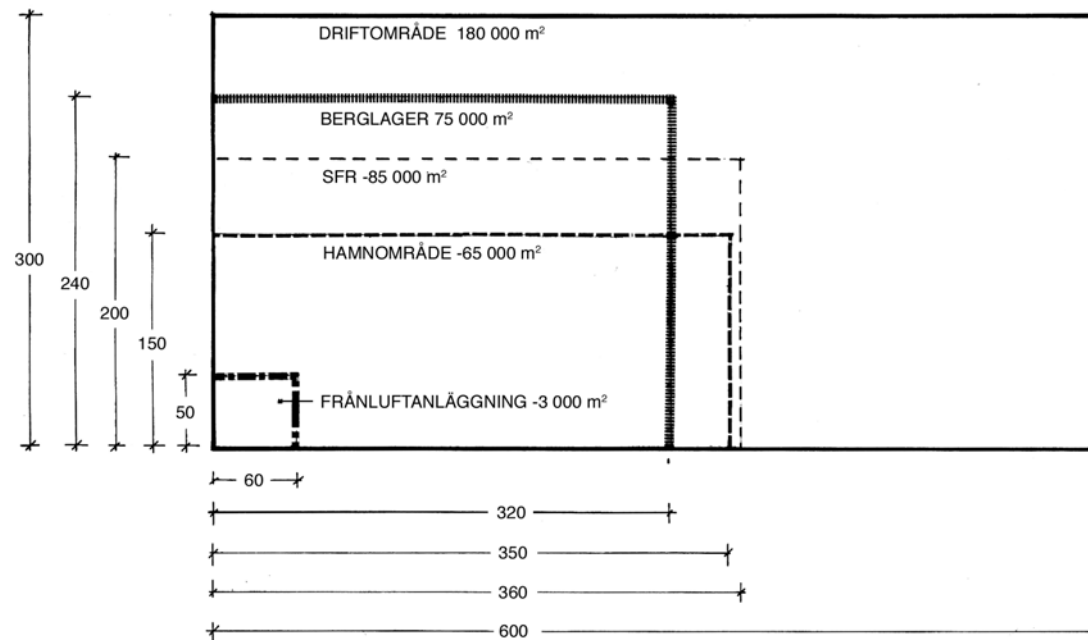
5. PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.8 VENTILATION



5. PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.9 BERGDRÄNAGE



5 PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.10 JÄMFÖRANDE MARKBEHOV



Vidstående figur visar en sammanlagring av markbehovet för de anläggningsdelar ovan jord som ingår i djupförvaret.

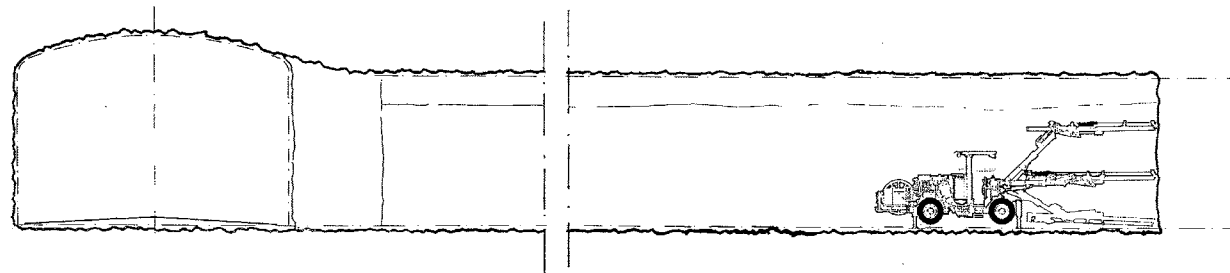
Angivna proportioner med avseende på bredd och längd, överensstämmer med respektive situationsplaner i beskrivningen i övrigt.

För att man ska få en känslomässig uppfattning om områdets storleksordning har SFR ovanjordsdel också lagts in som jämförelse.

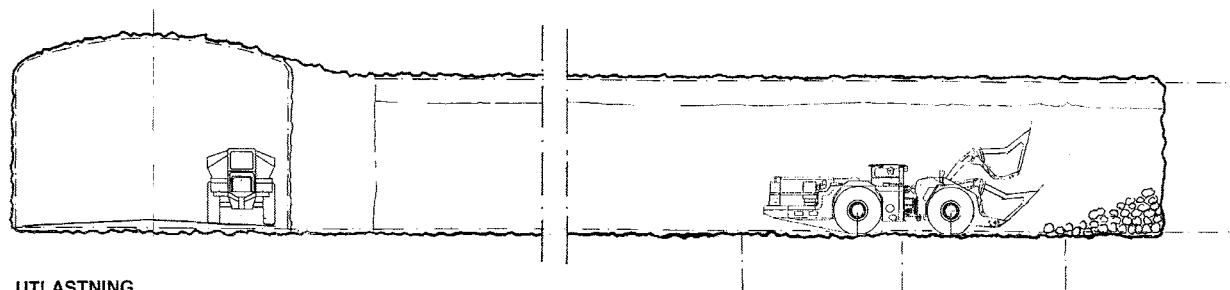
- 6.1 Allmänt
- 6.2 Bergarbete och deponering
- 6.3 Tillverkning av buffert och återfyllnadsmassor
- 6.4 Service och underhåll
- 6.5 Information

6

VERKSAMHETER



TUNNELDRIVNING



UTLASTNING

6. VERKSAMHETER

6.1 Allmänt

Under denna rubrik beskrivs de väsentligaste fortlöpande verksamheterna i djupförvaret under reguljär drift som på ett eller annat sätt har påverkan på anläggningens utformning.

Utgångspunkten för redogörelsen är att ovanjordsanläggningen är fullt utbyggd efter den inledande driften. Under reguljär drift pågår deponering på ena sidan medan bergarbeten pågår i ett annat område.

Hela ringtunneln är uttagen som undersökningstunnel och frånluftschaktet har borrats.

6.2 Bergarbete och deponering

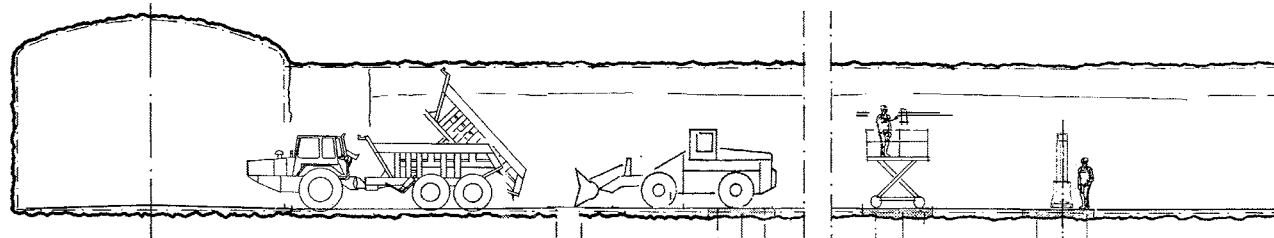
Denna beskrivning exemplifierar hur man i dag kan tänka sig att genomföra bergdrivning och deponering. Teknikutveckling och fördjupade systemstudier kan leda till ett annat förfarande när arbetet ska genomföras.

Deponeringstunnlarna är cirka 265 meter långa och har en tvärsnittsarea av cirka 30 m². Tunnlarna orienteras helst vinkelrätt mot stamtunnlarna. Konventionell tunneldrivning med borrning och sprängning planeras i detta skede. Tunneln sprängs ut i två steg, takort och pall, vilket minskar uppspräckning av tunnelbotten.

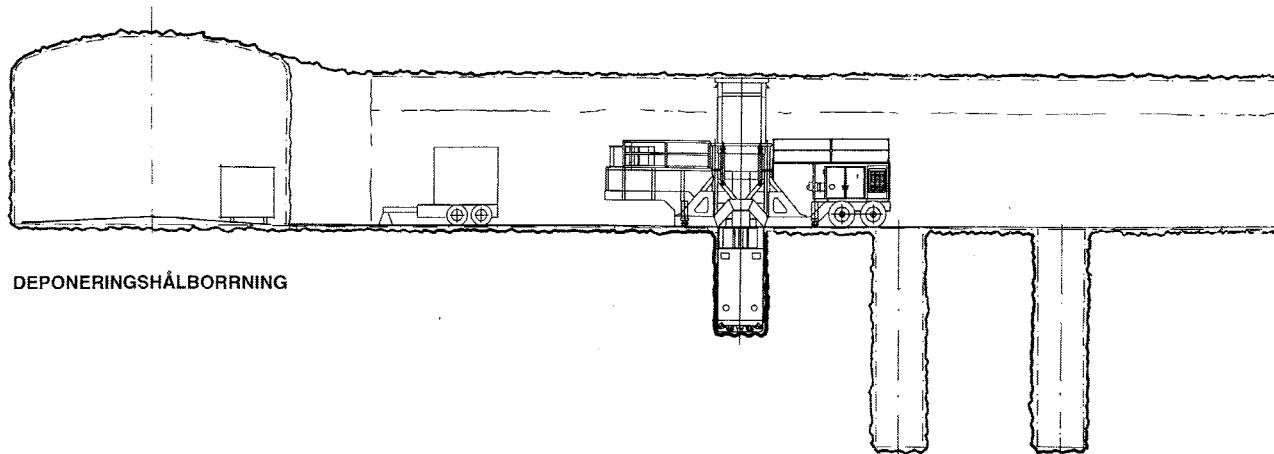
Efter sprängning, men före lastning, skrotas den utsprängda tunneldelen. Skrotningen utförs med maskin. Utlastningen av berget förutses komma att ske med lastmaskin till dumper i tunnelmynningen. Lastmaskinen kör in och hämtar bergmassorna och backar sedan ut för att lasta dumpern. Tunnelns bredd medger inte vändning av fordon. Lastmaskinen är tänkt att vara eldriven med matning via kabel från kraftuttag vid tunnelmynningen. Dumpern förutses i detta skede vara dieseldriven för att öka flexibiliteten. Efter utlastning utförs besiktning, geologisk kartering samt eventuella bergförstärkningsarbeten.

När deponeringstunneln är utsprängd ska de vertikala deponeringshålerna för kapslarna borraras. En särskild borrarutrustning (TBM-maskin) kommer att användas för dessa arbeten. Varje hål kommer att ha en diameter av cirka 1,75 meter och ett djup av cirka 8 meter.

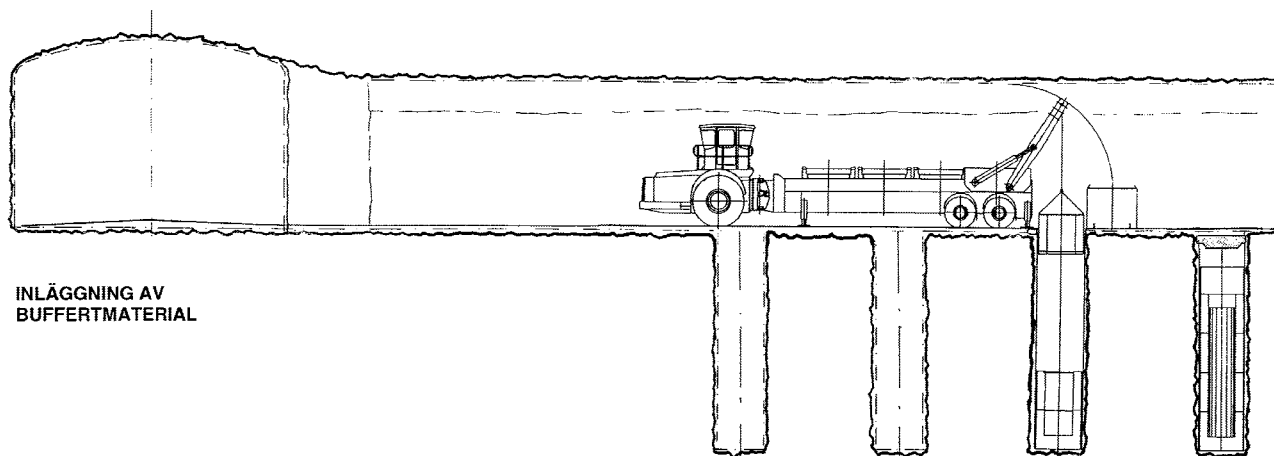
6. VERKSAMHETER



LÄGGNING AV KÖRBANA
MONTAGE AV SERVICESYSTEM
SONDERINGSBORRNING FÖR DEPONERINGSHÅL



DEPONERINGSHÅLBORRNING



INLÄGGNING AV
BUFFERTMATERIAL

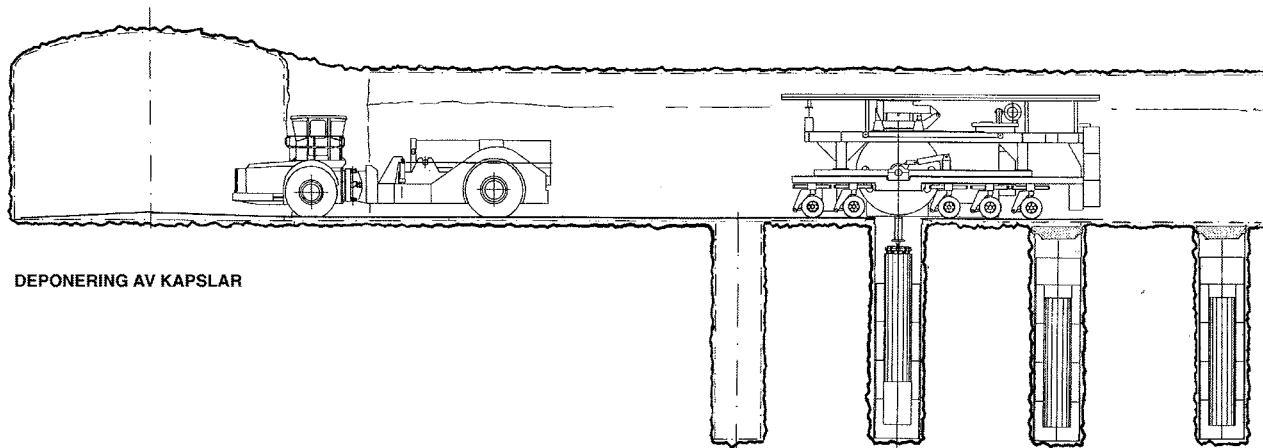
Arbetena inleds med att kärnborrhning görs i de tänkta lägena för deponeringshålerna för att kontrollera att bergkvaliteten är lämplig. Hålens läge markeras i tunneltak. Därefter gjuts en avjämnande betongplatta cirka 2,5 x 2,5 meter över läget för respektive deponeringshål. Denna platta har till uppgift att möjliggöra en jämn ansättning för TBM-maskinen och att senare hindra vatten att rinna ner i deponeringshålerna. I samband med detta arbete avjämnas tunnelbotten med makadam som förberedelse för tunga transporter.

Provisoriska installationer för ventilation, elkraft, belysning, dränagevatten etc görs. Sedan borras deponeringshålerna med TBM-maskinen. TBM-maskinen centreras över hålet och stabiliseras med hjälp av hydraulutrustning som spänner mot tak och tunnelväggar. Borrkak samlas upp i containrar med hjälp av vakuumsugaggregat. Samtliga hål i deponeringstunneln borras innan deponering påbörjas. Därefter borras en slits vid tunnelmynningen i läget för betongpluggen.

När samtliga hål i deponeringstunneln borras och slitsen är gjord vidtar förberedelser för deponering. TBM-maskinen flyttas till nästa tunnel. Deponeringshålets botten avjämnas med betong. Deponeringsmaskinen flyttas till tunneln, körs in till änden av deponeringstunneln och parkeras i väntan på att ta emot kapslar.

Deponeringen börjar med hålet längst in i tunneln. Hålet dräneras och rengörs och en slutlig kontroll görs före start av inplaceringen av buffertmaterial. För detta arbete kommer det att finnas ett för ändamålet speciellt utformat fordon. Fordonet hämtar en uppsättning bentonitblock i produktionsbyggnaden och lägger ned bottenblock och ringar motsvarande kapselns höjd. Därefter görs en kontroll av bentonitklädnaden. Fordonet kör sedan ut ur tunneln och parkeras i stamtunneln. När kapseln deponerats återvänder fordonet till hålet för utplacering av resterande bentonitblock som ska ligga ovanpå kapseln, överst i hålet. Fordonet kommer således att göra två resor in i tunneln per hål för utplacering av bentonitblock.

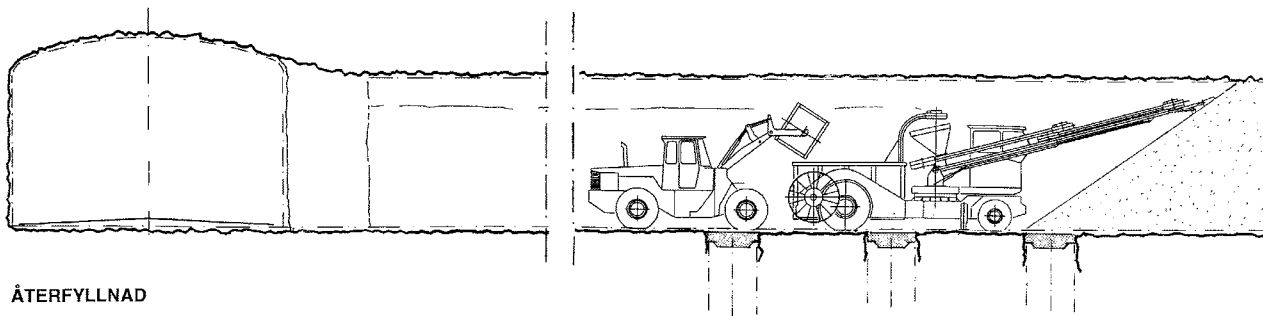
6. VERKSAMHETER



DEPONERING AV KAPSLAR

Transportfordonet hämtar en strålskyddstub med kapsel i omlastningshallen och körs in i deponeringstunneln för att docka mot deponeringsmaskinen. När strålskyddstuben är på plats i deponeringsmaskinen förflyttar maskinen sig till det deponeringshål som förberetts med buffertmaterial. Med maskinen i korrekt läge delas strålskyddstuben inne i maskinen och kapseln kan föras ned i deponeringshålet omgivet av det strålskydd som deponeringsmaskinen ger.

Deponeringssekvensen avslutas med att deponeringsmaskinen placerar ett bentonitblock på toppen av kapseln. Under denna manöver, från dockning och fram till det att kapseln sänks ner i hålet, skyddas personal i deponeringstunneln från strålning av strålningstuben, deponeringsmaskinens skärmning och slutligen av bentonitblocket på kapselns topp. Resterande bentonitblock, som krävs för att helt bygga upp bufferten, inplaceras med fordonet för inläggning av bentonitbuffert. Därefter förses deponeringshålet med en provisorisk avtätning i väntan på att tunneln ska återfyllas.

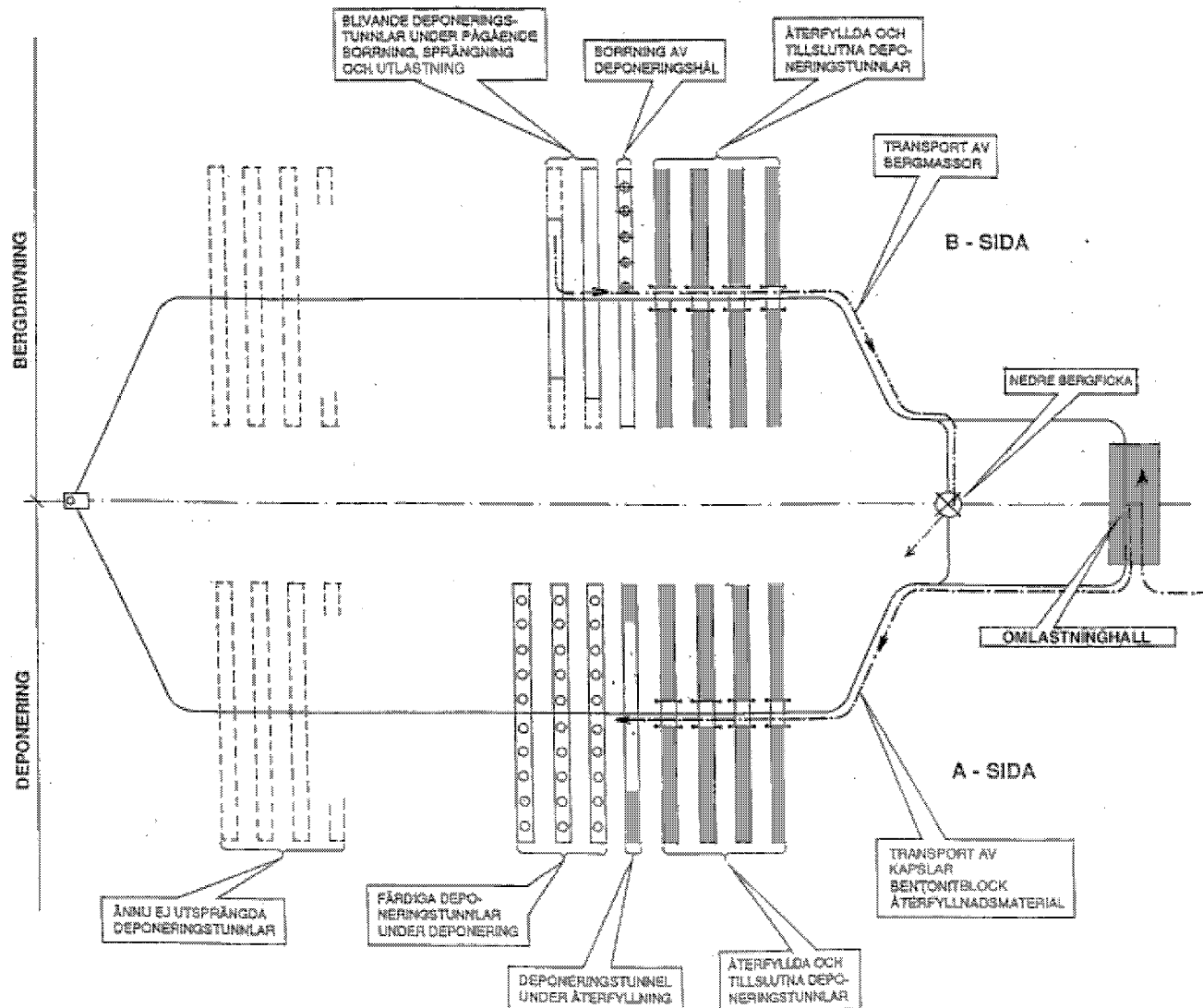


ÅTERFYLLNAD

När samtliga deponeringshål i en tunnel fyllts med kapslar flyttas deponeringsmaskinen till nästa deponeringstunnel och tunneln kan fyllas och förslutas. Installationer och körbanor tas bort successivt när återfyllningen sker. Återfyllningsmaterial som används består av en blandning av bentonit och bergkross. Återfyllningsmassorna kommer att transporteras i lös vikt med truck från produktionsbyggnaden ner till andra tvärgatan. Där tippas massorna i en ficka och med bandtransportör fylls containrar med återfyllningsmassor. Containrarna transporteras till deponeringstunneln och töms i en återfyllningsmaskin. Denna maskin lägger ut massorna med frammatningsband och packar massorna med vibrator.

Deponeringstunneln kommer sedan att förslutas med en betongplugg.

6. VERKSAMHETER



Som redan tidigare nämnts är det nödvändigt att dela upp berg- och deponeringsarbetena på två separata områden. Skälet härför är att respektive verksamhet är så omfattande att dessa inte bör genomföras längs samma stamtunnelavsnitt.

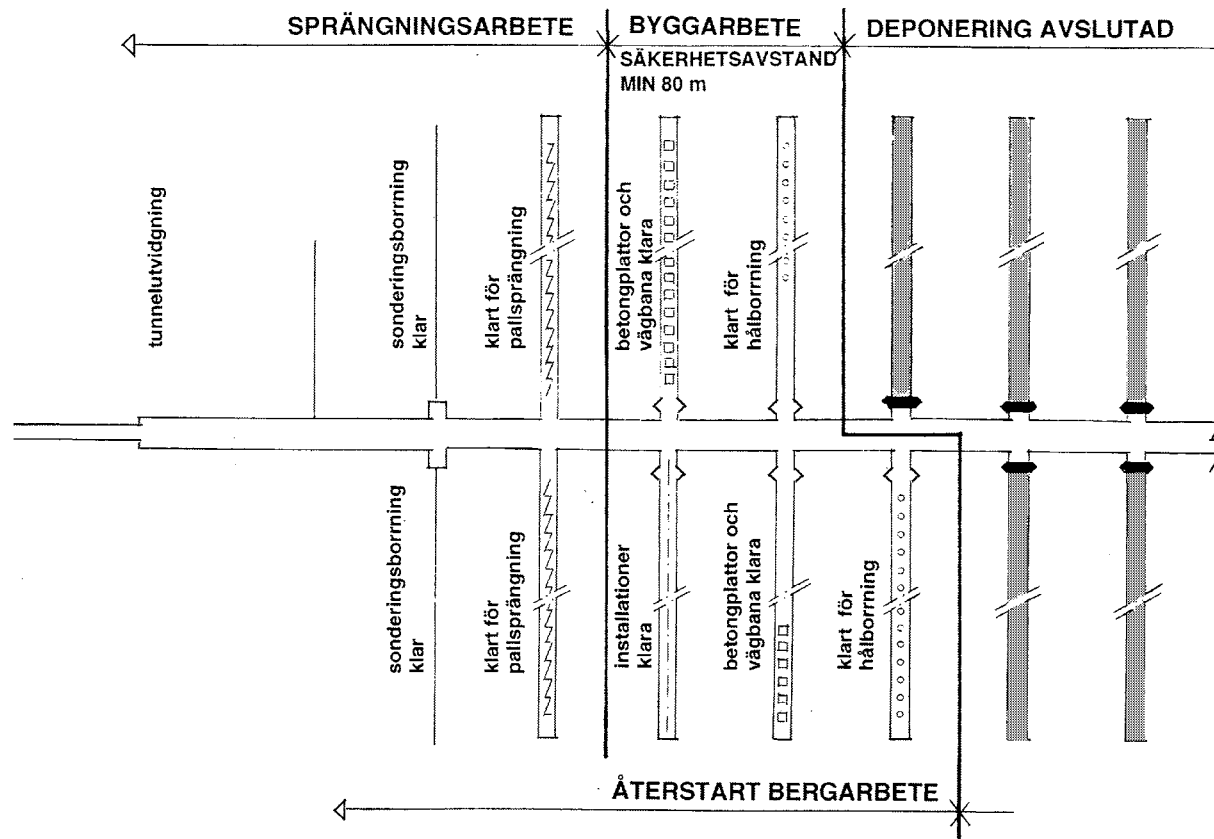
Uppdelningen på skilda områden med egna transporttunnlar från centralområdet innebär att trängseln minskar radikalt. Samtidigt kommer deponeringsarbetet att kunna genomföras i en renare miljö.

För att verksamheten ska flyta smidigt under den reguljära drifttiden är det lämpligt att byta sida en gång per år.

En avgörande förutsättning för sidbytet är att aktuella deponeringstunnlar ska vara återfyllda och förseglade med betongpluggar vid tidpunkten för sidbytet. Orsaken är att buffertmaterialet runt kapslarna kommer att börja svälla efter deponeringen om vatten finns tillgängligt i deponeringshålen. Detta kräver att återfyllnaden av tunneln ifråga måste starta omedelbart efter att den sista kapseln deponerats.

Återfyllnadsarbetet måste genomföras i löpande följd utan avbrott.

UTGÅNGSLÄGE PÅ BERGSIDAN



6. VERKSAMHETER

Bergsidan

Arbetena på bergsidan har till uppgift att spränga ut och iordningställa tunnlar för deponering i föreskriven takt.

Följande moment ingår:

- Vidgning av undersökningstunneln till stamtunnel.
- Kärnborring för tillkommande deponeringstunnlar.
- Utsprängning av takort i deponeringstunnlar.
- Kompletterande pallsprängning i deponeringstunnlar.
- Slitsborring för betongpluggar.
- Installation av servicesystem.
- Gjutning av betongplattor över respektive deponeringshål samt byggande av vägbana.
- Borrning av deponeringshål.
- Kontroll.
- Bottenavjämning av deponeringshål.

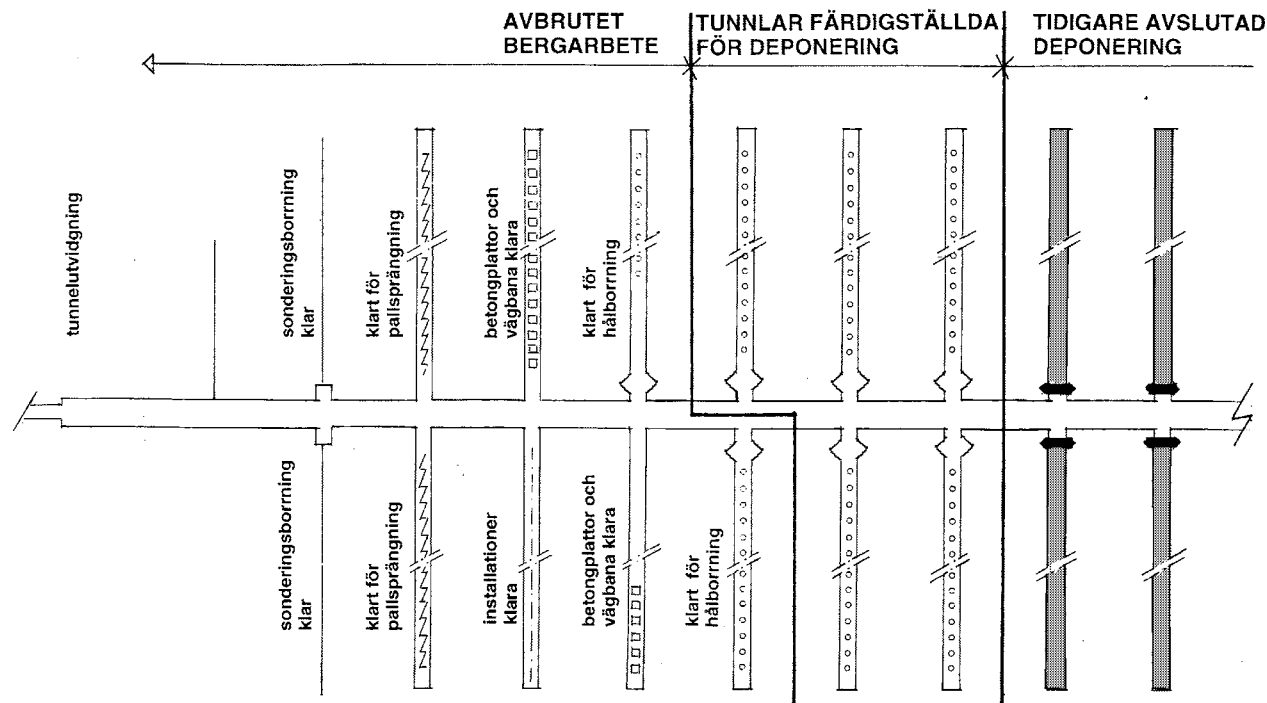
För att uppnå effektivitet i arbetet behöver de olika insatserna spridas ut på ett 10-tal tunnlar, i vilka arbete kan genomföras mer eller mindre parallellt. Nödvändiga avbrott i respektive tunnel kan då kompenseras genom att berörda resurser kan flyttas till intilliggande tunnel. Därigenom kan respektive arbetslag utnyttjas kontinuerligt.

Arbetet på bergsidan bedöms komma att sysselsätta 30 personer samtidigt.

Figuren visar situationen på bergsidan vid tidpunkten för sidbytet.

6. VERKSAMHETER

UTGÅNGSLÄGE PÅ DEPONERINGSSIDA



Deponeringssidan

Arbetet på denna sida går ut på att genomföra deponering av kapslar och återfyllnad av deponeringstunnarna.

Följande moment ingår:

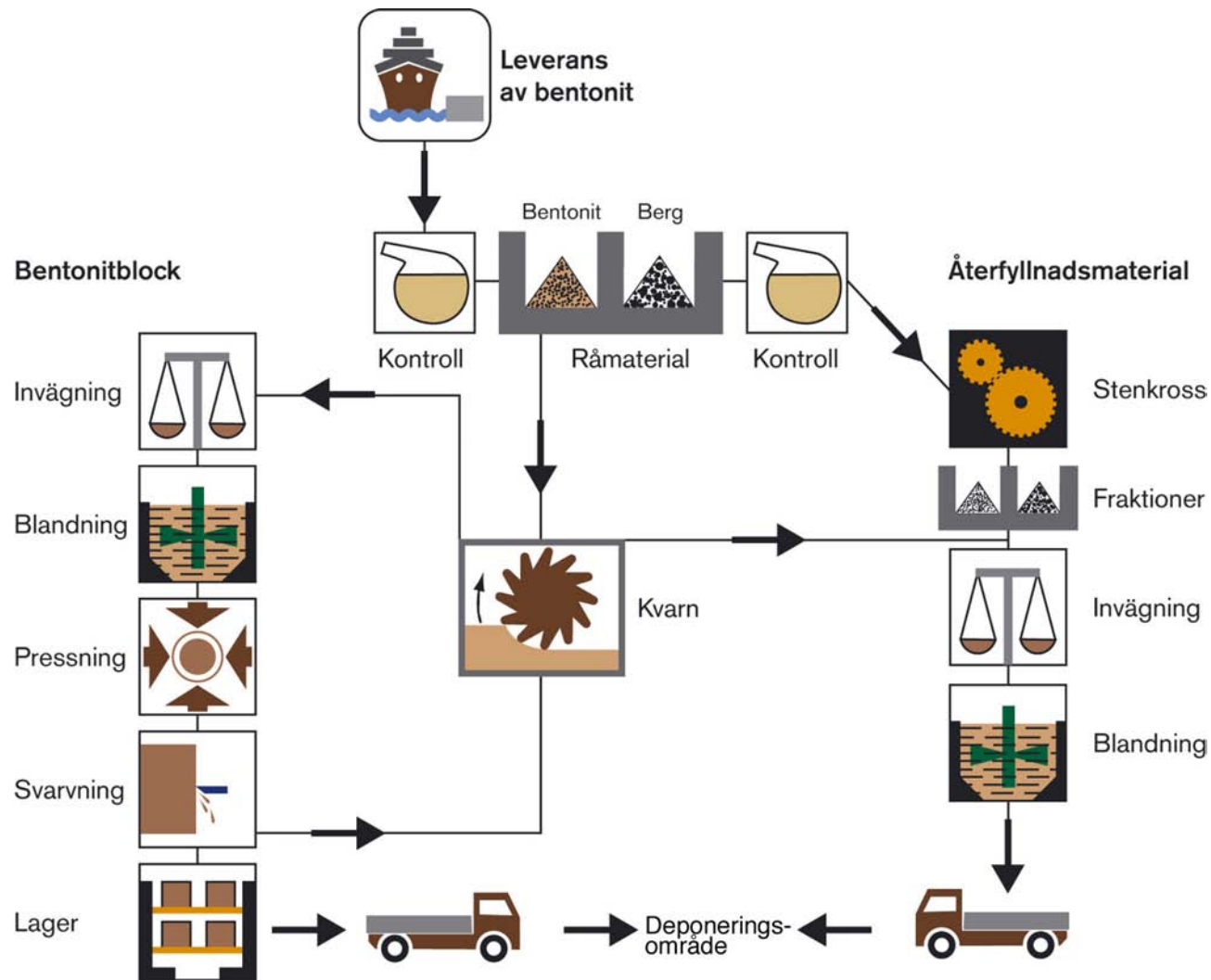
- Deponeringshålen töms på vatten.
- Besiktning och godkännande av respektive deponeringshål.
- Intransport och inläggning av buffertmaterial.
- Intransport och nedsättning av kapsel.
- Rivning av servicesystem m m.
- Återfyllnad av deponeringstunnel.
- Försegling genom gjutning av betongplugg.

Arbetsgången innebär att arbetsuppgifterna på deponeringssidan till att börja med begränsas till enbart deponering. Återfyllnadsarbetet kan starta när samtliga godkända deponeringshål i en deponeringstunnel är fyllda med kapslar. Som mest beräknas 30 personer arbeta på deponeringssidan samtidigt.

Figuren visar situationen på deponeringssidan vid tidpunkten för sidbytet.

Den planerade deponeringstakten innebär att fem tunnlar av standardlängd med 40 stycken deponeringshål ska kunna fyllas per år.

6. VERKSAMHETER
6.3 TILLVERKNING AV BUFFERT OCH
ÅTERFYLLNADSMASSOR



KBS-3-metoden innebär bland annat att kapslarna ska omges med en barriär av pressad bentonit. Dessutom ska deponeringstunnlarna efter avslutad deponering av kapslarna återfyllas med en blandning av krossat berg och bentonit.

Båda produkterna har krav på lagringssätt för att behålla erforderlig kvalitet. Det är därför nödvändigt att tillverkningen äger rum i anslutning till djupförvaret. Därmed erhålles kortast möjliga ledtid mellan framställning och användning.

Produktionen kan också följa deponeringsarbetets takt utan avbrott.

Vidstående flödesschema visar den planerade arbetsgången.

Produktionens art är sådan att arbetet skiljer sig från övrig verksamhet vid djupförvaret. Under förutsättning att överenskomna mängder och tidpunkter innehålles kan arbetet bedrivas tämligen självständigt.

En betydande del av verksamheten vid djupförvaret är genomförandet av förebyggande och avhjälpande underhåll av hela anläggningen. Följande typer av objekt förekommer.

OBJEKT

1. Fastighetsservice

- Byggnader
Bygg, el, VVS, inredning
- Mark
Vägar, planer, bangård, stängsel, grindar, belysning, gräsmattor, planteringar
- Fjärrvärme
Produktion och distribution
- Vatten
Rening, distribution
- Avlopp
Nät och rening

2. Fordon - special

- Stora dumptrar för bergtransport
- Fordon för transport av transportbehållare
- Fordon för buffertmaterial
- Fordon för transport av strålskärmsstub
- Gaffeltruck för 20' (10')container
- Järnvägsvagnar för transportbehållare
- Järnvägsvagnar för bentonit

3. Fordon - standard

- Lastbilar med växelflak
- Lastbilar med tipp och kran
- Lastbilar med betongtombola
- Hjullastare
- Skylift
- Lätta servicebilar
- Fordon för personalbefordran
- Mindre dumptrar för bergtransporter

4. Maskiner

- Deponeringsmaskin för kapslar
- Isostatpress för buffertmaterial
- Krossar
- Siktar
- Blandare
- Borrmaskin för deponeringshål
- Inläggningsmaskin för återfyllnadsmassor
- Vakuumsug för borrhåk

5. Transportanordningar

- Bandtransportörer
- Traverser
- Telfrar
- Hissar

6. Bergmaskiner

- Borrmaskiner
- Bultbormingsmaskin
- Grävmaskin med hydrauliskt skrotspett
- Injekteringsutrustning
- Betongsprutningsutrustning
- Lastmaskiner
- Grävmaskiner

7. Portar

SYSTEM

- Elkraft
 - Transformatorer
 - Ställverk
 - Distributionsnät
 - Variatorcentraler
 - Hjälpkraftaggregat
 - Strömskena för elfordon
- Belysning
- Ventilation
 - Fläktar
 - Spjäll
 - Kanaler
 - Filter
 - Ljuddämpare
 - Värmebatterier
- Bergdränage
 - Pumpar
 - Ventiler
 - Rörledningar
- Brandvatten
- Brandlarm
- Trafiksignalsystem
- Tele, larmsystem, IT, datornät etc.
- ITV etc

6. VERKSAMHETER 6.4 SERVICE OCH UNDERHÅLL

VERKSTADS- OCH FÖRRÅDSRESURSER

Service- och underhållsverksamhet har tillgång till följande verkstadsresurser:

Mekanisk verkstad

För tillverkning av reservdelar, slitdetaljer, prefabrikation av installationsdetaljer, svetsarbeten m m.

Fordonsverkstad

För service av specialfordon och maskiner. Tvättning, oljebyten, däckbyten, batteriservice och allmän tillsyn.

Förråd

Godsmottagning och kontroll, spedition, distribution inom anläggningen samt förrådshållning. Förråd för borrhållningar.

Verkstad på centralområdet på -500 meters nivå

För reparationsarbeten på maskiner och installationer. Replikpunkt för arbete ute i bergumssystemet.

Förrådshall i centraldelen på -500 meters nivå

Mellanlagring av byggnads- och installationsmaterial.

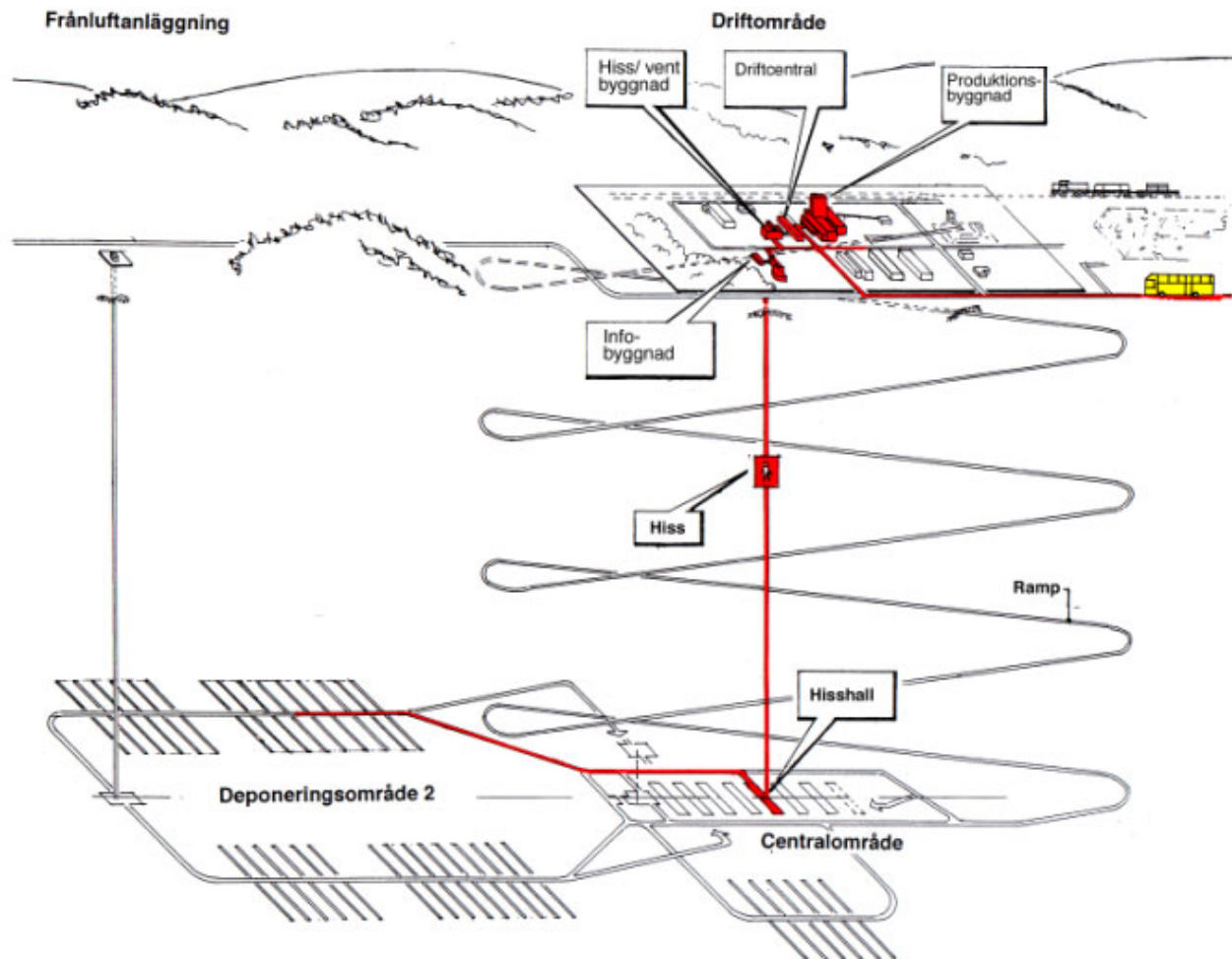
ÖVRIGT

- Service på specialfordon och maskiner förutsätts bli utförd av leverantörer av dessa.
- Standardfordon förutsätts servas av ortens verkstäder.
- Arbeta med skötsel, demontage och återmontage av servicesystem i deponeringsområdet utförs av en separat grupp som fortlöpande samordnar sina insatser med berg- och deponeringsarbetena.

Övrigt underhåll utförs samordnat för hela anläggningen. Större om- och tillbyggnader genomförs med hjälp av utomstående entreprenörer.

6. VERKSAMHETER

6.5 INFORMATION



Djupförvaret bedöms komma att bli ett betydande turistmål. Nuvarande kärnkraftanläggningar har under en lång följd av år haft upp till 20 000 besökare per år. Mot denna bakgrund är det troligt att samma intresse kommer att riktas mot djupförvaret.

I föreliggande beskrivning föreslås följande arrangemang för att ta emot och informera både tekniska besökare och turister.

Besökarna tas emot på driftområdet där informationsbyggnaden ligger. Byggnaden ska innehålla lokaler för reception, kontors för guider, utställning, film- och föreläsningssal samt grupprum. Dessutom finns foajé med kapprum och toaletter samt matsal.

Tanken är att besökarna här ska få en allmän introduktion om bakgrunden till djupförvarets funktion och utformning.

Möjlighet finns att efter introduktionen erbjuda studiebesök i produktionsbyggnaden och driftcentralen.

I den förstnämnda anläggningen kan tillverkningen av buffertmaterial och återfyllnadsmassor studeras. I den sistnämnda kan övervakningen av pågående verksamheter i anläggningens olika delar studeras på TV-skärmar. Därefter tas grupper emot av guider med uppgift att ta ned besökarna till deponeringsnivån.

Besökarna tilldelas stövlar, hjälmar och personlig skyddsutrustning i hiss- och ventilationsbyggnaden. Även här finns tillgång till kapprum och toaletter.

Efter nedfärden med hiss samlas besökarna i hisshallen där möjlighet finns att känna på den underjordiska miljön. Tanken är att guiden ska presentera underjordisdelen med hjälp av bilder på storbildsskärm.

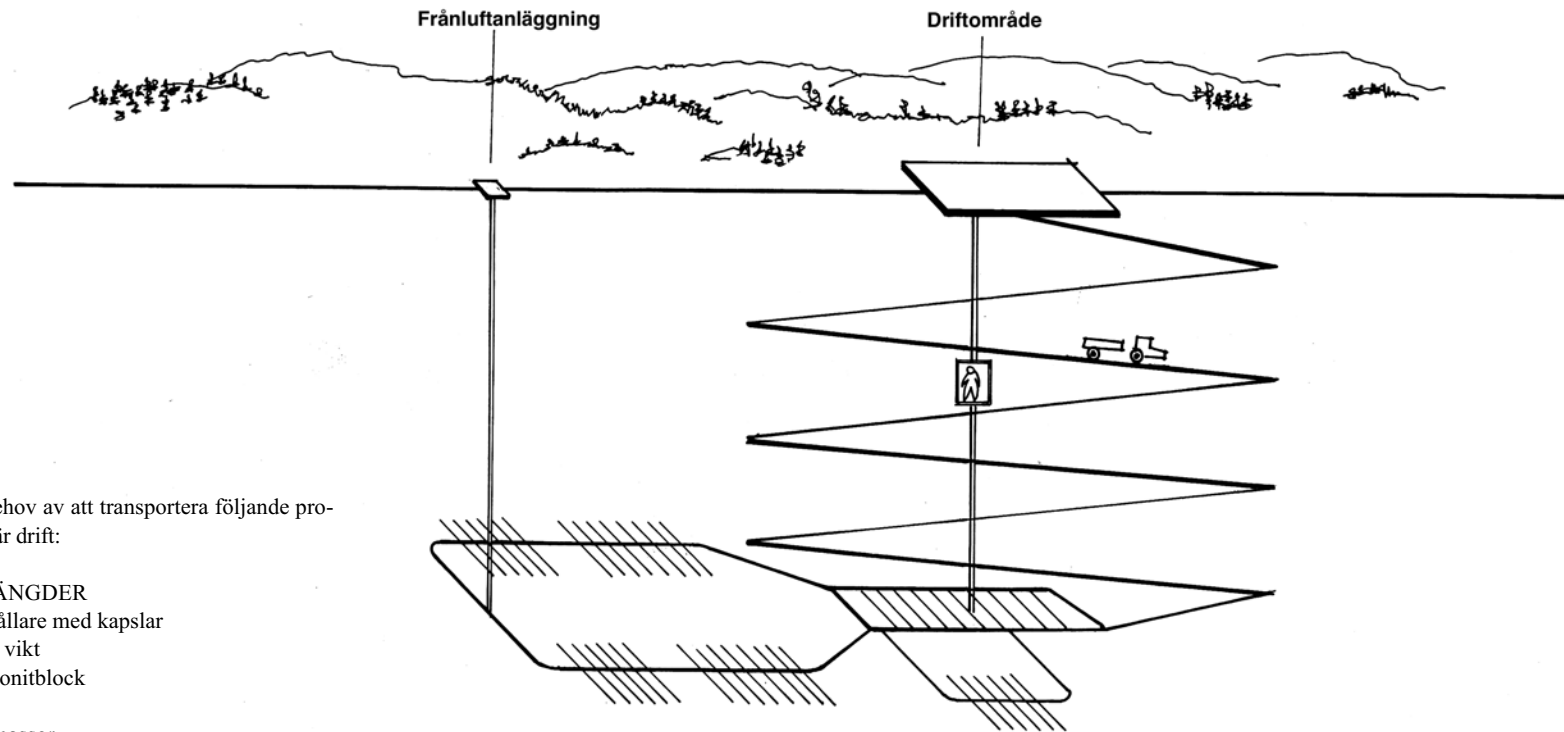
Möjlighet finns eventuellt för mindre grupper att ta en tur ut till speciellt intressanta delar av underjordsanläggningen, under förutsättning att arbetssituationen så medger.

Besöksverksamheten kommer att koordineras med övrig verksamhet.

- 7.1 Allmänt
- 7.2 Transportbehållare med kapslar
- 7.3 Bentonit
- 7.4 Bergmassor
- 7.5 Återfyllnadsmassor
- 7.6 Byggnadsmaterial m m
- 7.7 Trafik i rampen

7

TRANSPORTER



Behov

Djupförvaret har behov av att transportera följande produkter under reguljär drift:

BETYDANDE MÄNGDER

- Transportbehållare med kapslar
- Bentonit i lös vikt
- Pressade bentonitblock
- Bergmassor
- Återfyllnadsmassor
- Betong
- Krossmaterial/makadam

BEGRÄNSADE MÄNGDER

- Byggnadsmaterial
- Installationsmaterial
- Sprängmedel
- Drivmedel

ÖVRIGT

- Material för service/underhåll
- Egen personal
- Besökare

Förutsättningar

- Transportbehållare med kapslar och bentonit i lösvikt transporteras med specialbyggda fartyg till lämpligt belägen hamn
- Djupförvaret antas vara lokaliserat i inlandet.
- Transporterna förutsätts ske på järnväg från hamn till driftområdet.

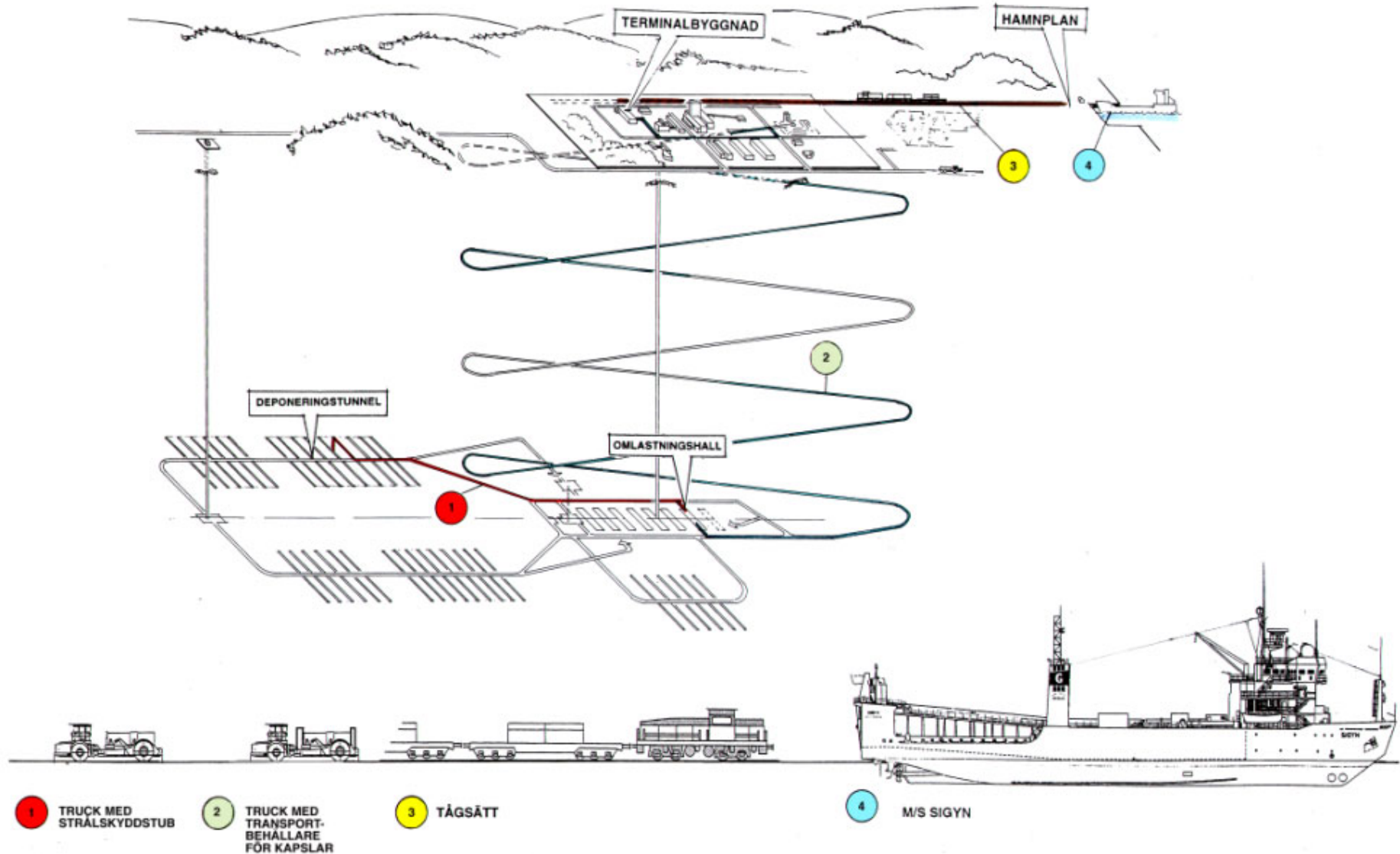
Omfattning

Efterföljande blad 7-2 till 7-6 redogör för transportlogistik för de dimensionerande transporterna. Logistiken omfattar transporterna från hamnen via driftområdet till deponeringsområdet på 500 meters nivå.

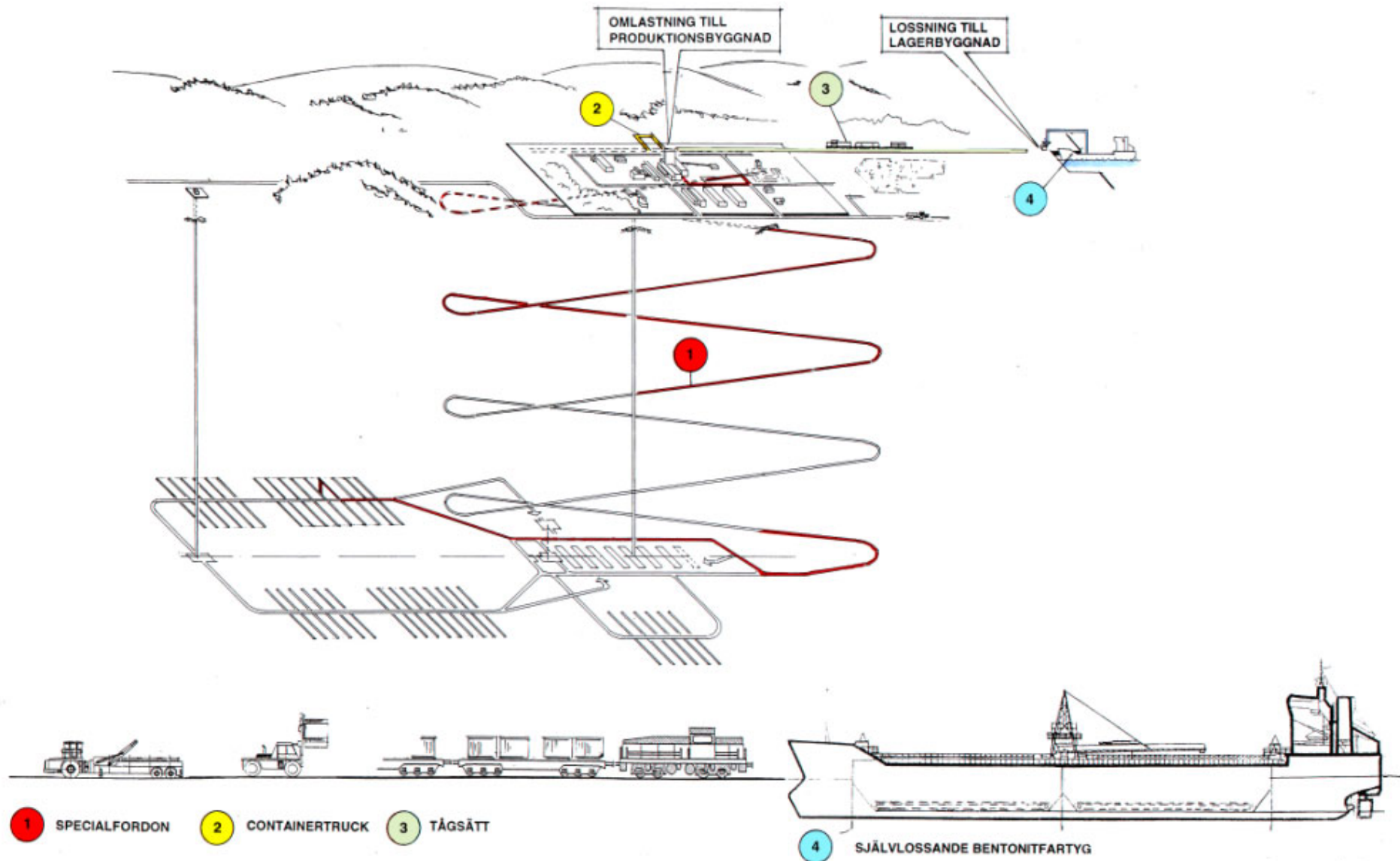
På blad 7-7 redovisar transporter i rampen.

Beträffande detaljerade uppgifter om fordonen hänvisas till kapitel 8.

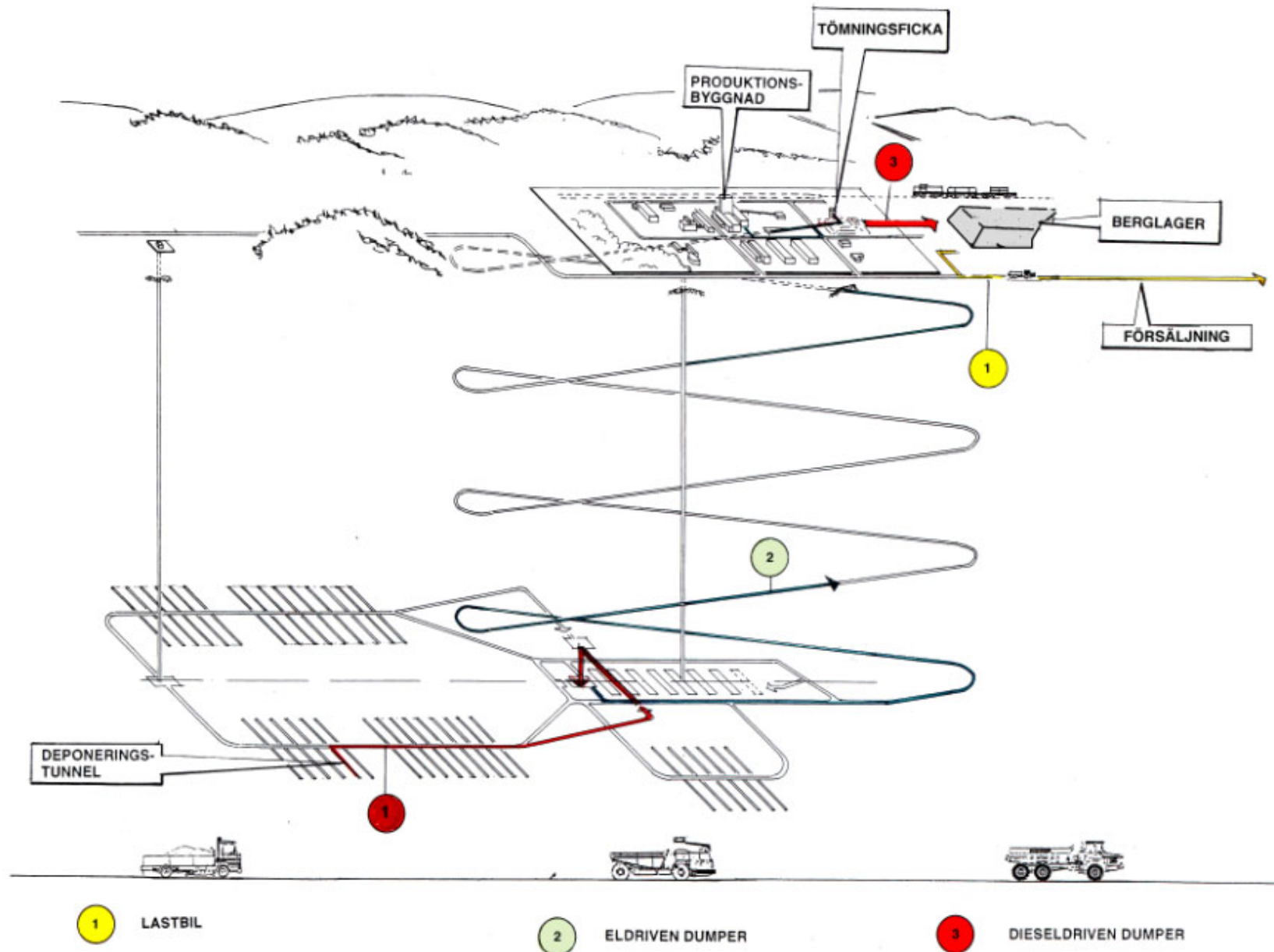
7. TRANSPORTER
7.2 TRANSPORTBEHÅLLARE MED KAPSLAR



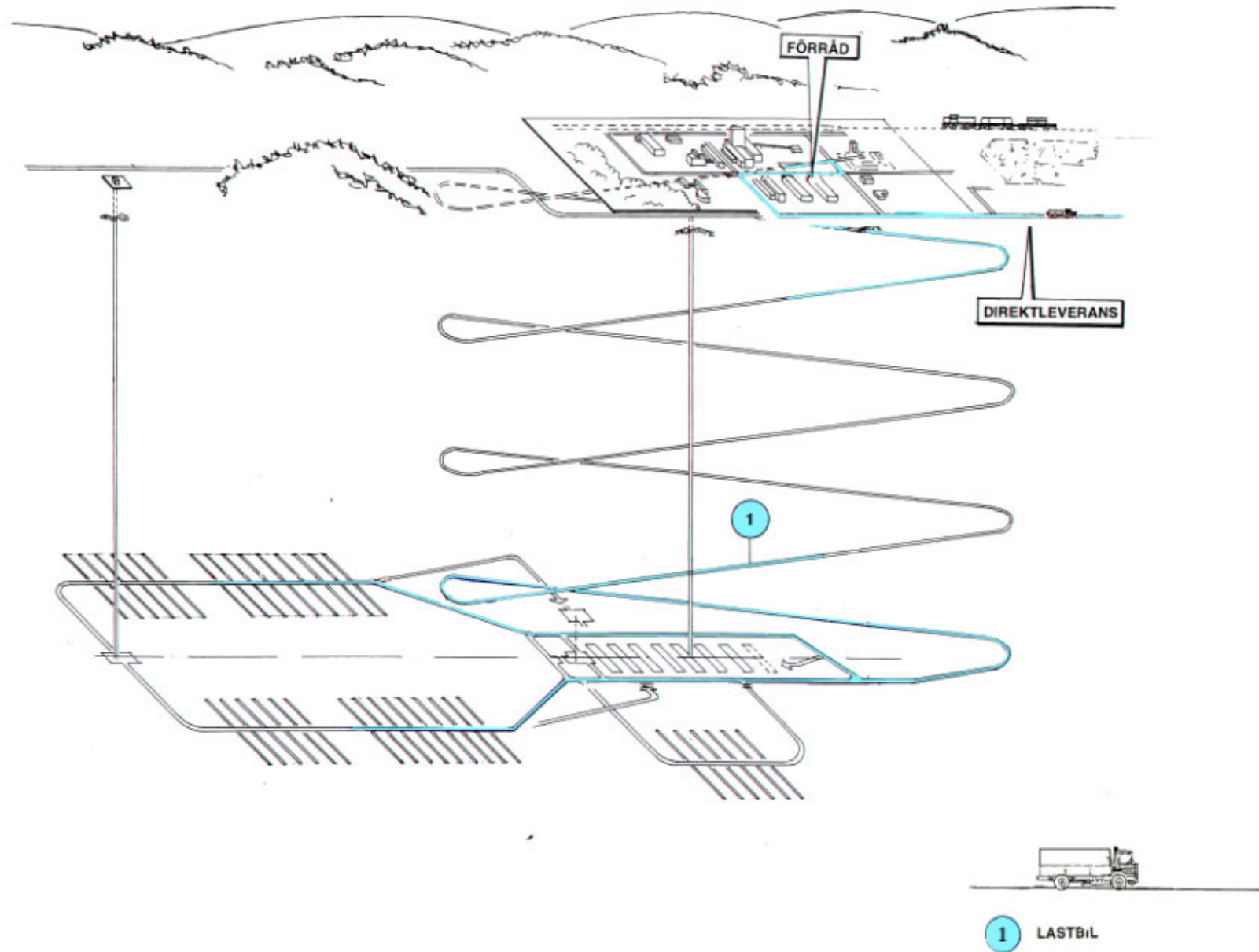
7. TRANSPORTER
7.3 BENTONIT



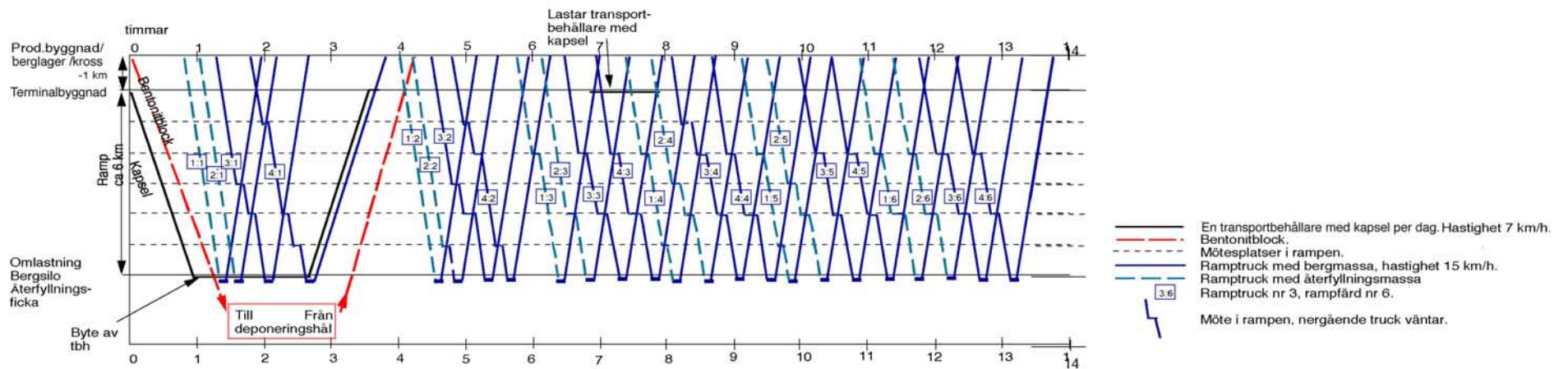
7. TRANSPORTER
7.4 BERGMASSOR



7. TRANSPORTER
7.6 BYGGNADSMATERIAL M M



7. TRANSPORTER 7.7 TRAFIK I RAMPEN



Ovanstående diagram visar ett typexempel på trafiken i rampen.

Den trafik som är direkt anknuten till driften utgörs av truckar för:

- Transportbehållare med kapsel.
- Bentonitblock.
- Berg- och återfyllnadsmassor.

Till denna trafik kommer fordon för byggnadsarbeten och installationer, service och underhåll och i viss mån för personal. Dessa går ganska oregelbundet och visas inte i diagrammet.

Beskrivning av diagrammet

Trafiken styrs så att transporter med berg- och återfyllnadsmassor går genom rampen utan att störa transporter med kapslar och bentonit.

Vid diagrammets starttid, tiden 0, förutsätts kapseltruckarna vara lastade med en transportbehållare och bentonittruckarna

med bentonitblock. De startar samtidigt från terminalbyggnaden, svart heldragen linje, respektive från produktionsbyggnaden, röd streckad linje. Hastigheten har satts till 7 km/h för båda. Bentonittruckarna ligger ungefär en km efter kapseltruckarna. Det tar då cirka en timme för truckarna att nå sina mål, omlastningshallen för kapseltruckarna och deponeringstunneln för bentonittruckarna.

I omlastningshallen lossas transportbehållaren och en tom behållare lastas på trucken. Tiden för lastbytet visas som två timmar i diagrammet. Trucken återgår därefter genom rampen till terminalbyggnaden, där en ny behållare lastas inför nästa dags rampfärd.

Bentonittruckarna går till aktuell deponeringstunnel.

När kapsel- och bentonittruckarna hunnit ner i rampen kan de fyra bergtruckarna börja sina första färder genom rampen. I diagrammet visas de med streckad turkos och heldraget blått. Nurfärderna är markerade med 1:1 till 4:1. Den första siffran avser truckens nummer, 1-4, och den andra avser numret på truckens färd den dagen.

Färderna 1:1 och 2:1, streckad turkos, visar truckar lastade med återfyllnadsmassa, de båda andra, 3:1 och 4:1, heldraget blått, går tomma nerför rampen. Avståndet mellan de båda första bestäms av lastningstiden för återfyllnadsmassan. För de två sista kan tiden väljas friare.

På förvaringsnivån töms lasten från två truckar i fickan för återfyllnadsmassor och alla lastas med bergmassa från bergsilon. Tiden för dessa aktiviteter indikeras i diagrammet med en grov horisontell blå linje som utsparas en tid av mellan fem och tio minuter. Dessa truckar går med hastigheten 15 km/h och hinner göra en rampfärd vardera innan kapsel- och bentonittruckarna återvänder. Den fjärde trucken följer omedelbart efter kapseltruckarna på uppfarten.

Bergtruckarna kan sedan företa nya rampfärder. Bergtruckarna hinner göra vardera sex färder under 14 timmar. Dagens sista färder är betecknade 1:6 och 4:6.

Bergtruckarna tillåts mötas i rampen. Rampen har fem mötesplatser som indikeras i diagrammet med horisontella streckade linjer. Mötet visas i diagrammet som ett eller flera hack i den blå (turkos) linjen.

- 8.1 Allmänt
- 8.2 Fordon
- 8.3 Maskiner

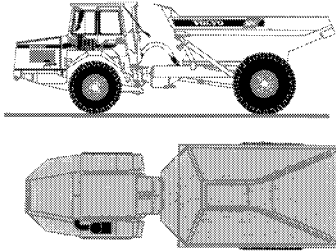
8

FORDON OCH MASKINER

8. FORDON OCH MASKINER

Midjestyrd dumpertruck

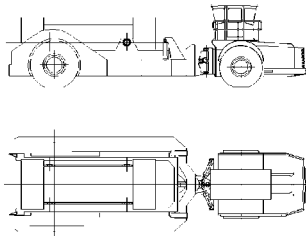
Fordon för transport av bergmassor från deponeringstunnel till bergsilo i centraldelen.



Lastkapacitet = 22 ton
Längd = ca. 8,95 m
Bredd = ca. 3,18 m
Höjd = ca. 3,16 m
Totalvikt = 40 ton
Drivningsätt = diesel
Svängningsradie = 7,8 m
Antal = 3
Standardutförande

Truck för transportbehållare

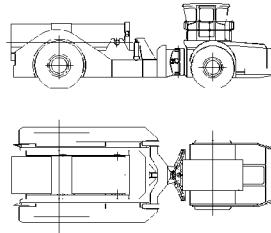
Fordon för transport av transportbehållare med kapsel från marknivå till omlastningshallen på - 500 meters nivå.



Lastkapacitet = 80 ton
Längd = ca. 13,5 m
Bredd = ca. 4,25 m
Höjd = ca. 3,8 m
Totalvikt = 120 ton
Drivningsätt = el
Svängningsradie = 7,7 m
Antal = 2
Specialbyggnad = bakvagn med lastbärare

Truck för strålskyddstub

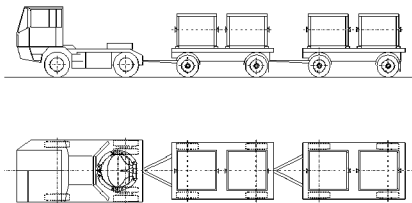
Fordon för transport av strålskyddstub med kapsel från omlastningshall till deponeringstunnel på - 500 meters nivå.



Lastkapacitet = 60 ton
Längd = ca. 12,3 m
Bredd = ca. 4,25 m
Höjd = ca. 3,8 m
Totalvikt = 100 ton
Drivningsätt = el
Svängningsradie = 7,7 m
Antal = 1
Specialbyggnad = bakvagn med integrerad omlastningsplattform

Fordon med vagnar för containrar

Fordon för transport av containrar med återfyllnadsmassor från omlastningsficka på - 500 meters nivå fram till deponeringstunneln



Lastkapacitet = 25 ton
Längd = ca. 20 m
Bredd = ca 2,6 m
Höjd = ca 3,2 m
Totalvikt = 35 ton
Drivningsätt = el eller diesel
Svängningsradie = 10 m
Antal = 2
Specialbyggnad med vagnar för containrar

8.1 Allmänt

Transporterna utgör en väsentlig del av verksamheten vid djupförvaret. Under avsnitt 7.7 redovisades planerad logistik för flertalet transportuppgifter.

I detta avsnitt presenteras detaljerade uppgifter om respektive fordonstyp som kommer att erfordras för transporterna. Sammanställningen innehåller både uppgifter om standardfordon och specialfordon. Några av specialfordonen är ännu inte konstruerade och föreligger därför endast i skissform. Med tanke på att transportbehovet för djupförvarets drift inte uppstår förrän om cirka 10 år kan då tillgängliga fordon se annorlunda ut, varför denna förteckning endast ska ses som exempel.

De presenterade fordonens dimensioner och kapaciteter ligger till grund för den nu aktuella anläggningsbeskrivningen. Uppgifterna om antalet erforderliga fordon av respektive slag har grundats på djupförvarets deponeringstakt.

Regelbundna tunga transporter har i denna rapport förutsatts av miljöskäl genomföras med eldrivna fordon enligt följande:

- Kapslar från terminalbyggnaden till aktuell deponeringstunnel via omlastningshallen i centraldelen.
- Pressade bentonitblock mellan produktionsbyggnaden och aktuell deponeringstunnel.
- Bergmassor från bergsilon i centraldelen på deponeringsnivån till utlastningsplats mot bergupplag eller produktionsbyggnaden på markplanet.
- Återfyllnadsmassor från produktionsbyggnaden till omlastningsplatsen i centraldelen på 500 meters nivå.
- Personbefordran och lättare servicetransporter på -500 meters nivå förutsättes komma att genomföras med batteridrivna fordon stationerade i centraldelen.

Utbredningen av strömförsörjning för elfordonen framgår av avsnitt 11.7 för driftområden och av avsnitt 15.12 för -500 metersnivån.

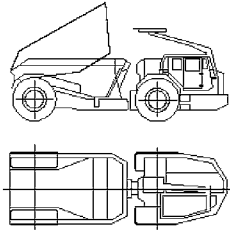
Övriga transporter genomföres med dieseldrivna fordon försedda med avgasrenings- och softtavskiljningssystem.

8. FORDON OCH MASKINER

8.2 FORDON

Midjestyrd dumpertruck

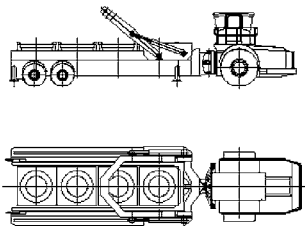
Fordon för transport av bergmassor från -500 metersnivån till produktionsbyggnaden på mark samt för återföring av återfyllnadsmassor ner till omlastningsficka på -500 metersnivån



Lastkapacitet = 50 ton
Längd = ca. 10,8 m
Bredd = ca. 3,5 m
Höjd = ca. 3,3 m
Totalvikt = 85 ton
Drivningssätt = el
Svängningsradie = 7,8 m
Antal = 4
Standardutförande

Specialfordon för bentonitblock

Fordon för transport av bentonitblock från produktionsbyggnaden på mark ner till deponeringstunneln på -500 metersnivån. Fordonet skall också lyfta ner enheterna i deponeringshålen.



Lastkapacitet = 25 ton
Längd = ca. 14,8 m
Bredd = ca. 4,0 m
Höjd = ca. 3,8 m
Totalvikt = 55 ton
Drivningssätt = el
Svängningsradie = 7,8 m
Antal = 1
Specialbyggnad med bakvagn med kran och lastbärare

Betongbil med tombola

Fordon för transport av betong från betongstation på marknivån ner till gjutplats på -500 metersnivån.



Lastkapacitet = 15 ton
Längd = ca. 10 m
Bredd = ca. 2,5 m
Höjd = ca. 3,8 m
Totalvikt = 25 ton
Drivningssätt = diesel
Svängningsradie = 11,8 m
Antal = 1
Standardutförande

Traktorgrävare

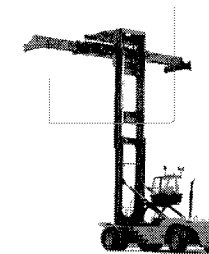
Fordon för diverse arbeten på -500 metersnivån.



Lastkapacitet = 5 ton
Längd = ca. 10 m
Bredd = ca. 2,5 m
Höjd = ca. 3,8 m
Totalvikt = 12 ton
Drivningssätt = diesel
Svängningsradie = 12 m
Antal = 1
Standardutförande

Gaffeltruck

Fordon för av- och pålastning av containrar med bentonit.



Lastkapacitet = 36 ton
Längd = ca. 8 m
Bredd = ca. 2,6 m
Höjd = ca. 3,5 m
Totalvikt = 84 ton
Drivningssätt = diesel
Svängningsradie = ca. 5 m
Antal = 1
Standardutförande

Lastbil

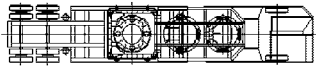
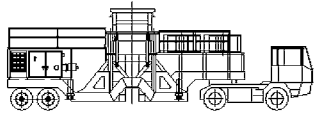
Fordon för transport av bl. a. byggnadsmaterial till anläggningen och ner till -500 meters nivån.



Lastkapacitet = ca. 10 ton
Längd = ca. 10 m
Bredd = ca. 2,4 m
Höjd = ca. 3,6 m
Totalvikt = 18 ton
Drivningssätt = diesel
Svängningsradie = 11 m
Antal = 1
Standardutförande med kran

Mobil borrenhet för vertikal fullortsborrning

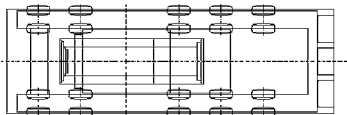
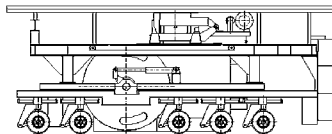
Borrmaskin för deponeringshål.



Längd = ca. 13,8 m inkl. typ Sisu-truck
Bredd = ca. 2,5 m
Höjd = ca. 3,7 m
Totalvikt = 45 ton
Drivningssätt = el / diesel
Antal = 2
Specialutförande

Självgående kapseldeponeringsmaskin med gummihjul

Deponeringsmaskin för deponering av kapsel. Maskinen är utrustad med komplett strålskydd.



Längd = ca. 11,6 m
Bredd = ca. 4,1 m
Höjd = ca. 4,6 m
Totalvikt = 160 ton
Drivningssätt = el
Antal = 1
Specialutförande

Allmänt

Den reguljära driften av djupförvaret kräver tillgång till ett antal maskiner dels för uttag och iordningställande av nya deponeringstunnlar och dels för den egentliga deponeringen av kapslarna. Därtill kommer maskiner för underhåll av anläggningen.

Maskinparken för uttag av nya deponeringstunnlar består av konventionella standardmaskiner avpassade för erforderlig funktion, kapacitet och storlek.

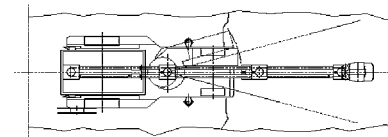
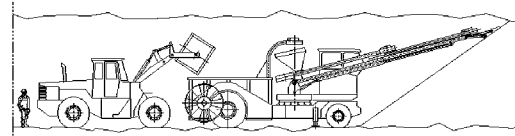
Maskinerna med jämförelsevis stationär drift förutsättes vara eldrivna. Dieselmotordrift kan dock godtas för förflyttning mellan aktuella arbetsplatser.

Maskiner för borrning av deponeringshålen och för nedsättning av kapslarna kommer att specialkonstrueras för sina uppgifter. Dessa maskintyper kommer att vara eldrivna.

I detta avsnitt redovisas uppgifter för i dag aktuella lösningar.

Återfyllningsmaskin

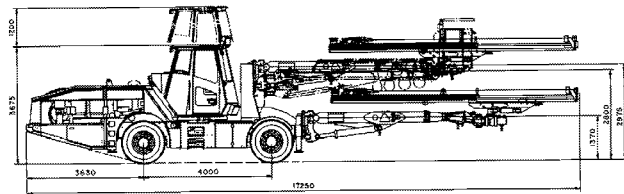
Återfyllningsmaskin för deponeringstunneln med transportör och kompakteringsutrustning



Längd = ca. 11,5 m
Bredd = ca. 4,0 m
Höjd = ca. 4,2 m
Totalvikt = 50 ton
Drivningssätt = el
Antal = 1
Specialutförande

Bergbormaskin

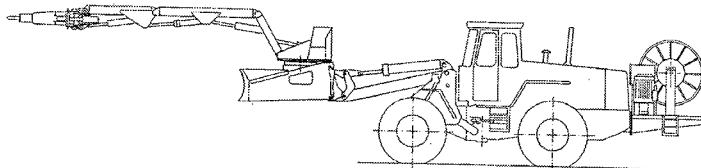
Maskin av tex. typ Tamrock Axera T 10 DATA-312



Längd = ca. 17,2 m
Bredd = ca. 2,9 m
Höjd = ca. 3,7 m
Totalvikt = 39 ton
Drivningssätt = el
Antal = 1

Skrothammare

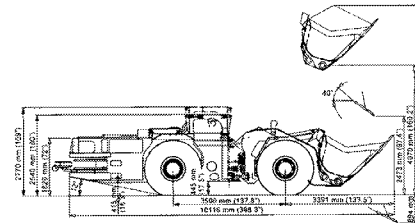
Elhydraulisk skrothammare typ Brock 330S för skrotning av tunnlar och bergrum



Längd = ca. 3,5 m
Bredd = ca. 1,2 m
Höjd = ca. 1,6 m
Totalvikt = 3 ton
Drivningssätt = el
Antal = 1

Lastmaskin

Lastmaskin av tex. typ TORO 1400 för utlastning av bergmassor vid tillredningsområdet.



Längd = ca. 10 m
Bredd = ca. 2,7 m
Höjd = ca. 2,8 m
Lastkapacitet = 14 ton
Totalvikt = 48 ton
Drivningssätt = el
Svängningsradie = 6,7 m
Antal = 2

- 9.1 Allmänt
- 9.2 Organisation
- 9.3 Bemanning

För att säkerställa att anläggningens utformning kommer att fungera väl, för alla aktuella funktioner och verksamheter, har en plan för arbetssätt och arbetsomfattning utarbetats. Samtidigt har ett förslag till organisation och bemanningsplan tagits fram. Denna organisationsplan ligger till grund för dimensionering av permanenta lokaler.

Korta men personalintensiva skeden i anläggningens tänkta livslängd kan därvid hanteras med provisorier.

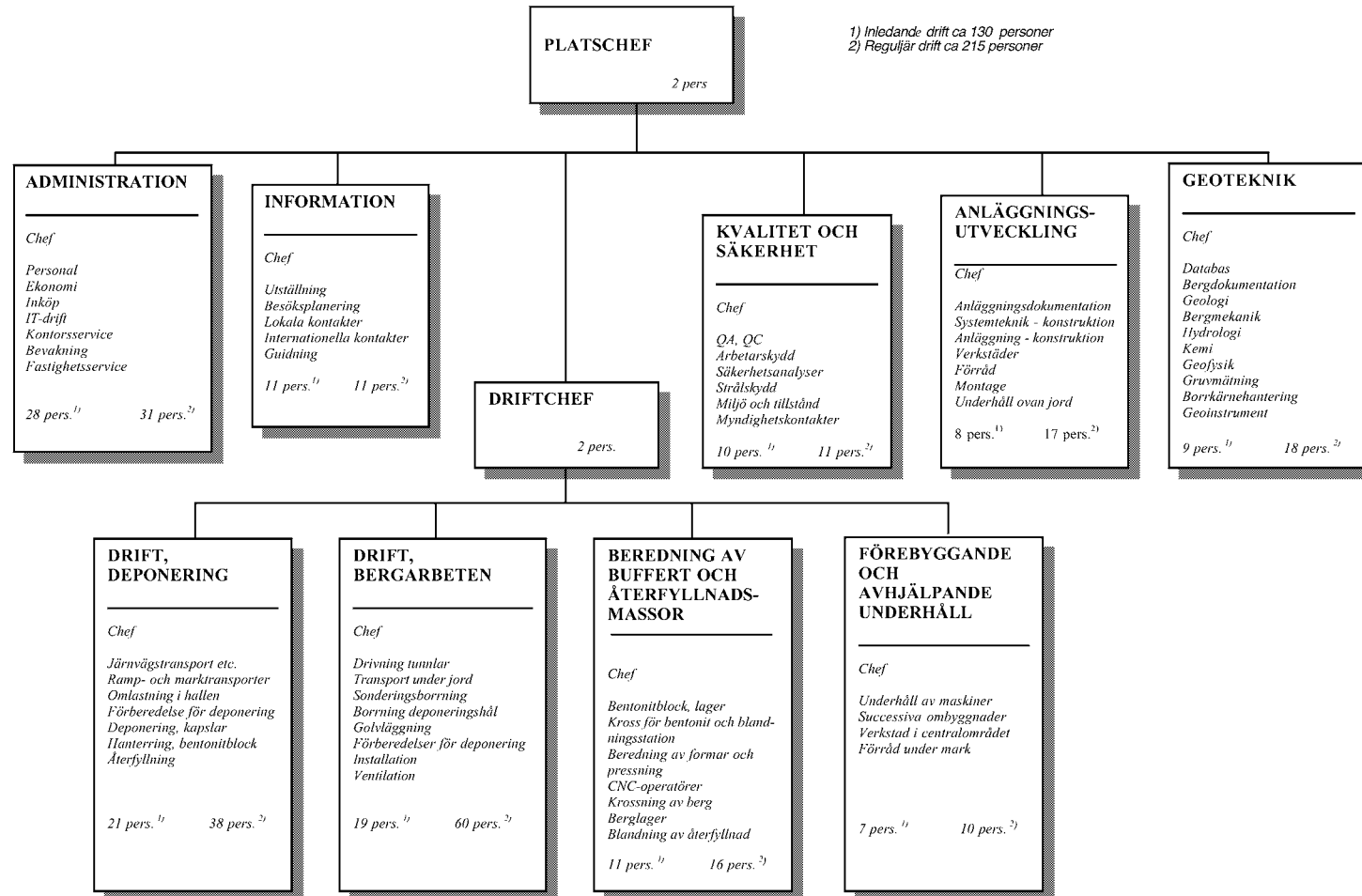
Förutsättningar

- Anläggningen byggs med hjälp av utomstående entreprenörer.
 - SKB etablerar en projektorganisation för byggandet av anläggningen.
 - SKB etablerar senare en organisation med ansvar för anläggningens administration, drift och underhåll.
 - De ovannämnda organisationerna kommer i anläggningens inledande skede att vara verksamma på platsen samtidigt.
 - Erforderliga bergarbeten under anläggningens driftskede antages komma att utföras i egen regi.
 - Arbetet organiseras i huvudsak för dagtid. För den valda deponeringstakten kommer dock bergarbeterna under jord att kräva skiftgång.
 - Anläggningen förutsätts vara bevakad dygnet runt, året om, av personal på platsen.
 - Driftledningscentralen ska av säkerhetsskäl alltid vara bemannat då personal vistas i underjordsdelen.
- Driftorganisationens personal ska vara placerad i driftbyggnaden.
 - Övriga personalkategorier ska så långt möjligt vara placerade i eller ha sin replipunkt i kontors- och verkstadsbyggnaden.
 - Driftorganisationen svarar för transporter mellan mottagningshamnen och djupförvaret med avseende på planering och trafik.
 - Driftorganisationen vid djupförvaret svarar även för drift och underhåll av mottagningshamnens anläggningar.
 - Järnvägsdrift förutsätts köpas.
 - Underhåll av rullande material förutsätts köpas.
 - Restaurangen förutsätts komma att drivas på entreprenad.
 - Underhållet av anläggningen förutsätts komma att genomföras enligt följande principiella uppdelning:
 - System - maskiner - utrustning
 - Bergrum - tunnlar
 - Byggnader
 - Anläggningen förutsätts tas ur drift under semesterperioder.
 - Större ingrepp i anläggningen såsom revision av hissmaskineri eller motsvarande förutsätts komma att inplaneras under dessa tidsperioder.
 - Deponeringen av kapslar förutsätts ske under cirka 40 veckor per år. Anläggningen dimensioneras för en deponeringstakt av 200 kapslar per år.
 - Bedömningen av personalbehovet är i detta skede baserat på preliminärt underlag.

Personal

Totala personalantalet vid djupförvaret under inledande drift har bedömts till cirka 130 personer och under reguljär drift till cirka 215 personer.

9. PERSONAL - ORGANISATION
9.2 ORGANISATION



9. PERSONAL - ORGANISATION

9.3 BEMANNING

Administration

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning, Planering, Utveckling, Ekonomi, Resurs, Kompetens	1	1
Personal	Löner, Utbildning, Personavård, Hälsovård	3	3
Ekonomi	Budget, Uppföljning, Redovisning, Fakturering, Fakturabehandling, Projektekonomi, Skattefrågor, Kassa	2	2
Inköp	Varor, Tjänster	1	1
IT-drift	Datorservice, Programutveckling	2	2
Kontorsservice	Vaktmästeri, Televäxel, Repro, Arkiv, Bibliotek, Kontorsmateriel, Möbler	3	3
Bevakning	Behörighetskontroll, Områdesskydd, Räddningstjänst	10	10
Fastighetservice	Städning, Trädgårdsskötsel, Vägunderhåll, Snöröjning, Servicetransporter ovan jord, Sophantering, Fastighetsunderhåll, Tvätthantering	4	6
Frånvaroreserv	Bevakning, Service	2	3
Summa personer:		28	31

Anläggningsutveckling

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning, Konstruktion, Projektledning för ombyggnader och kompletteringar	1	1
Anläggningsdokumentation	Uppföljning och dokumentation av deponering och anläggning, Byggnader, System, Maskiner, Komponenter	1	2
Systemteknik - konstruktion	Mek och elkonstruktion, Elektronik	1	3
Anläggning - konstruktion	Utveckling av anläggningens system och komponenter	1	2
Verkstäder	Kvalificerade mekarbeten för stålkonstruktioner, Svets och smide, El och elektronik	2	3
Förråd	Spedition, Intern distribution, Förrådshållning	1	2
Montage	Egna montagearbeten, Montagekontroll, Provdraft	0	2
Underhåll ovan jord	Hissar, Traverser	1	2
Summa personer:		8	17

Information

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning	1	1
Utställning	Reception, Underhåll och utveckling av utställning, Visning	2	2
Besöksplanering	Planering av besöks trafik och guidning	2	2
Lokala kontakter	Samordning med ortens administration, Lokala infoträffar	1	1
Internationella kontakter	Info till utländska instanser, Uppföljning av utländska erfarenheter	2	2
Guidning	Transporter, Visningar, Förplågnad	3	3
Summa personer:		11	11

Geoteknik

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning, Planering, Utveckling, Ekonomi, Resurs, Kompetens	1	1
Databas	Dokumentation, Datorteknik	1	1
Bergdokumentation	Geovetenskapliga data	1	4
Geologi	Kartering, Utvärdering, Bedömning	1	3
Bergmekanik	Späckmätning, Hållfasthetsmätning, Utvärdering, Bedömning	1	1
Hydrologi	Flödesmätning, Kemisk mätning, Provtagning	2	2
Kemi	Provtagning, Kemiska analyser, Utvärdering, Bedömning	0	0
Geofysik	Mätning, Utvärdering, Bedömning	0	2
Gruvmätning	Gruvmätning, Kartritning, Inmätning av borrhål	1	2
Borrkärnhantering	Borrkärnförvaring, Provbredning	0	1
Geoinstrument	Instrumentservice, Instrumentförvaring	1	1
Summa personer:		9	18

Kvalitet och säkerhet

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning	1	1
Chef, kvalitet	Övervakning, Rådgivning	1	1
Personal, kvalitet	Mottagningskontroll, Driftkontroll	2	3
Arbetskydd	Driftövervakning map. personalskydd	1	1
Strålskydd	Mätning, Utvärdering, Klassning av utrymmen	1	1
Säkerhetsanalyser	Analys av drift och händelser	1	1
Miljö, tillstånd	Driftövervakning map. miljö, Underlag för drifttillstånd	2	2
Myndighetskontakter	Rapportering, Uppföljning av säkerhetsnivå	1	1
Summa personer:		10	11

9. PERSONAL - ORGANISATION

9.3 BEMANNING

Drift, deponering

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning, Planering, Resurs, Arbete i hamn, Järnvägstransporter från hamn, Hantering i terminalbyggnaden	1	1
Ramp- och marktransporter	Kapseltransport i ramp, Bentonittransport i ramp, Bergmassor från silo till produktionsbyggnad eller upplag, Återfyllnadsmassor till lossningsficka	4	10
Omlastning i hallen	Omlastning från transportbehållare till strålskärnstub, Hantering av komponenter och utrustning i hallen	1	2
Deponering, kapslar	Förberedelsearbeten i tunnlar, Transport av kapslar till deponeringstunnel, Kontroll av häikvalitet, Deponering	2	2
Hantering, bentonitblock	Transport av bentonitblock under jord, Nedsättning av block	2	2
Återfyllning	Återfyllnadsmassor till deponeringstunnel, Återfyllning, Kompaktering, Gjutning av betongplugg	9	19
Frånvaroreserv	Borrning, Transporter	2	2
Summa personer:		21	38

Beredning av buffert och återfyllnadsmassa

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Arbetsplanering, Samordning, Resurs, Arbetsbesked	1	1
Bentonitblock, lager	Hantering, Förrådshållning	2	2
Kross för bentonit / blandningsstation	Krossdrift, Blandningsdrift	2	2
Beredning av formar och pressning	Formberedning, Fyllning, Pressning	1	2
CNC-operatörer	Uppföljning av presscykeln	1	2
Krossning av berg	Intransport, Krossning	1	1
Berglager	Hantering	1	2
Blandning av återfyllnadsmassa	Blandare, Silos	1	2
Frånvaroreserv	Bentonitblock, Återfyllnadsmassa	1	2
Summa personer:		11	16

Drift, bergarbeten

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Arbetsplanering, Samordning, Resurs	1	1
Drivning tunnlar	Borrning, Injektion, Sprängning, Förstärkning, Kontroll av bergkvalitet	1	16
Massatransport under jord	Bergmassor till silo	6	10
Sonderingsborrning	Kärnborrning för deponeringstunnlar, Kärnborrning för deponeringshål	0	2
Borrning deponeringshål och transporter	Borrning, Kaxhantering	0	5
Golv, utläggning och rensning	Rensning, Betongplattor, Makadam	4	8
Ventilation	Servicearbeten för bergdrivning	4	12
Frånvaroreserv	Borrning, Transporter, Återfyllning	3	6
Summa personer:		19	60

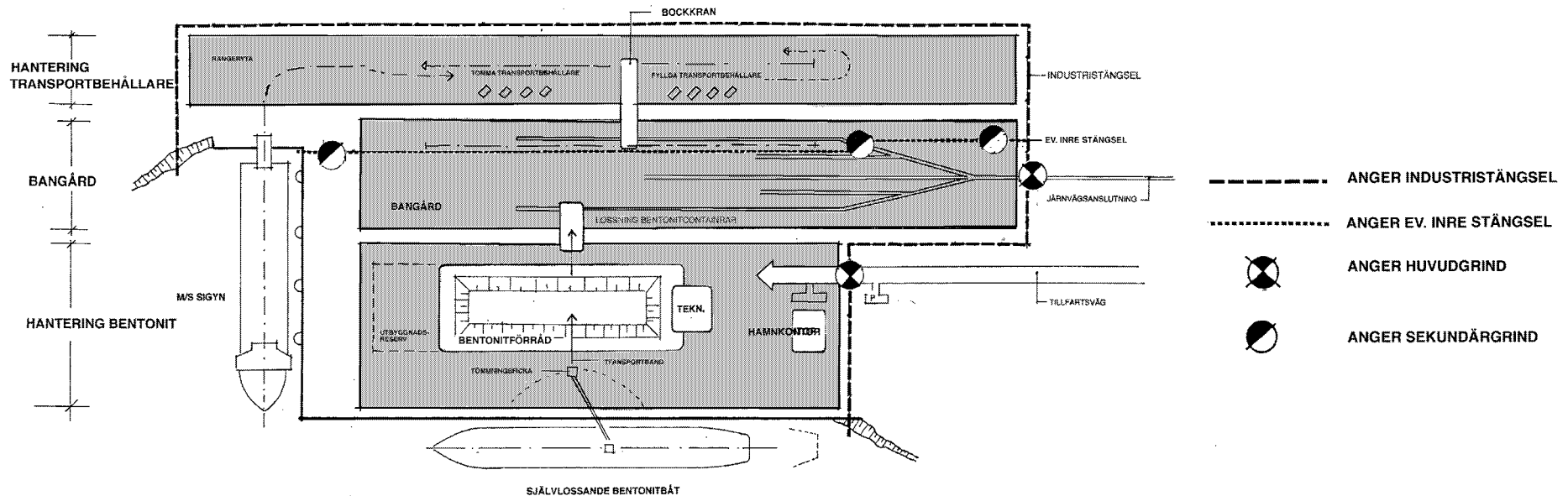
Förebyggande och avhjälpande underhåll

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning, Tillsynsarbete, Resurs	1	1
Underhåll av maskiner	Dränagesystem, Ventilation, Elkraft, Fordon, Deponerings- och Bergmaskiner	2	3
Successiva ombyggnader	Ombyggnad av El-, Ventilations- och Meksystem som följer bergarbetena	2	4
Verkstad i centralområdet	Enklare mekarbeten	1	1
Förråd under mark	Förrådshållning	1	1
Summa personer:		7	10

- 10.1 Allmänt
- 10.2 Principiell disponering
- 10.3 Situationsplan
- 10.4 Bangård
- 10.5 Bentonitförråd
- 10.6 Hamnkontor
- 10.7 Markbehandling

10

HAMNOMRÅDE



10.1 Allmänt

Följande förslag till utformning av hamnområdet, baserat på antagna förutsättningar enligt kapitel 4, har utarbetats för att få en uppfattning om anläggningens storleksordning.

Hamnområdet har utformats enbart för att klara djupförvarets behov utan anpassning till verkliga geografiska förutsättningar.

10.2 Principiell disponering

Hamnområdet består i princip av följande delområden:

- Kajområde för bentonithantering
- Bangård
- Område för rangering av transportbehållare

Kajplats för fartyget med transportbehållare behöver ett roll-on-roll-off-läge medan bentonitfartyget behöver en kaj långsides med anslutningsmöjlighet till fast lossningsanläggning.

Figuren ovan visar förutom den tänkta disponeringen, även utformningen av tillträdesskyddet. Området omgärdas av ett industristängsel som begränsar möjligheten till tillträde från landsidan. Dessutom kan det behövas ett inre stängsel som separerar uppställningsplatsen för transportbehållarna från hamnområdet i övrigt. Därmed kan båtbesättningarna gå iland genom att passera huvudentrén utan att komma i kontakt med transportbehållarna.

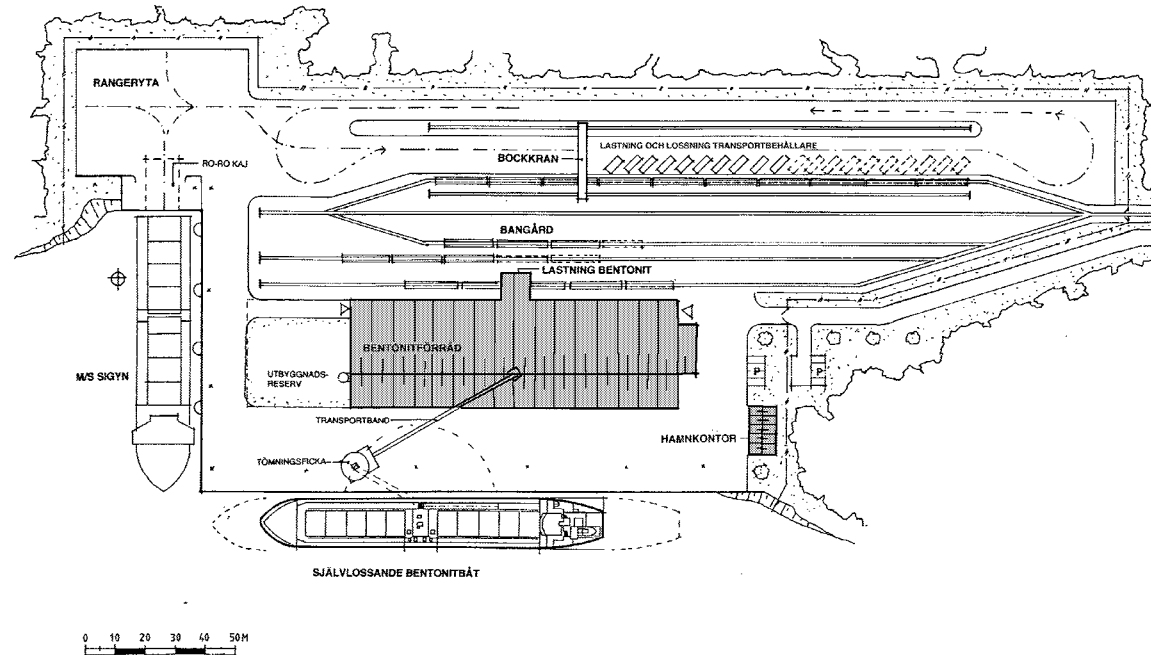
Verksamhet

Bentonitfartygets besättning genomför hela lossningsproceduren från fartygets lastrum till bentonitförrådet. Besättningen på fartyget med transportbehållare lossar och lastar sitt fartyg med hjälp av medfört terminalfordon. Personal från djupförvaret genomför lastning och lossning av transportbehållarna på järnvägsvagnarna med hjälp av åkbar bockkran.

Samma personal genomför även påfyllnad av bentonit på containrarna på järnvägsvagnarna. Lastningen genomförs med hjälp av hjullastare som körs inomhus mellan aktuellt fack och en mekanisk utlastningsanordning som portionerar rätt mängd till varje container.

Vaktpersonal bevakar hamnområdet när fyllda transportbehållare finns uppställda på området. Tågpersonalen deltar i lossnings- och lastningsarbetena.

Med hänsyn till den jämförelsevis begränsade trafiken får hamnen betraktas som en tillfällig arbetsplats. Arbetet leds från driftcentralen. Mark och byggnader sköts av personal med liknande arbetsuppgifter från djupförvarets driftområde.



10.3 Situationsplan

Situationsplanens har utformats med hänsyn till följande:

- Kajplatsernas antal, form och mått
- Bentonitlagrets planmått
- Tågsättens antal och längd
- Bangårdens storlek
- Uppställningsplats för transportbehållarna

Bentonitförrådet ligger längs kajen där fartyget kan förtöjas. Fartyget förutsätts vara specialbyggt för denna typ av frakt med särskilt anpassad lossningsanläggning ombord. Fartygets utrustning matar bentoniten fram till en ficka på kajen, varifrån en permanent bandtransportör vidarebefordrar materialet in i bentonituset. Roll-on-roll-off-läget ligger vinkelrätt mot bentonitkajen.

Transportbehållare lossas och lastas med hjälp av en terminaltruck via akterrampen. Fartyget är dimensionerat för att frakta 10 stycken transportbehållare.

Lossning och lastning går till så att nio stycken fyllda behållare körs i land och ställs upp längs ett järnvägsspår. När den tionde behållaren ställts ned tar terminaltrucken den första tömda transportbehållaren och backar in den ombord på fartyget.

Trucken tar sedan den sista fyllda behållaren och kör ut och ställer av den i linje med de övriga nio. Därefter körs de övriga nio tömda behållarna ombord på fartyget. Omlastningen avslutas med att terminaltrucken körs ombord, varefter fartyget är klart för att anträda återresan.

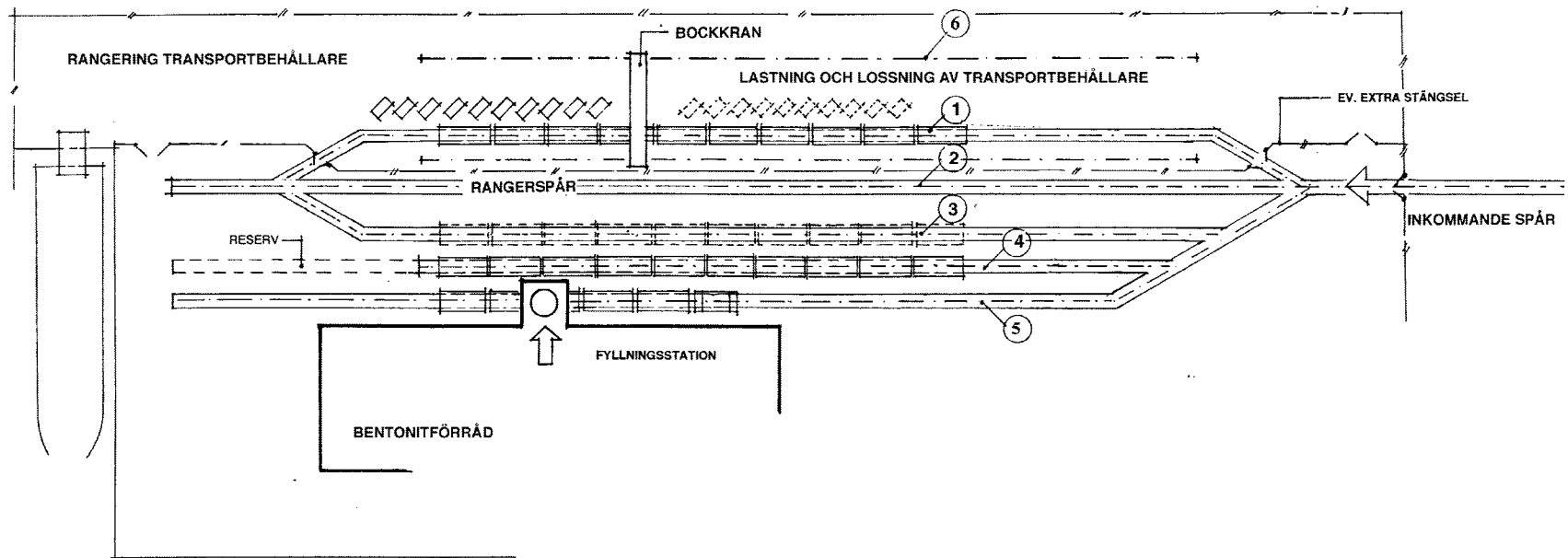
Uppställningsplatsen för transportbehållarna ska ha plats för 19 enheter längs järnvägsspåret. Omlastningen från lastbärarna till järnvägsvagnarna genomförs med en bockkran som spänner över båda uppställningsplatserna och spåret. Tågsättet står still medan bockkranen svarar för omlyften i höjd med varje vagn.

De tidigare nämnda lastbärarna är en förutsättning för hela transportsystemet där principen bygger på hantering med terminaltruck. I detta fall står lastbärarna kvar på hamnområdet. Järnvägsvagnarna ska förses med motsvarande upplag.

Hamnområdet har av bevakningsskäl utformats med en omslutande vägslinga för att möjliggöra rondning med bil. En mindre byggnad är placerad vid områdets huvudentré innehållande personalutrymmen m m. Parkeringsplatser för egen personal och besökare har lagts utanför stängslet.

Dimensioner

Längd:	350 m
Bredd:	100 m
Yta:	35 000 m ²



10.4 Bangård

Allmänt

Järnvägssystemets uppgift är att transportera transportbehållare och bentonit från hamnen till djupförvaret. Transportbehovet kräver tillgång till följande vagnpark:

- 11 stycken specialbyggda täckta vagnar som tar en transportbehållare, varav en vagn i reserv
- 11 stycken öppna godsvagnar för två 20' fyra (10') containrar, varav en vagn i reserv
- Ett diesellok.

Sannolikt kommer det egna spårsystemet att begränsas till anslutande banor till banverkets allmänna bansystem från såväl hamnen som driftområdet.

Layout

Bangården på hamnområdet dimensioneras så att två tågsätt, bestående av 10 vagnar vardera, kan vara uppställda samtidigt. Dessutom ska rangeringsspår finnas för växling av tågsätten.

Bangården består av sex parallella spår enligt följande:

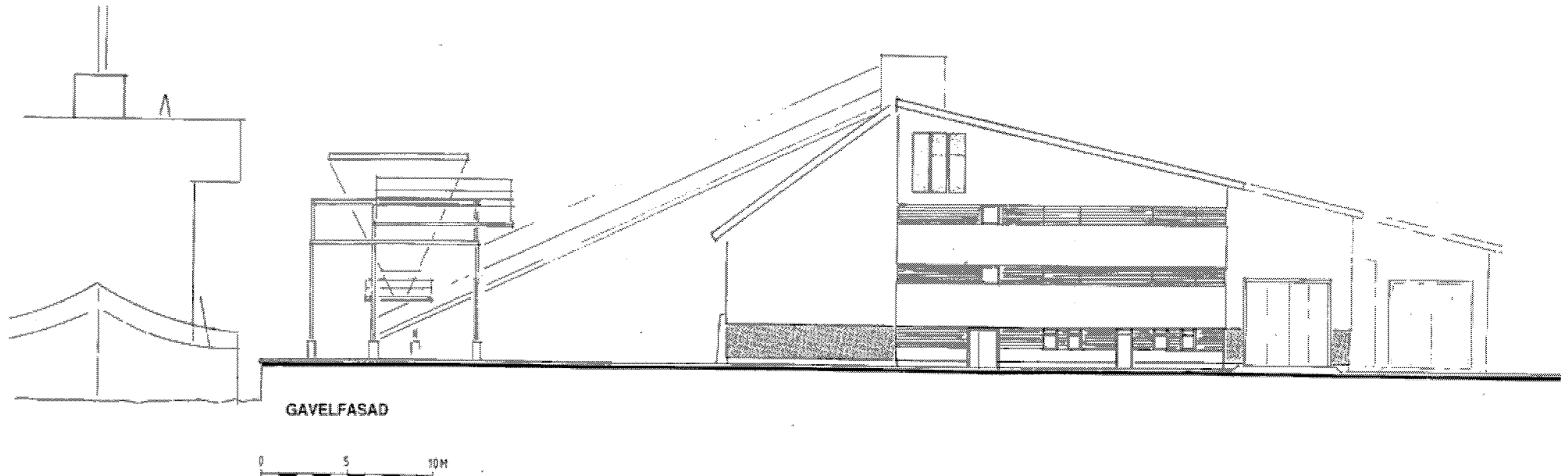
1. För lastning och lossning av transportbehållare.
2. För rangering.
3. För inkommande tomma bentonitcontainrar.
4. För utgående fyllda bentonitcontainrar.
5. För lastning av bentonit.
6. Spår för bockkran.

På bangården finns även en bockkran för omlastning av transportbehållare:

Max last:	80 ton
Max lyfthöjd:	8 m
Bestrykningsområde:	
Bredd:	30 m
Längd:	250 m
Radiostyrd	
Lyftdon anpassat till transportbehållarens lyftpunkter.	
Särskilt utformat spel för att förhindra tappande av last.	

Dimensioner

Längd:	275 m
Bredd:	40 m
Yta:	11 000 m ²



10.5 Bentonitförråd

Allmänt

Bentonitförrådets uppgift är att fungera som buffertlager för bentonit i avvaktan på vidare transport till djupförvarets driftområde.

Lagrets storlek har valts så att lasten från ett fartyg på 10.000 dwt kan tas emot.

I dag finns lämpligt tonnage att tillgå med speciell lossningsutrustning och kapacitet för oceantrafik.

Förrådet ska tillgodose kravet på lämplig miljö för förvaring av bentonit, där en begränsning av fuktupptagning är centralt.

Verksamhet

Verksamheten i byggnaden begränsas till körning med hjullastare för utlastning av bentonit till containrar uppställda på järnvägsvagnar. Arbetsuppgiften består i att lasta 20/40 stycken containrar i följd per gång. Däremellan ligger verksamheten nere.

Layout

Byggnaden, som har en långsträckt, rektangulär form, är i längdled uppdelad i ett bredare skepp för lagring och ett smalare skepp för utlastning. Förrådsdelen är uppdelad i tre lika stora sektioner vilket medger separation av olika kvaliteter på bentoniten.

Utlastningsdelen löper längs hela byggnaden med inkörningsmöjlighet till de tre sektionerna. På motsatt sida mitt på byggnadens längd ligger en utbyggnad som genomlöper av ett järnvägsspår, där vagnarna ställs upp för lastning i containrarna.

Bentoniten forslas in i byggnaden med hjälp av ett lutande transportband upp under taket. Där omlastas bentoniten till ett fördelningsband som löper genom lagerdelens hela längd med vars hjälp materialet kan fördelas på önskat sätt.

På byggnadens ena gavel ligger servicelokaler för skyddskläder och städredskap. På ett övre plan finns plats för ventilationssystem. Miljön i byggnaden bedöms vara dammig.

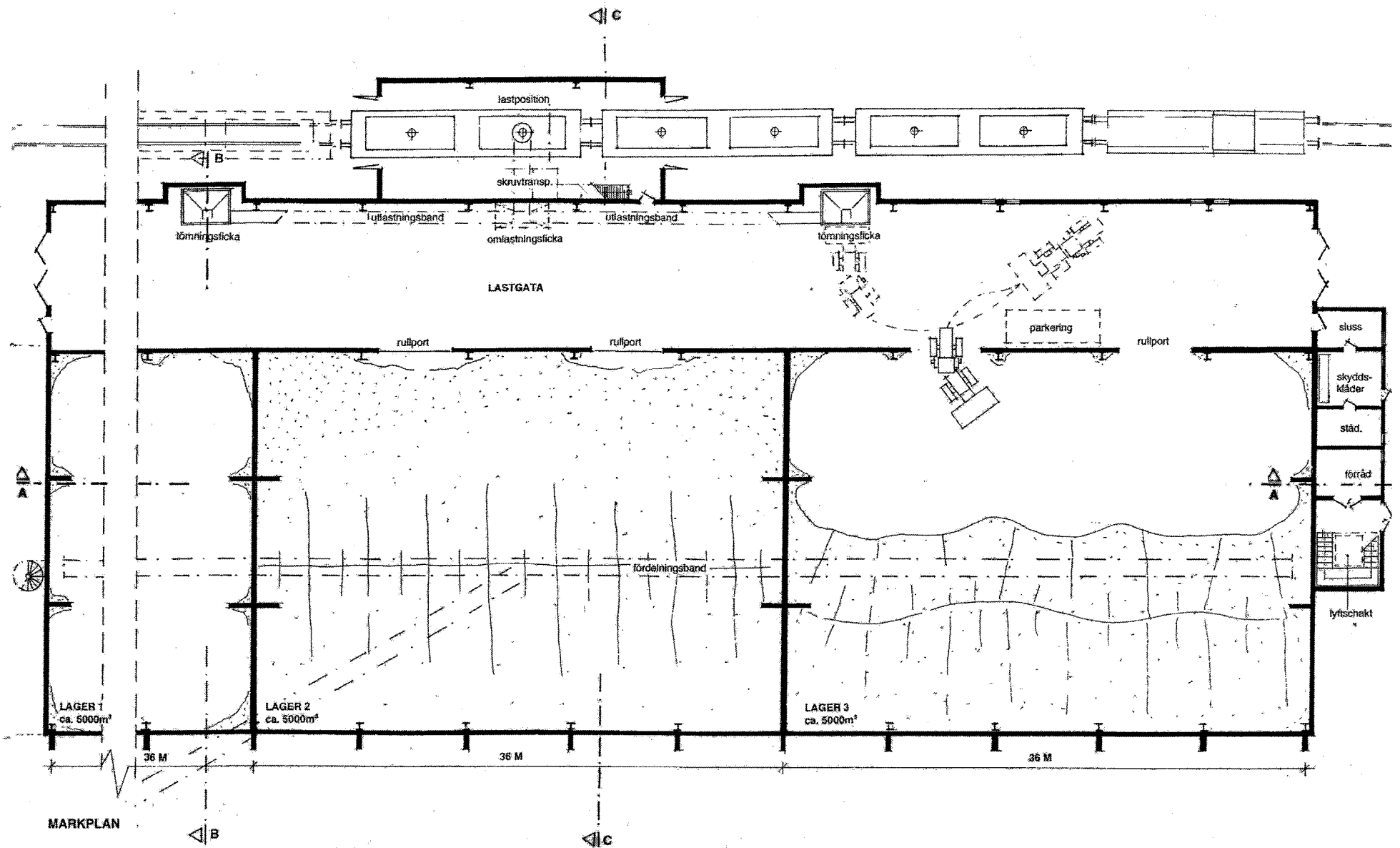
Byggnaden är ritad med utgångspunkt från en motsvarande anläggning i Norge. Erfarenheterna därifrån är goda.

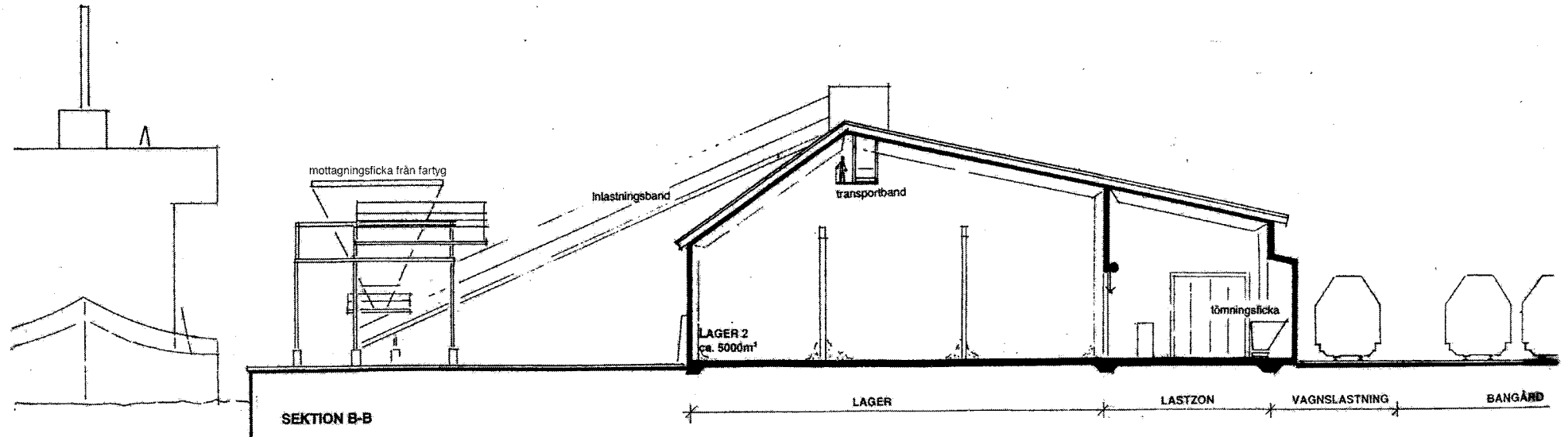
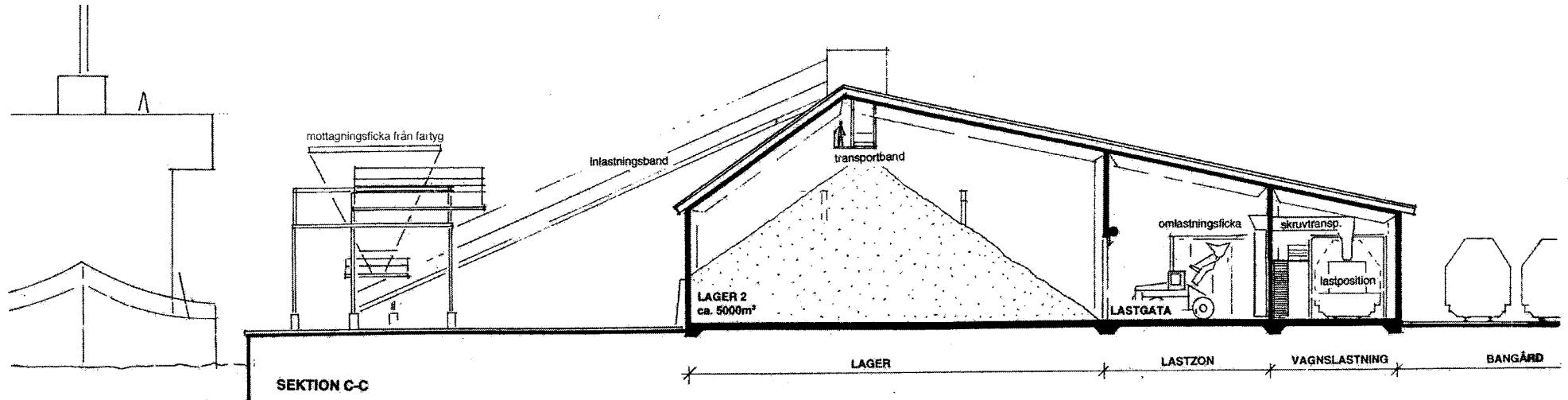
Dimensioner

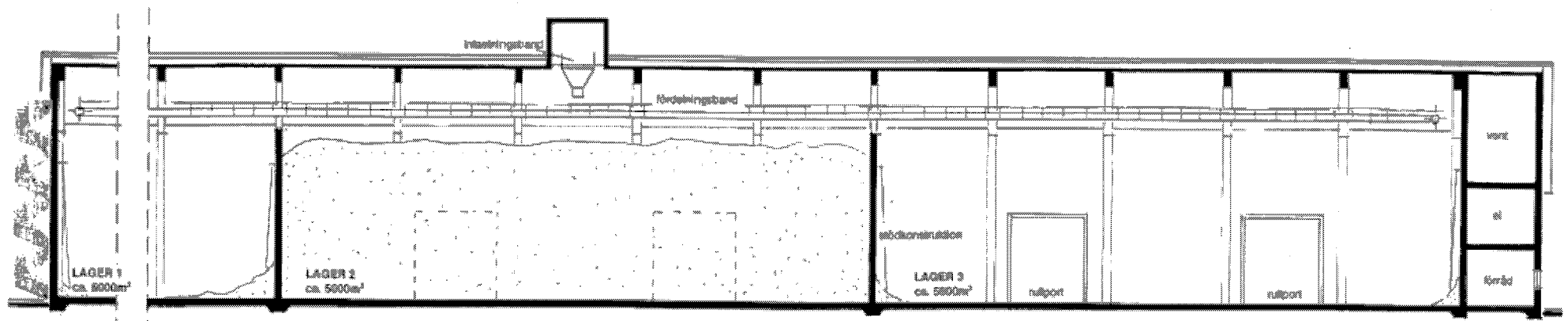
Längd:	108 m
Bredd:	36 m
Höjd:	15 m
Yta i plan:	39 000 m ²
Lagervolym totalt:	15 000 m ³
Lagervolym per sektion:	5 000 m ³

Utrustning

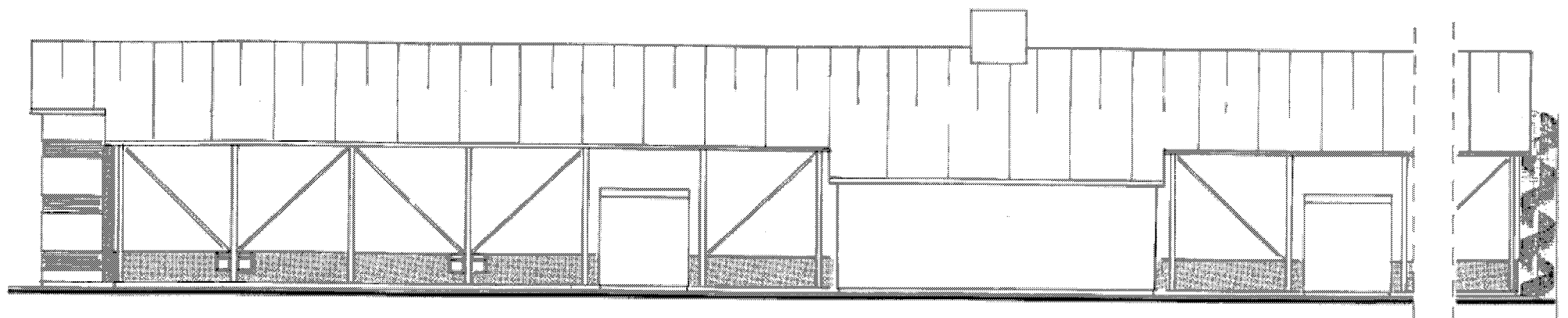
- 4 st bandgångar
- 2 st omlastningsfickor
- 1 st utlastningsposition
- 1 st hjullastare
- 6 st stora rullportar
- 4 st stora vikportar
- Fläktar med cykloner och filter







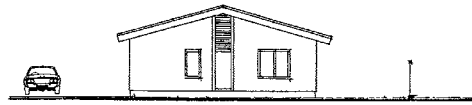
SEKTION A-A



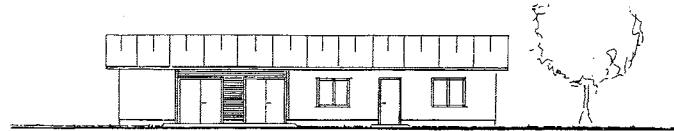
LÅNGFASAD



10. HAMNOMRÅDE
10.6 HAMNKTOR



GAVELFASAD



LÅNGFASAD

Allmänt

Byggnadens uppgift är att tillgodose lokalbehovet för den personal som kommer att vara verksam på området. Dessutom finns mindre förråd för redskap och dylikt.

Verksamhet

Byggnaden kommer i huvudsak att användas som replipunkt för dem som mer eller mindre regelbundet arbetar på hamnområdet. Avsikten är inte att byggnaden ska användas som permanent arbetsplats.

Layout

Byggnaden består av jämförelsevis långsträckt volym uppdelad i en personal- och kontorsdel, en varmförrådsdel och en kallförrådsdel.

Personaldelen består av omklädnads- och tvagningsrum, toaletter och pausrum med pentry samt två kontorsrum.

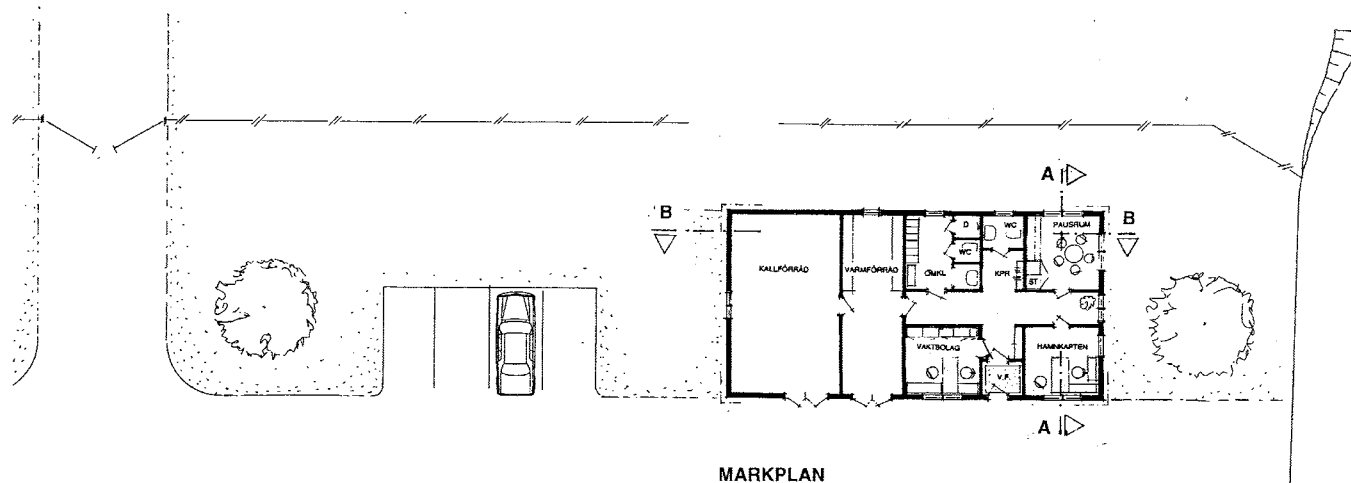
Förrådsdelarna består av oinredda rum som kan anpassas till förvaring av redskap, verktyg och övrig utrustning för arbetsuppgifternas genomförande.

Byggnadens form och placering på området medger utbyggnad i två riktningar om behov skulle uppstå.

Dimensioner

Längd: 17 m
Bredd: 8 m
Höjd: 4 m
Yta: 136 m²

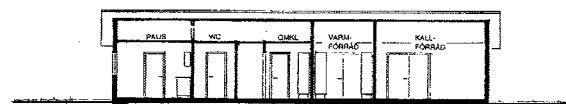
Personalutrymmena dimensioneras för åtta samtidigt närvarande personer.



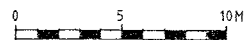
MARKPLAN



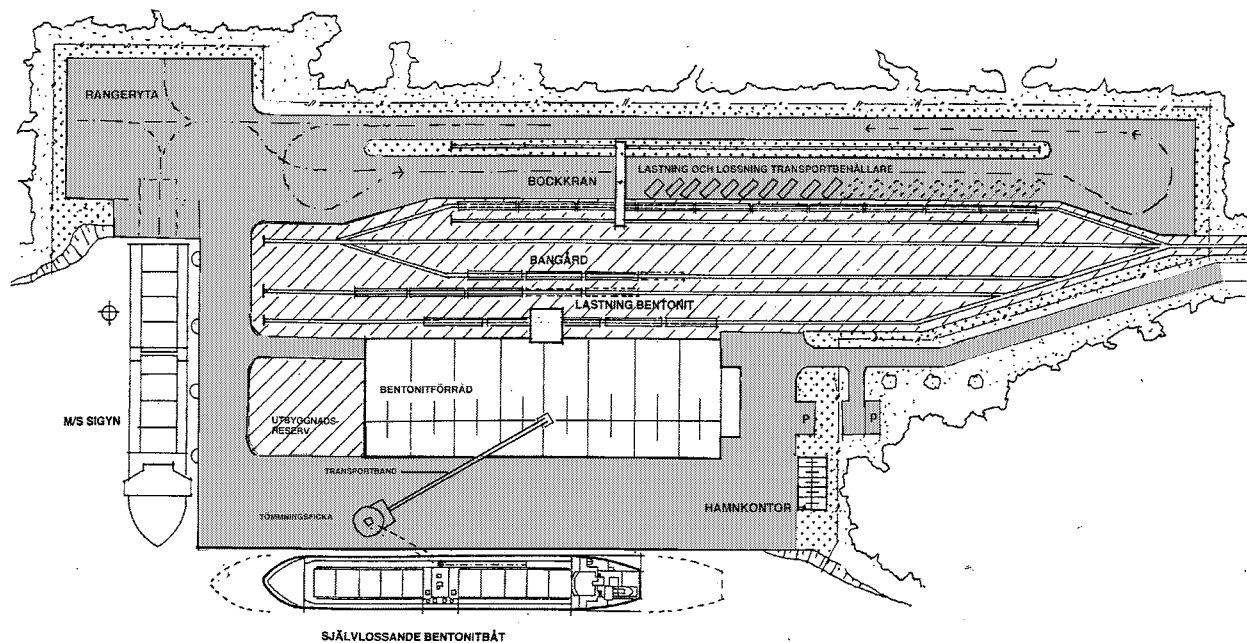
SEKTION A-A



SEKTION B-B



10. HAMNOMRÅDE
10.7 MARKBEHANDLING



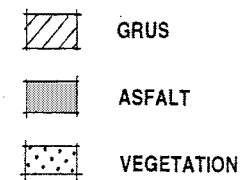
Områdets körytor asfalteras. Bangården avgrusas på vanligt sätt. Gårdsplanerna ska vara väl dränerade. Området runt huvudentrén och hamnkontoret anordnas med gräsmattor och buskar i begränsad omfattning.

Hamnområdet förses med utomhusbelysning.

Stängsel med grindar sätts enligt principerna angivna under avsnitt 10.2. Det närmaste markområdet på ömse sidor om och längs stängslet ska vara öppna för att underlätta övervakningen av tillträdesskyddet.

Övervakningskameror kommer att sättas upp i tillräcklig omfattning för att medge bevakning av området.

Monitorer ska finnas både i hamnkontoret och driftcentralen vid djupförvarets driftområde.



- 11.1 Principiell disponering
- 11.2 Situationsplan, reguljär drift
- 11.3 Verksamhet
- 11.4 Tillträdesskydd
- 11.5 Transportfrekvens till driftområdet
- 11.6 Transportvägar inom driftområdet
- 11.7 Strömskena för eldrivna fordon
- 11.8 Bangård
- 11.9 Stråk för kablar och rör i mark
- 11.10 Markbehandling
- 11.11 Utbyggnadsmöjligheter
- 11.12 Måttuppgifter
- 11.13 Situationsplan –
detaljundersökningsskedet

Förutsättningar

Den grundläggande förutsättningen för utformning av ovanjordsdelen har redovisats under kapitel 5. Därav kan utläsas den planerade verksamheten som berör ovanjordsdelen. Den dimensionerande verksamheten inträffar då reguljär deponering genomförs. Driftområdet ska dessutom utformas med hänsyn till behov och omständigheter som råder såväl under etablerings- och uppbyggnadstiden som till tänkbar aktivitet efter deponeringens avslutande.

Följande skeden ska beaktas:

- Etableringsskedet
- Byggtiden
- Drifttiden
- Framtiden

Förutsättningar för etableringen

Råmark - någorlunda flack skogsterräng. Godtagbara grundläggningsförhållanden. Relativ närhet till befintlig infrastruktur i form av landsväg, järnväg och gärna vatten, avlopp och elkraft i anslutning till befintligt industriområde.

Etableringsskedet

Mark- och vägarbeten, uppförande av provisorier, anslutning till traktens infrastruktur, bergarbeten, påbörja lagring av bergmassor, montage av hjälp- och servicesystem.

Byggtiden

Uppförande av erforderliga byggnader inklusive vägar, bangård, gårdsplaner. Komplettering av hjälp- och servicesystem. Montage av maskinell utrustning m m. Samtidig fortsatt tillredning av underjordsdelen.

Drifttiden

Transport av kapslar, bentonit och bergmassor. Produktion av bentonitblock och återfyllnadsmassor. Service - underhåll - administrativ kontroll och arbetsledning. Informationsverksamhet. Omhändertagande av bergmassor.

Framtiden

Alternativ 1

Avveckling - rivning - återställning

Alternativ 2

Avveckling - rivning - återställning - information/turism.

Alternativ 3

Avveckling - viss rivning - anpassning till ny industriell verksamhet - kompletterande byggnation med hänsyn till nya behov.

Målsättning

Vid utarbetandet av ovanjordsdelens disposition beaktas följande önskemål:

- Lösningen ska vara väl genomtänkt och präglas av en helhetssyn redan från början.
- Lösningen ska ta hänsyn till de förutsättningar som råder under respektive skede.
- Anläggningen ska vara överskådlig med väl definierade entréer.
- Dispositionen ska vara väl strukturerad och samordnad med hänsyn till verksamhetens art och förutsättningar.
- Lösningen ska vara trafikanpassad med hänsyn till typ och frekvens av erforderliga transporter.
- Anläggningen ska erbjuda god flexibilitet och utbyggbarhet.
- Den principiella utformningen ska utformas så att goda möjligheter finns till lokal anpassning med avseende på terrängförhållanden, yttre anslutningar, befintlig bebyggelse och ursprunglig infrastruktur.
- Den principiella dispositionen av anläggningen ska möjliggöra skapandet av en estetiskt tilltalande anläggning med säker och trivsamt arbetsmiljö.

Dominerande styrningar

Följande förhållanden är viktiga för utformningen:

- Bangårdens utsträckning.
- Fordonstrafik.
- Arbetsmiljö.
- Stegvis utbyggbarhet.
- Lager av bergmassor.
- Tillträdesskydd.

Layout

Vid en analys av de aktuella förutsättningarna framträder fem funktionellt betingade områden enligt följande.

11. DRIFTOMRÅDE - GEMENSAMT 11.1 PRINCIPIELL DISPONERING

Serviceområde:

- Infart med parkering.
- Informationsbyggnad.
- Kontor och verkstadsbyggnad.
- Garage.
- Förråd.
- Elbyggnad.
- Försörjningsbyggnad.

Produktionsområde:

- Terminalbyggnad.
- Produktionsbyggnad med bergkross- och bentonitlager.
- Bergficka för omlastning av bergmassor.
- Portalbyggnad.
- Tunnelnedfart.

Bangård

- Spåraneläggning.

Berglager

- För utsprängda bergmassor avsedda att återanvändas i förvaret.

Ett förslag till principiell disponering av driftområdet, utarbetat med hänsyn till ovannämnda krav och förutsättningar framgår av blad 11-2. Förslaget ger information om principerna för ovanjordsdelens uppbyggnad.

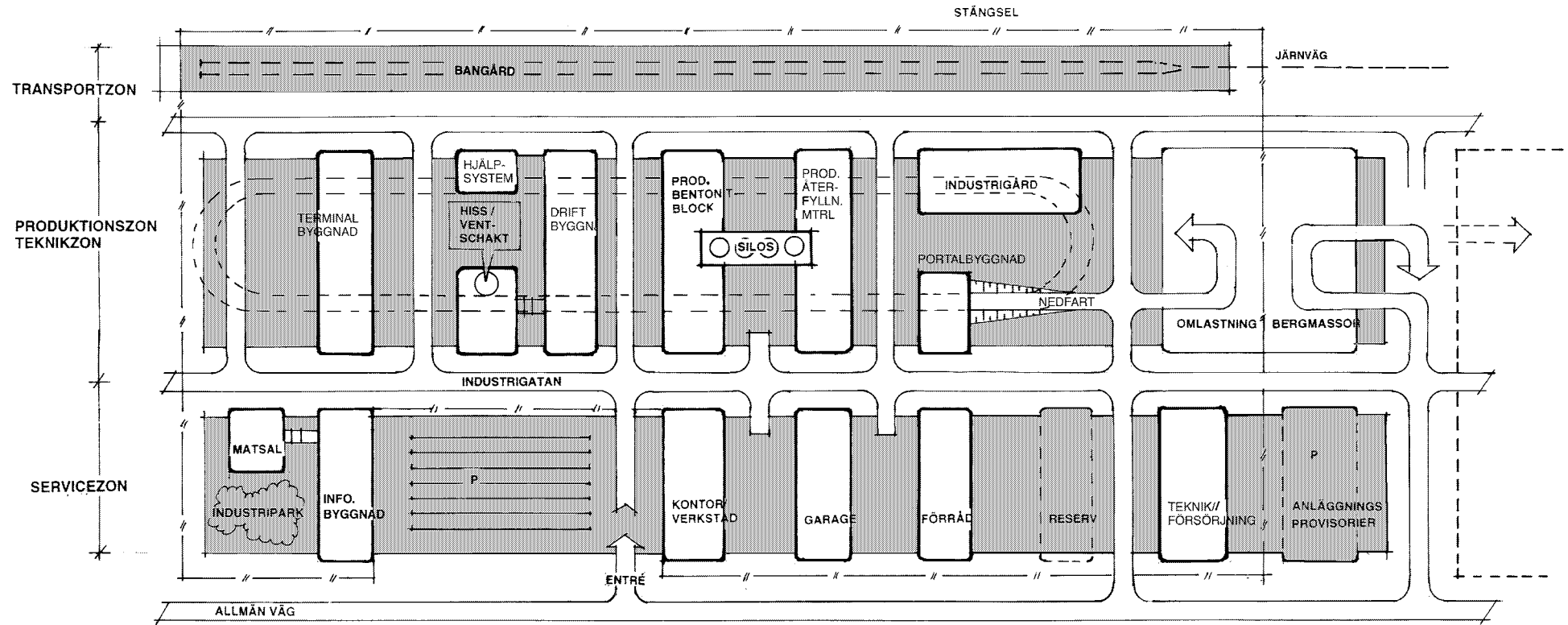
Ett förslag till utformning av anläggningen baserat på genomarbetade byggnader framgår av blad 11-3.

Kommentarer

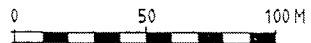
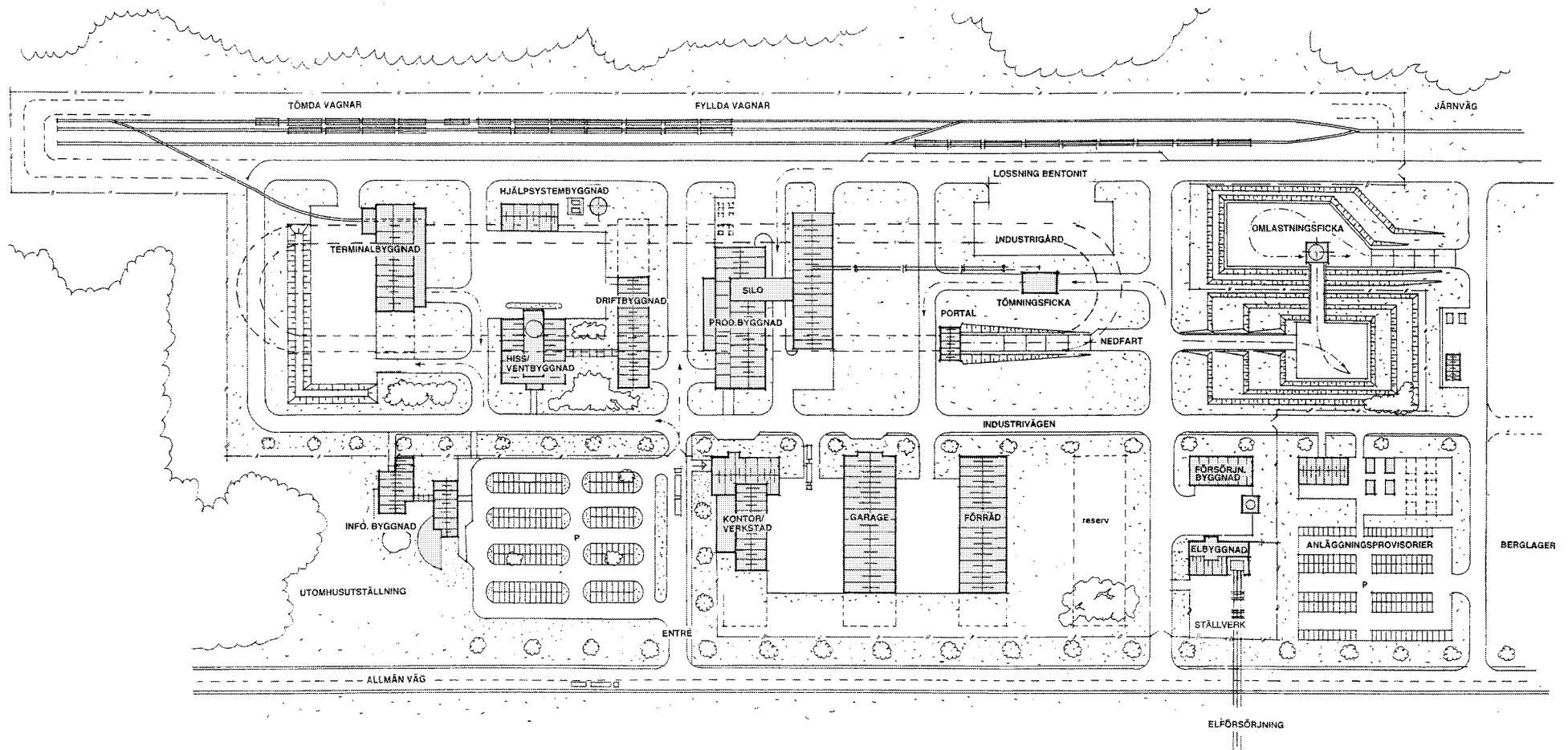
Motivet till uppdelningen av funktionerna på ett antal separata friliggande byggnadskroppar är att respektive byggnad kan utformas för sin huvuduppgift utan onödig hänsyn till ovidkommande eller udda funktioner. Uppdelningen innebär stor flexibilitet och goda utbyggnadsmöjligheter. Respektive byggnad kan uppföras till önskad tidpunkt. Det ska dock påpekas att fortsatta analyser av nödvändiga funktioner, liksom anpassning till lokala förhållanden, kan leda till en väsentligt annorlunda disponering av ovanjordsdelen.

Utförandet kan anpassas till behov och önskad miljöstandard. Bättre upphandlingsförutsättningar erhålles.

11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
 11.1 PRINCIPIELL DISPONERING



11. DRIFOMRÅDE - GEMENSAMT
 11.2 SITUATIONSPLAN REGULJÄR DRIFT



11. DRIFTOMRÅDE - GEMENSAMT
11.4 TILLTRÄDESKYDD



Allmänt

För att förhindra obehörigt inträde till såväl driftområdet ovan mark som underjordsanläggningen krävs särskilda åtgärder enligt följande;

Driftområdet inklusive bangården omsluts av ett industristängsel. Området för anläggningsprovisorierna omsluts av ett byggstängsel. Informationsbyggnaden och parkeringsplatserna för egen personal, entreprenörernas och besökare ligger utanför de inhägnade områdena. Utomhusställverket i anslutning till elbyggnaden förses med ett separat stängsel. Omlastning av bergmassor för uppläggning eller försäljning sker utanför industristängslet.

Egen personal passerar in till driftområdet via huvudentrén vid parkeringen och går till respektive arbetsplats eller replpunkt i de intilliggande byggnaderna. Entreprenörernas personal passerar in på driftområdet via provisorieområdet. Tillträdeskontroll genomföres med hjälp av passerkort och rotationsgrindar. Transporterna till driftområdet förväntas passera in på driftområdet genom huvudenträsgrinden där behörighetskontroll kan göras vid behov.

Tre sekundära grindar för fordonstransporter finns vid driftområdets borte del. Dessa grindar förses med kortläsare samt övervakas och fjärmanövreras från driftledningscentralen. Järnvägsspåret förses med en särskild grind.

Tillträde till underjordsanläggningen kan ske antingen via hiss och ventilationsbyggnaden eller med bil via spiralrampen till centralområdet.

Det är av många skäl angeläget att känna till vilka personer som finns i underjordsanläggningen och var de förväntas vara. Den egna drift- och underhållspersonalen samt eventuell entreprenörspersonal skall därför passera förbi driftcentralen för registrering samtidigt som dosimetrarna tas och återlämnas. Efter inpasseringskontrollen förflyttar sig personalen via en inbyggd gång till hiss- och ventilationsbyggnaderna för vidare befordran till underjordsanläggningen.

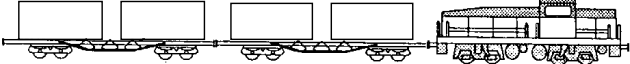
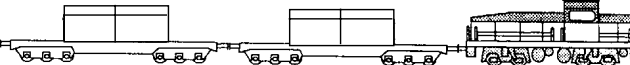
För att underlätta arbetet i driftcentralen kan besöksgrupper tas direkt till hiss och ventilationsbyggnaden varvid guiden svarar för besöksgruppens behörighet.

Personer och fordon som svarar för transporterna till och från underjordsanläggningen kontrolleras med kortläsare och TV-övervakning i portalbyggnaden vid rampens mynning.


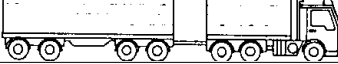





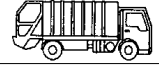

Alla fordon som trafikerar underjordsanläggningen måste uppfylla särskilda säkerhetskrav. Tillfälligt besökande fordon måste kontrolleras innan tillstånd ges för att köra ned i underjordsdelen.

För att kunna upprätthålla tillträdeskyddet för underjordsanläggningen måste hiss- och ventilationsbyggnaden, driftbyggnaden med mellanliggande gång samt portalbyggnaden förses med skalskydd. Med tanke på dess funktion ska även terminalbyggnaden förses med skalskydd.

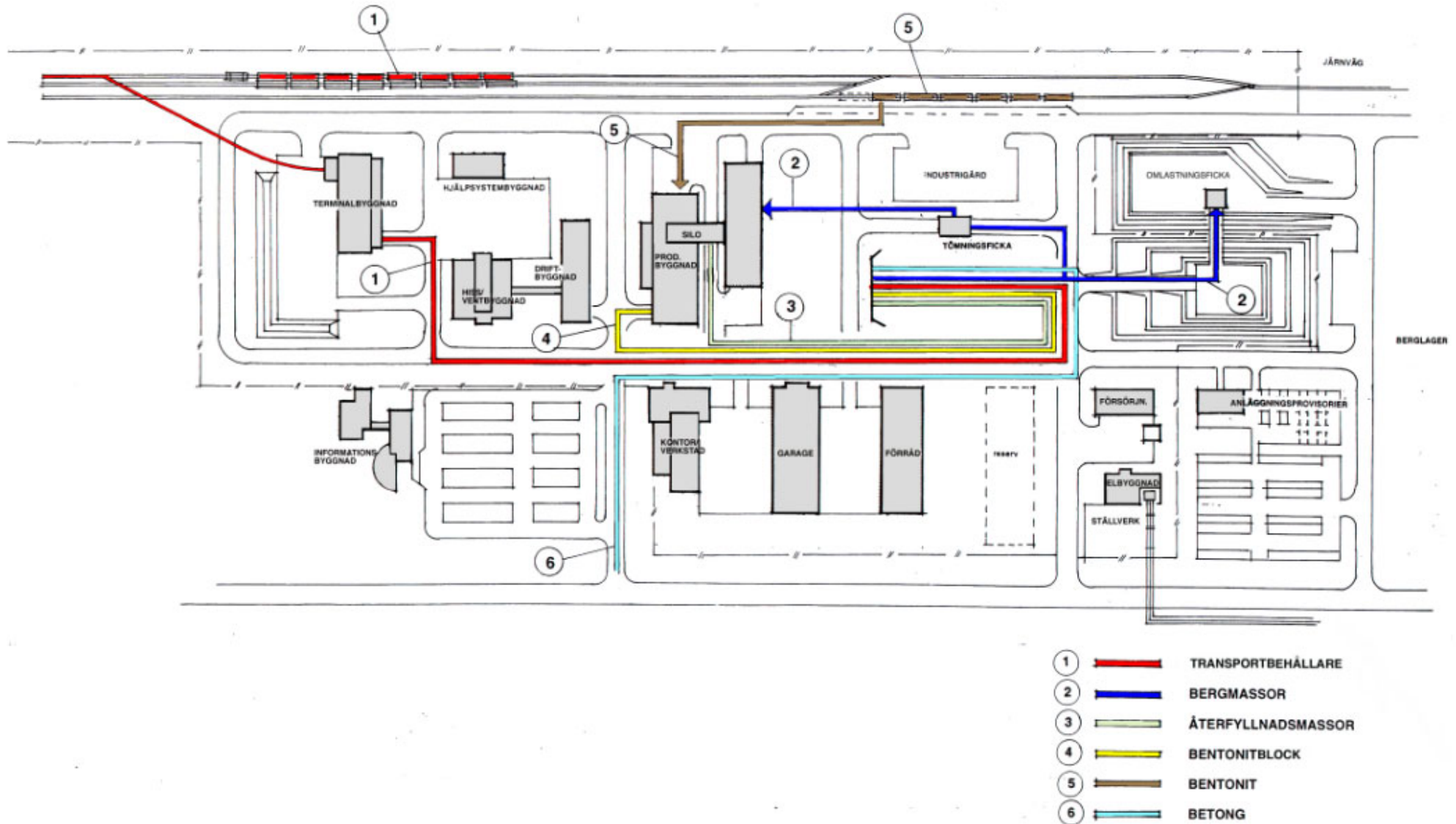
Järnvägstransporter

Typ av frakt	Antal per			Typ av järnvägsvagnar
	år	månad	vecka	
Bentonit ton vagnar	15000 230	1500 23	1 tågsätt varannan vecka	 20 (40) containrar = 10 vagnar per tågsätt
Kapslar vagnar	200	20	1 tågsätt varannan vecka	 10 vagnar per tågsätt

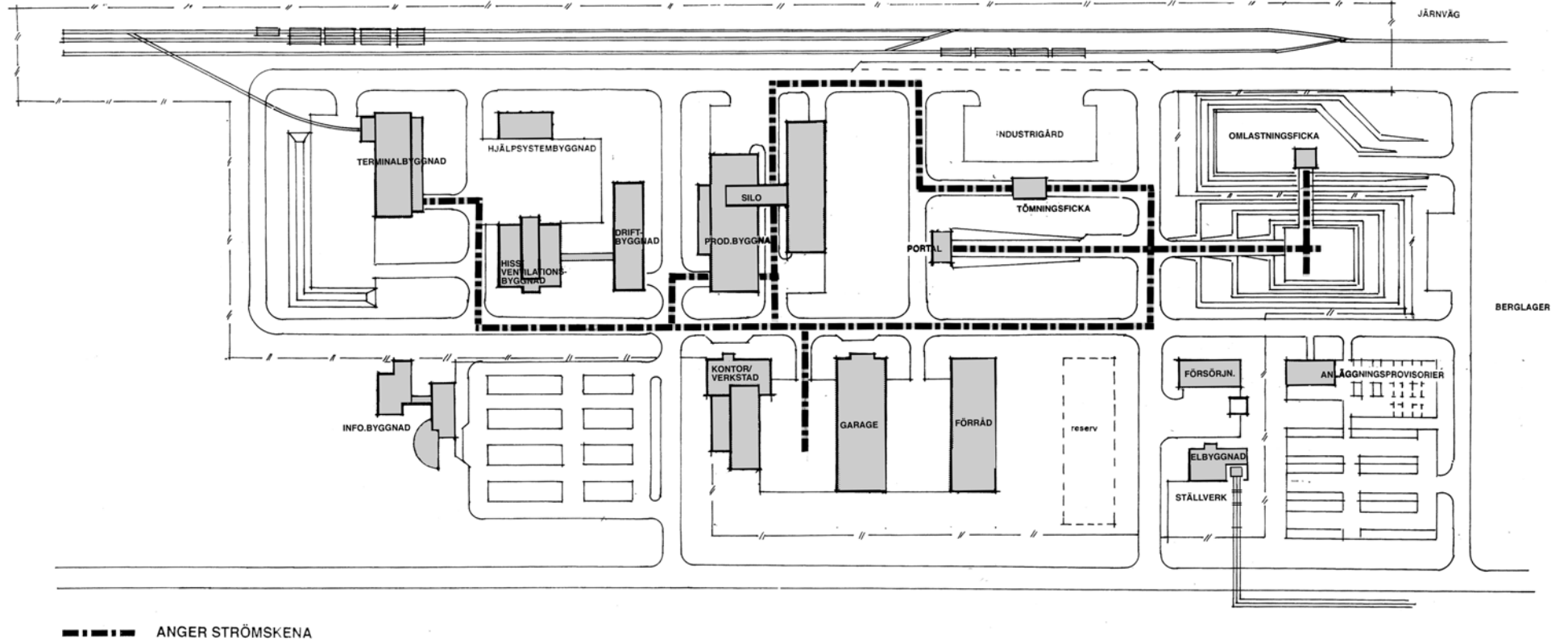
Biltransporter

Typ av frakt	Antal per			Typ av fordon
	år	vecka	dygn	
Bergmassor	2400	140	20	 Dumper
Byggnadsmaterial, styckegods	400	10	2	 Lastbil med släp
Betong	240	5	1	 Betongbil - tombola
Lättolja EO1 - dieselbränsle	30	-	-	 Tankbil
Service	200	5	1	 Servicebil
Egen personal	14000	350	70	 Personbil
Besökare	4000	100	20	
Studiebesök	400	10	2	 Buss
Sopor	40	1	-	 Sopbil
Matvaror	600	15	3	 Lastbil

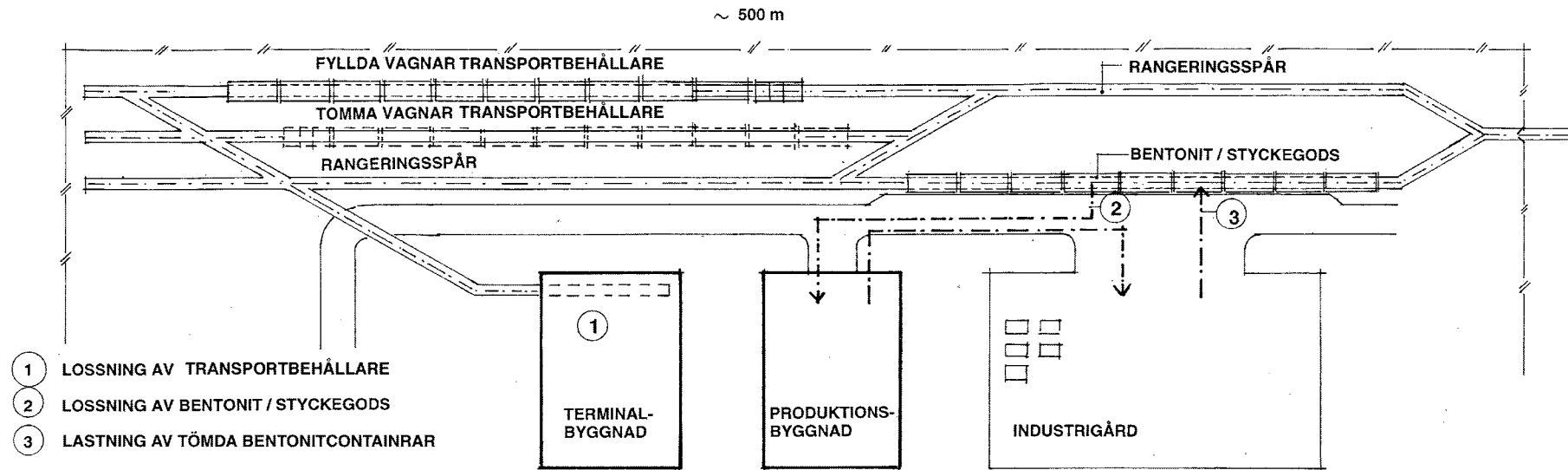
11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
 11.6 TRANSPORTVÄGAR INOM DRIFTOMRÅDET



11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
11.7 STRÖMSKENA FÖR ELDRIVNA FORDON



11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
11.8 BANGÅRD



11.8 Bangård

Som framgår av målsättningen enligt blad 11-1 förutsättes att transportbehållare och bentonit transporteras på järnväg från närmaste lämpliga hamn till djupförvarets driftområde. Transportbehovet motsvarar ett tågsätt varannan vecka med transportbehållare respektive bentonit.

Järnvägstransport har valts för att i görligaste mån skilja de aktuella transporterna från allmänheten. Järnvägstransporter sker under kontrollerade former på banvall, där allmänt tillträde är förbjudet.

För järnvägstransporternas genomförande krävs bland annat en bangård inom driftområdet för rangering, lossning och lastning.

Järnvägen förutsättes vara en separat anslutning till ett befintligt järnvägsnät som enbart avses att utnyttjas av djupförvaret. Det innebär att bangården på driftområdet utgör ändstation.

Bangården dimensioneras för trafik med tågsätt bestående av 10 stycken vagnar plus lok.

Vagnarna avsedda för transport av transportsbehållare kommer att vara speciellt utformade för ändamålet, medan transporter av bentonit förutsättes ske med lösa containrar lastade på standardgodsvagnar. I det sistnämnda fallet antages att varje vagn tar två/ fyra containrar.

Trafiken förutsätts komma att genomföras med diesellok för att minska investeringen för bansystemet. Bangården som är rak, plan och horisontell, består av tre spår. Spårplanen medger att både ett tågsätt med transportbehållare och ett tågsätt med bentonitcontainrar kan stå samtidigt på bangården.

De tre spåren förbinds med terminalbyggnaden genom ett stickspår. Urlostningen av transportbehållarna går till så att en vagn kopplas loss från tågsättet och körs in i terminalbyggnaden. Överbyggnaden på vagnen dras isär och transportbehållaren lyfts av med traversen och placeras på ledig uppställningsplats i hallen. Därefter lyfts en tom transportbehållare på järnvägsvagnen, varefter överbyggnaden skjuts ihop och vagnen körs ut och ställs upp på det lediga spåret. Hanteringen fortsätter på samma sätt till dess alla vagnarna lastats om.

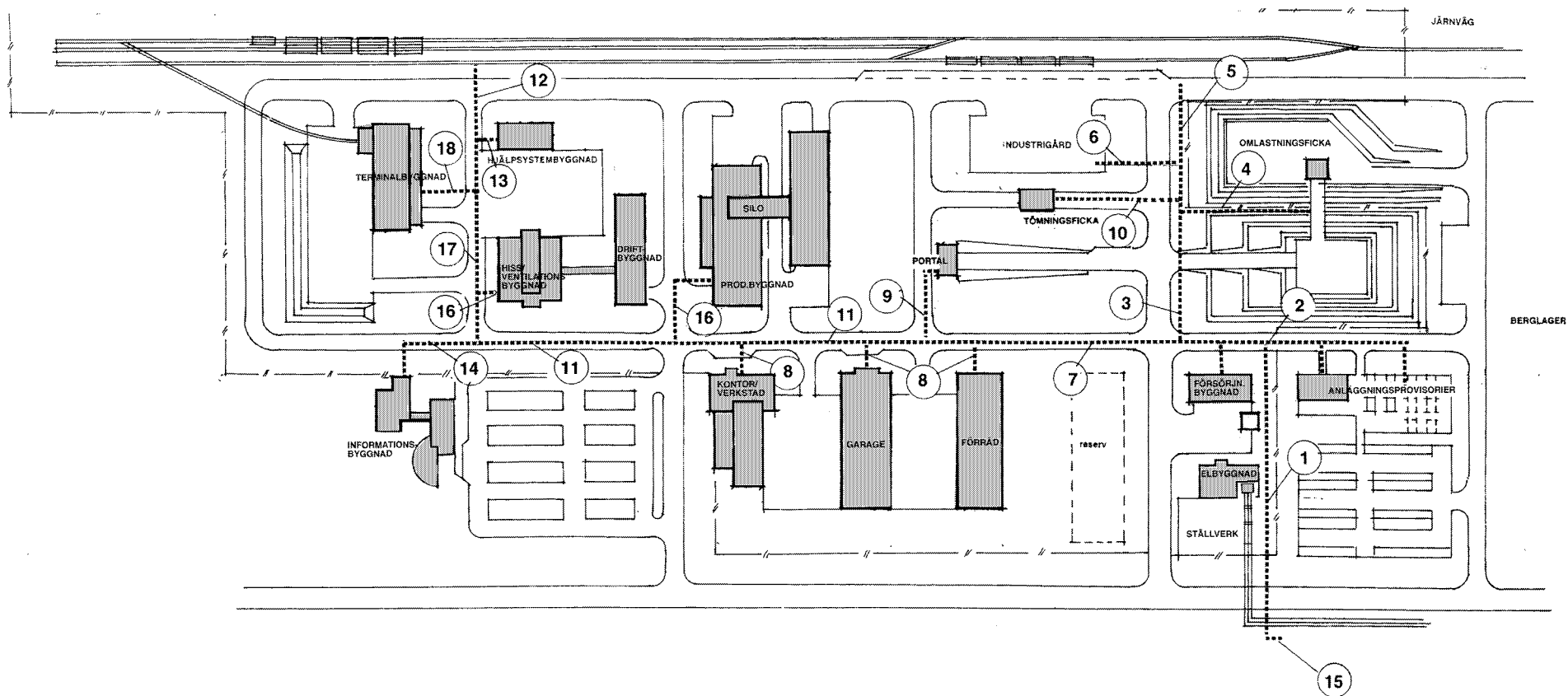
Tågsättet med bentonitcontainrarna lossas och lastas med hjälp av gaffeltruck som kör containrarna mellan järnvägsvagnarna och bentonitförrådet i produktionsbyggnaden. Tågsättet ska därför stå på spåret närmast gårdsplanen. Udda transporter med till exempel utrustning till förvaret lossas på motsvarande sätt. Genom att strömskena saknas kan lossning och lastning genomföras med mobilkran.

Av säkerhetsskäl ska bangården ligga innanför industristängslet. En låsbar grind ska finnas över det inkommande spåret. Bangården övervakas från driftcentralen via TV-kameror. Det ska också vara möjligt att köra runt bangårdens spårssystem med bil. Rangering, lossning och lastning samt trafiken mellan hamn och driftområdet styrs från driftcentralen.

Dimensioner

Tågsättets längd inklusive lok:	175 m
Bangårdens längd:	500 m
Bangårdens bredd:	50 m
Total spårlängd inom driftområdet:	1 500 m

11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
11.9 STRÅK FÖR KABLAR OCH RÖR I MARK



System / Avsnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Råvatten	X														X			
Dricksvatten/Brandvatten		X					X	X			X		X	X		X	X	X
Spillvatten	X	X					X	X			X		X	X	X	X	X	X
Sött bergdränage	X						X		X						X			
Salt bergdränage												X	X			X	X	
Varmvatten	X						X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
Styr. Regler	X		X		X		X	X	X		X	X	X			X	X	X
Telekablar, Datakablar	X	X					X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Elkraftkablar – högspänning	X						X		X		X				X ¹⁾	X		
Elkraftkablar - lågspänning	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X

¹⁾ Luftledning
Anm. Ytvattendränagesystemet ej medtaget.

11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT 11.10 MARKBEHANDLING

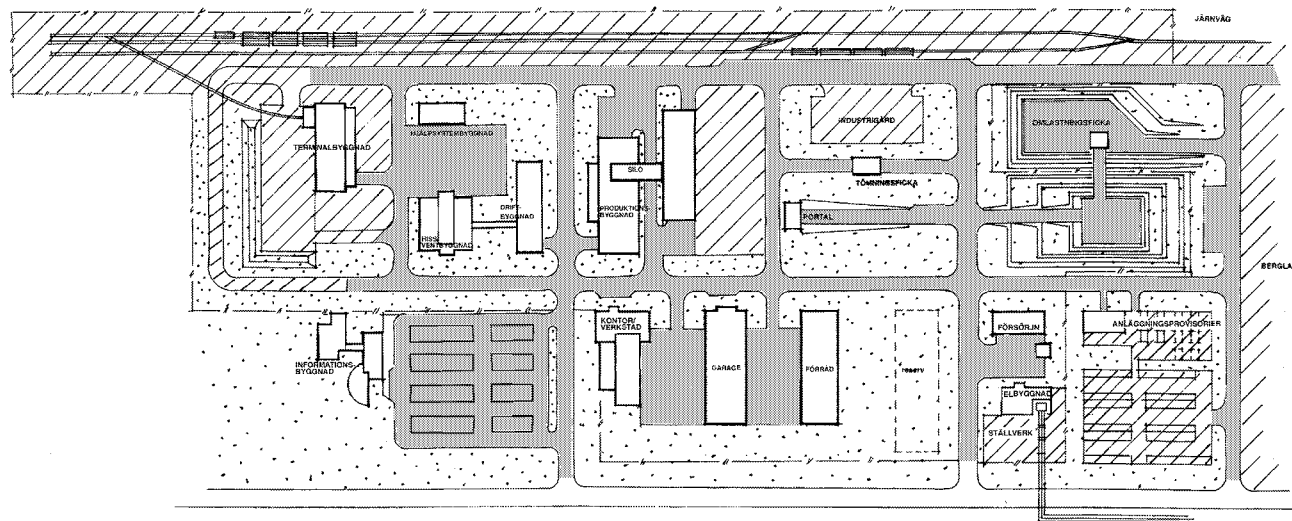
Området ska vara väl dränerat. Det slutgiltiga valet av yt-skikt inom driftområdet avgörs när den planerade markanvändningen fastställts i kombination med den valda platsens förutsättningar.

Förslag till ytskikt med avseende på asfalt, grus och gräs framgår av vidstående figur.




- Frekvent utnyttjade vägar asfalteras.
- Gårdsplanerna mellan kontors- och verkstadsbyggnad och garagebyggnad samt mellan garagebyggnad och förrådsbyggnad asfalteras.
- Parkeringsplatsen utanför huvudentrén asfalteras.
- Området för anläggningsprovisorier avgrusas.
- Industrigården mellan rampen till deponeringsområdet och bangården avgrusas.
- Bangården avgrusas.
- Gräsmatta, buskar och träd anläggs i rimlig omfattning i första hand i anslutning till entréområdet och byggnader innehållande permanenta arbetsplatser.

De olika anläggningsdelarna förbinds med elkablar i tomrör. Omfattningen framgår av avsnitt 11.9.

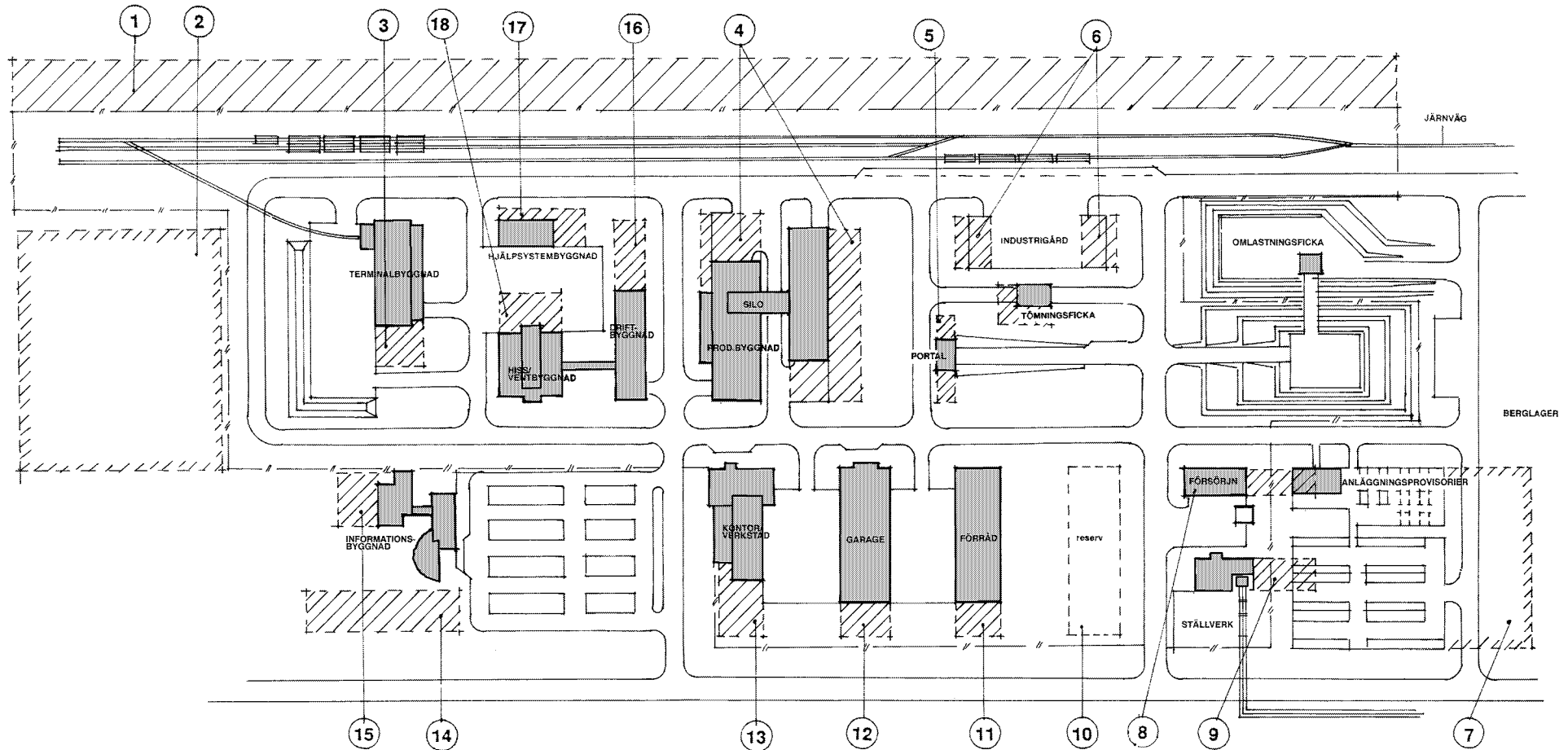
Rampen ned till portalbyggnaden förses med fjärrvärme-slingor med uppgift att avisa körbanan och därmed undvika halkproblem vintertid.



TECKENFÖRKLARINGAR:

-  GRUS
-  ASFALT
-  VEGETATION

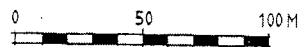
11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
11.11 UTBYGGNADSMÖJLIGHETER



Följande utbyggnadsmöjligheter står till förfogande på driftområdet

Pos	Område/byggnad
1.	Bangården kan utökas med fler spår
2.	Markreserv för eventuellt tillkommande behov
3.	Terminalbyggnaden kan förlängas
4.	Produktionsbyggnaden kan både förlängas och breddas på olika sätt
5.	Portalbyggnaden kan förlängas
6.	Nya byggnader kan uppföras på industrigården
7.	Området för anläggningsprovisorier kan utökas
8.	Försörjningsbyggnaden kan förlängas
9.	Elbyggnaden kan förlängas
10.	Ytterligare förråds-/verkstadsbyggnad kan uppföras på gårdsplanen

Pos	Område/byggnad
11.	Förråds- och verkstadsbyggnaden kan förlängas
12.	Garagebyggnaden kan förlängas
13.	Kontors- och verkstadsbyggnaden kan förlängas med avseende på endera delfunktionen eller båda
14.	Parkeringsplatsen kan utökas
15.	Restaurangdelen kan utökas
16.	Driftbyggnaden kan förlängas eller byggas på
17.	Hjälpssystembyggnaden kan breddas och förlängas
18.	Hiss/ventbyggnad kan utökas



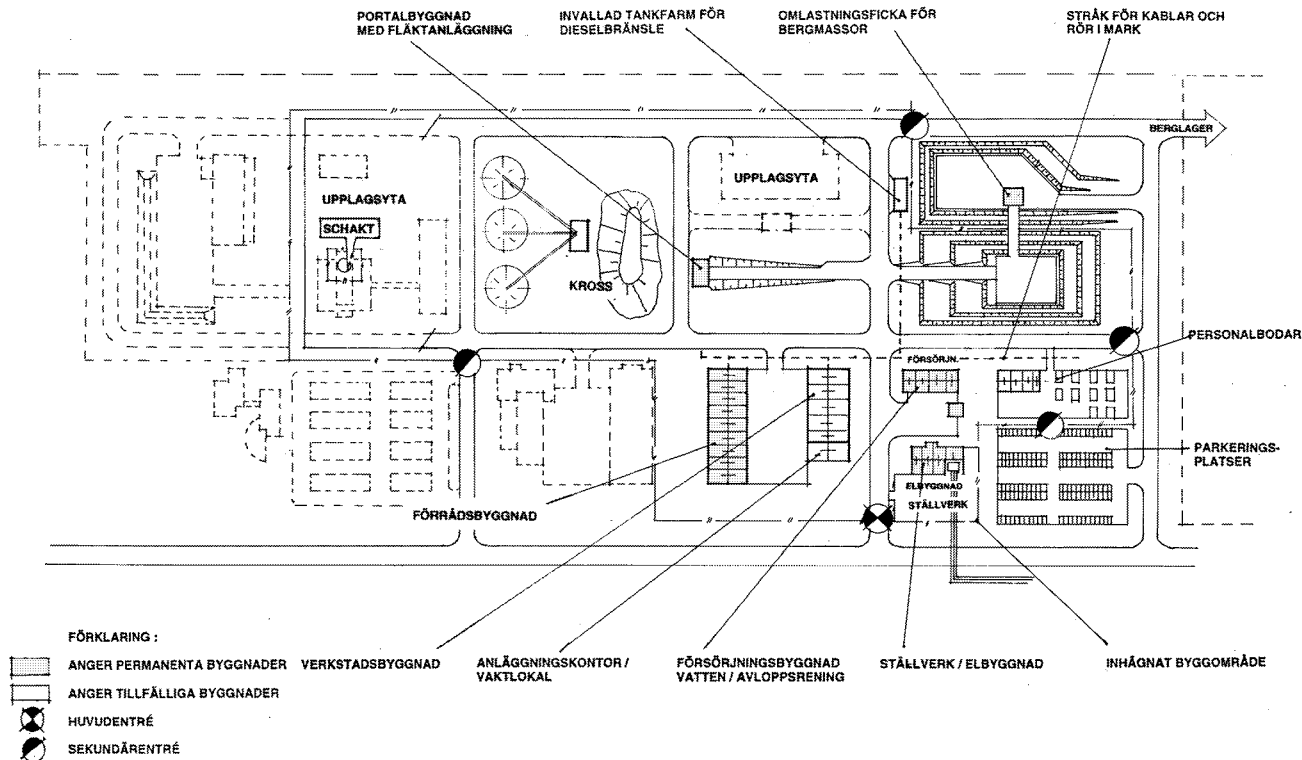
11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
11.12 MÅTTUPPGIFTER

Allmänt

Området för bergmassorna har bedömts med förutsättningen att den volym som behövs för tillverkningen av återfyllnadsmassor efter deponeringens avslutande ska mellanlagras och överskottet avyttras. Den volym bergmassorna som krävs för iordningställande av driftområdet har inte beaktas i sammanställningen.

OMRÅDEN	STORLEKSORDNING
1. Total nyttjad area	180 000 m ²
2. Industriområde (innanför staket)	120 000 m ²
3. Område för anläggningsprovisorier	12 000 m ²
4. Bebyggd yta	13 000 m ²
5. Bebyggda ytans andel av nyttjad area	7,2 %
6. Asfalterade vägar	11 000 m ²
7. Asfalterade planer	15 000 m ²
8. Avgrusade ytor exklusive bangård	16 000 m ²
9. Gröna ytor	120 000 m ²
10. Antal parkeringsplatser	280 st
11. Högsta byggnadshöjd inom området	30m
12. Bangårdens area	12 000 m ²
13. Bangårdens spårlängd	250 m
14. Område för bergmassor	80 000 m ²
15. Bergmassor	1 000 000 m ³
16. Total stängsellängd	1 900 m
17. Längd	600 m
18. Bredd	300 m

11. DRIFTOMRÅDE – GEMENSAMT
11.13 SITUATIONSPLAN -
DETALJUNDERSÖKNINGSSKEDET



Figuren anger hur byggarbetsplatsen med tillhörande provisorier bör arrangeras för att erhålla en väl fungerande arbetsplats. Bilden visar hur de olika funktionerna skall grupperas inbördes och i förhållande till tillträdesskyddet.

Upphandlingsstrategi

Upphandling av anläggningen kommer förmodligen att genomföras som delad upphandling. Ett flertal entreprenörer kommer därför att samtidigt vara verksamma inom byggarbetsplatsen.

Genomförandet av arbetet kräver tillgång till tillfälliga byggnader och system - så kallade provisorier. Dessa provisorier ska, om inte annat överenskommes, rivs och forslas bort när byggnads- och montagearbetet avslutats.

Samordning

SKB svarar för arbetsplatsens disponering och samordningen mellan entreprenörerna.

Tillträdesskydd

Arbetsplatsen inhägnas genom SKB:s försorg med ett byggstängsel. Inkörmning på området övervakas från en vaktstuga vid huvudentrén. SKB svarar för bevakningen av området.

Parkeringsplatser

Samtliga personbilar ska om möjligt parkeras utanför byggområdet.

Parkeringsplatser är belägna dels i anslutning till SKB:s anläggningskontor och informationsbyggnad, dels i direkt anslutning till huvudgrinden.

Tunga fordon, truckar, mobilkranar m m ställs upp innanför stängslet.

Mathållning

En temporär byggmatsal avsedd att betjäna både SKB:s och entreprenörens personal uppföres eventuellt på platsen. Matsalen förutsättes komma att drivas i entreprenadform.

Bostäder

En husvagnsuppställningsplats anordnas på lämplig plats i närheten av anläggningen.

Om anläggningen kommer att ligga i närheten av något samhälle hänvisas i första hand till bostäder därstädes. Om detta inte är genomförbart och/eller anläggningen ligger avsides anordnas uppställningsplats för husvagnar.

Sjukvård

Om anläggningen kommer att ligga i relativ närhet till någon centralort hänvisas till samhällets sjukvårdsanläggning därstädes.

Om anläggningen skulle komma att lokaliseras långt från närmaste större samhälle, etableras en enklare sjukvårdsfunktion, bemannad med en sjuksköterska. Huvuduppgiften är då att ta hand om arbetsskador och olycksfall.

Förrådsgårdar

Plats för uppläggning av entreprenörernas material, förrådsbyggnader m m arrangeras inom området.

Allmänbelysning

SKB anordnar allmän belysning såväl inom- som utomhus. Respektive entreprenör svarar för kompletterande belysning efter behov.

Uppsamlingsplats för byggnadsavfall

SKB anordnar uppsamlingsplatser för byggnadsavfall, skrot och dylikt samt svarar för bortforsling.

Städning - renhållning

Respektive entreprenör svarar för städning och renhållning inom eget arbetsområde.

Snöröjning

SKB svarar för snöröjning och sandning av anlagda vägar inom området samt av parkeringsplatserna. Förekommande förrådsgårdar snöröjs dock av respektive entreprenör.

Brandvatten

SKB anordnar ett antal brandposter inom området.

Försörjningssystem

SKB anordnar följande försörjningssystem inom byggnadsområdet med förberedda anslutningsmöjligheter på strategiska punkter:

- Elkraft.
- Brandvatten.
- Dricksvatten.
- Sanitärt avlopp.
- Telefon.

SKB:s provisoriebyggnader

SKB behöver följande provisoriebyggnader:

- Anläggningskontor för egen platsorganisation.
- Vaktlokal (eventuellt samordnad med anläggningskontoret).

Den egna personalen torde som mest kunna uppgå till ett 20-tal personer.

Entreprenörernas provisorier

Respektive entreprenör svarar för egna raststugor efter behov. Raststugorna placeras innanför byggstängslet på platser som anvisas av SKB. Raststugorna placeras så nära respektive entreprenörs arbetsområde som möjligt med tanke på önskemålet om korta gångavstånd.

Respektive leverantör anordnar egna förråd efter behov på ytor som anvisas av beställaren.

Antal personer torde som mest kunna uppgå till cirka 200-400.

Övrigt

Huvudvägar och tillfarter till respektive anläggningsdelar kommer att hårdgöras.

Lokaler för informationsverksamhet anordnas i ett tidigt skede.

- 12.1 Byggnadsförteckning
- 12.2 Kontors- och verkstadsbyggnad
- 12.3 Informationsbyggnad
- 12.4 Garagebyggnad
- 12.5 Förrådsbyggnad
- 12.6 Försörjningsbyggnad
- 12.7 Elbyggnad/Ställverk
- 12.8 Omlastningsficka
- 12.9 Tömningsficka
- 12.10 Portalbyggnad
- 12.11 Produktionsbyggnad
- 12.12 Driftbyggnad
- 12.13 Hiss- och Ventilationsbyggnad
- 12.14 Hjälpsystembyggnad
- 12.15 Terminalbyggnad

12

DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

Layout

Kontors- och verkstadsbygganden ligger centralt placerad i anläggningen, där tillfartsvägen möter centralgatan kring vilken de olika anläggningsdelarna är grupperade. Byggnadens entré ligger i staketgränsen till driftområdet. Byggnaden är den första som besökaren möter och är därmed den naturliga tillträdes-/övervakningsplatsen i anläggningen.

Byggnaden utgöres av en kombinerad kontors- och verkstadsbyggnad, bestående av två sammansatta byggnads-kroppar. Verkstadsdelen är den högre byggnaden med ett mera slutet formspråk och i ett grövre detaljutförande.

Kontorsdelen är en vinkelformad byggnad som omsluter verkstaden på två sidor. Byggnaden är i två plan och har ett mera öppet formspråk med mjukare material anpassad till den mänskliga skalan.

Kontorsdelens nedre våning är ett serviceplan med entré- och receptionsfunktioner, omklädningsrum och tekniska lokaler för byggnadens drift. Det övre planet är ett renodlat kontorsplan med cellkontor och tillhörande bilokaler samt två kontorslandskap.

Den övertäckta atriumgården sammanbinder de två planen på ett naturligt sätt och skapar gemenskapskänsla hos alla i huset verksamma yrkeskategorier. Atriumgården är byggnadens centralpunkt.

Såväl verkstad, förråd som omklädnadsrum och kontor kan utökas om så erfordras utan att byggnadens helhetsfunktion förändras.

Kontorsdelen

Den i vinkel utformade kontorsdelen är i två plan med en inre atriumgård. Det övre planet är en renodlad "lugn" kontorsvåning. Det nedre planet är i första hand ett serviceplan för byggnaden.

Byggnadens entré är placerad vid korsningen mellan tillfartsvägen och den genom anläggningen gående centralgatan "Industrigatan". Här ligger entréhallen med kapprum, toaletter och reception, liksom postmottagning och registratur. Receptionen har god utsikt över såväl tillfartsväg som över Industrigatan. Entréhallen är utförd som en övertäckt atriumgård som sammanbinder det övre planet med det nedre. Kring atriumgården har även trappa, hiss och en större konferens- och föreläsningssal placerats.

Bortom konferenssalen finns kontor, vilrum och ett laboratorium som är avsett för forskningsarbete rörande bergfrågor. Denna placering ger korta vägar till förrådet för bergprover samt via en sekundärtrappa till kontoret som är tänkt för forskare, geologer och annan personal som arbetar med bergfrågor.

I byggnadens andra ände innehåller markplanet omklädningsrum för herrar och damer samt ett omklädningsrum för tillfälliga besökare. Här finns även bilokaler till verkstaden och tekniska lokaler för husets drift.

Det övre planet är en ren kontorsvåning som delas upp i två enheter av den mellanliggande atriumgården. Tanken är att den ena delen disponeras av underhållsavdelning, administration och driftledning och den andra delen nyttjas av personal som arbetar med geotekniska frågor. Kontorsfunktionen består dels av rena cellkontor med tillhörande bilokaler såsom förråd, arkiv, kopiering, dels av två kontorslandskap. Dessa kan lätt omdisponeras till cellkontor om så önskas.

Förråd och verkstad

Verkstaden domineras av en större öppen lokal med plats för maskiner och bänkarbete i sin ena hälft, samt en fri golvyta för montage/demontagarbete i den andra hälften. Verkstaden har en travers med en fri krokhöjd av sex meter. I ytterväggen finns dels fönster, dels en större port som möjliggör in- och uttransport med större fordon. I den inre delen av verkstaden finns mindre separata utrymmen för förråd, finmekanik, svetsning och rengöring med lösningsmedel.

Maskinell utrustning

Den maskinella utrustningen utgöres av:

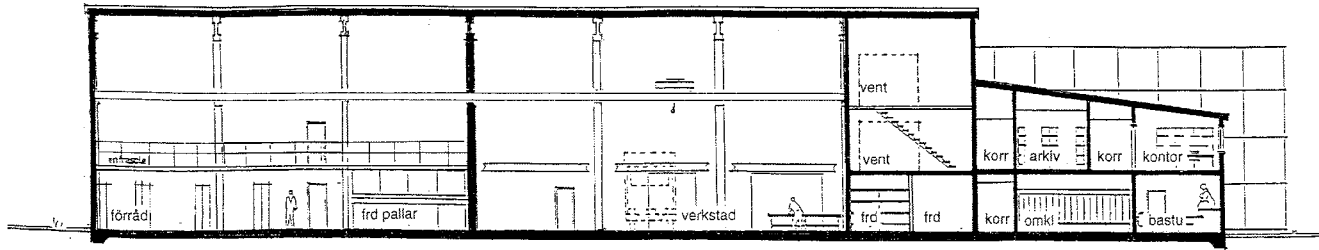
- Verkstadsmaskiner
- Svetsutrustning
- Rengöringsutrustning
- Lyftanordningar

Dimensioner

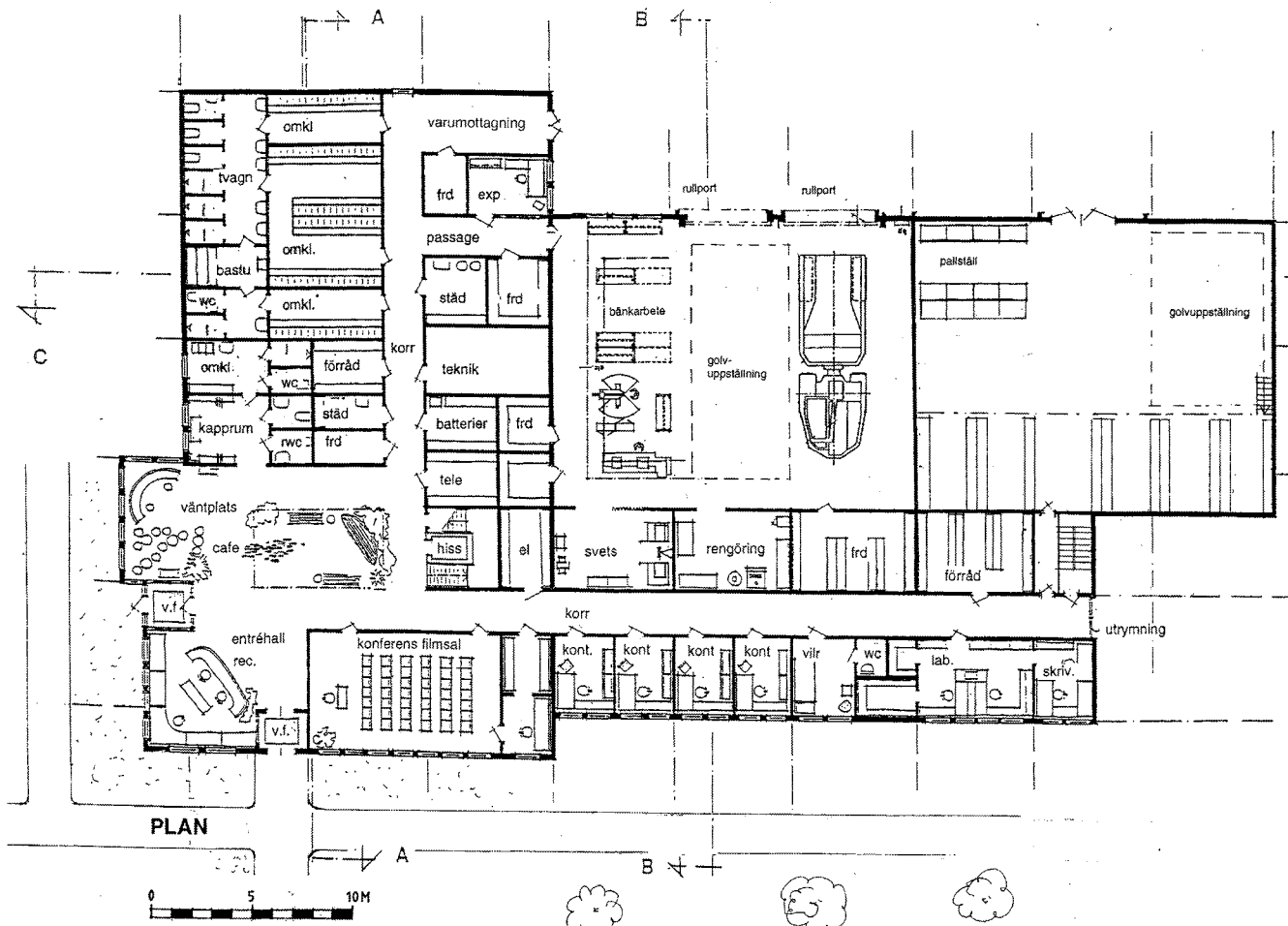
Byggnadens ungefärliga dimensioner är:

Längd:	56 m
Bredd:	32 m
Höjd:	10 m
Volym:	10 600 m ³

12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.2 KONTORS- OCH VERKSTADSBYGGNAD



SEKTION C - C

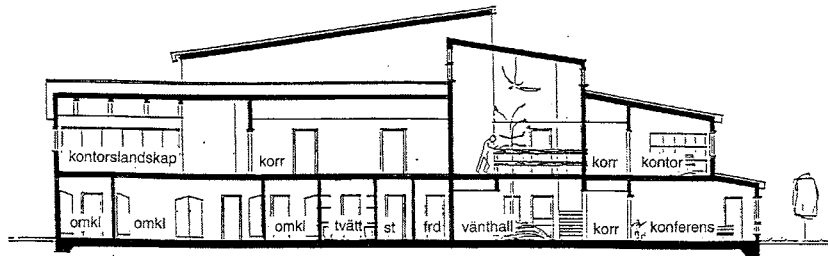


Funktioner

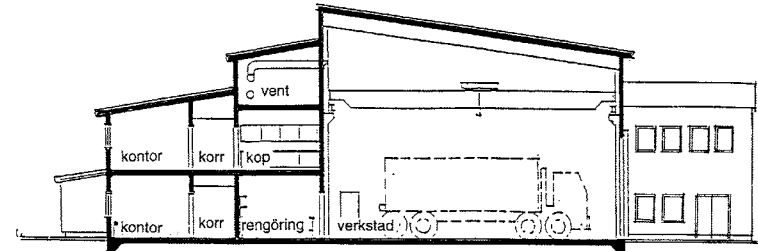
Byggnaden är avsedd att bereda lokaler för följande funktioner:

- Platsledning
- Administration
- Personal
- Reception
- Ekonomi
- Inköp
- Teknik
- Utveckling
- Dokumentation
- Projektering
- Arkiv
- Projektledning
- Mekanisk verkstad för
 - Bänkarbeten
 - Maskinarbeten
 - Svetsarbeten
- Personalutrymmen

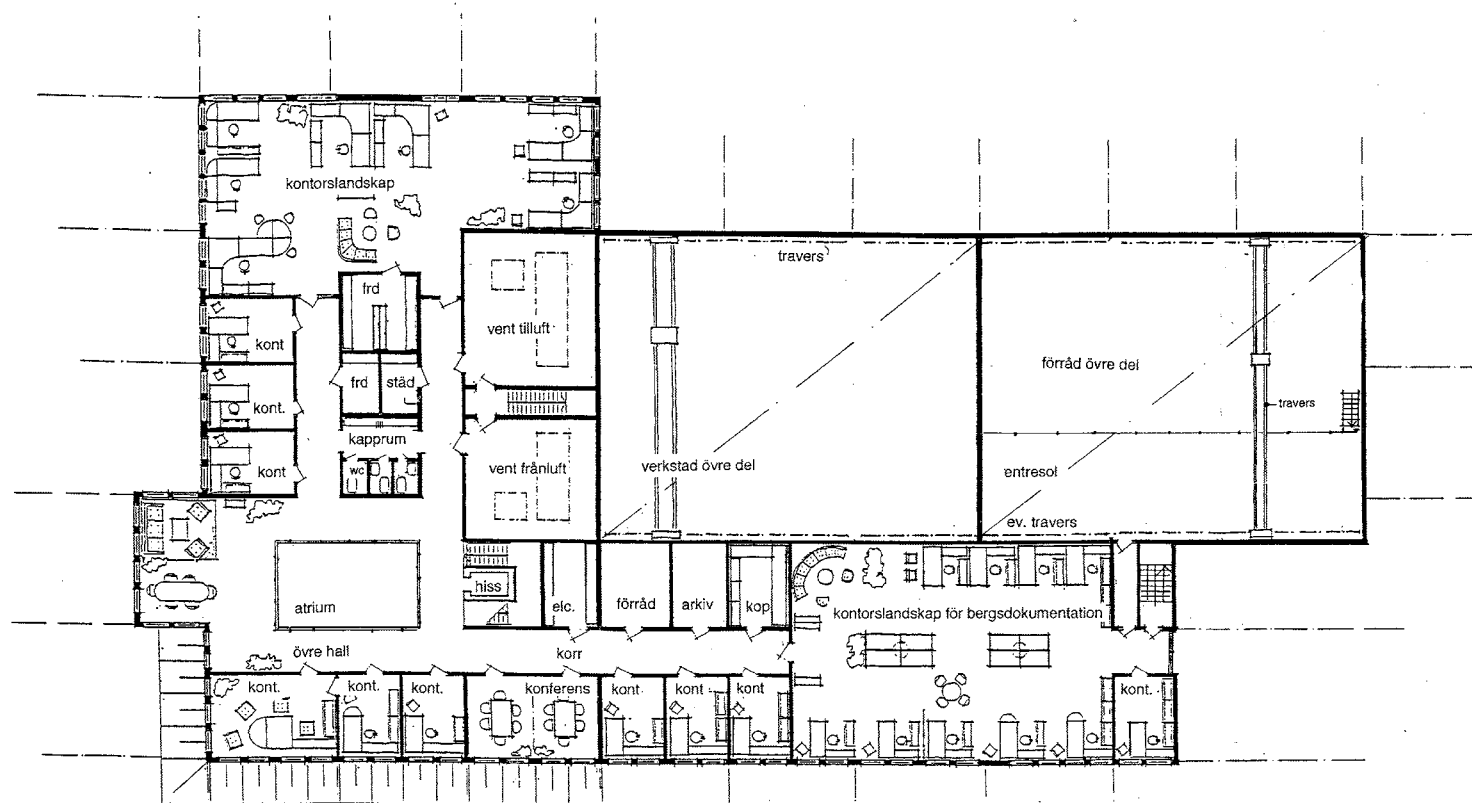
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.2 KONTORS- OCH VERKSTADSBYGGNAD



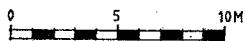
SEKTION A - A

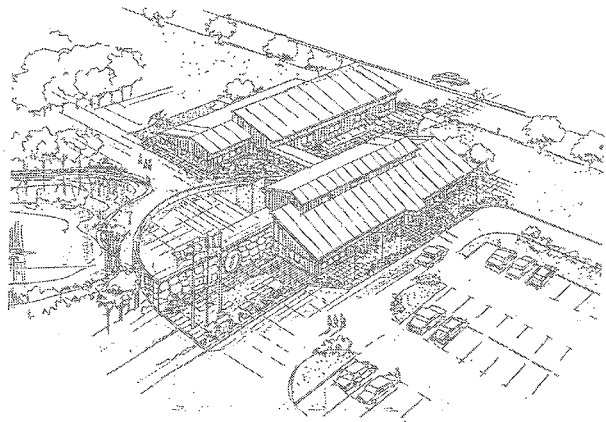


SEKTION B - B



PLAN 2





Allmänt

Projektets storlek och karaktär kommer att innebära att många grupper i samhället förväntas vara intresserade av att få information av olika slag om verksamheten. Det är därför angeläget att bygga lämpliga lokaler för informationsverksamhet redan i ett tidigt skede av projektet för att därmed skapa goda möjligheter att motsvara förväntningarna. Detta innebär att en informationsbyggnad kan komma att uppföras som en av de första av de permanenta anläggningsdelarna.

Byggnaden är även tänkt att innehålla en restaurangdel som då ska kunna betjäna såväl besökare som personal tillhörande anläggningen. En stor del av besökarna förväntas enbart komma att besöka informationsbyggnaden.

Layout

Byggnaden består av två fristående byggnadsdelar, en informationsdel och en restaurangdel, som är förbundna med varandra med en korridor.

Med tanke på att verksamheten i informationsdelen riktar sig till utomstående besökare, har den placerats vänd mot infarten och utanför driftområdet. På så sätt störs inte verksamheten inom anläggningen av in- och utpasserande trafik.

Restaurangdelen ligger så att dess entré vetter mot driftområdet genom vilken anläggningens personal når restaurangen. Besökare i informationsdelen kommer till restaurangen direkt via förbindelsekorridoren.

Följande funktioner förutses för informationsdelen:

- Utställningshall för visning av föremål, modeller etc.
- Lokal för information, ljud- och bildspel.
- Fingerad underjordsdel.
- Område utanför byggnaden för uppställning av fordon och större komponenter.
- Entréhall med reception, kapprum, toaletter etc.
- Grupprum, lokaler för informationspersonal.

Utställningshallen och informationslokalen har placerats i en halvcirkelformad byggnadsdel där utställningshallen symboliserar en parabolformad skärm som återspeglar anläggningen och dess verksamhet på stora obrutna väggytor i en i sig slutet utställningslokal.

Utställningshallen ska således ha fria väggytor med plats för skärmar och en fri golvyta som kan disponeras för en ständigt föränderlig utställningsverksamhet. Rummet är avskärmat från yttvärlden och nedsänkt för att rikta intresset mot det utställda och samtidigt skapa en känsla av att anläggningen ligger under mark. Det enda riktiga fönstret utgöres av en cirka två meter stor cirkelformad glasyta som likt ett kameraöga vänder sig mot anläggningen och ger utsikt, men även fungerar som skyltfönster in mot utställningen.

Utanför utställningshallen planeras en industripark, där det blir möjligt att arrangera utställningar av skrymmande utrustningar, fordon etc, som ej kan visas i utställningshallen. Till parken kommer man antingen direkt ut från utställningshallen eller också från restaurangdelen där man sommartid kan ha ett utomhuscafé. I entrédelen finns reception, kapprum, toaletter, korridoranslutning till restaurangdelen samt kontor för informationspersonalen.

Under jord, i källarplannivå, arrangeras en utställningsdel i form av ett fiktivt tunnelavsnitt ur djupförvaret. Till denna del kommer man med hiss från utställningshallen.

12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

12.3 INFORMATIONSBYGGNAD

Restaurangdelen består av en större matsal och en mindre gästmatsal. Under sommartid tillkommer det tidigare nämnda utomhuscaféet.

Transporter till och från restaurangen av varor, sopor etc sker till godsmottagningen belägen på baksidan av byggnaden. Dessa transporter måste passera genom grinden.

Kapacitet

Utställningsdelen är dimensionerad för en normal busslast samtidigt närvarande besökare, det vill säga 50-60 personer.

Restaurangen har plats för cirka 90 personer i den stora matsalen. Det innebär 2-3 sittningar under de perioder då maximalt antal personer arbetar här. Gästmatsalen har plats för 10-12 personer.

Dimensioner

Byggnadens ungefärliga dimensioner är:

Informationsdelen

Längd:	46 m
Bredd:	20 m
Höjd:	7 m

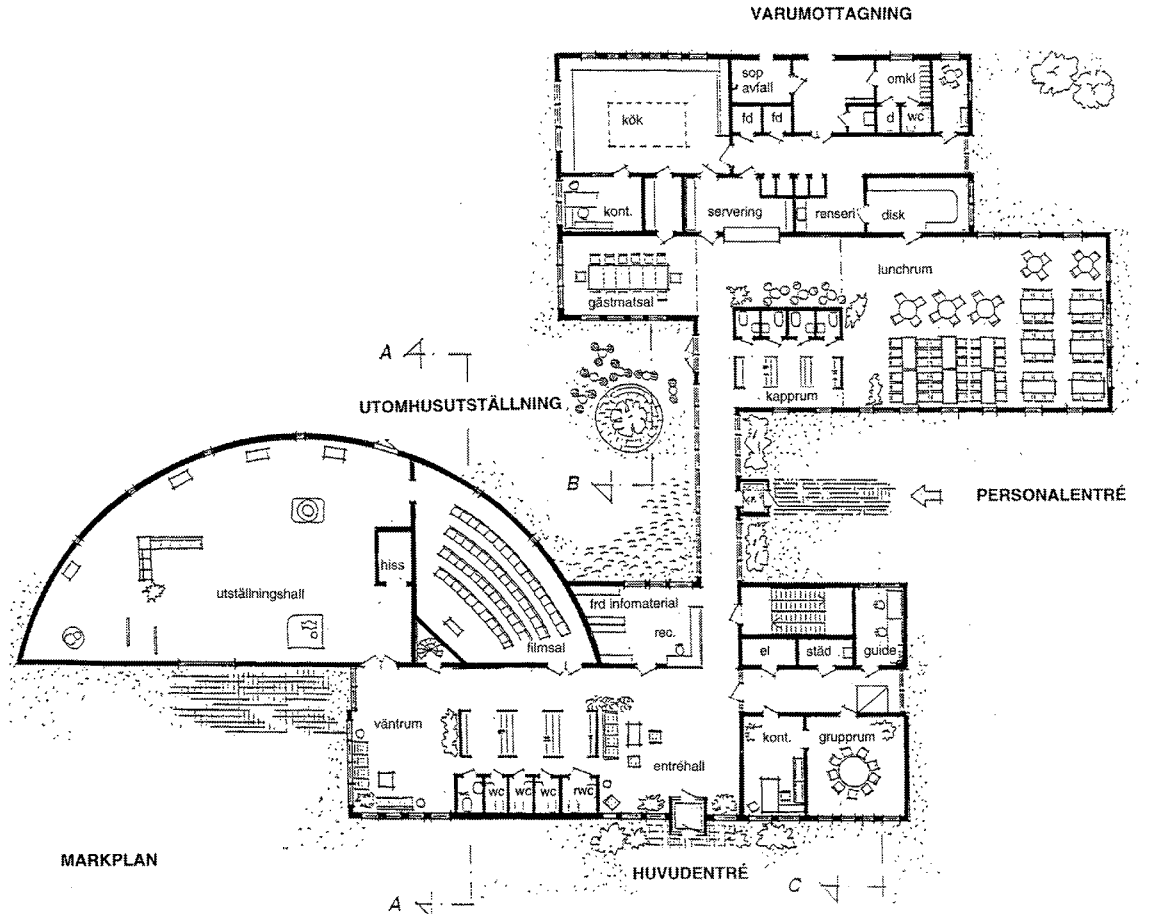
Restaurangdelen

Längd:	29 m
Bredd:	18 m
Höjd:	6 m

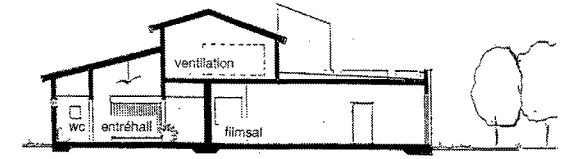
Hela byggnaden

Längd:	57 m
Bredd:	39 m
Volym:	5 000 m ³

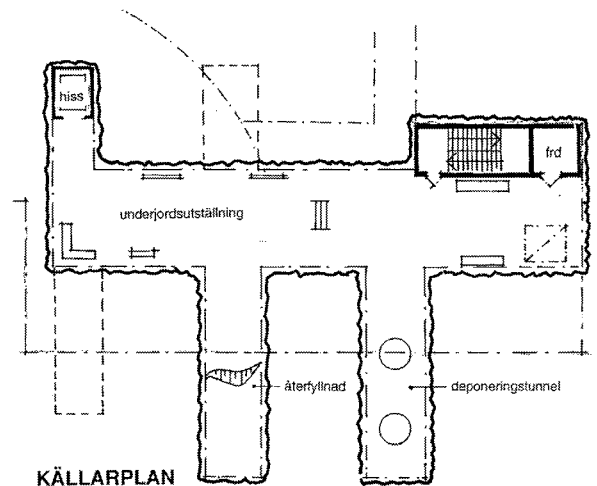
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.3 INFORMATIONSBYGGNAD



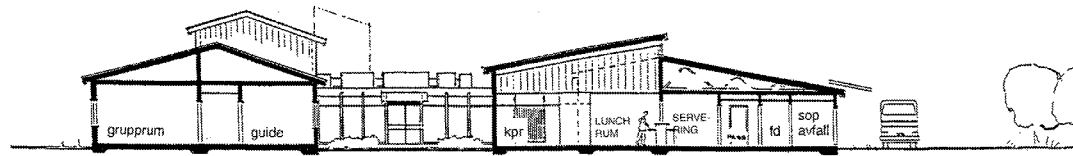
MARKPLAN



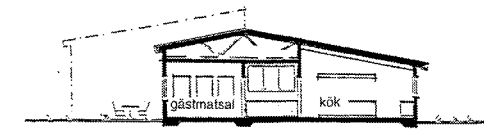
SEKTION A - A



KÄLLARPLAN



SEKTION C - C



SEKTION B - B



Allmänt

Som framgår av kapitel 8 kräver drift och underhåll av djupförvaret tillgång till ett betydande antal fordon av olika slag. För att upprätthålla drifttillgängligheten är det angeläget att ställa upp fordonen i ett garage, då de inte används. Samtidigt erfordras tillgång till tvätt-, reparations- och servicemöjligheter, inte minst för de enheter som är för stora för att framföras på allmän väg.

Verksamheten

Följande verksamheter förutses pågå i garagebyggnaden.

- Uppställning av fordon och maskiner i frostfria lokaler
- Service och reparation av fordon.
- Förrådshållning av reservdelar, däck, smörjoljor och förbrukningsmaterial för fordonsparken.
- Replipunkt för fordonsförare, verkstads- och förrådspersonal inklusive omklädnad, tvättning och lunchraster samt hantering av körorder.

Layout

Garagebyggnaden innehåller följande funktionellt betingade delutrymmen för:

- Kontor och personal.
- Verkstad med förråd.
- Spolhall med reningsutrustning.
- Garage för stora rampruckar.
- Garage för större och mindre standardfordon inklusive traktorer med tillhörande redskap.

Den jämförelsevis långsträckt byggnaden är placerad med kontors- och personaldelen vänd mot driftområdets genomgående huvudgata.

Kontor och personaldelen har två våningsplan varav markplanet i huvudsak disponeras för personalens omklädningsrum. Här finns även verkmästarkontor och expedition för ut och incheckning av anläggningens fordon, så kallad körcentral.

Det övre planet nyttjas för personalens pausrum, pentry och grupprum samt kontor för verkstadens arbetsplanering. Då verkstadsbyggnaden ligger strax intill garagebyggnaden förutsätts de garagebyggnaden liggande kontors och personallokaler nyttjas gemensamt av bägge personalkategorierna.

På planet ligger också el- och fläktrum för hela byggnadens behov. Byggnaden är i övrigt uppdelad i avskilda utrymmen på ett, med hänsyn till verksamhetens art, samordnat sätt.

Den stora fordonshallen har försetts med genomköringsmöjlighet, vilket underlättar rängeringen av fordonen.

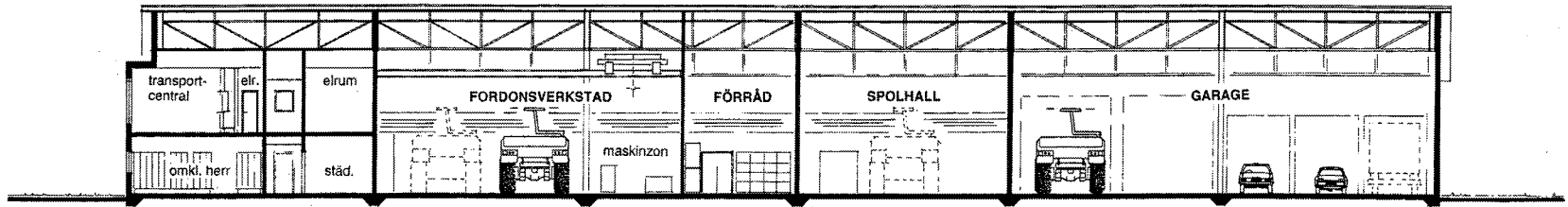
Speciell utrustning

- Servicetravers i verkstadsdelen
- Max last 5 ton
- Spännvidd 11 m
- Kranbanans längd 15 m
- Max krokhöjd 6 m
- Kraftig dränageränna med rensbrunn i spolhallen
- Särskild reningsutrustning för spolvatten från fordons-tvätten.

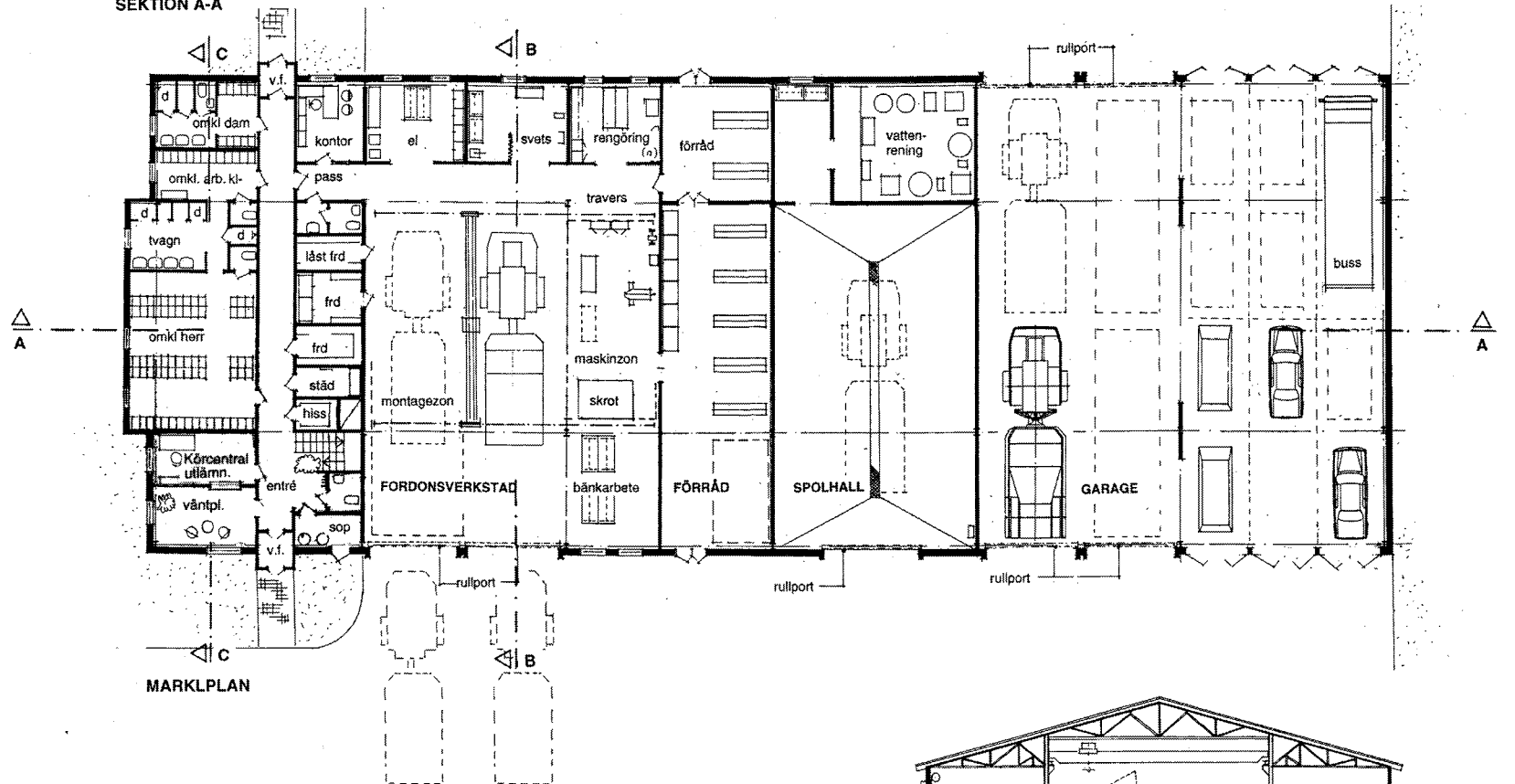
Dimensioner

Längd:	65 m
Bredd:	25 m
Höjd:	9 m
Golvvyta i kontors- och personaldel:	285 m ²
Golvvyta i verkstads- och garagedel:	1 265 m ²
Volym:	12 000 m ³

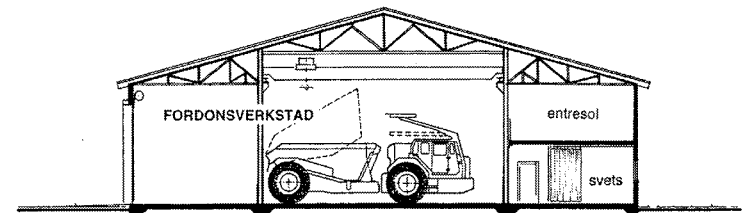
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.4 GARAGEBYGGNAD



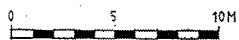
SEKTION A-A



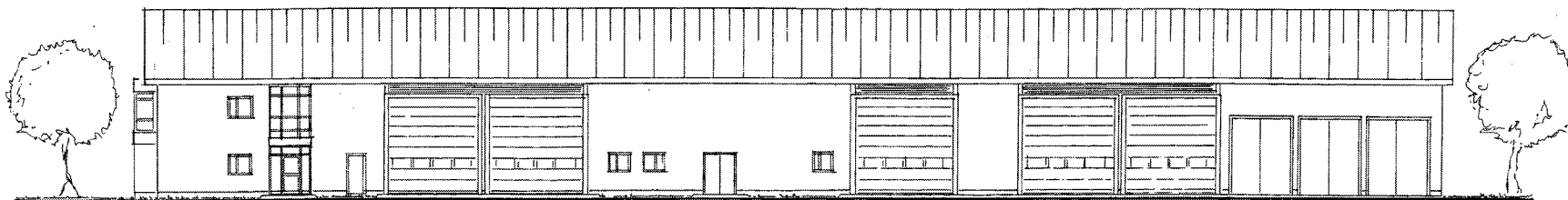
MARKLPLAN



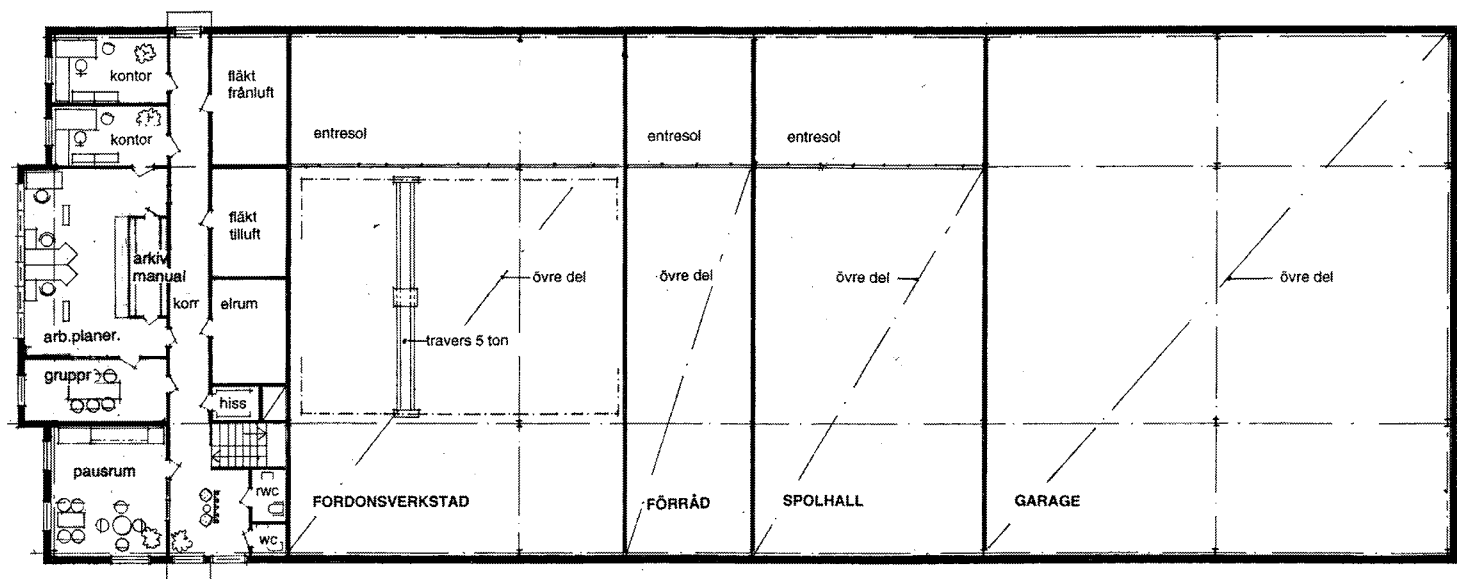
SEKTION B-B



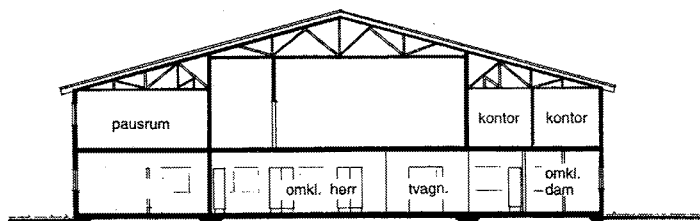
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.4 GARAGEBYGGNAD



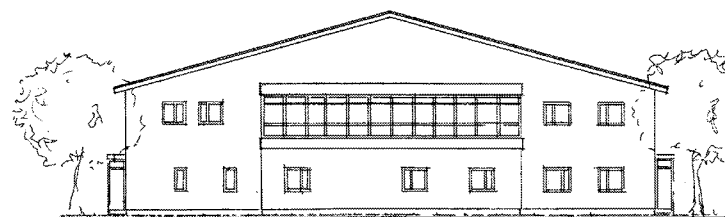
LÅNGFASAD



ÖVERVÅNING



10M
SEKTION C-C



GAVELFASAD

Allmänt

Tanken är att varutransporter till underjordsdelen i huvudsak ska ske via rampen. För att inkommande gods ska kunna hanteras är det nödvändigt att ha tillgång till lokaler för följande ändamål:

SPEDITION

- Godsmottagning
- Leveranskontroll
- Distribution
- Administration

FÖRRÅD

- Reservdelar
- Installationsmaterial
- Byggnadsmaterial
- Förbrukningsmaterial
- Instrument

BORRKÄRNEFÖRRÅD

- Förvaring
- Granskning
- Dokumentation

Verksamhet

Speditions- och förrådsdelen är bemannad under dagtid för omhändertagande av inkommande gods. Utöver mottagningskontroll och mellanlagring ingår i uppgiften att svara för den interna distributionen till användare ute i anläggningen. Dessutom ingår i uppgiften att svara för utgående transporter från djupförvaret.

Borrkärneförrådet kommer att vara bemannat vid regelbundet återkommande tillfällen för mottagning och inlastning av borrhämningar från pågående sonderingsborrning i deponeringsområdena. Specialister på geologiska frågor kommer samtidigt att studera och utvärdera borrhämningarna för att kunna bedöma det aktuella bergpartiets tekniska förutsättningar i förhållande till ställda krav. Arbetsuppgiften ifråga kräver tillgång till lämplig lokal i direkt anslutning till förrådsutrymme.

Speciell utrustning

- Travers
- Pallställ
- Hyllställ
- Fack

Layout

Förrådsbyggnaden har en traditionell utformning för denna typ av funktion.

Byggnaden består av tre längsgående parallella skepp.

Mittskeppet, som är utrustat med en genomgående kranbana har full höjd. Sidoskeppen har i betydande omfattning ett övre plan. Byggnaden saknar källarplan.

På längden är byggnaden uppdelad i en speditiionsdel, en förrådsdel för generella behov och en del för granskning och förvaring av borrhämningar.

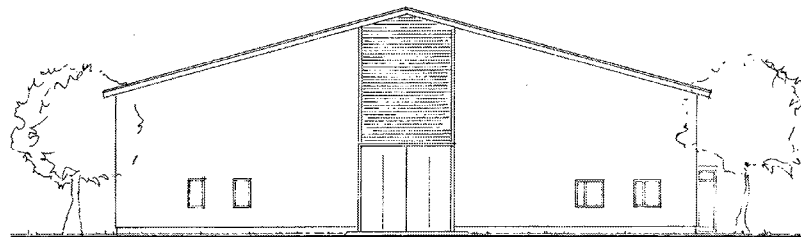
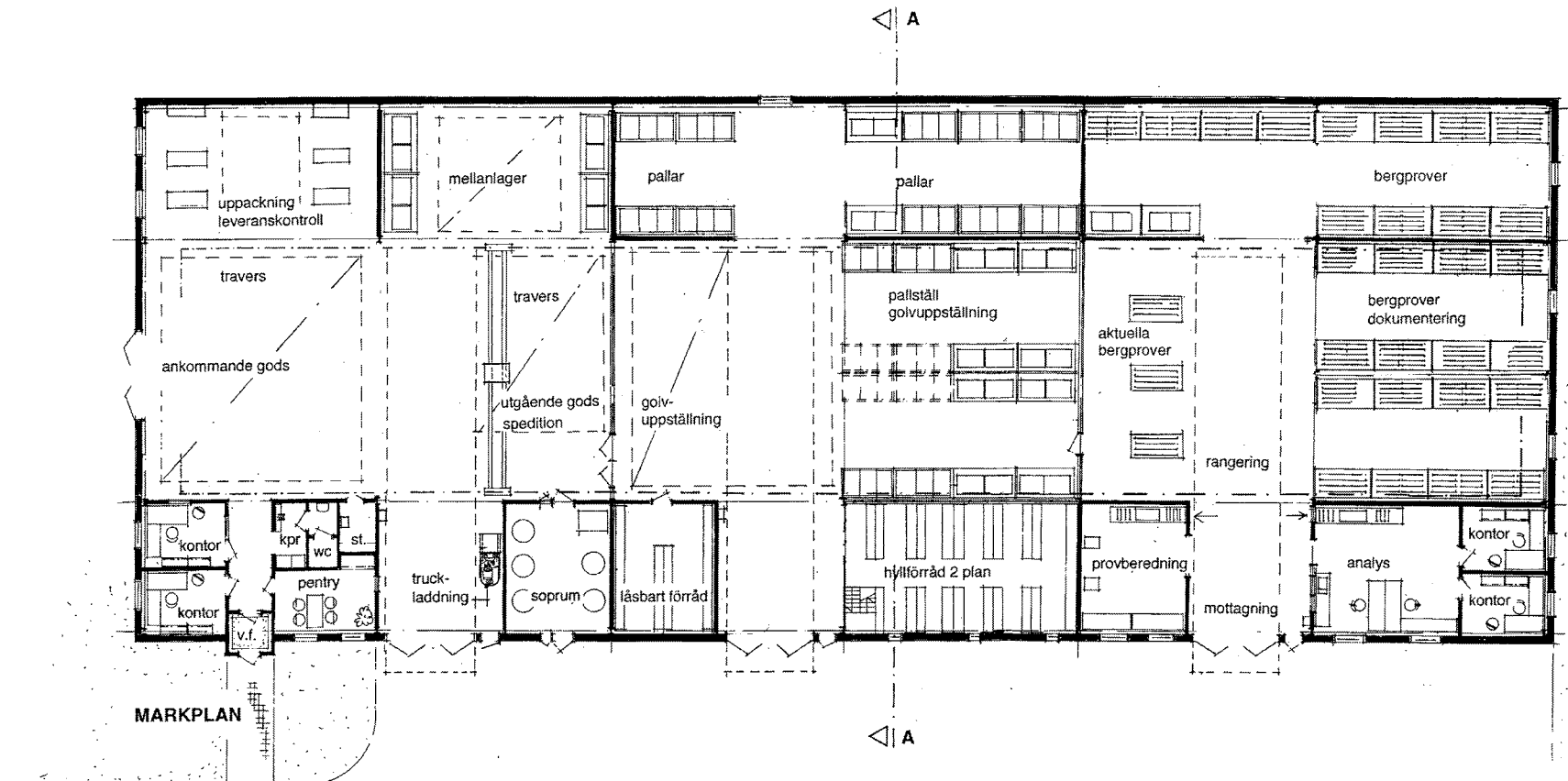
Varje avdelning är försedd med infarter från samma sida. Personal- och arbetslokaler ligger i fasad mot infartssidan.

Byggnadens utformning erbjuder goda möjligheter för anpassning till aktuella behov och önskemål.

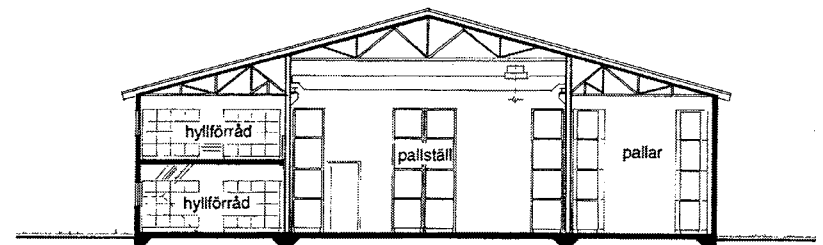
Dimensioner

Längd:	65 m
Bredd:	25 m
Höjd:	9 m
Golvytta exkl entresol:	1 625 m ²
Volym:	12 500 m ³

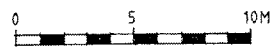
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.5 FÖRRÅDSBYGGNAD

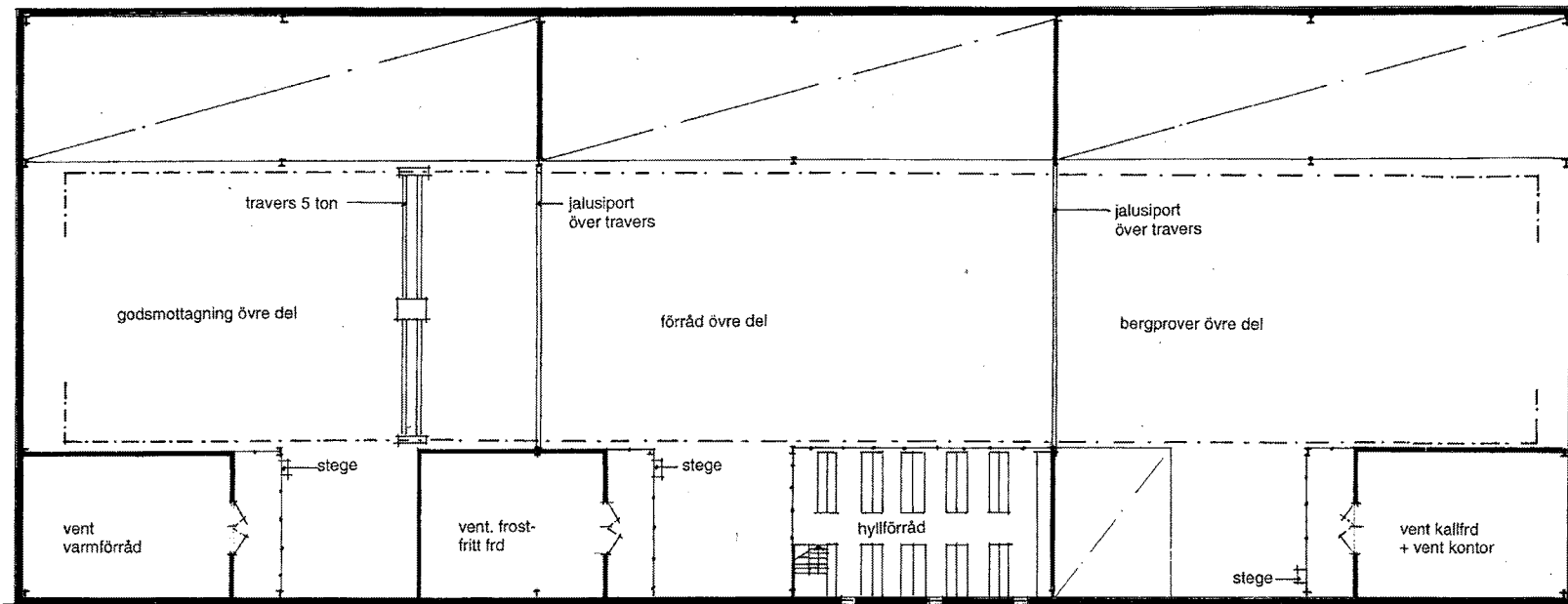


GAVELFASAD

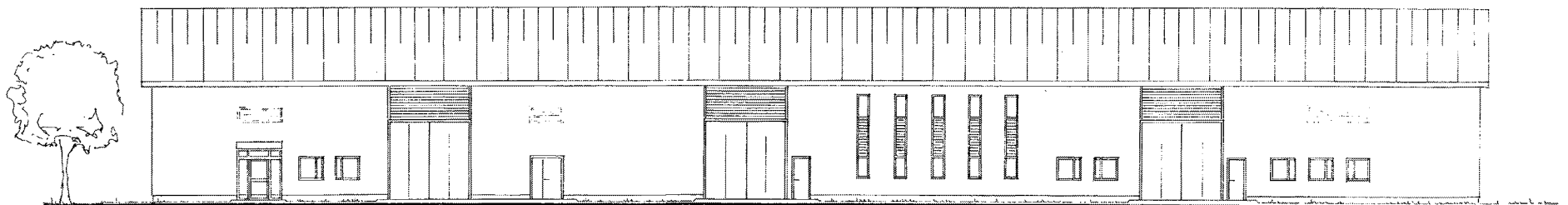


SEKTION A-A

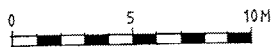




ÖVERVÅNING

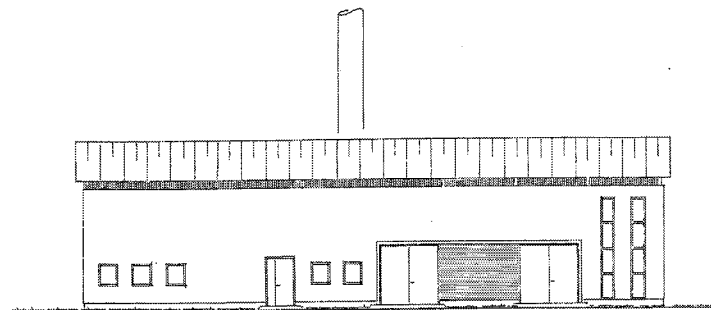


LÅNGFASAD

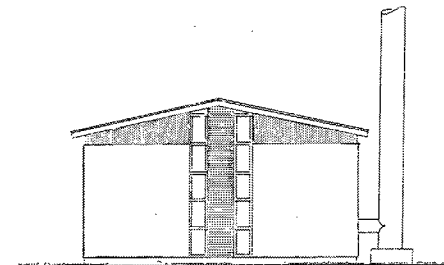


12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

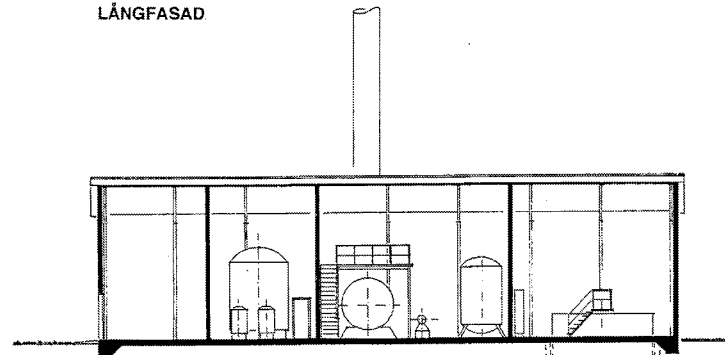
12.6 FÖRSÖRJNINGSBYGGNAD



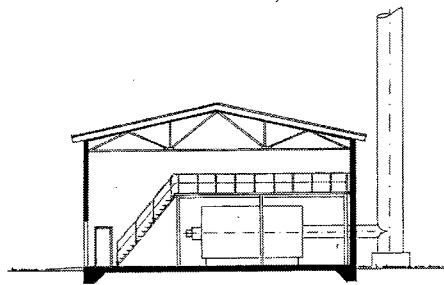
LÅNGFASAD



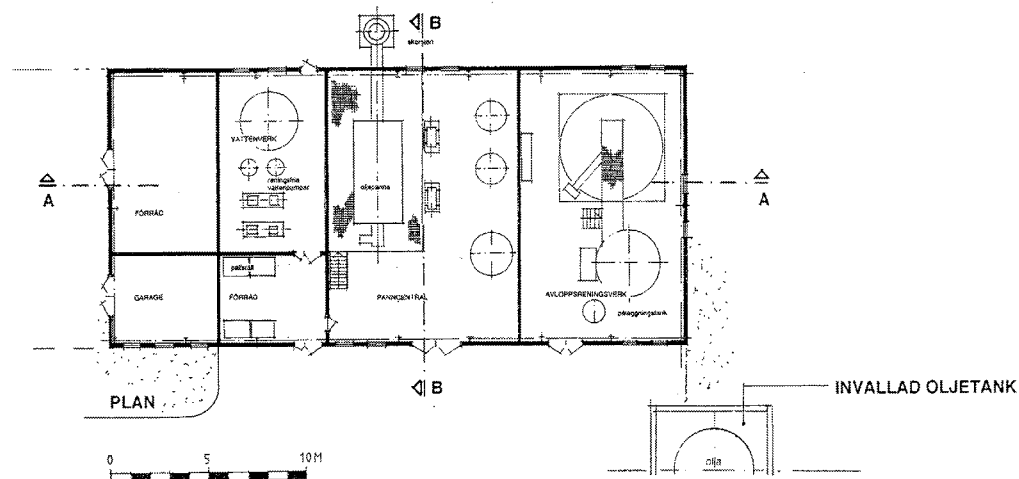
GAVELFASAD



SEKTION A-A



SEKTION B-B



Allmän

Djupförvaret förutsättes i denna utredning lokaliseras på en plats där kommunal infrastruktur med avseende på vatten, avlopp och fjärrvärme saknas. Driftområdet måste därför förses med egen lokal infrastruktur. För ändamålet erfordras en särskild byggnad med separata utrymmen för panncentral, vattenverk och avloppsreningsverk. Systemen ska dimensioneras för behovet under såväl bygg- som drifttid. Råvatten antas komma från en närbelägen brunn eller insjö. Dricksvattnet ska även användas som brandvatten. Avloppsreningsverket utförs med både biologisk och kemisk rening. Avloppsreningsdelen ska också utföras för att kunna ta emot spillvatten från centralområdet på -500 metersnivån, vilket kommer att transporteras upp till driftområdet på markplanet med hjälp av slamsugarbil.

Värmesystemet består av en oljeeldad panna med tillhörande distributionspumpar. Systemet i försörjningsbyggnaden anslutes mot ett yttre rörnät som förbinder samtliga byggnader på området. Se avsnitt 11.9.

Layout

Byggnaden utformas som en hall uppdelad i fyra funktionellt betingade delar enligt nedan. De fyra funktionerna saknar internkommunikation av miljöskäl. Personalutrymmen anses inte vara motiverade i byggnaden.

- Vattenreningsverk.
- Panncentral med skorsten och invallad brännolja-tank.
- Avloppsreningsverk.
- Fastighetsförråd.

Verksamhet

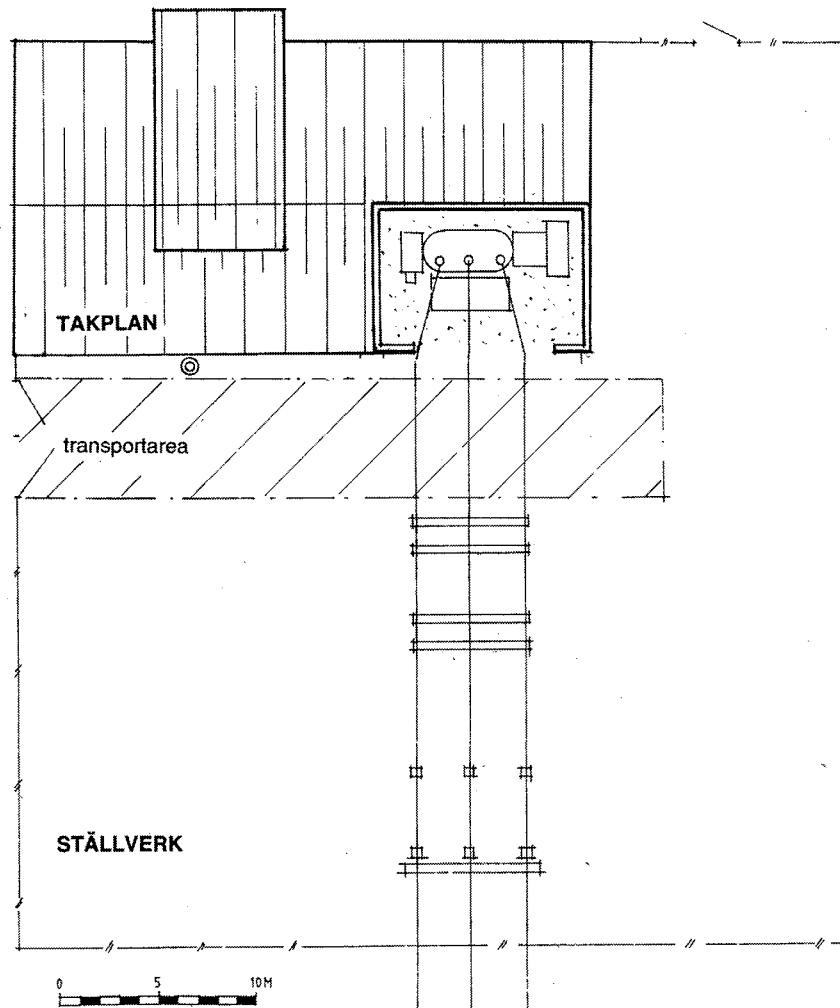
Verksamheten i byggnaden begränsas till normal tillsyn. Driftövervakning förutses ske från driftcentralen.

Dimensioner

Längd:	28 m
Bredd:	14 m
Höjd:	9 m
Golvarea:	400 m ²
Volym:	3 400 m ³

12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

12.7 ELBYGGNAD / STÄLLVERK



Dimensioner

Elbyggnaden antas ha följande dimensioner

Längd	30 m
Bredd	16 m
Höjd	8 m
Golvyta exklusive transformorbås	400 m ²
Volym	1 800 m ³

Allmänt

Som framgår av förslaget till kraftmatning av djupförvaret enligt avsnitt 19.3 behövs ett ställverk för inkommande kraft med en anslutande elbyggnad för fördelning till såväl ovan- som underjordsdelen.

Elbyggnaden innehåller lokaler för följande funktioner:

- Högspänningsställverk
- Lågspänningsställverk
- Ställverk för favoriserad kraft
- Apparaturrum för styr- och övervakningssystem
- Reservkraftaggregat
- Rum för brytarservice
- Förråd
- Transformorbås
- Kontorsrum

Verksamhet

Ställverket och reservkraftaggregatet kräver endast tillfällig tillsyn. Service av brytare kan genomföras i ett särskilt rum i byggnaden. Elbyggnaden fungerar enbart som en tillfällig arbetsplats för 2-3 personer.

Layout

Elbyggnaden är utformad i ett plan uppdelat i tre funktionellt betingade stråk med ställverkrummen som utgångspunkt.

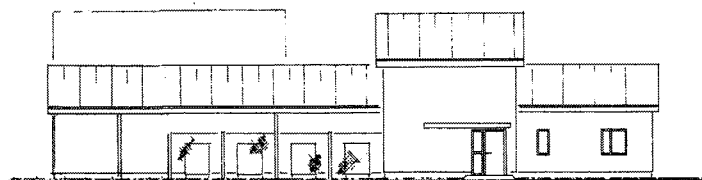
Transformatorn för inkommande kraft är uppställt i ett bås integrerat med elbyggnaden.

På samma sida om ställverksrummen är reservkraftaggregatet uppställt i ett separat utrymme. Transformatorer för utgående kraft till de olika anläggningsdelarna är uppställda på motsatt sida av ställverksrummen.

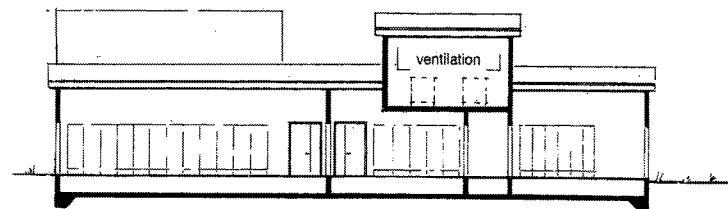
Ett kabelutrymme under golv förbinder ställverksrummen.

Distributionen av kraften ut till de olika anläggningarna sker med markförlagda kablar.

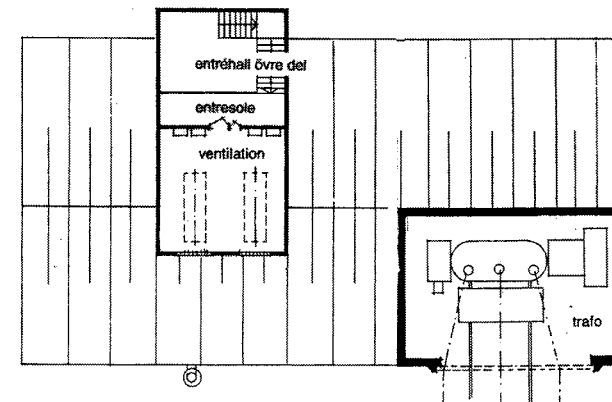
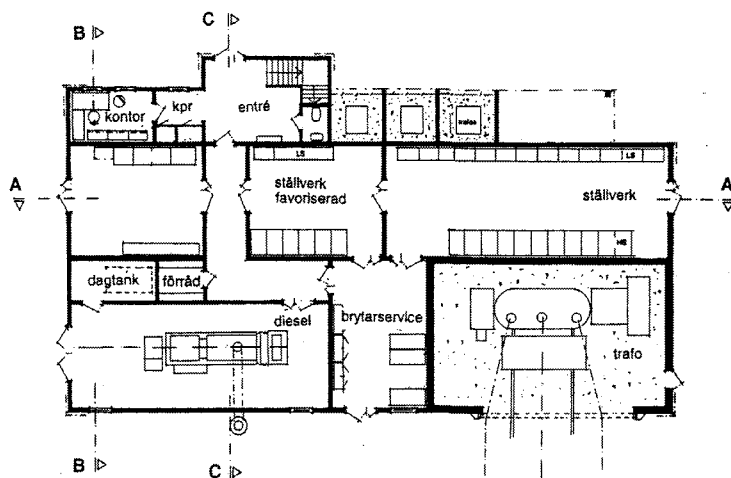
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.7 ELBYGGNAD/STÄLLVERK



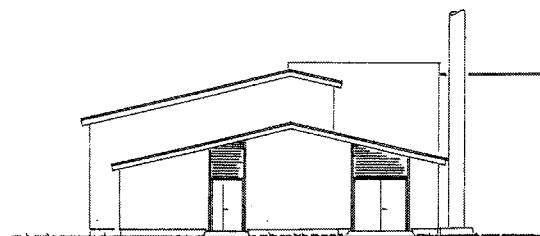
LÅNGFASAD



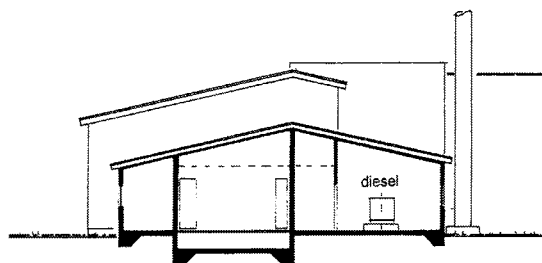
SEKTION A-A



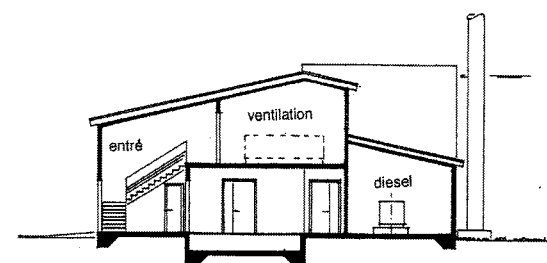
PLAN 1



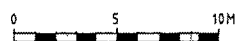
GAVELFASAD



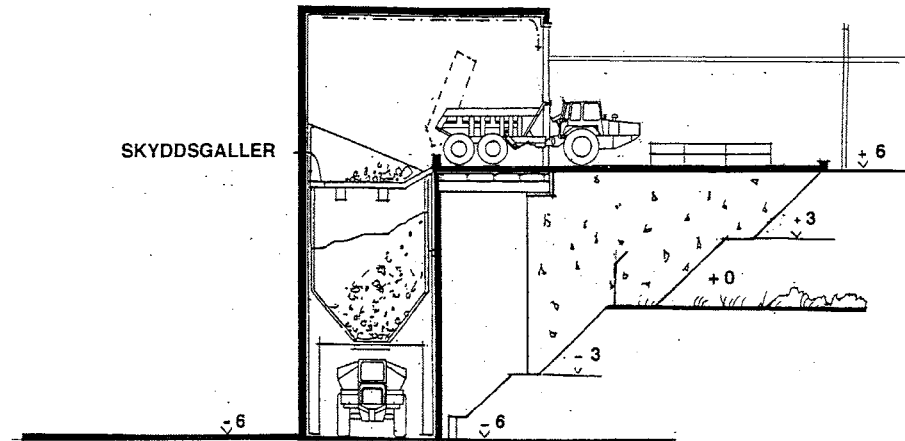
SEKTION B-B



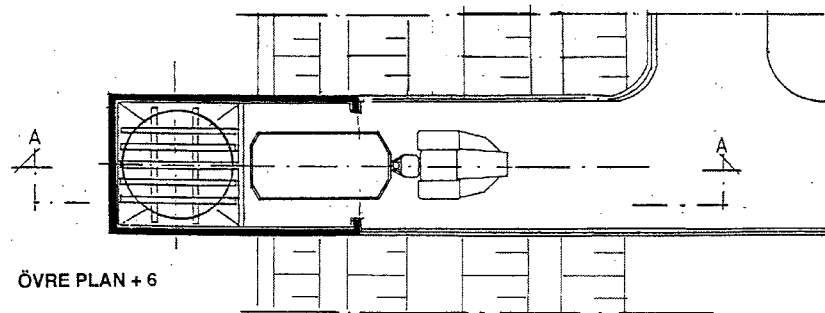
SEKTION C-C



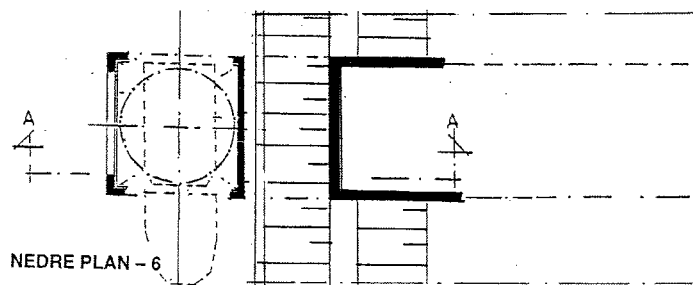
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.8 OMLASTNINGSFICKA



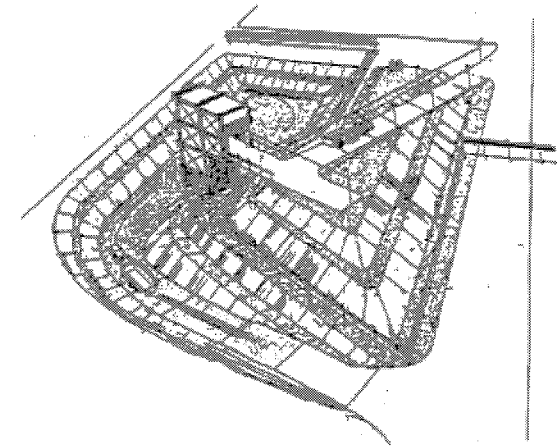
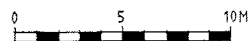
SEKTION A - A



ÖVRE PLAN + 6



NEDRE PLAN - 6



Av miljöskäl föreslås att bergmassorna från underjordsdelen transporteras upp genom rampen till ovan jord med eldrivna bergdumprar. Då det inte är praktiskt möjligt att genomföra transporter av bergmassor med eldrivna fordon ända ut till upplagsområdet måste en omlastning ske ovan jord på en plats nära tunnelmynningen. Omlastningen föreslås komma att ske till en omlastningsficka som förses med ramper för fordonen till överdelen respektive underdelen. Omlastningsfickan placeras vid staketgränsen så att lossningsplatsen för den eldrivna dumpern ligger innanför staketet och lastningsplatsen för diesel driven dumper ligger utanför staketet. Omlastningsfickan förutses vara obemannad. Lossning och lastning ombesörjes av respektive dumperförare.

12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

12.9 TÖMNINGSFICKA

Allmänt

Uttag av nya deponeringstunnlar sker i samma takt som deponeringen av kapslarna. Härigenom uppnås nära nog balans mellan uttag och återfyllning vid återfyllningskampanjerna. Berg för återanvändning mellanlagras i avvaktan på krossning och blandning med bentonit före återtransporten till deponeringsnivån. För att effektivisera transportarbetet anläggs en tömningsficka, så att truckarna enkelt kan tippa av sin last och därefter direkt fortsätta för att lasta återfyllnadsmassor.

Verksamhet

Förarna lossar sin last när truckarna körts fram och stannat över tömningsfickan. Transportbandet startas automatiskt och går så länge det finns material i fickan. Fickans volym motsvarar två lass. Härigenom undviks väntetid mellan tippningarna. Eventuella block som inte ramlar igenom galleret får tas bort med traktorlastare.

Layout

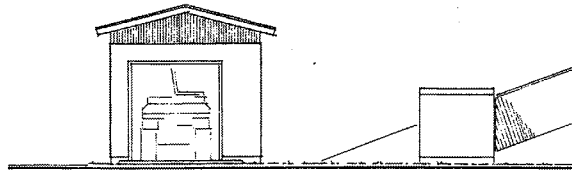
Tömningsfickan är en i marken nedsänkt betongkonstruktion som dels innehåller en ficka och dels utrymme för en bottenmatare och en bandtransportör. Bandtransportören för upp bergmassorna till ett fördelningsband i taket på produktionsbyggnadens bergförrådsdel. Markbjälklaget består av ett gallerverk av stålprofiler som täcker den underliggande fickan. Överbyggnaden är av stål med täckta långsidor och öppna gavlar. Överbyggnaden hindrar regnvatten och snö att falla ned i fickan, vilket skulle kunna försvåra efterföljande inblandning av bentonit.

Speciell utrustning

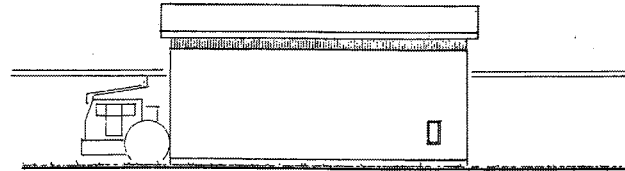
- Stålgaller
- Bottenmatare
- Bandtransportör

Dimensioner

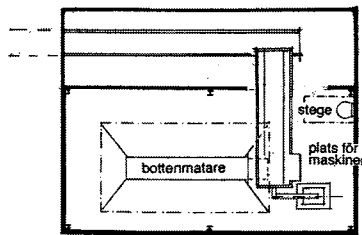
Under mark	Över mark
Längd: 14 m	Längd: 14 m
Bredd: 13 m	Bredd: 14 m
Djup: 4,5 m	Höjd: 7,5 m
Volym: 450 m ³	
Fickans volym: 85 m ³	



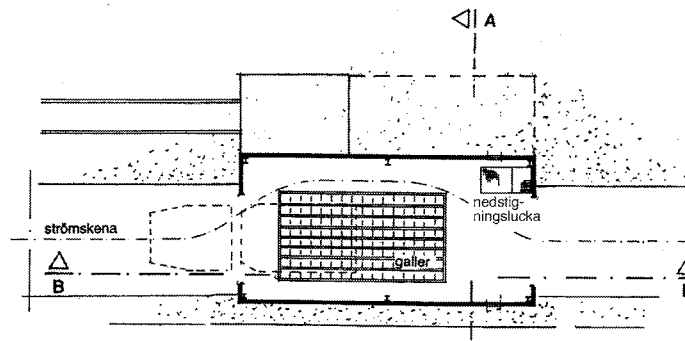
GAVELFASAD



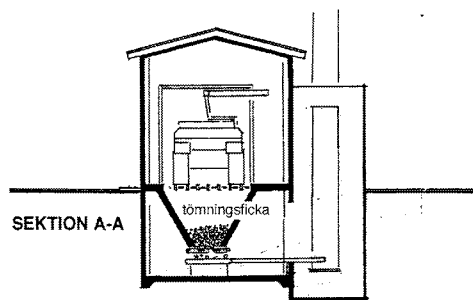
LÅNGFASAD



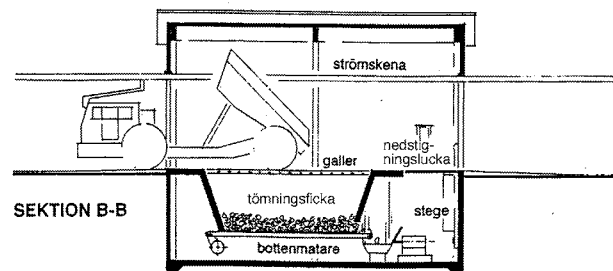
KÄLLARPLAN



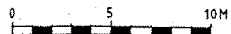
MARKPLAN



SEKTION A-A



SEKTION B-B



12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

12.10 PORTALBYGGNAD

Layout

Portalbyggnaden, som har en rektangulär form, är placerad tvärs över rampens mynning.

Byggnadens golvbjälklag fungerar samtidigt som tak över rampens anslutande del. En trappa förbinder markplanet med den underliggande rampen. Byggnaden över jord hårbärerar fläktar med uppgift att evakuera rampen.

Portalbyggnadens fasad mot rampen avgränsar underjordsdelen mot omgivningen ovan jord.

Rör och kablar från bland annat elbyggnaden passerar från kanaler i mark till rampen för vidare anslutning mot underjordsdelen.

Dimensioner

Över markplanet

Längd:	16 m
Bredd:	10 m
Höjd:	6 m
Plan:	160 m ²
Volym:	900 m ³

Under markplanet

Längd:	5 m
Bredd:	2 m
Höjd:	7,5 m
Plan:	10 m ²
Volym:	75 m ³

Övrig del tillhör rampen.

Allmänt

Byggnadens uppgift är att fungera som entré till förvarets underjordsdel. Byggnaden är placerad över rampen, där den kommer upp i dagen.

Följande funktioner ingår:

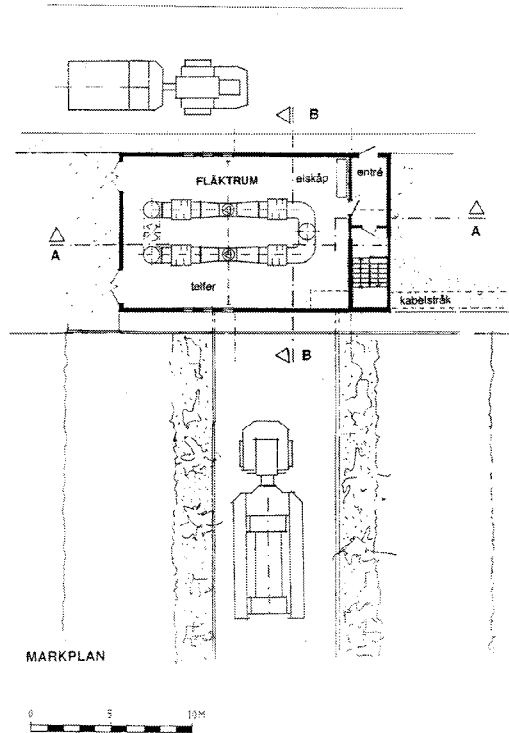
- Fjärrstyrd, motordriven port.
- Separat gångdörr bredvid stora porten.
- Portkonstruktionen ska medge att strömskenan kan passera obruten.
- Rampens utomhusdel dräneras mot särskild pumpgrop.
- Den yttre rampen förses med värmeslinga för undanhållande av snö för att förhindra fordonen att slira eller halka snett vintertid.
- Ett fläktrum för frånluftsfläktar för underjordsanläggningen.
- Kanaler för rör och kablar mellan driftområdet och underjordsdelen.
- Portalbyggnaden ska förses med skalskydd för att förhindra obehörigt tillträde till underjordsdelen.

Verksamhet

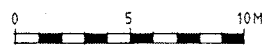
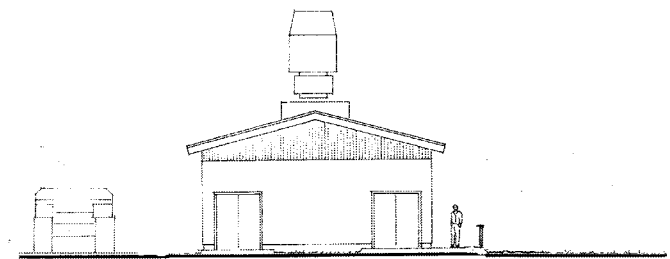
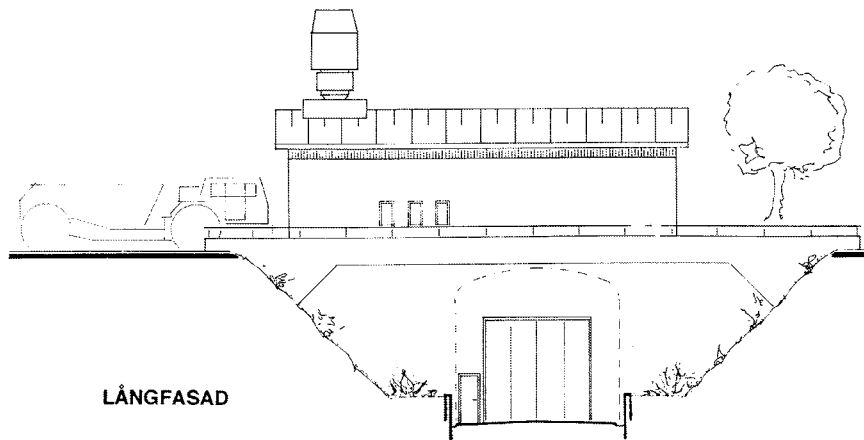
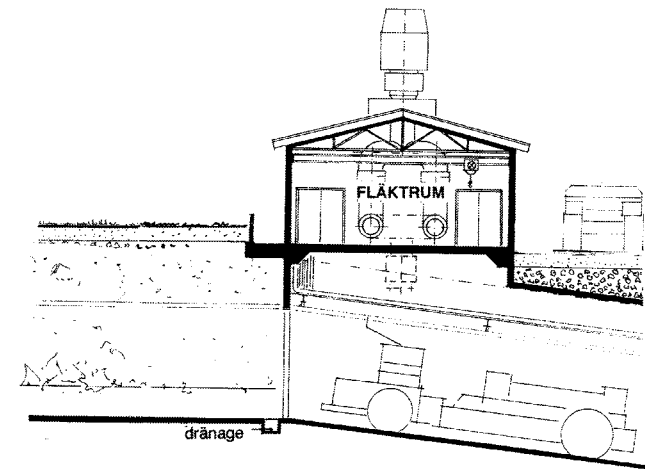
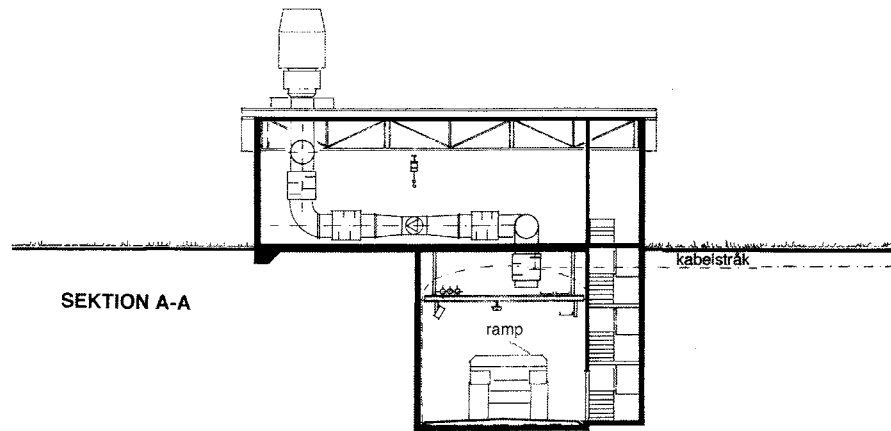
Portalbyggnaden är normalt obemannad. Fläktrummet besöks av personal endast i samband med tillsyn och eventuella reparationer.

Portöppningen sker fjärrstyrt med hjälp av personliga passerkort som tilldelas behöriga förare.

Gångdörrar förses med kodlås. Portar övervakas på ut- och insidan via TV-kameror från driftledningcentralen. Cirka 70 fordon förväntas passera per dygn.



12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.10 PORTALBYGGNAD



Allmänt

KBS-3-metoden förutsätter bland annat att det använda bränslet ska skyddas med flera barriärer. Dessa barriärer utgörs av kapseln, bufferten och det omgivande berget. För att bufferten kring kapseln ska fungera krävs också att deponeringstunnlarna återfylls så att bufferten hålls på plats och att vattenströmningen i deponeringstunnlarna begränsas. Bufferten utgörs av högkompakterad bentonit och återfyllnadsmaterialet utgörs av en blandning av krossat berg och bentonit. Tillredningen av bentonitbufferten och återfyllnadsmaterial sker i produktionsbyggnaden.

Lagring och hantering av de pressade bentonitblocken ställer krav på miljö och hanteringsutrustning så att de inte kommer till skada under lagringstiden. På motsvarande sätt ställer återfyllnadsmaterialet krav på lagring och hantering för att inte medföra problem vid utläggning och inplacering i deponeringstunnlarna. Det har därför förutsatts att dessa produkter tillreds i direkt anslutning till djupförvaret och att det sker i produktionsbyggnaden.

Layout

Bentoniten kommer till driftområdet på järnväg. För att erhålla kort transportsträcka ligger produktionsbyggnaden i anslutning till bangården.

Produktionsbyggnaden har följande funktioner:

- Förråd för uppställning av inkommande containrar innehållande bentonit i lös form.
- Förråd för bergmassor.
- Krossanläggning.
- Blandningsanläggning för produktion av återfyllnadsmassor.
- Utlastningsfunktion för krossade bergmassor för egen byggverksamhet under jord.
- Utlastningsfunktion för återfyllnadsmassor.
- Beredningsanläggning med malning och befuktning av bentonit.
- Anläggning för pressning av bentonitblock inklusive justeringsverk.
- Mellanlager för färdiga bentonitblock på lastpall med lufttäta kåpor.
- Utlastningsfunktion för färdiga enheter.
- Kontrollrum för styrning och övervakning av förekommande processverk.

- Personalutrymmen.
- Kontor.
- Utrymmen för studiebesök.

Produktionsbyggnaden består av två större parallella långsträckta byggnadskroppar förbundna med en mindre tvärgående byggnadskropp mot mitten. Den ena av de större byggnaderna innehåller dels en hall för okrossat berg och dels en hall för en krossanläggning. Den andra större byggnaden innehåller ett utrymme för uppställning av containrar innehållande obehandlad bentonit samt en beredningsanläggning för bentonit.

Den tidigare nämnda tvärställda byggnadskroppen skjuter in i den aktuella byggnaden med sina silor för material i olika skeden av processen. På motsatt sida ligger pressningshallen, bearbetningshallen och slutligen mellanlagret för färdiga block med tillhörande utlastningsfunktion.

På utsidan av den sistnämnda byggnaden ligger lokaler för personalen, kontrollrum och några kontorsrum. Dessutom finns elrum, fläktrum och en särskild besöksbalkong.

Bentonitcontainrarna hanteras med gaffeltruck såväl inom som utomhus. Bergmassorna från deponeringsnivån lastas in i berglagerutrymmet via en friliggande tömningsficka med bandgång upp till ett fördelningsband i lagerrummets längdriktning. Krossanläggningen matas med en hjullastare.

Utgående krossade bergmassor för byggnadsändamål och bentonitblandade bergmassor för återfyllnad av deponeringstunnlar lastas under silorna i mellanbyggnaden. Pressade bentonitblock lastas ut i pressningshallens förlängning på ett specialbyggt fordon.

Verksamhet

Tillverkningen av bentonitblock och återfyllnadsmaterial kommer att bedrivas under 2-skift. Bentoniten tas från silorna in till doseringstankarna, varifrån den sedan går till blocktillverkningen och för inblandning med bergkross till återfyllnadsmaterial. Den stora mängden går åt till att blanda återfyllnadsmaterial.

Anläggningen har utrustning för beredning av bentoniten med malning och befuktning, så att den kan köpas direkt från brytningsplatsen utan några mellanled. Dessutom finns utrustning för provtagning och kvalitetskontroll.

Blocktillverkningen sker genom att bentonit fylls i formar som sedan pressas. Därefter går blocken till kontroll, eventuell justering, placering på lastpall med kåpa och sedan till förråd eller direkt ner till underjordsdelen. Formarna går, efter det att blocken tagits ur, tillbaka för rengöring, preparering och ny pressning.

Återfyllnadsmassorna tillverkas genom att bergmassor krossas till rätt dimension. En lämplig kvantitet av bergkross respektive bentonit vägs upp, tippas i en blandare och blandas därefter. Beredningen sker i kampanjer för att snabbt kunna återfylla en deponeringstunnel. Det färdiga återfyllnadsmaterialet lastas ut på dumprar och körs ned till en omlastningsplats i centralområdet för vidare befördran till aktuell deponeringstunnel.

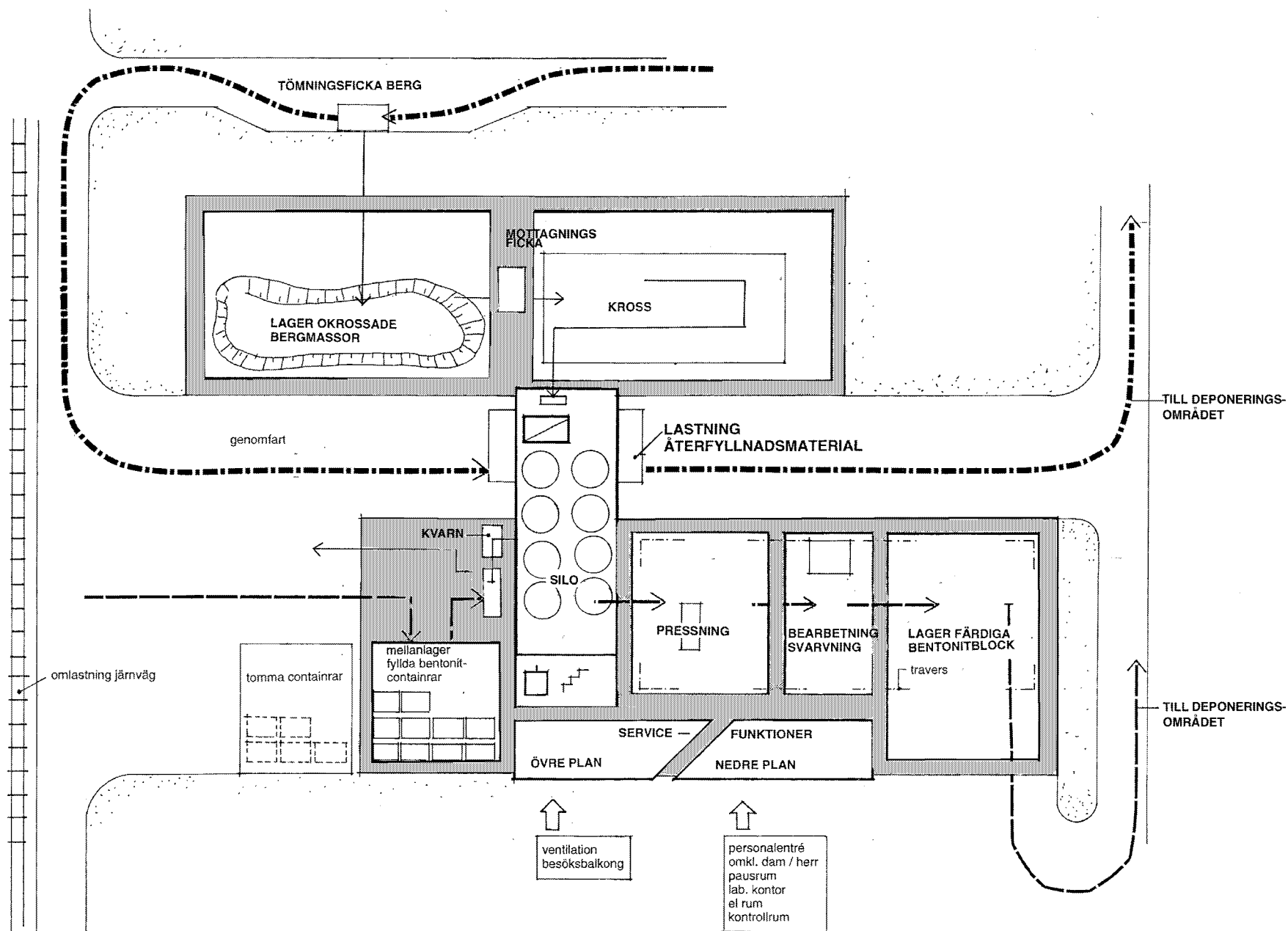
Verksamheten i produktionsbyggnaden är ganska väl avgränsad från övriga arbetsuppgifter inom djupförvarsanläggningen. Arbetsuppgifterna består av både styrning och övervakning av tillverkningsprocesserna, manuell bearbetning och kontroll samt körning av lokala hjullastare.

Bentonitblock produceras i takt med deponering av en bränslekapsel dagligen fem dagar i veckan. Det finns även ett förråd med bentonitblock till cirka 5 deponeringshål.

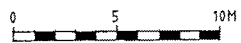
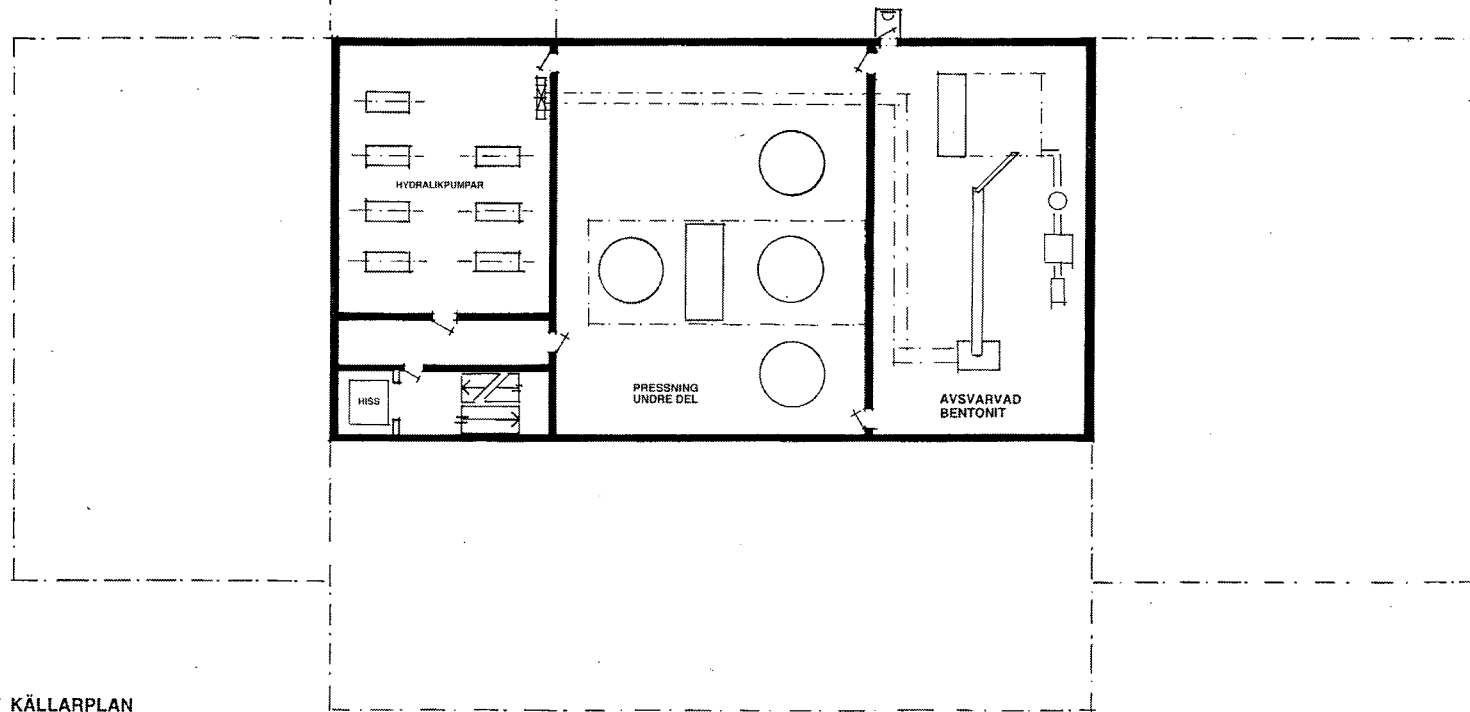
Maskinell utrustning

- Bandtransportörer.
- Bergkrossanläggning.
- Silor för bergkross, bentonit, återfyllnadsmassor.
- Utrustning för malning och befuktning av bentoniten.
- Pressanläggning.
- Blandningsanläggning.
- Utrustning för maskinbearbetning av bentonitblock.
- Traverser.
- Hjullastare för containrar och bergmassor.

12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.11 PRODUKTIONSBYGGNAD

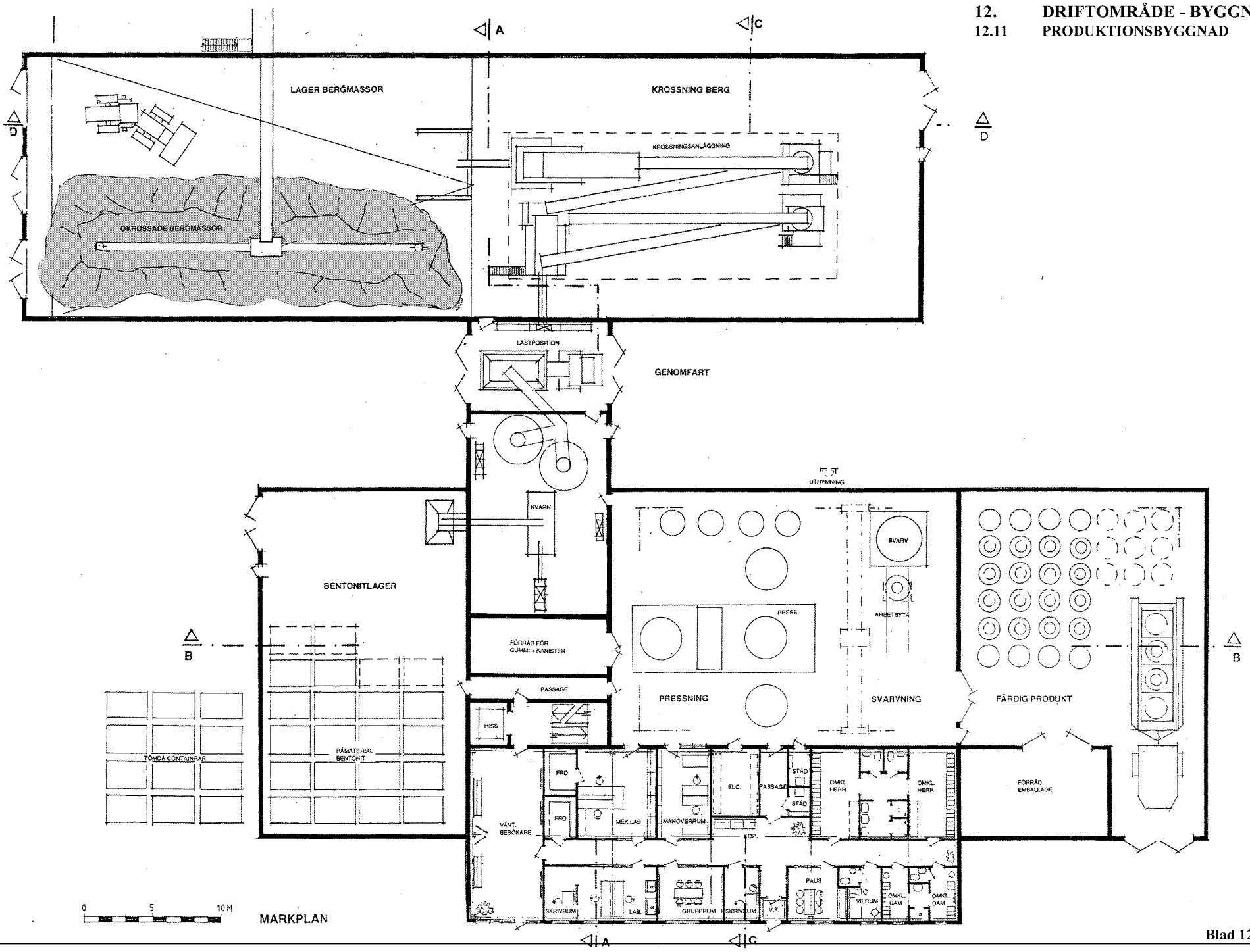


12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.11 PRODUKTIONSBYGGNAD



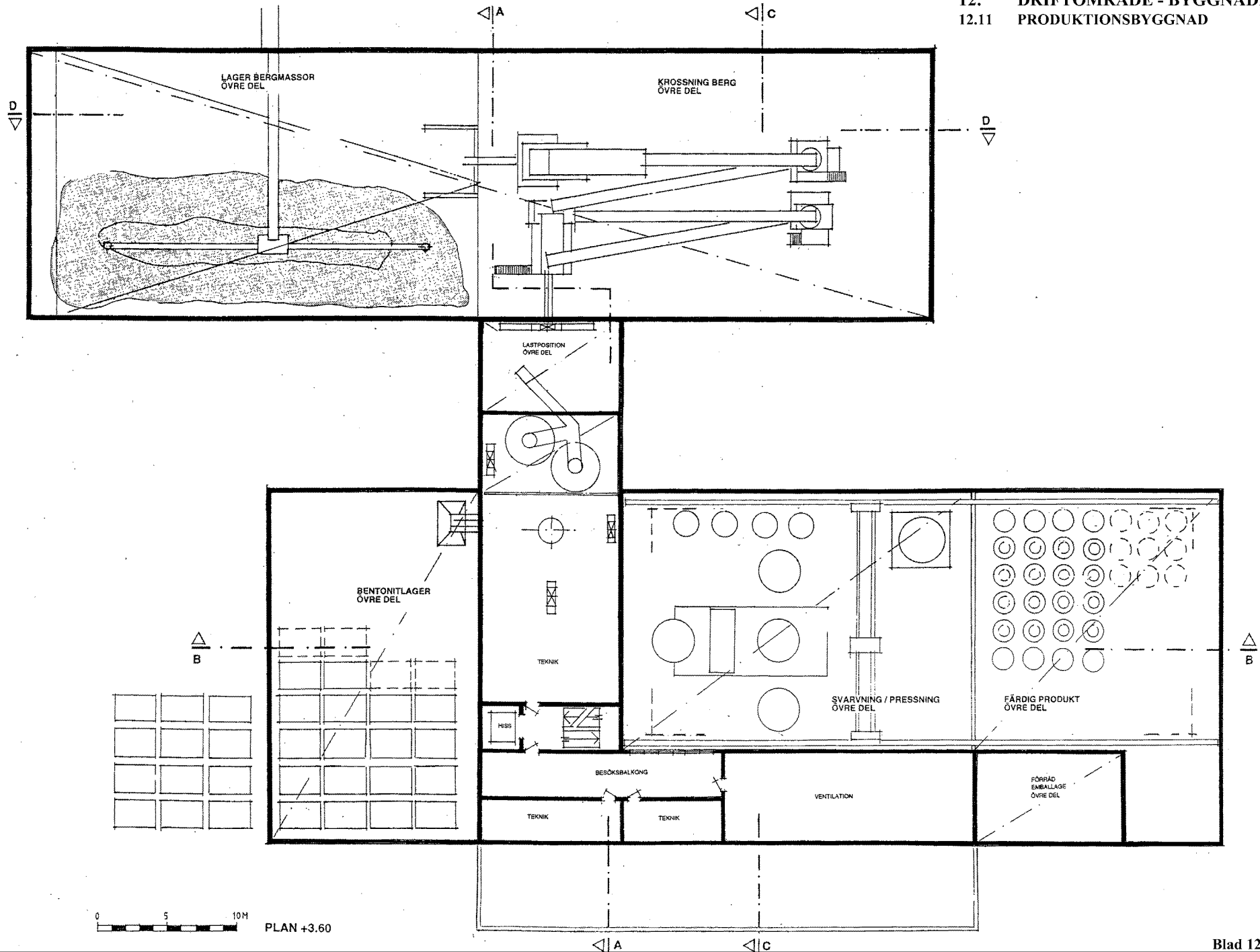
KÄLLARPLAN

12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.11 PRODUKTIONSBYGGNAD

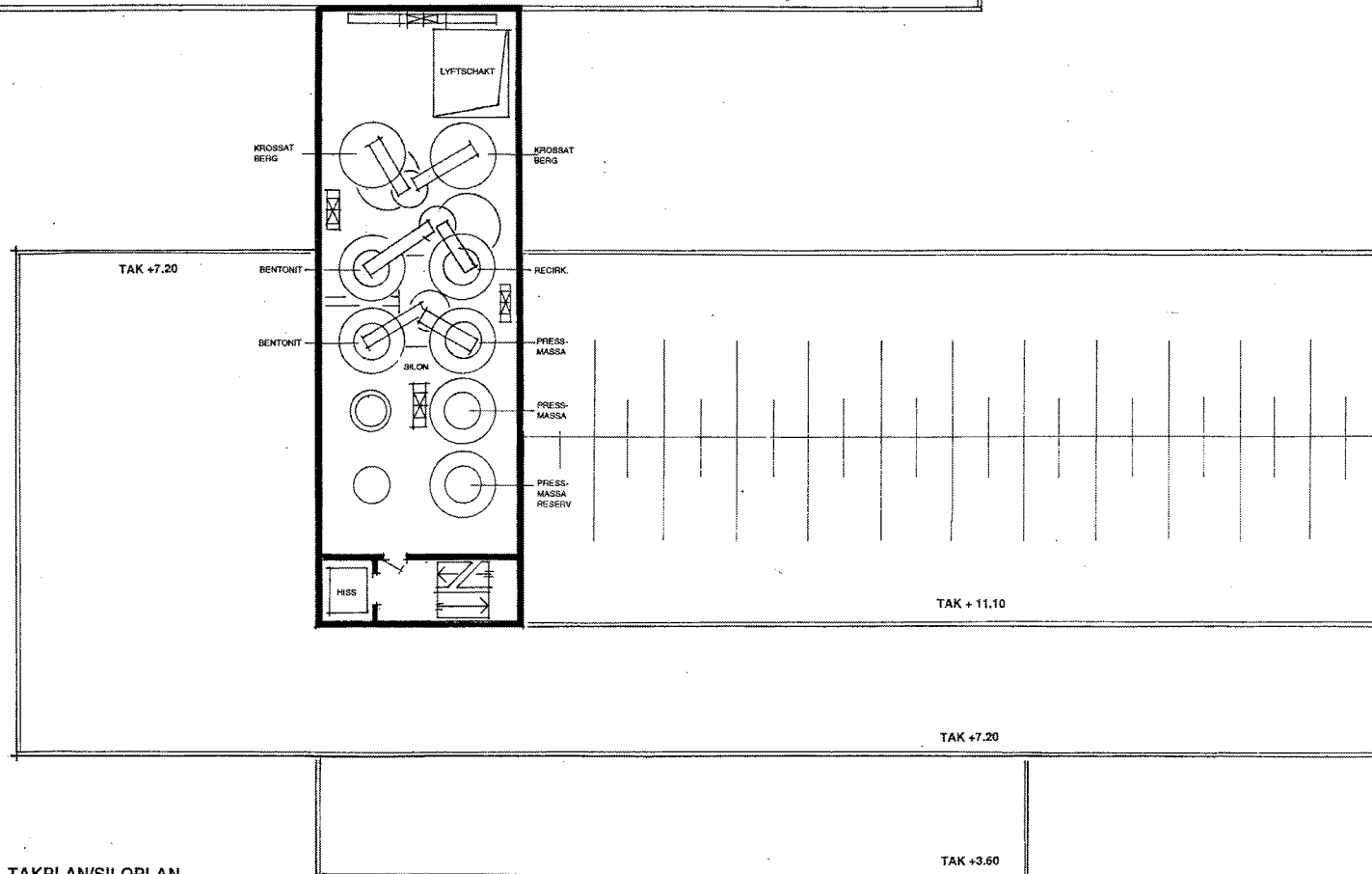
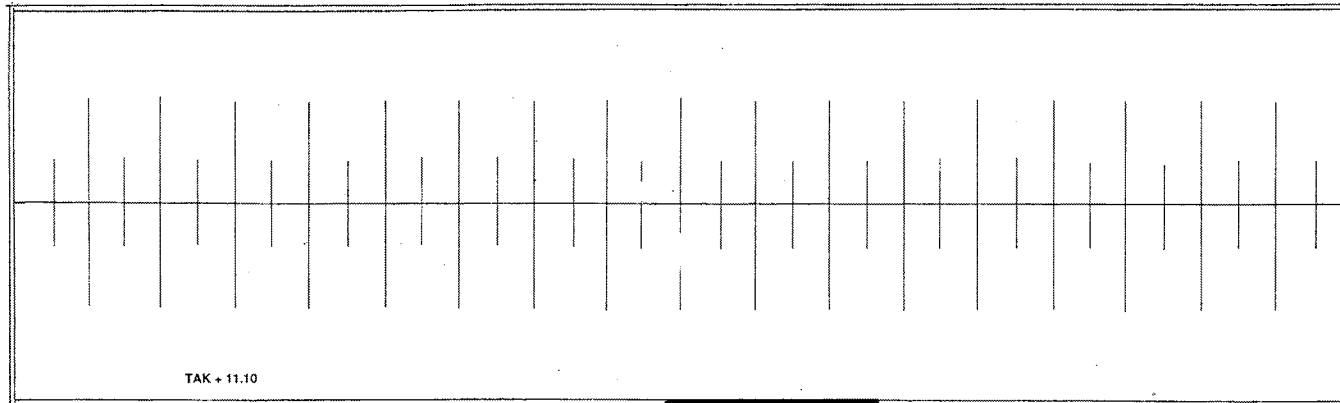


MARKPLAN

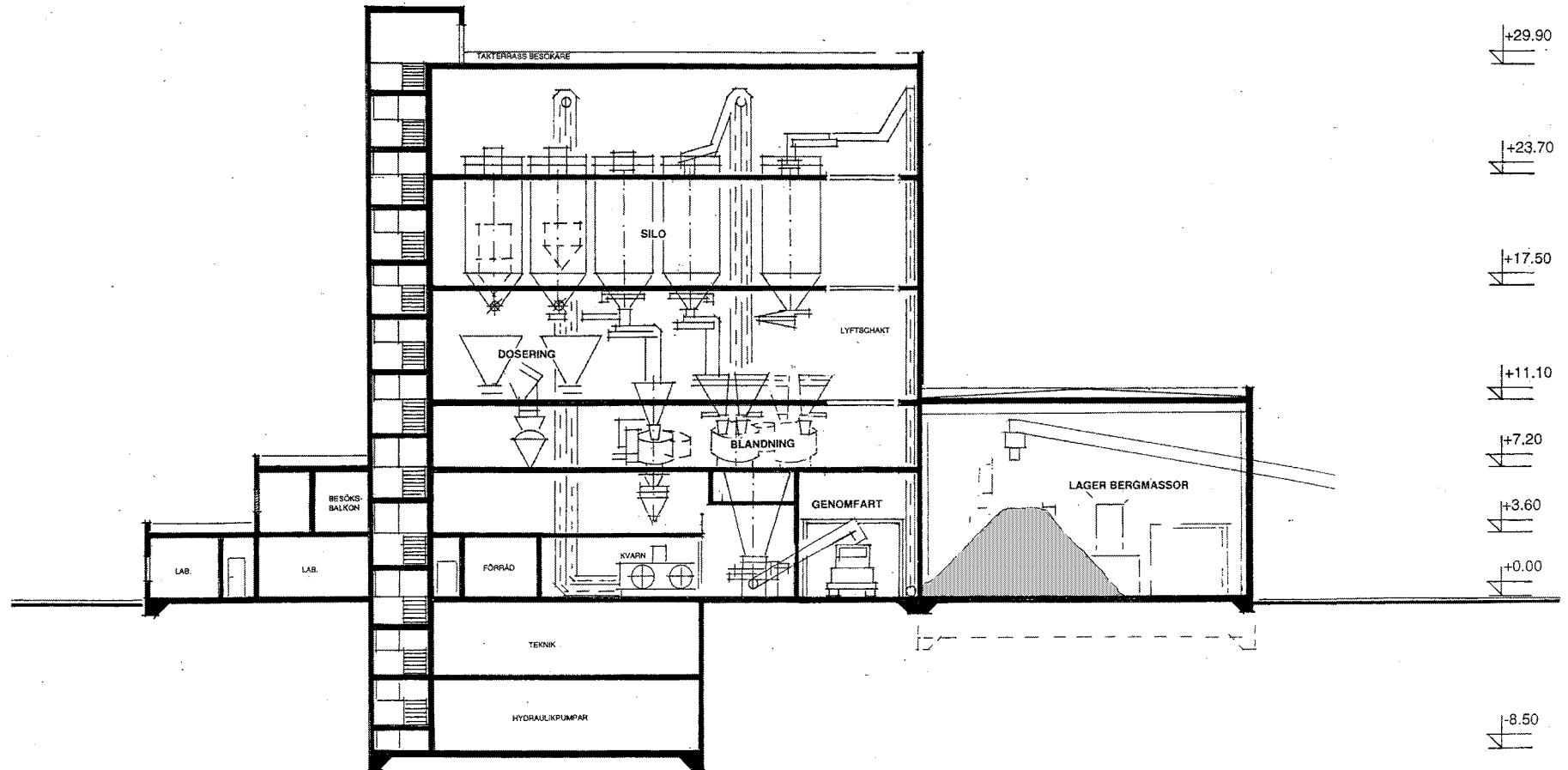
12. DRIFOMRÅDE - BYGGNADER
12.11 PRODUKTIONSBYGGNAD



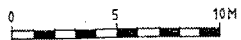
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.11 PRODUKTIONSBYGGNAD

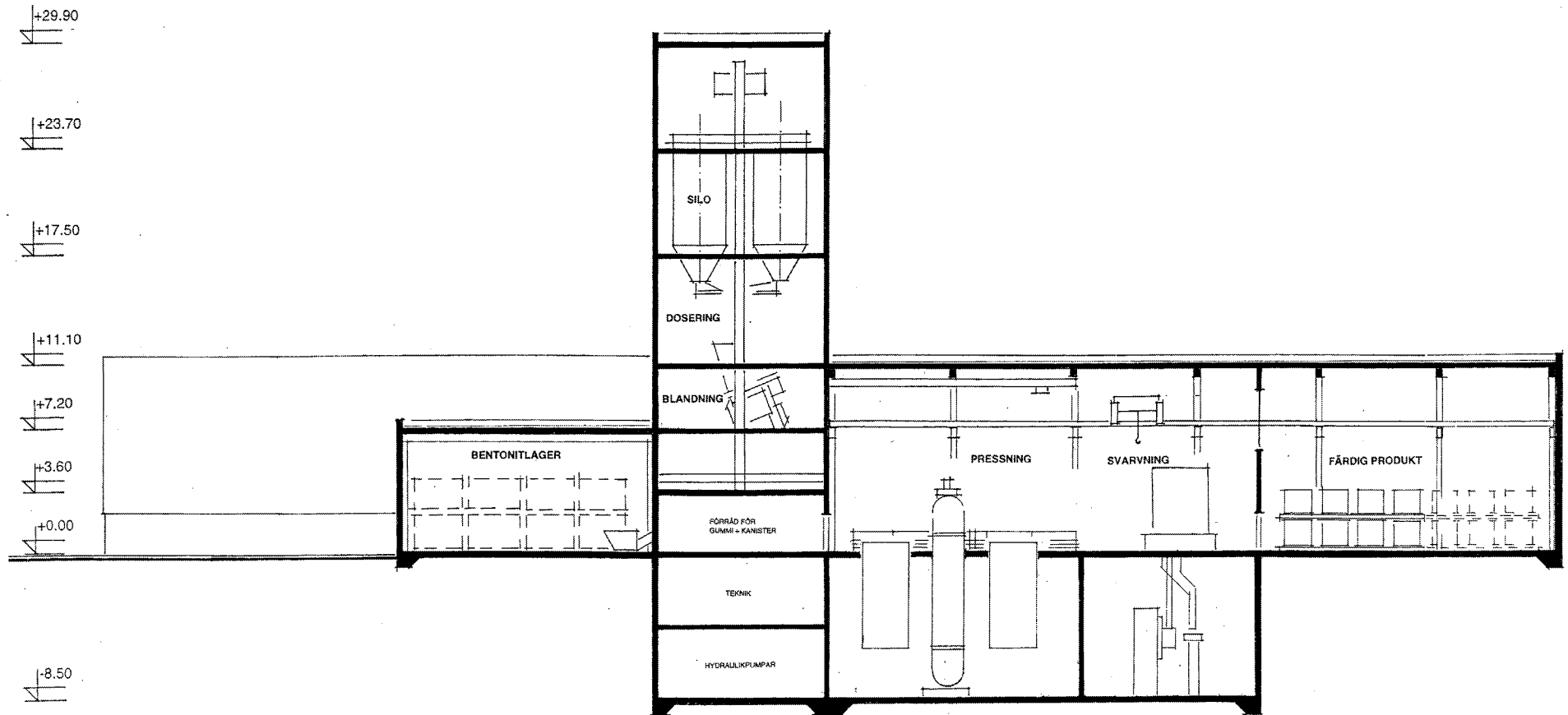


12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.11 PRODUKTIONSBYGGNAD



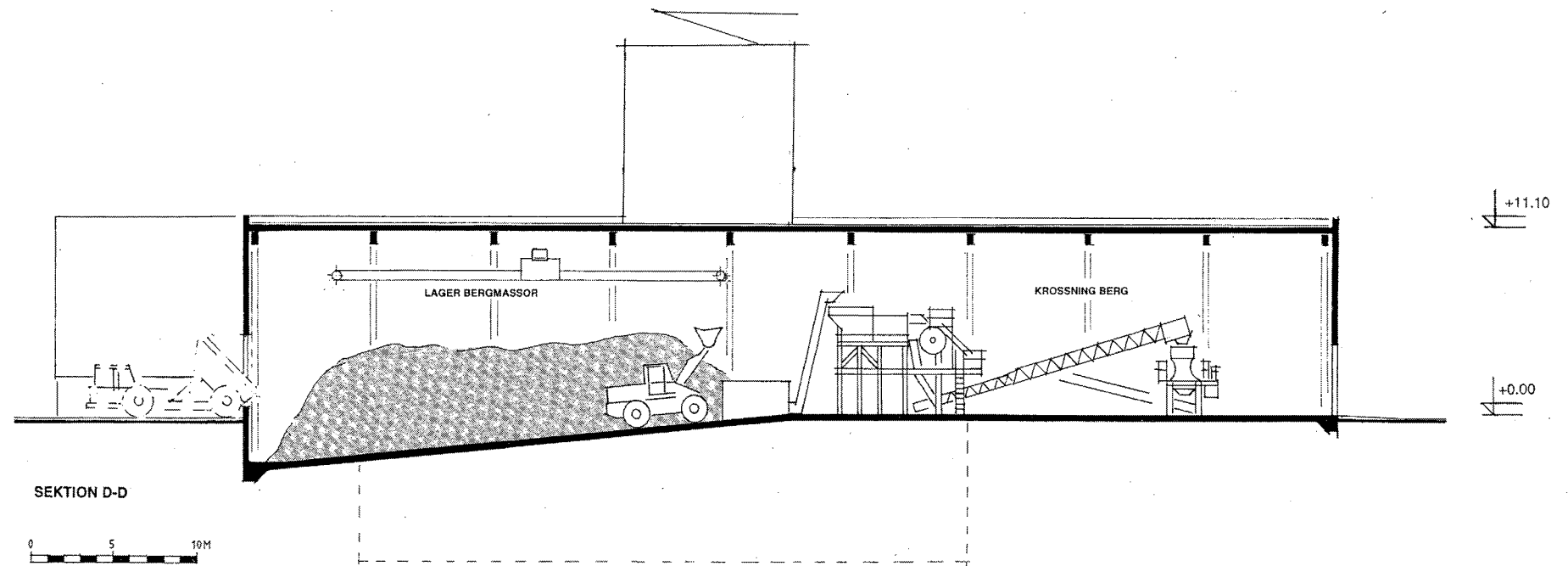
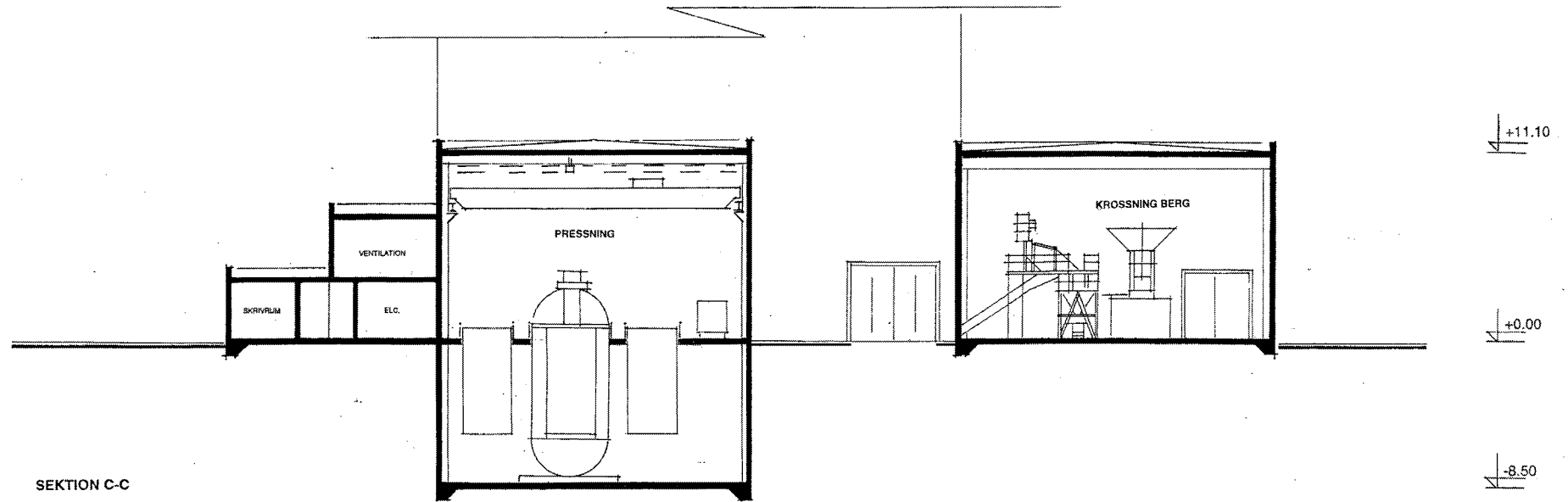
SEKTION A-A

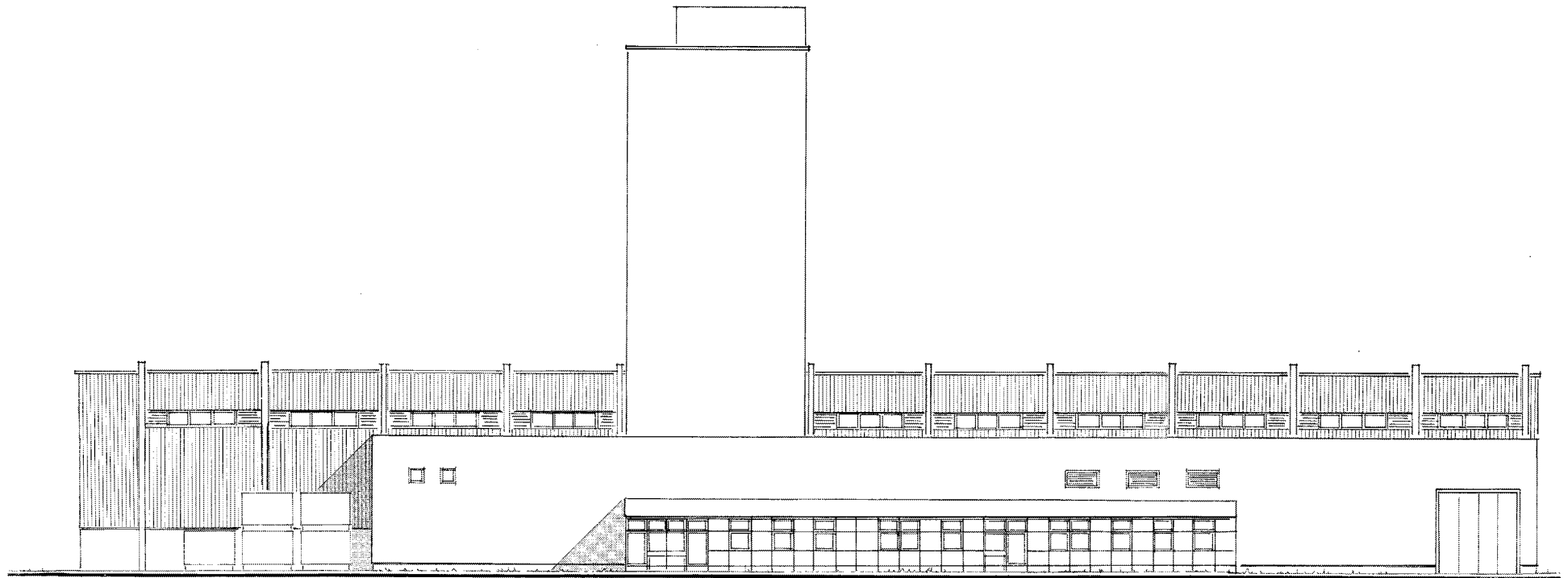




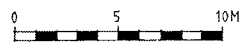
SEKTION B-B

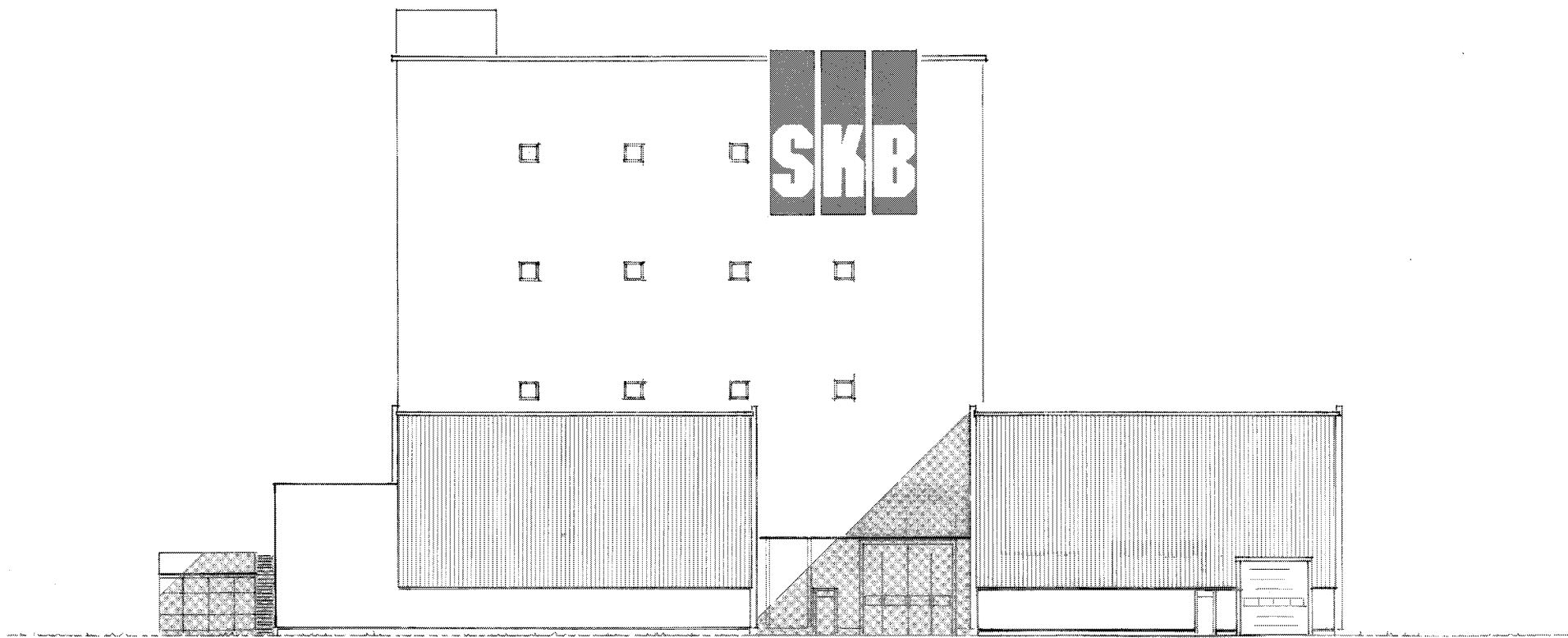




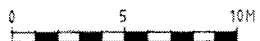


LÅNGFASAD





GAVELFASAD



Allmänt

Byggnadens uppgift är att bereda lokaler för djupförvarets driftorganisation. Härifrån ska all driftverksamhet planeras och ledas. Samtidigt ska byggnaden tillgodose all underjordsarbetande personal med lokaler för omklädsel, tvagningsrum samt lunchrum, viltrum, förråd för skyddskläder och övrig skyddsutrustning.

All personal som arbetar eller av andra skäl vill besöka underjordsanläggningen ska passera genom denna byggnad fram till hiss- och ventilationsbyggnaden för vidare förflyttning med hiss ned till 500 m-nivån.

Verksamhet

Följande verksamheter förekommer i byggnaden:

1. Övergripande planering och ledning av all erforderlig drift- och underhållsverksamhet i djupförvaret.
2. Daglig planering och beredning av alla förekommande arbeten under jord av följande slag.
 - Geologisk undersökning.
Kartering, provborrning, utvärdering, utsättning och dokumentation.
 - Berg- och byggverksamhet
Bergdrivning, bergförstärkning, inbyggnad, körbanor, montage och demontage av servicesystem, borrning av deponeringshål.
 - Deponering av kapslar samt återfyllnad av deponeringstunnlar inklusive förslutning samt dokumentation.
 - Planering och bevakning av service och reparation av maskiner, fordon och lyftanordningar samt permanenta system för ventilation, bergdränage, eldistribution, belysning, portar m.m.
 - Fortlöpande radiologisk kontroll inklusive dosimeterhantering och utvärdering.
 - Bevakning.
3. Planering för transporter:
 - Av transportbehållare, bentonitblock, bergmassor och återfyllnadsmaterial i rampen.

- Av transportbehållare mellan hamn och terminalbyggnad.
- Av bentonit mellan hamn och produktionsbyggnad.

4. Driftcentral

Följande arbetsuppgifter förekommer i driftcentralen:

- Behörighetskontroll
- Tillträdes- och närvarokontroll
- Brandlarmsövervakning
- Arbetsbeskedsutlämning
- Bevakning av driftområdet och frånluftanläggningen (TV och rondning).
- Övervakning av underjordsanläggningens ventilation, bergdränage, belysning och portlägen.
- TV-övervakning av underjordsanläggningen.
- Dosimeterhantering

Personal med huvudsaklig arbetsuppgift i underjordsanläggningen kommer att använda byggnadens personalutrymmen i samband med arbetstidens början och slut samt under mat- och kafferaster. Flertalet personer antas komma att utnyttja matsalen i informationsbyggnaden. Driftcentralen skall vara ständigt bemannad året om.

Layout

Driftbyggnaden är placerad mellan produktionsbyggnaden och hiss- och ventilationsbyggnaden. Driftbyggnaden är i princip utformad som ett tvåkorridorhus i två plan utan källare och en mindre fläktvåning. En längsgående korridor från entrén till den borte kortänden. En tvärgående korridor ansluter på ena sidan mot hiss- och ventilationsbyggnaden via en inbyggd gång.

Driftbyggnadens uppgift är att tillgodose driftorganisationens behov av följande slag:

- Entré, reception, kapprum
- Rum för omklädningsrum, tvagningsrum, bastu och toaletter för kvinnor och män.
- Motsvarande funktion för besökare
- Varumottagning
- Städtrum, soprum

- Tvättstuga
- Konferensrum
- Viltrum
- Rum för ledningscentral
- Passeringskontroll till underjordsanläggningen
- Kontorsrum
- Datacentral

Byggnadens främre del disponeras av en entréhall med en reception på ena sidan och ett lunchrum på den andra sidan.

Längs den genomgående korridoren ligger en rad servicelokaler mot ytterväggen, medan omklädnadsrummen med sina bifunktioner ligger på motsatt sida. Omklädnadsrummen är uppdelade i två delar, varav den ena avser förvaring av privata gångkläder och den andra för mer eller mindre smutsiga arbetskläder. Tvagningsenheterna ligger mellan de två omklädnadsrummen.

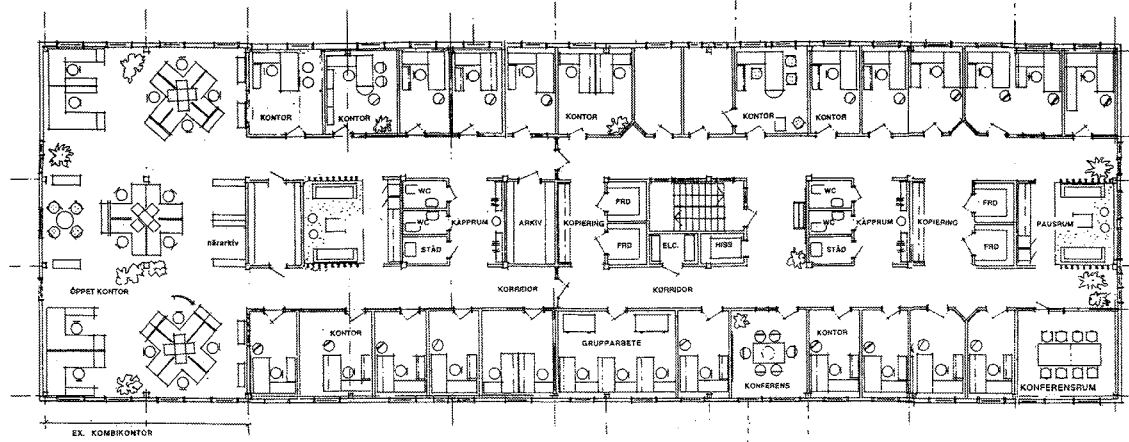
Utrymmena är avpassade för skiftarbete, vilket innebär att fler skåp behövs i förhållande till behovet av tvätt- och toalettplatser. Motsvarande funktioner finns för både kvinnor och män med hänsyn till att de aktuella arbetsuppgifterna troligen kommer att passa båda könen.

Planlösningen är ett förslag till principiell utformning med kommunikationssystem inklusive servicelokaler. Rumsindelningen visar att olika typer av kontorsrum, kontorslandskap och konferensrum. Det finns förutsättningar för, att inom ramen för skisserade spelregler, utarbeta en optimal rumsindelning. Byggnaden kan anpassas till verkligt behov genom antal plan eller byggnadens längd. Om så skulle visa sig önskvärt kan byggnaden antingen förlängas eller byggas på med ytterligare en våning.

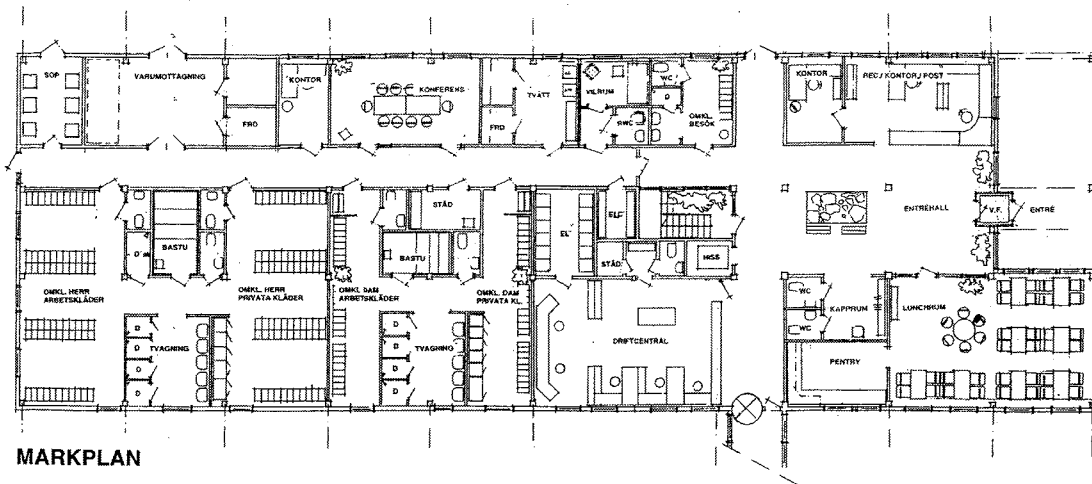
Dimension – Kapacitet

Längd:	50 m	Antal omklädnadsplatser	
Bredd:	16 m	Kvinnor	25 st
Höjd:	7 m	Män	60 st
Golvyta:	770 m ²	Besökare	10 st
Volym:	3 850 m ³	Plats i lunchrum	30 st

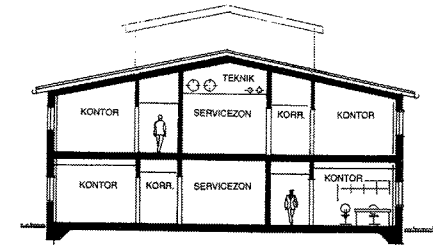
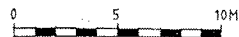
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.12 DRIFTBYGGNAD



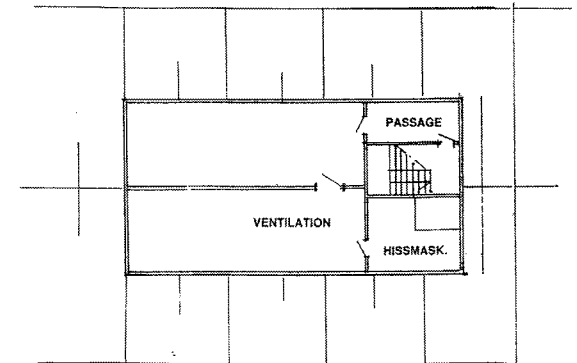
ÖVERVÅNING



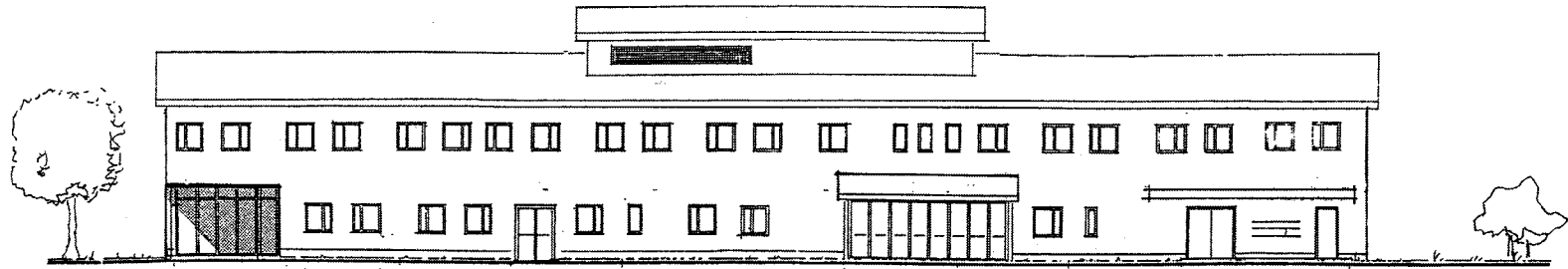
MARKPLAN



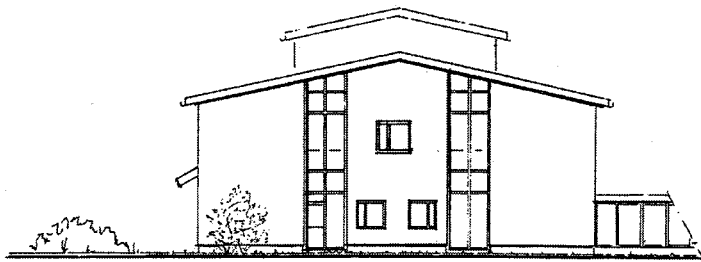
SEKTION



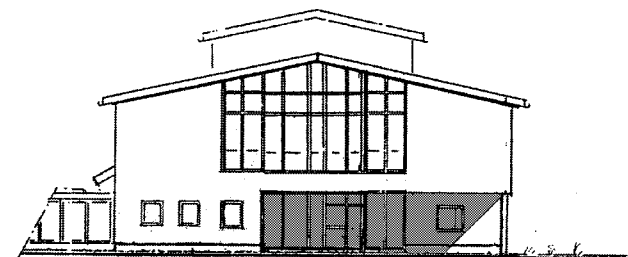
TAKPLAN



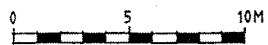
LÅNGFASAD



GAVELFASAD



GAVELFASAD ENTRÉSIDA



Allmänt

För att förkorta restiden för de personalkategorier som har sina arbetsplatser på deponeringsnivå har ett hisschakt införts mellan markplanet och deponeringsnivån. Samtidigt erhålles möjlighet att även förkorta transportvägen för ventilationsluft, elkraft och bergdränage samt erforderliga signalsystem av olika slag.

Detta medför att schaktöverbyggnaden ska tillgodose utrymmen för följande funktioner:

- Hissmaskinrum.
- Schaktöverbyggnad
- Fläktsystem för betjäning av underjordsdelen.
- Installationsutrymme för rör och kablar till deponeringsnivån.
- Kommunikationsvägar för personal och besökare.

Verksamhet

Permanent arbetsplatser har inte förutsetts i hiss- och ventilationsbyggnaden. Däremot kommer personalen som har sina ordinarie arbetsplatser på deponeringsnivån att passera genom byggnaden fram och tillbaka minst en gång om dagen. Dessutom kan besökare tas ned till 500 metersnivån samma väg.

Ventilationssystemet och hissmaskinen kommer att behöva tillsyn vid enstaka tillfällen. Några serviceutrymmen finns som innebär viss närvaro i byggnaden.

Layout

Byggnadens utformning utgår från hisschaktets storlek samt hissarnas och fläktsystemens anslutning mot detta. Byggnaden har två hela våningsplan och ett tredje delplan centriskt placerad i förhållande till hisschaktet. Källare saknas. Dock finns inkommande kanaler för rör och kablar med anslutning mot schaktet.

Markplanet består av en central del innehållande trappschakt, hisshall, hissar, installationsutrymme över schakt samt lyftschakt till hissmaskinrum på plan 3. På ömse sidor om centraldelen ligger personalorienterade utrymmen för både egen personal och besökande grupper som omfattar plats för skyddsutrustning, vilrum och toaletter. Dessutom finns serviceutrymmen för fläktar som kan sänkas ned till markplanet från plan 2.

För att bekvämt kunna hantera transport av mindre skrymmande och lättare varor från underjordsdelen har ett förrum för mellanlagring placerats i anslutning mot hisshallen. På så sätt undviks att passagen till hissarna belamras med paket av olika slag i avvaktan på omhändertagande. Bakre delen har disponerats som förråds- och tillfälliga servicelokaler. Det är sannolikt att dessa rum kommer att behöva användas som apparatrum för till exempel registrerande system av olika slag.

Plan 2 disponeras av ventilationssystemet för underjordsanläggningen, bestående av fläktar, sugkammare, tryckkammare, ljuddämpare, värmebatterier och styrutrustning. Kanaler till underjordsdelen ansluts till schaktet på detta plan.

Ett separat fläktrum för byggnadens egna behov ligger i fasad. Ett bikontrollrum är placerat intill huvudtrappan. Därifrån kan ventilationsanläggningens driftläggning styras.

Plan 3 utgör en fortsättning på de underliggande våningarnas centraldel. Planet är i princip uppdelat i två rum, varav det ena utnyttjas för uppställning av hissmaskinerierna och det andra som lyftutrymme till både hissmaskinrummet och schaktet till 500 metersnivån.

Hiss- och ventilationsbyggnadens brandcellsindelning ska samordnas med det underliggande schaktet inklusive utrymme framför hissarna i hisshallen för att garantera säker utrymning med hjälp av hissarna.

Byggnaden ska förses med skalskydd för att förhindra obehörigt tillträde. Den inbyggda personalgången från personalbyggnaden ska omfattas av detta skalskydd.

Ljudavgivningen från fläktarna ska begränsas effektivt mot omgivningen.

Beträffande hisschaktets utformning hänvisas till avsnitt 16.5.

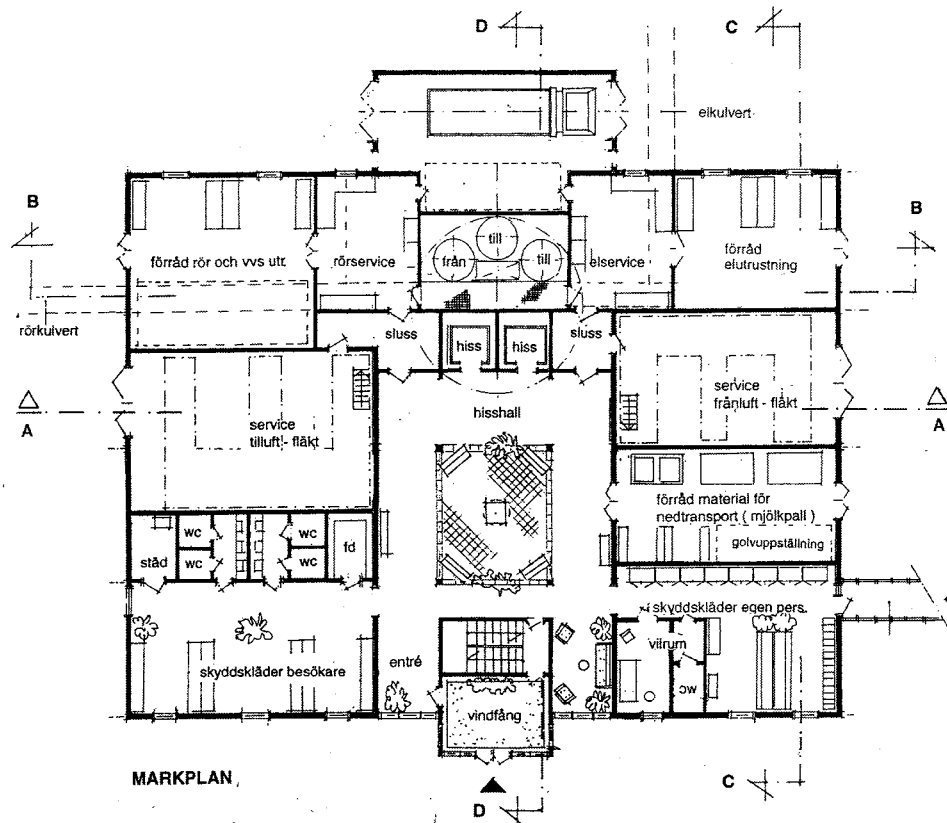
Maskinell utrustning

- Fläktar.
- Två hissanslagningar.
- Servicelyftanordning för hissmaskinen och schakt.

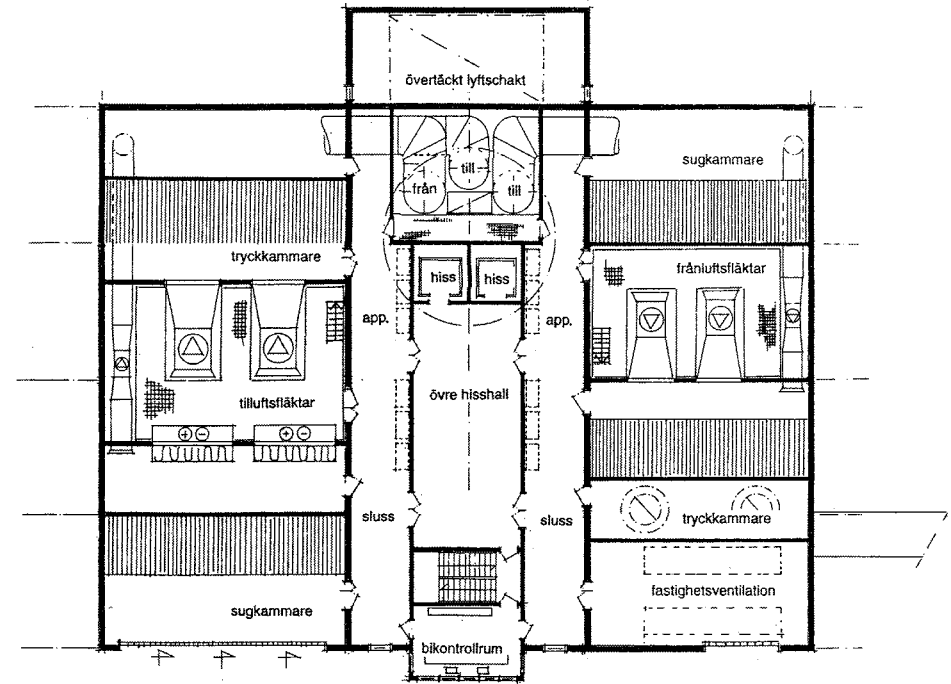
Dimensioner

Längd:	35 m
Bredd:	30 m
Höjd	13 m
Golvytta totalt:	1 400 m ²
Volym totalt:	9 500 m ³

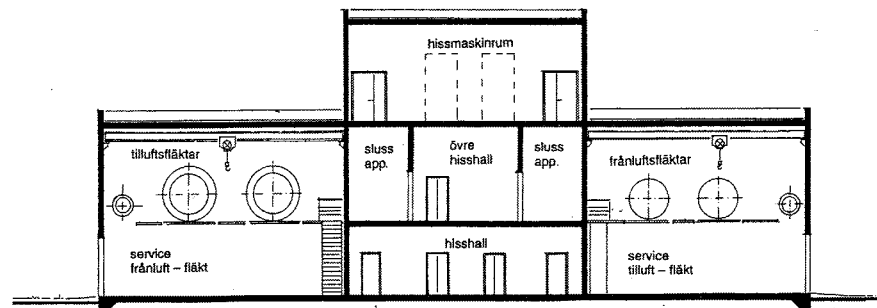
12. DRIFOMRÅDE - BYGGNADER
12.13 HISS- OCH VENTILATIONSBYGGNAD



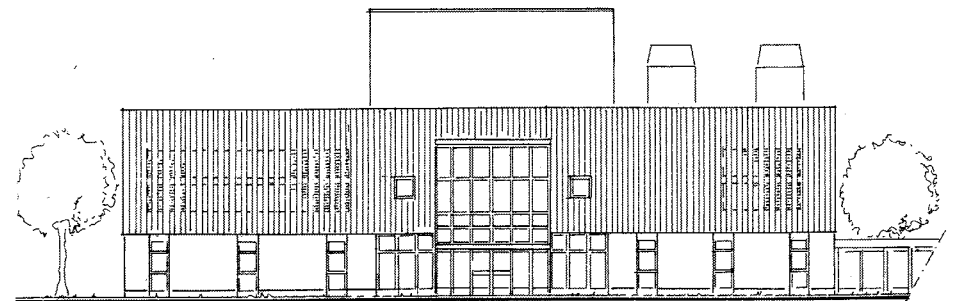
MARKPLAN



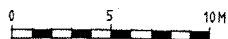
ÖVERVÅNING



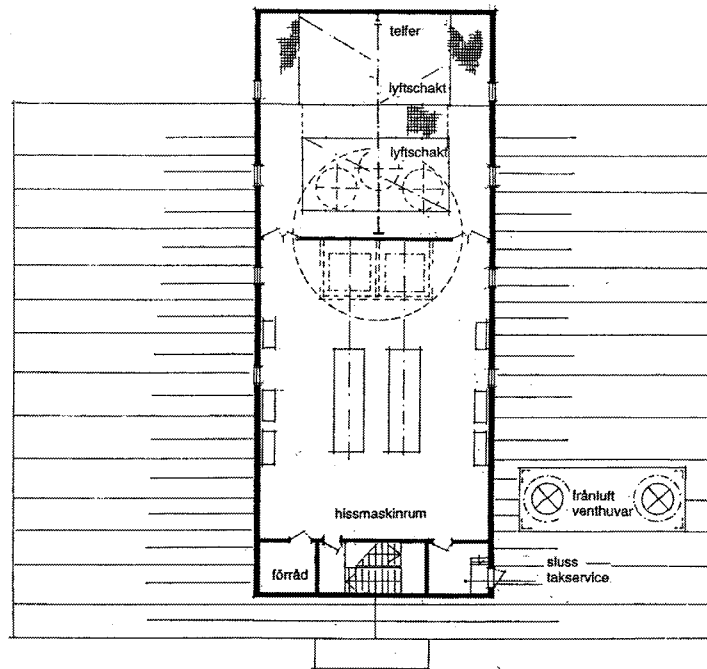
SEKTION A - A



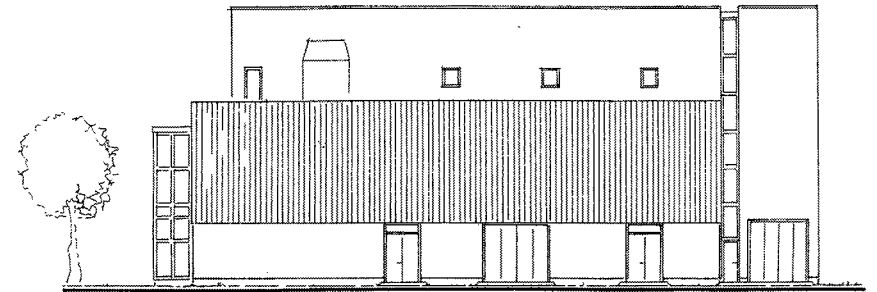
ENTRÉFASAD



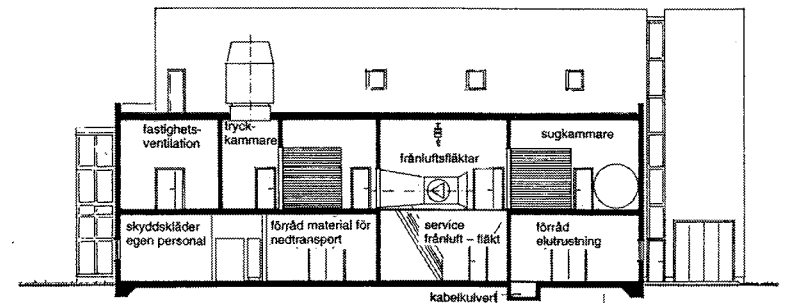
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.13 HISS- OCH VENTILATIONSBYGGNAD



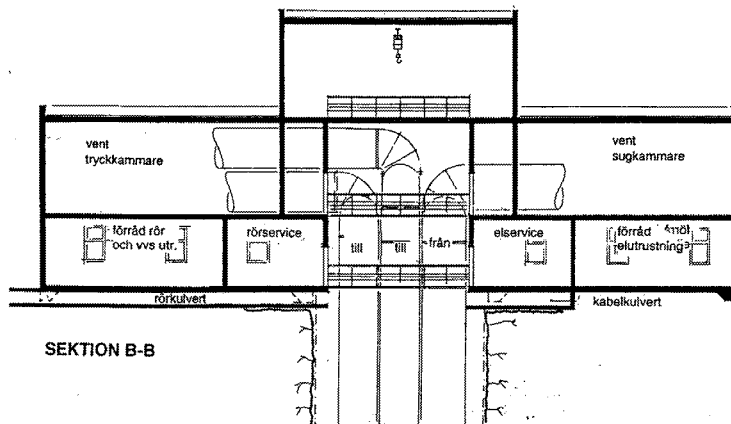
TAKPLAN



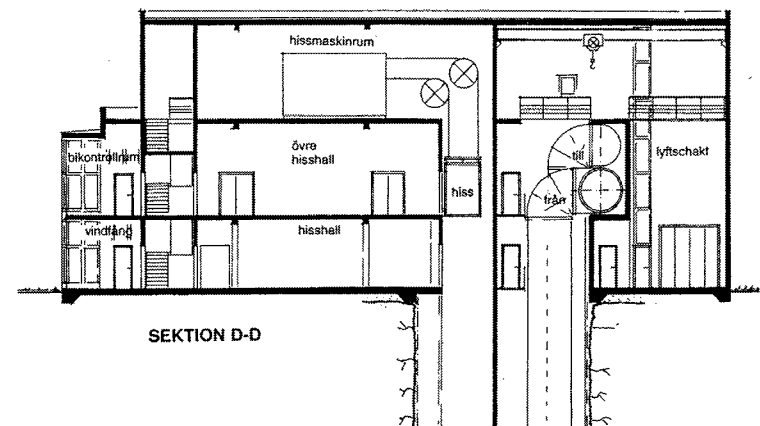
LÅNGFASAD



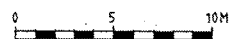
SEKTION C-C



SEKTION B-B



SEKTION D-D



Allmänt

Hjälpssystembyggnaden är till för att härbärgera system med uppgift att omhänderta och behandla bergdränagevattnen från underjordsanläggningen.

Bergdränaget kommer sannolikt att ha en jämförelsevis hög salthalt. Om driftområdets skulle komma att ligga på ett rimligt avstånd från havet är det troligen möjligt att leda bort bergdränaget utan föregående behandling.

Om driftområdet skulle komma att ligga långt från havet måste bergdränagevattnet avsaltas till en godtagbar nivå innan det avledes till lämpligt belägen recipient.

I föreliggande anläggningsbeskrivning förutsättes att avsaltning av bergdränagevattnet är nödvändig.

Ventilationssystemet för underjordsdelen måste utformas på ett sätt som förhindrar kondens på ytor och installationer. Detta kräver att tilluften måste förvärmas under största delen av året och kylas under kortare tid beroende på aktuell väderlek.

Ur energibesparingssynpunkt är det intressant att utnyttja värmen i bergdränagevattnet med hjälp av värmepumpar.

Den principiella lösningen innebär att bergdränage pumpas upp från bergdränagehallen i centraldelen på förvarsnivån via hisschaktet och hiss- och ventilationsbyggnaden fram till en bassäng i hjälpssystembyggnaden.

Från denna bassäng pumpas vattnet till värmepumparna, varefter det nedkylda vattnet leds över till nästa bassäng. Därifrån pumpas det fortfarande salta vattnet till avsaltningseenheten av typen omvänd osmos. För att uppnå tillräcklig saltreduktion måste processen ske i åtminstone två steg.

Den uppkomna mängden vatten med hög salthalt pumpas över till en cistern. Borttransporten av koncentratet får ske med tankbil för vidare befordran till lämplig plats för utsläpp i havet.

Hela systemet måste utformas och dimensioneras så att en väl fungerande och säker drift erhålls. Systemets tre bassänger medger flexibel drift som medger till exempel intermittent drift av dränagepumparna på deponeringsnivån.

Systemet ska kunna klara att omhänderta eventuella variationer av tillflödet samtidigt som kravet på maximalt tillåten salthalt för utsläpp i aktuell recipient måste innehållas.

Verksamhet

Systemet förutsätts arbeta kontinuerligt utan närvaro av personal. Anläggningen förutsätts vara styrd och övervakad från driftledningscentralen i driftbyggnaden.

Tillsyn av anläggningen får ske med rondning. Eventuell service och reparation av utrustning får ske efter behov.

Borttransport av koncentratet kan komma att ske flera gånger i veckan.

Layout

Hjälpssystembyggnaden består av en hallbyggnad uppdelad i två avdelningar. Den mindre delen omfattar två vattenbassänger nedsänkta under markplanet. Den större delen av byggnaden disponeras av ett stråk för värmepumpar och elpannor och ett parallellt stråk för avsaltningstrustning.

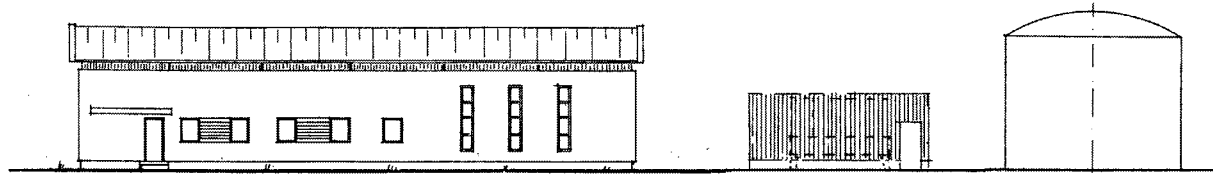
Intransport till den sistnämnda delen sker från gaveln. Förråds- och städrum finns mot gaveln på byggnaden.

Personallokaler behövs inte i byggnaden.

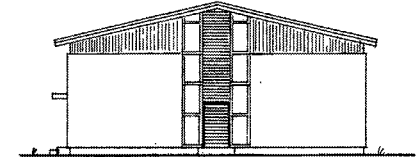
Dimensioner

Byggnadens ungefärliga dimensioner är:

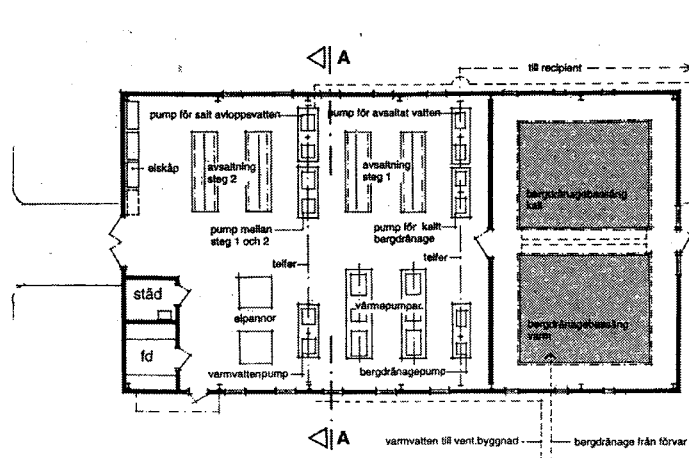
- Längd: 16 m
- Bredd: 13 m
- Höjd: 6,5 m
- Golvyta exklusive bassänger: 270 m²
- Volym - varmt bergdränage: 100 m³
- Volym - kallt bergdränage: 100 m³
- Volym exklusive bassänger: 2 000 m³



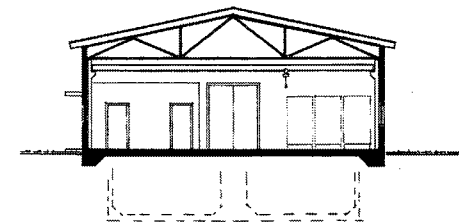
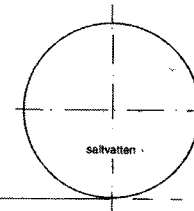
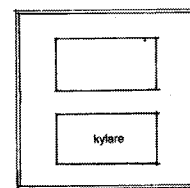
LÅNGFASAD



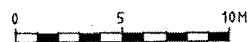
GAVELFASAD



PLAN



SEKTION A - A



12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER

12.15 TERMINALBYGGNAD

Allmänt

I det aktuella fallet förutsättes att transportbehållarna transporteras till djupförvaret på järnväg. Detta innebär att en särskild anläggningsdel erfordras för omlastning mellan järnvägsvagnar och terminalfordon. Dessutom behövs en möjlighet till skyddad mellanlagring av transportbehållarna för att jämna ut transportflödet med järnväg i förhållande till deponeringskapaciteten. Följande förutsättningar gäller:

- Lossning av fyllda och lastning av tömda transportbehållare ska kunna ske med hjälp av travers från en järnvägsvagn i taget.
- Antalet uppställningsplatser för transportbehållare ska minst motsvara en fartygslast, vilket innebär 10 stycken.
- Varje tågsätt består av tio vagnar vardera lastade med en transportbehållare.
- För att kunna lossa och lasta varje vagn i löpande följd erfordras tillgång till en extra plats att användas vid omtag mellan fylld och tömd behållare. Terminalbyggnaden har dimensionerats för 12 uppställningsplatser för att erhålla reservpositioner.
- En vagn i taget ställs upp i byggnaden.
- Traversen ska även användas för lastning av ramptrucken.
- Traversen ska utformas med särskild säkerhetsfunktion för att förhindra att last tappas.

Verksamhet

Verksamheten i terminalbyggnaden avser dels lossning och lastning av järnvägsvagnarna och dels lastning och lossning av truck för transport ner i förvaret. Ett tågsätt bestående av tio vagnar förutsättes anlända till driftområdet var tionde arbetsdag. Omlastningen förutsättes ske i löpande följd. Skälet härför rör dels säkerheten. Man ska undvika att vagnar fyllda med transportbehållare står på bangården. Ett annat skäl är logistiken. Loket behöver köras tillbaka till hamnen för att transportera bentonit mellan resorna med transportbehållare.

Utlastningen för transport med truck till deponeringsnivån kommer att genomföras med en transportbehållare per arbetsdag, det vill säga fem vändor per vecka. Omlastningsproceduren ska genomföras under ledning av särskild transportledare enligt gällande bestämmelser. Kontrollen innefattar även viss dokumentation.

Personal kommer troligen att periodvis arbeta heltid i byggnaden. Utlastningen till förvarsnivån kommer i princip att genomföras under en kortare tid varje arbetsdag. Ramptruckens planeras vara uppställd i byggnaden då den inte används. Åtgärder på fordonet ska dock utföras i garagebyggnaden. Tillsyn av lok och vagnar kan eventuellt genomföras i järnvägsdelen av hallen.

Layout

Terminalbyggnaden är placerad längst in på driftområdet sett från järnvägsanslutningen. Meningen är att vagnarna ska köras in en i taget för lossning och lastning. Terminalbyggnadens samfunktion med bangården och hur tågen växlas beskrivs under avsnitt 11.8.

Terminalbyggnaden består i princip av en långsträckt hall med en uppställningsplats för en järnvägsvagn i ena kortändan och motsvarande uppställningsplats för en terminaltruck i den andra kortändan.

Golvytan mellan fordonsplatserna vid gavlarna disponeras för uppställning av 12 stycken transportbehållare. Utrymmet är uppdelat i tre delar med plats för fyra transportbehållare i varje del.

De långsgående ytterväggarna ska i sin nedre del tillgodose ett visst strålskyddskrav gentemot omgivningen.

Hallen bstryks av en långsgående travers med uppgift att lossa och lasta fordonen i byggnadens båda ändar. Traversen ska vara radiostyrd. Traversens viloläge ska vara över infarten för rampfordonet.

Längs byggnadens ena långvägg ligger utrymmen för personal, elförsörjning och övervakningsutrustning. En genomgående korridor förbinder kommunikationsmässigt byggnadens båda ändar.

Ett lokalt fläktrum placeras på sidobyggnadens övre plan med tillträde via intern trappa. Temperaturen i halldelen ska hållas över noll medan sidobyggnaden ska ha normalt inomhusklimat.

Ett nedsänkt utrymme ska finnas under järnvägsspåret för att samla upp smältvatten från snöklädda vagnar. Ytan täcks med gallerduk i höjd med omgivande golv. Terminalbyggnadens ytterväggar, dörrar och portar ska utföras som skal-skydd mot omgivningen för att förhindra obehörigt tillträde.

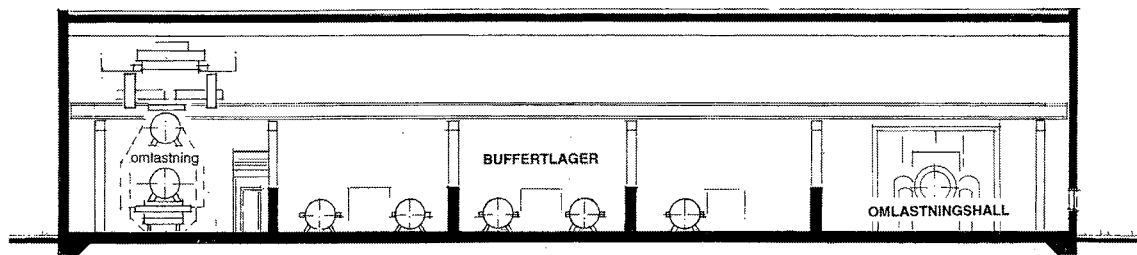
Speciell utrustning

- Travers.
- Lyftok anpassad till transportbehållarna.
- Särskilt utförande för att förhindra att last tappas.
- Max last 80 ton.
- Högsta lyfthöjd 7 m.
- Spännvidd 17 m.
- Kranbanans längd 23 m.
- Vaggor som upplag för transportbehållarna.

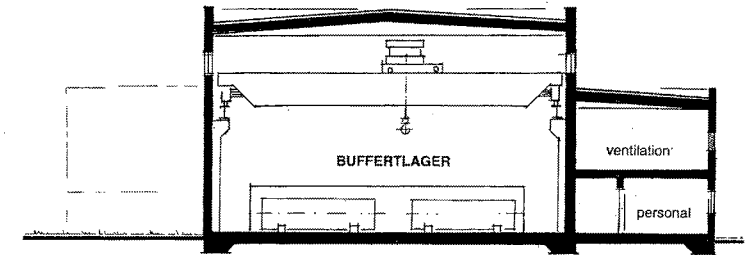
Måttuppgifter

Längd:	50 m
Bredd:	25 m
Höjd:	11 m
Golvyta - halldel:	900 m ²
Golvyta - övrig del:	300 m ²
Volym:	11 000 m ³

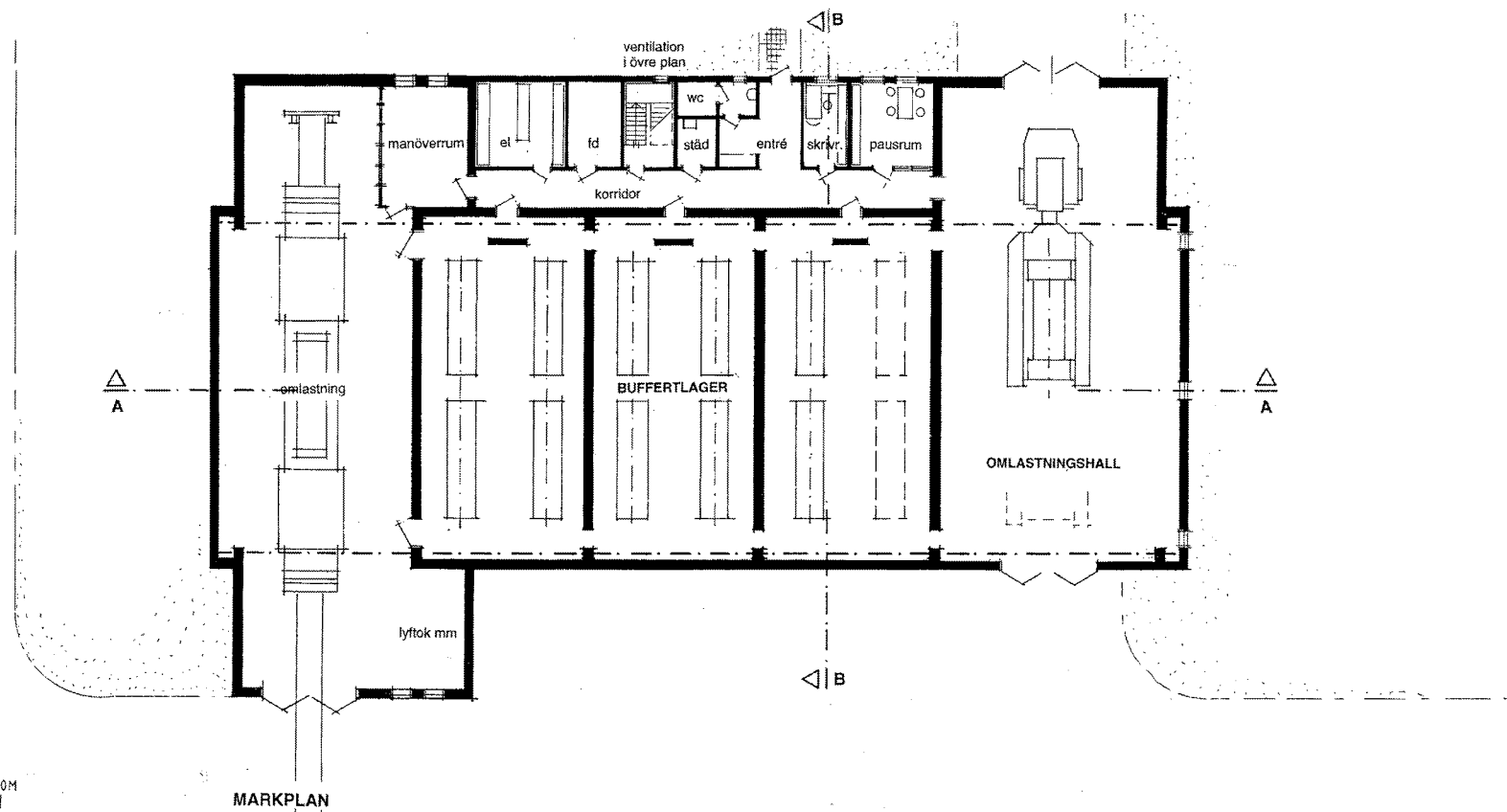
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
 12.15 TERMINALBYGGNAD



SEKTION A-A

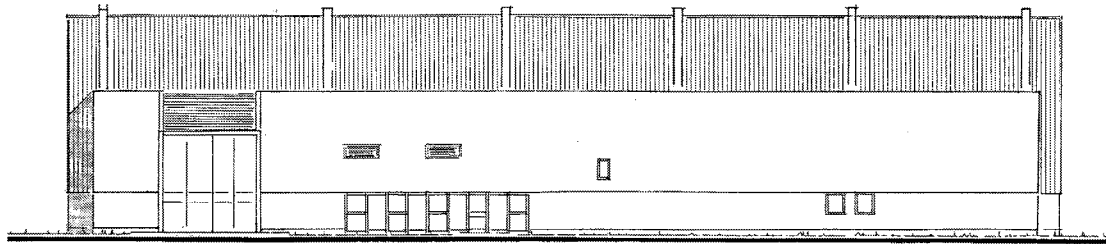


SEKTION B-B

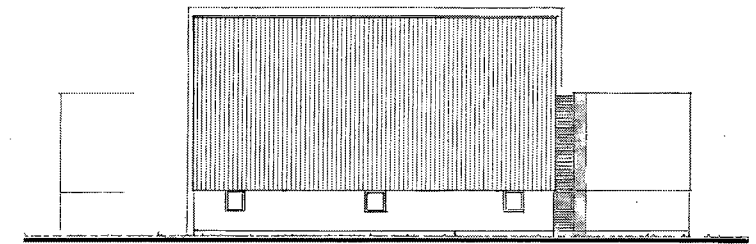


MARKPLAN

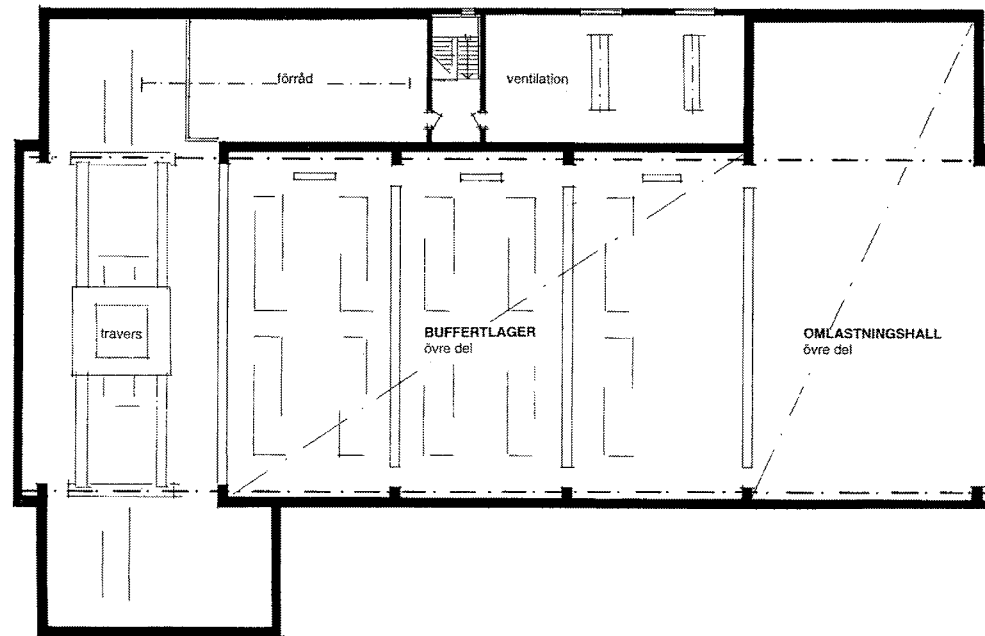
12. DRIFTOMRÅDE - BYGGNADER
12.15 TERMINALBYGGNAD



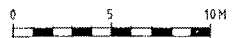
LÅNGFASAD



GAVELFASAD



ÖVERVÅNING



- 13.1 Allmänt
- 13.2 Situationsplan
- 13.3 Ventilationsbyggnad

13.1 Allmänt

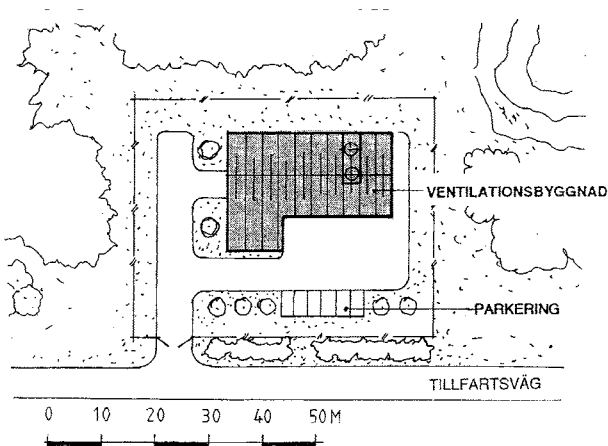
Underjordsanläggningens föreslagna utformning förutsätter att ett frånluftschakt byggs i deponeringsområdets ytterände. Tilluften tillförs ned från hiss- och ventilationsbyggnaden via kanaler i schakt till ventilationsbyggnaden i underjordsdelen och fördelas med hjälp av tryckstegringsfläktar och kanaliseras ut i anläggningens olika tunnlar.

Frånluften evakueras dels via rampen och dels via frånluftschaktet och dess fläktar i överbyggnaden. Fläktsystemet kommer normalt att vara i kontinuerlig drift. Systemet ska utformas med redundanta fläktar så att service, reparation eller utbyte kan ske utan att systemet som helhet behöver stängas av.

Ventilationsbyggnadens placering i terrängen styrs av underjordsdelens utformning. Detta medför att byggnaden kommer att ligga utanför anläggningens driftområde på ett avstånd av flera kilometer.

Ventilationsbyggnaden kommer att köras obemannad och vara fjärrstyrd från driftledningscentralen.

Frånluftschaktet kommer att borras. Hålet är cirka 500 meter djupt med en diameter på cirka tre meter. Frånluftschaktet kan eventuellt dessutom tjäna som utrymningsväg från underjordsanläggningen. Utrymningen sker med hjälp av ett hisspel permanent monterat i ventilationsbyggnaden.



13.2 Situationsplan

Som tidigare nämnts kommer deponeringsområdet på 500 meters nivå att anpassas till verklig bergkvalitet, vilket medför att underjordsdelens utbredning ställer krav på valet av placering av denna ventilationsbyggnad på markplanet. Det är därför sannolikt att denna anläggningsdel hamnar i ett så kallat "green field"-läge.

Kravet på platsen är, utöver anpassning till kravet från underjordsanläggningen, att byggnaden placeras avskilt i förhållande till bebyggelse och övrig markanvändning av ekonomisk och miljömässig betydelse.

Mot denna bakgrund är det rimligt att anta att byggnaden placeras i mer eller mindre orörd skogsterräng utan tidigare väganlutning. Platsen bör vara någorlunda höglänt i förhållande till omgivande mark av dräneringsskäl. Borrålet bör helst mynna i berg nära markytan eller i berg i dagen.

Erforderligt markområde begränsas till enklare tillfartsväg från närmast liggande allmän landsväg samt en mindre gårdsplan med plats för parkering av några fordon. Vatten- och avloppsanslutning bedöms inte vara nödvändig.

Elkraftanslutning ordnas från driftområdet varigenom driften säkerställs även vid bortfall av kraft från yttre nätet.

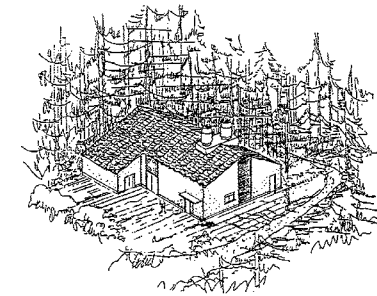
Med hänsyn till planerna på att fullortsborra frånluftschaktet kommer inte några bergmassor att tas upp på denna plats.

Verksamhet

Systemen i ventilationsbyggnaden styrs och övervakas från driftledningscentralen i personalbyggnaden. Personal kommer att regelbundet genomföra rondningar på platsen. Service och underhåll kommer att utföras vid behov.

Dimensioner

Längd:	15 m
Bredd:	14 m
Areal:	210 m ²



13.3 Ventilationsbyggnad

Ventilationsbyggnaden innehåller följande funktionellt betingade delar:

- Sugkammare över schakt.
- Hissmaskinrum (eventuellt).
- Fläktrum.
- Elrum med ställverk, apparatrum, förrådsrum samt tryckkammare.

Byggnaden placeras på en bottenplatta av betong som samtidigt fungerar som anslutning mot frånluftschaktet. Överbyggnadens sugkammardel placeras centriskt över frånluftschaktet. Servicehissens maskineri placeras i en utbyggnad intill sugkammardelen. Fläktarna placeras parallellt på ömse sidor om byggnadens centrumlinje. I nästa del av byggnaden finns ett elrum, ett apparatrum och ett förrådsrum för räddningsutrustning (eventuellt). Byggnaden har försetts med brutet tak för att anpassas till gammal svensk byggnadstradition. Byggnaden kan enkelt anpassas till olika terrängförutsättningar.

Speciell utrustning

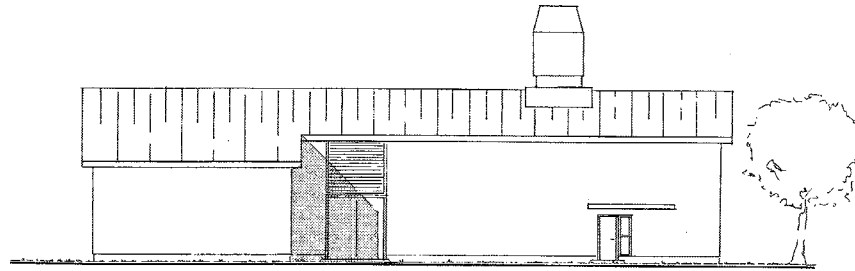
Byggnaden innehåller följande maskinella utrustning:

- Frånluftfläktar.
- Ljuddämpare.
- Hissmaskineri för servicehiss (eventuellt).

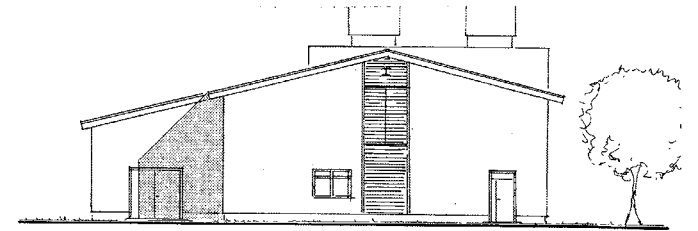
Dimensioner

Längd =	30 m
Bredd =	21 m
Högsta höjd =	8 m
Yta i markplan =	520 m ²
Volym =	3 600 m ³

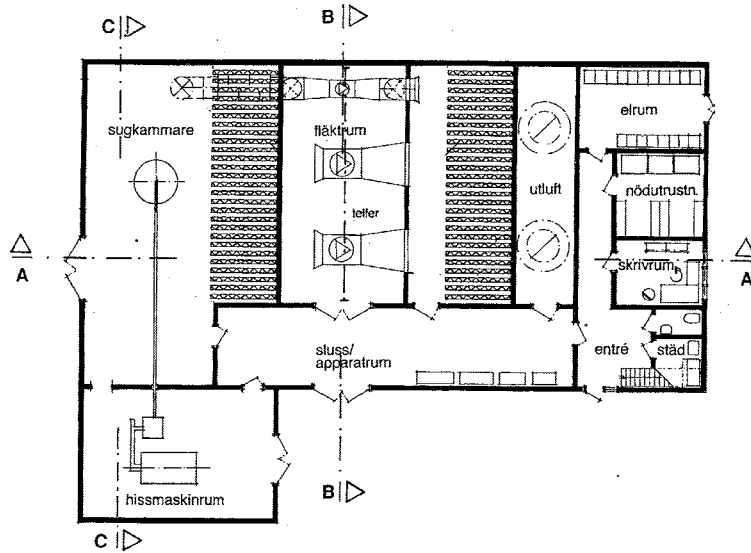
13. FRÅNLUFTANLÄGGNING
13.3 VENTILATIONSBYGGNAD



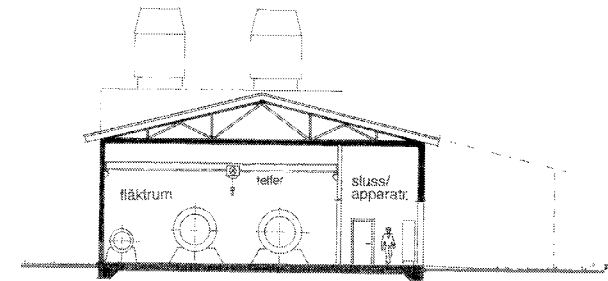
LÅNGFASAD



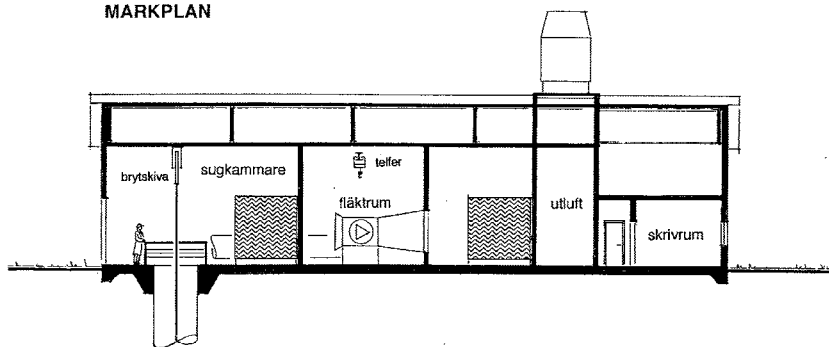
GAVELFASAD



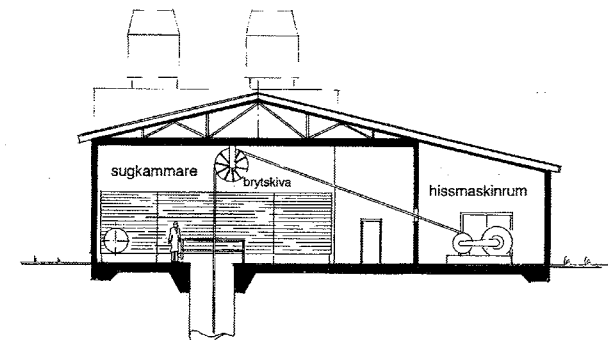
MARKPLAN



SEKTION B-B



SEKTION A-A



SEKTION C-C

- 14.1 Mängd
- 14.2 Lageruppbyggnad
- 14.3 Utformning

14. BERGLAGER

14.1 Mängd

Tillredningen av djupförvaret kommer att ge upphov till en ansenlig mängd frigjort berg som behöver läggas upp.

Under byggtiden kommer cirka 1 000 000 m³ löst berg att frigöras. Det inledande byggskedet omfattar rampen, centralområdet och deponeringsområdet för inledande drift.

En mindre del av bergmassorna som uppstår under byggtiden kommer att behöva användas för byggande av gårdsplaner och vägar för projektets egna behov.

Under drifttiden kommer deponeringstunnlar sprängas ut och deponeringshålerna för kapslarna borras. Denna mängd beräknas uppgå till cirka 2 000 000 m³ i löst mått. Av dessa kommer cirka 1 000 000 m³ efter inblandning av bentonit, att användas som återfyllnadsmaterial av deponeringstunnlarna.

Överskjutande mängd som uppkommer under drifttiden behöver läggas upp på lämpligt sätt i närområdet för att efter deponeringens avslutande användas som återfyllnadsmaterial för samtliga utrymmen exklusive deponeringstunnlarna.

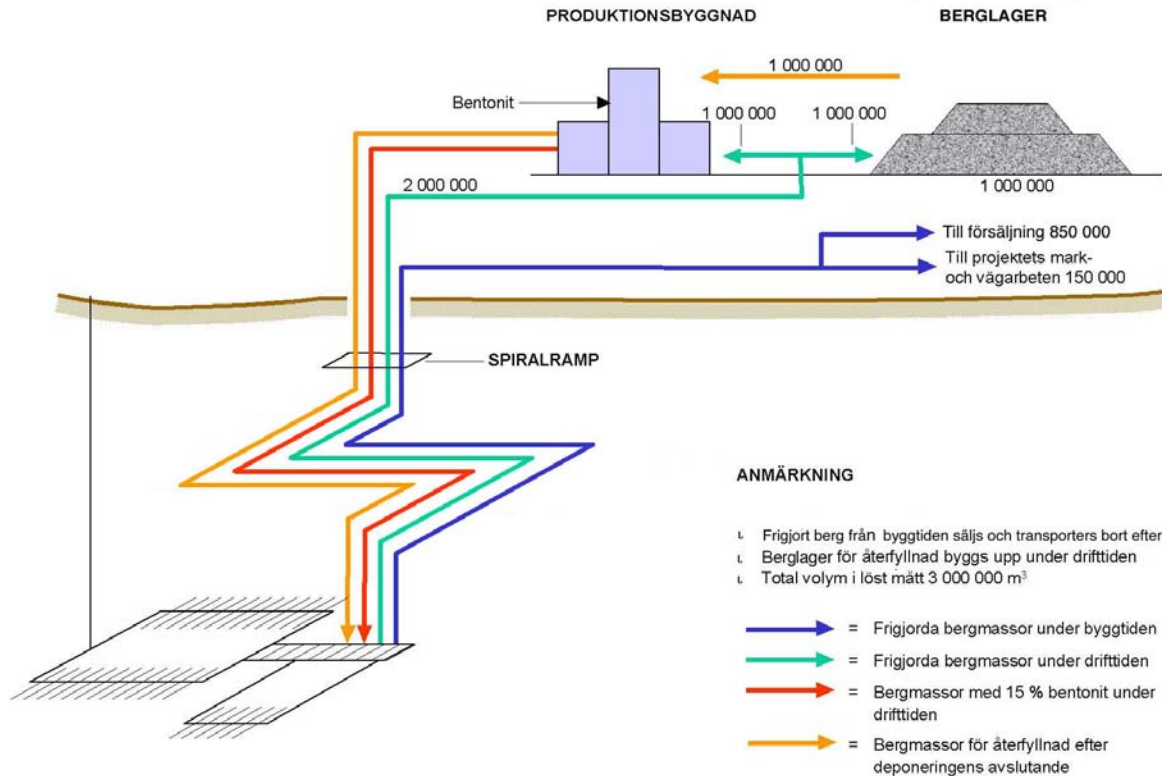
Överskottet som uppstår under driftskedet räcker alltså till för att täcka behovet av återfyllnadsmassor efter avslutad deponering.

Det finns olika möjligheter att hantera bergmassorna från djupförvarsprojektet. Det är rimligt att anta att bergmassorna från byggtiden kan säljas som byggnadsmaterial och forslas bort från platsen efter hand, vilket skulle innebära att en ett lokalt buffertlager skulle kunna begränsas till sin storlek.

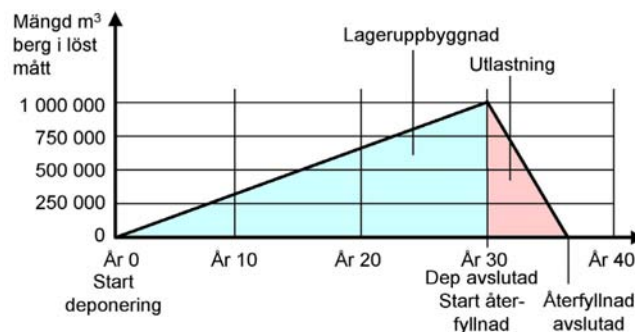
Den tänkta logistiken framgår av figur 14-1 som på ett mera överskådligt sätt visar flöde och samband.

14.2 Lageruppbyggnad

Det skisserade händelseförloppet innebär att lagret för bergmassor reserverade för återfyllnadsändamål kommer att växa upp successivt under hela driftskedet som beräknas pågå under cirka 30 år. Efter avslutad deponering och beslut om genomförandet av rivning av alla utrymmen under jord kommer återfyllning att pågå under cirka 5 år. Berglagret framgår av figur 14-2.



Figur 14-1 Flöden av bergmassor



Figur 14-2 Berglager

14. BERGLAGER

14.3 Utformning

Ett godtagbart omhändertagande av de frigjorda bergmassorna förutsätter noggrann planering och genomförande. Styrmedlet kan vara en landskapsplan som redovisar massornas hantering, etappindelning, provisorier och åtgärder för återplantering. Det är viktigt att ha ett väl underbyggt grundkoncept för att undvika dyrbar mellanhantering av massorna.

Enligt de förutsättningar som ligger till grund för denna anläggningsbeskrivning skall merparten av de bergmassor som frigjorts återföras som återfyllnadsmaterial. Mellanlagringstiden uppskattas till cirka 40 år.

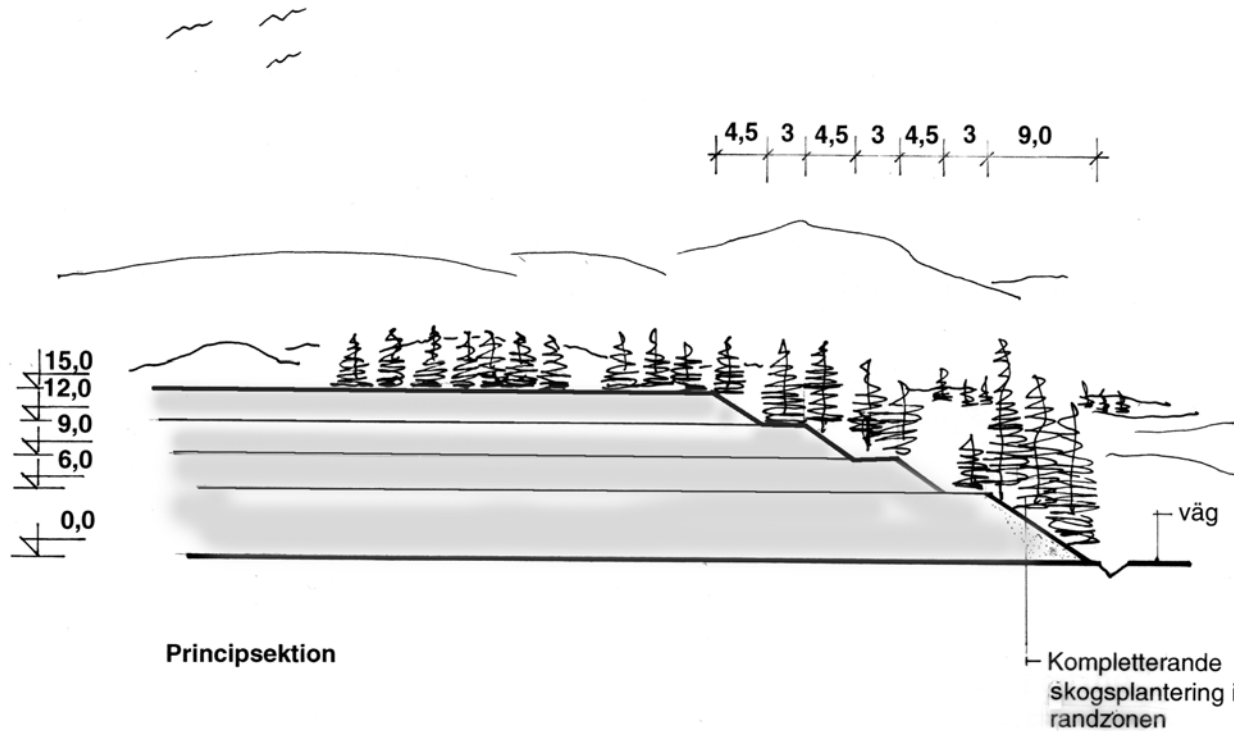
För att upplaget under denna tidsperiod ej skall upplevas som en tipp, erfordras en medveten gestaltning av de frigjorda bergmassorna. Upplagets utformning bör stå i kontrast till det omgivande landskapet för att markera att denna är av tillfällig karaktär.

Berglagret kan utformas på olika sätt, varvid den valda platsens förutsättningar skall ligga till grund för gestaltningen. I vidstående principsektion visas den totala mängden frigjort berg i en hög som i 3 meter terrassering höjer sig cirka 15 meter över mark, det vill säga ej över omgivande skogslinje.

För att de utsprängda bergmassorna ej skall upplevas som alltför påträngande föreslås enligt vidstående sektion, att en ca 6 m hög randvall anläggs i initialskedet som inramar berglagret i sin helhet. Randvallen täcks med de avtäckningsmassor som borttagits från upplagsområdet för att hindra oönskad beväxning i de utsprängda massorna. På randvallen planteras skog lika den som finns i det kringliggande landskapet.

Härigenom erhålles en naturlig men distinkt avgränsning mellan upplag och den kringliggande naturen.

När bergmassorna efter cirka 40 år återförts till underjorden skall det berörda markområdet återställas i görligaste mån till ursprunget.



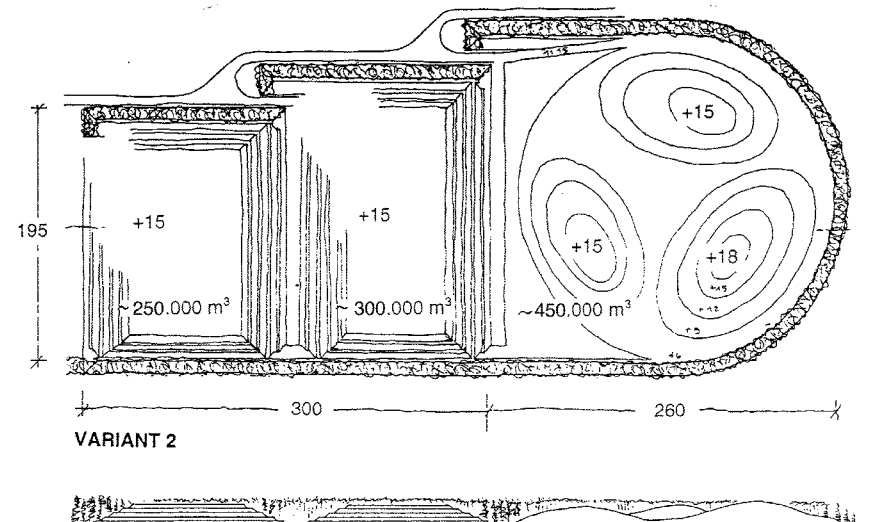
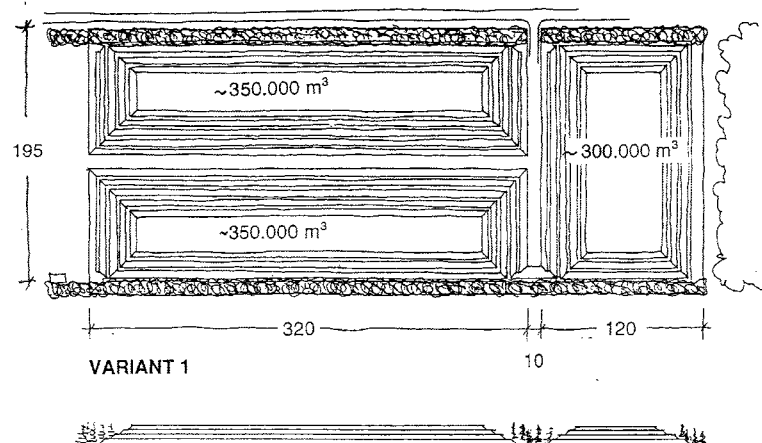
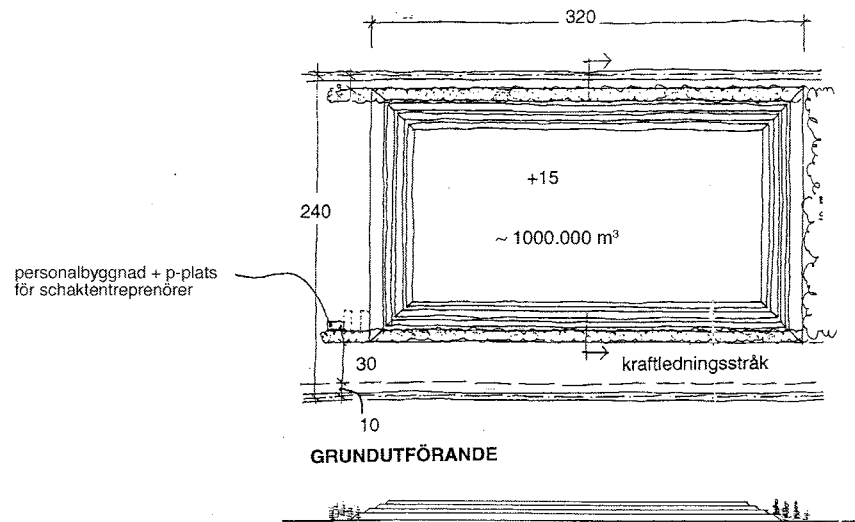
14. BERGLAGER

Om alla utsprängda bergmassor sammanförs i en hög, motsvarar detta något mer än ytan av 8 fotbollsplaner placerade bredvid varandra. Vid en antagen höjd av 15 meter, vilket motsvarar ett 5 våningshus, blir detta berglager ett mycket dominerande inslag i landskapsbilden.

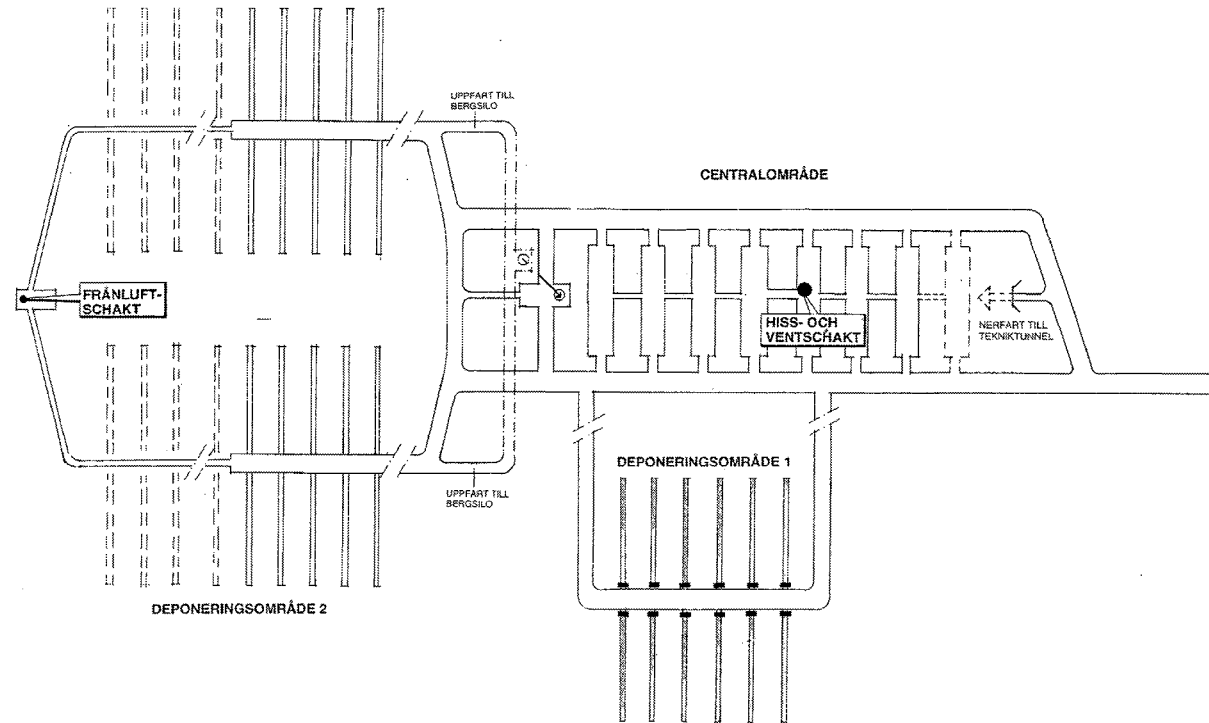
Med hänsyn till förekommande variationer i behovet av återfyllnadsmassor under drifttiden, föreligger stor risk att upplaget aldrig får en definierad form (se grundutförande.)

Om man istället bryter ner upplaget i mindre volymer (förslagsvis 3 enheter) kan landskapsanpassningen ske på ett mer skonsamt sätt. Härigenom erhålles även möjlighet att ge merparten av upplaget sitt definitiva utseende i ett tidigt skede. Denna del fungerar som ett passivt lager. En mindre del av bergmassorna bildar en egen hög som tar upp variationerna i behovet av återfyllnadsmaterial och fungerar som s k "aktivt lager" (se variant 1 och 2).

Vidstående lösningar av upplagsområdet är att betrakta som teoretiska. Variationsmöjligheterna är naturligtvis obegränsade och styrs i första hand av de valda platsernas landskapsmässiga förutsättningar. De angivna måtten är grovt uppskattade.



- 15.1 Allmänt
- 15.2 Principiell disponering
- 15.3 Teoretisk situationsplan
- 15.4 Benämningar
- 15.5 Verksamheter
- 15.6 Transportvägar
- 15.7 Tunneltvärsnitt
- 15.8 Brandskydd
- 15.9 Portar
- 15.10 Ventilation
- 15.11 Bergdränage
- 15.12 Eldistribution
- 15.13 Arbetsmiljö
- 15.14 Måttuppgifter



Allmänt

Djupförvarets underjordsdel består av följande enheter:

- Ramp.
- Hiss- och ventilationsschakt.
- Frånluftschakt.
- Centralområde.
- Deponeringsområde 1.
- Deponeringsområde 2.

Uppdelning

Uppdelningen motiveras av:

- att centraldelen bör hållas samman för att medge nära förbindelse mellan dess olika funktioner.
- att deponeringsområde 1 placeras avskilt men i nära anslutning till centraldelen för att kunna tjäna som en demonstrationsdel. Det separata läget medger att denna del kan fyllas upp med kapslar och återfyllas innan deponeringsområde 2 påbörjas.

Avståndet mellan centraldelen och deponeringsområden för kapslar bestäms av hur bergblock av lämplig storlek och godkänd kvalitet ligger inom området.

Stegvis utbyggnad

Den föreslagna disponeringen medför att underjordsdelen kan byggas ut i steg och återfyllas med bibehållen funktion i varje fas. De olika delarna kan både byggas och fyllas upp på valfritt sätt inom rimliga gränser.

Utbyggbarhet

Den principiella uppläggnen innebär att underjordsdelen kan byggas ut med ytterligare bergutrymmen inom respektive delområden om så skulle önskas.

Enkelhet

Uppbyggnaden av underjordsdelen präglas av enkelhet med få variationer med avseende på tunnarnas tvärsnitt. Hela underjordsdelen är utlagd så att den allra största delen dräneras till en gemensam lågpunkt via självfall.

Flexibilitet

Förslaget innebär att bergrummens storlek kan varieras utan att den övergripande funktionen ändras eller försvåras.

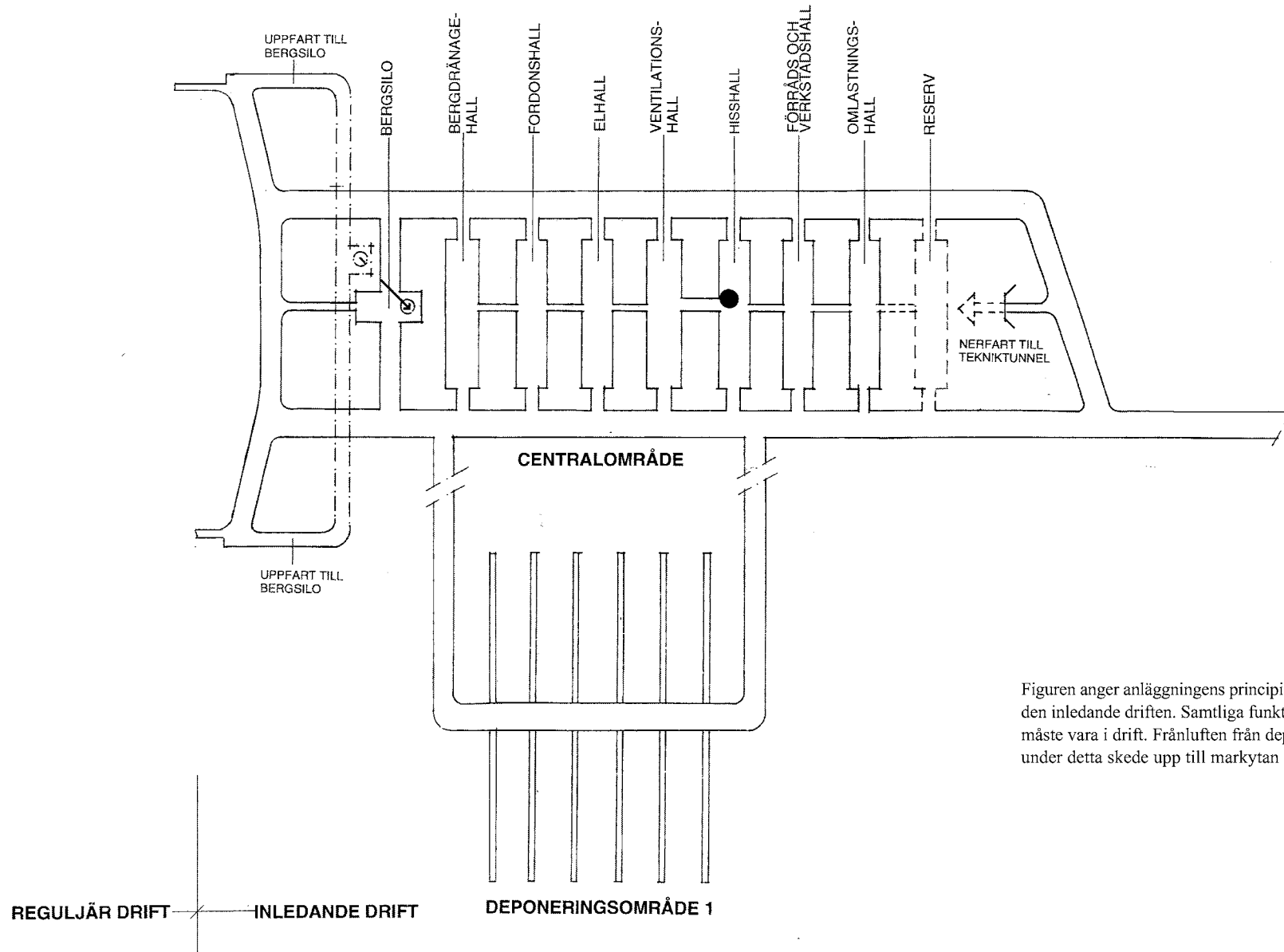
Överskådlighet

Den föreslagna utformningen är överskådlig och lätt orienterbar för såväl egen personal som besökare.

Nivåer

Deponeringsnivån på -500 meter
Lutning 1:100 – 1:50 mot centraldelens dränagebassäng.
Ramplutning 1:10.

15. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
15.2 PRINCIPIELL DISPONERING



Figuren anger anläggningens principiella utformning under den inledande driften. Samtliga funktioner i centralområdet måste vara i drift. Frånluften från deponeringsområdet leds under detta skede upp till markytan via rampen.

15. UNDERJORDDEL – GEMENSAMT
15.3 TEORETISK SITUATIONSPLAN

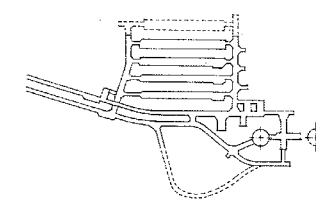
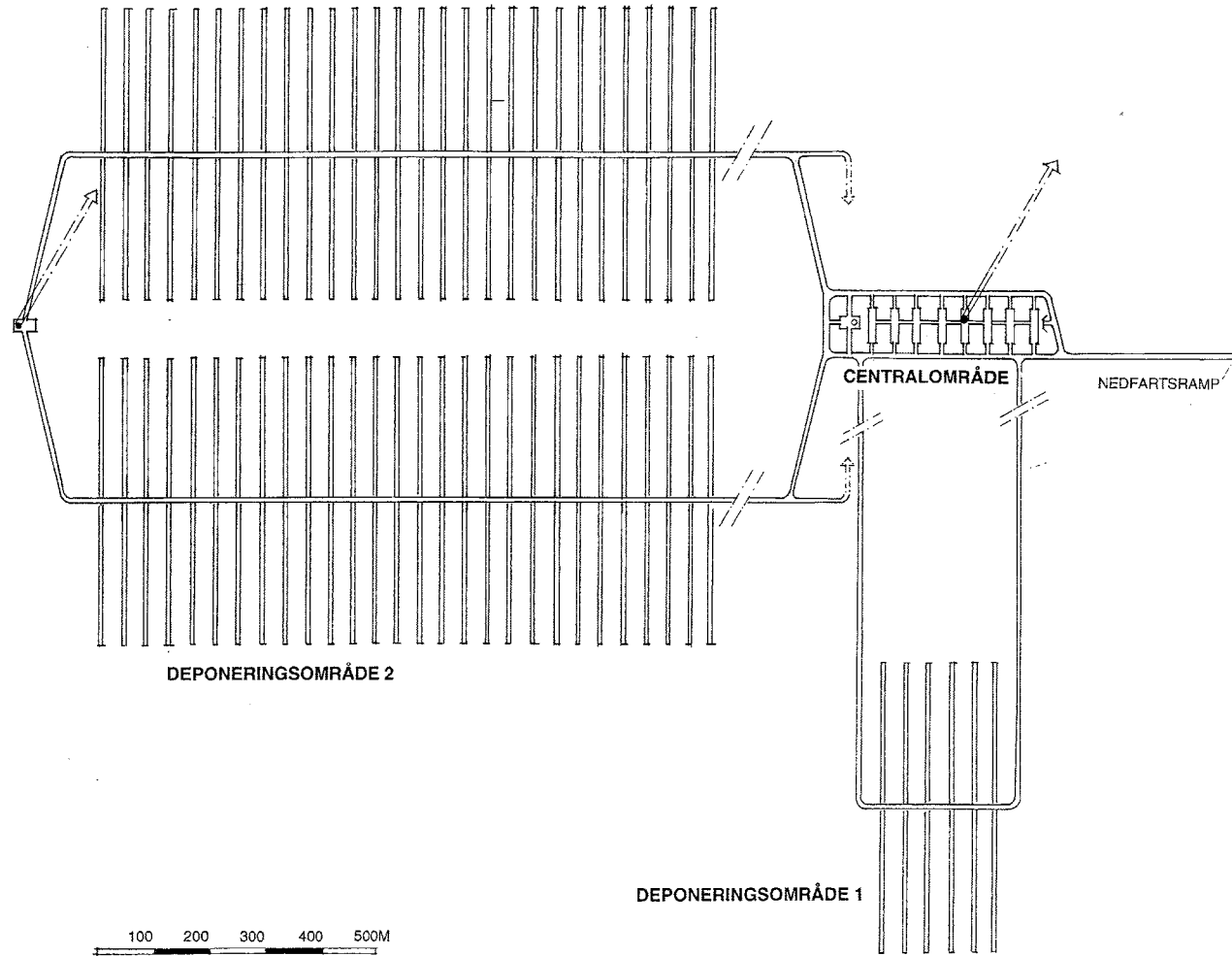
Vidstående figur visar en teoretisk situationsplan över djupförvarets underjordsdel. Figuren visar proportionerna mellan förvarets olika delar baserad på planerad fördelning. Deponeringsdelens yta baseras på utrymmesbehov för 4 500 kapslar fördelade på deponeringstunnlar med 40 positioner i varje tunnel. Deponeringstunnlarnas längd har valts till 265 meter och avståndet mellan deponeringstunnlarnas centrumlinjer till 40 meter.

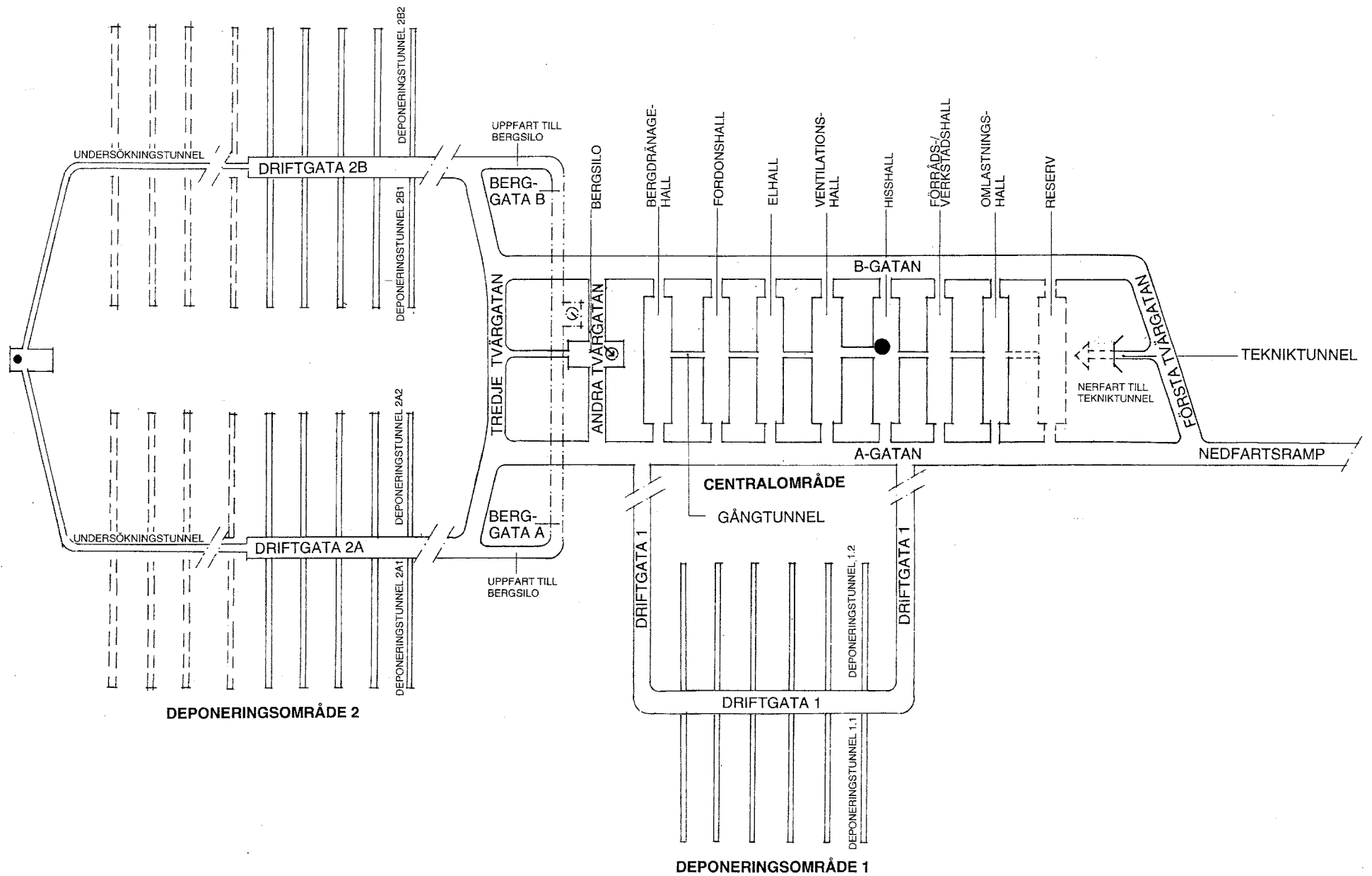
Figuren visar anläggningens utbredning vid full utbyggnad.

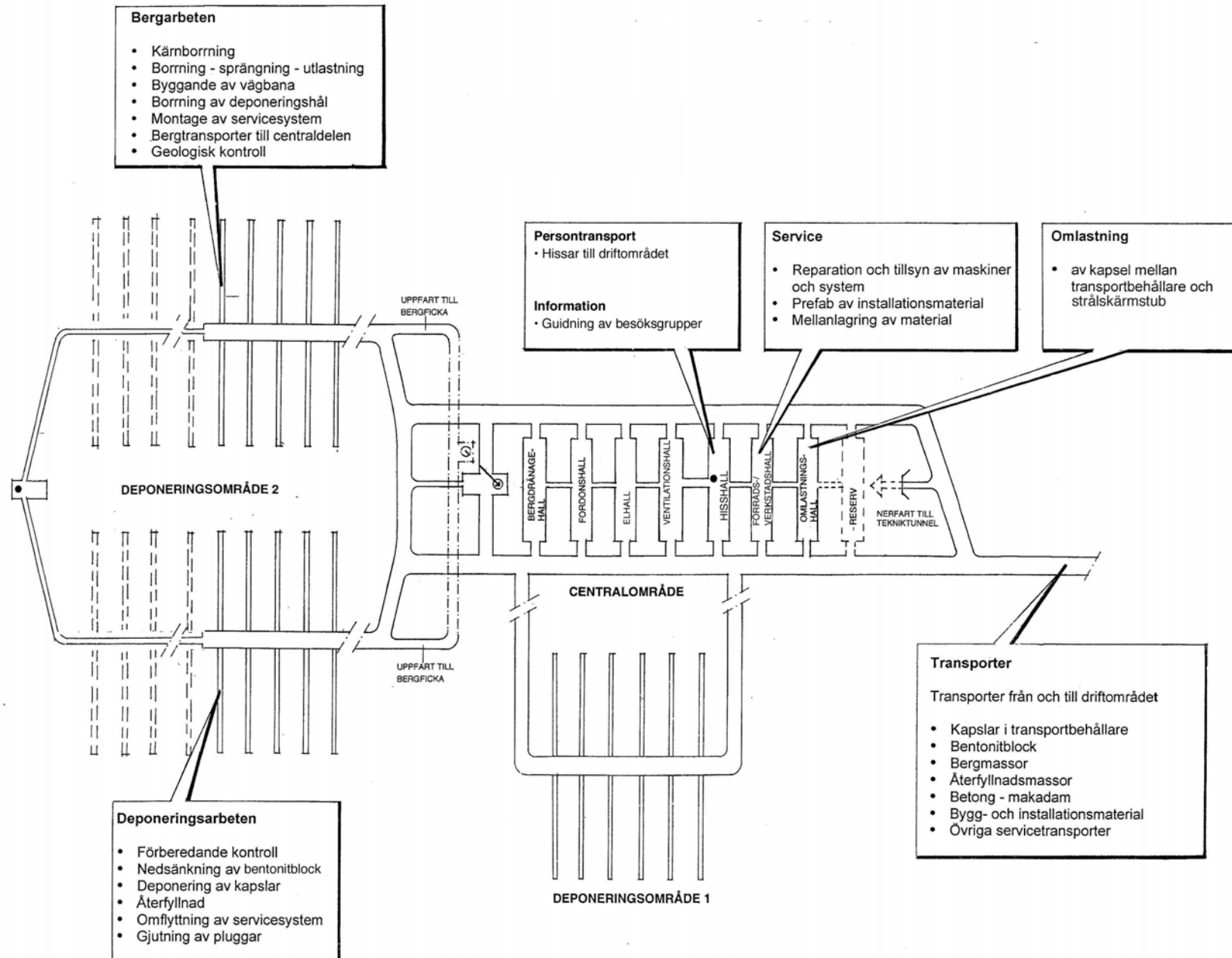
I verkligheten kommer deponeringsdelen med största sannolikhet att behöva delas upp i mindre enheter med hänsyn till det aktuella bergets kvalitet med avseende på bland annat sprickzoner. De olika delområdena kommer därvid att förenas med transporttunnlar.

Detta innebär att det disponerade området kommer att bli något större än vad figuren nu visar.

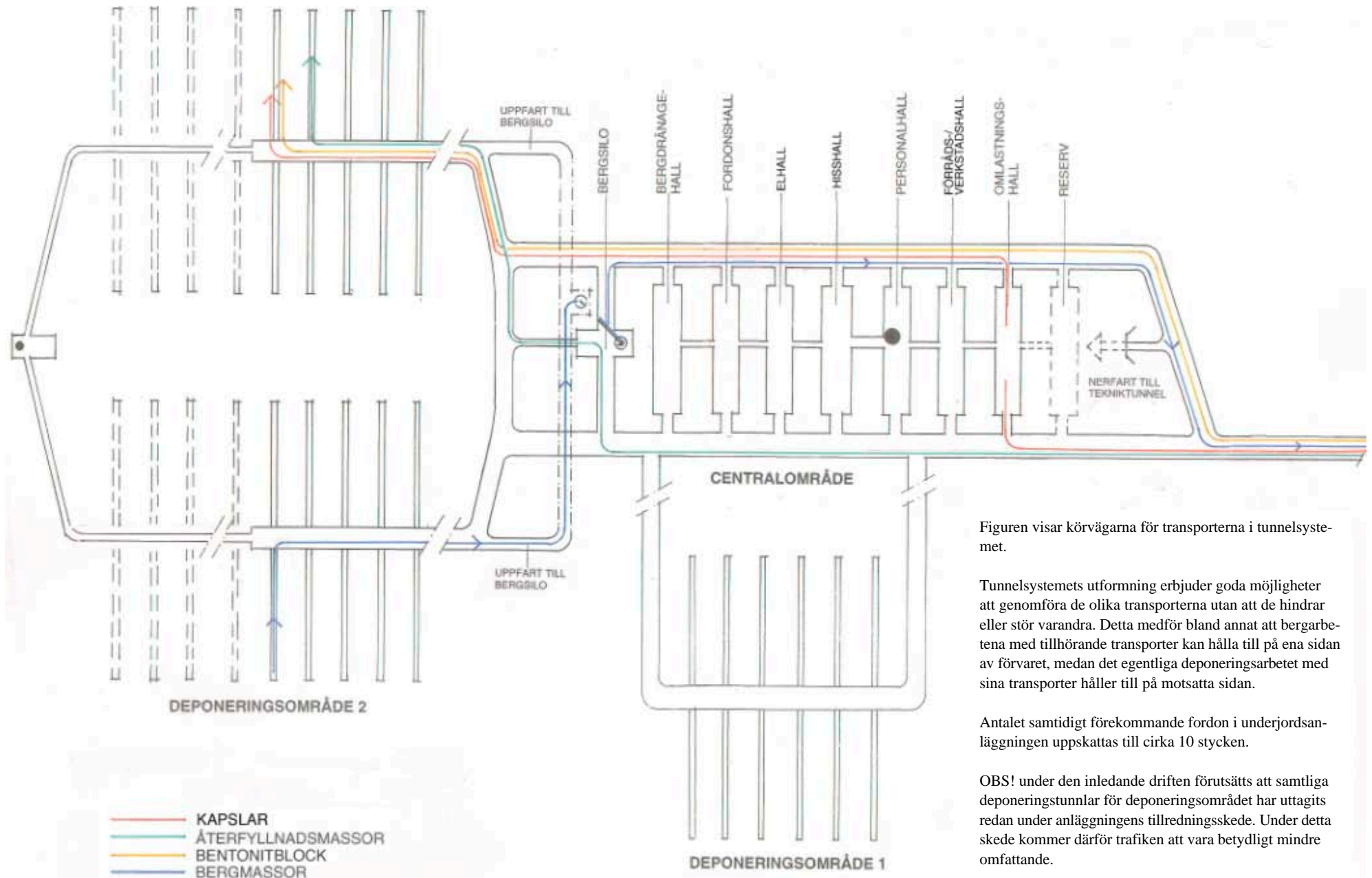
Som jämförelse visas här nedan SFR:s nuvarande utbyggnad i samma skala.







15. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
15.6 TRANSPORTVÄGAR



Figuren visar körvägarna för transporterna i tunnelsystemet.

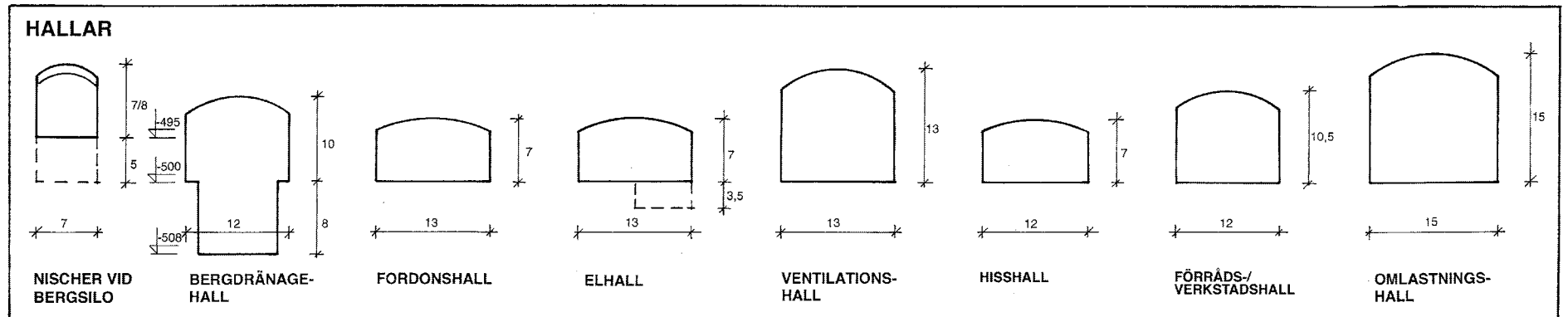
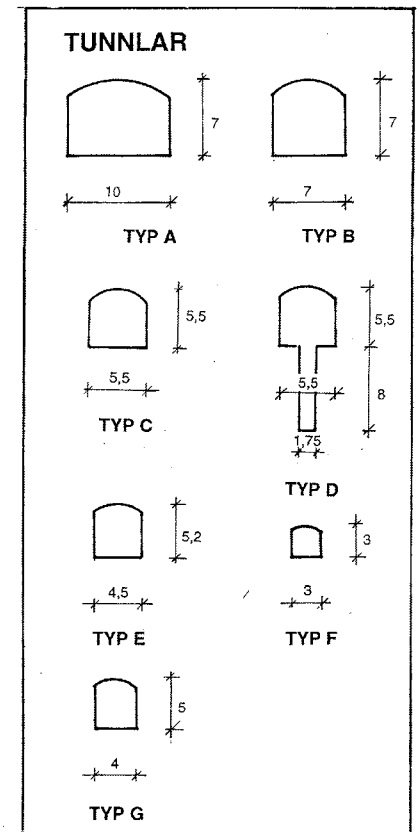
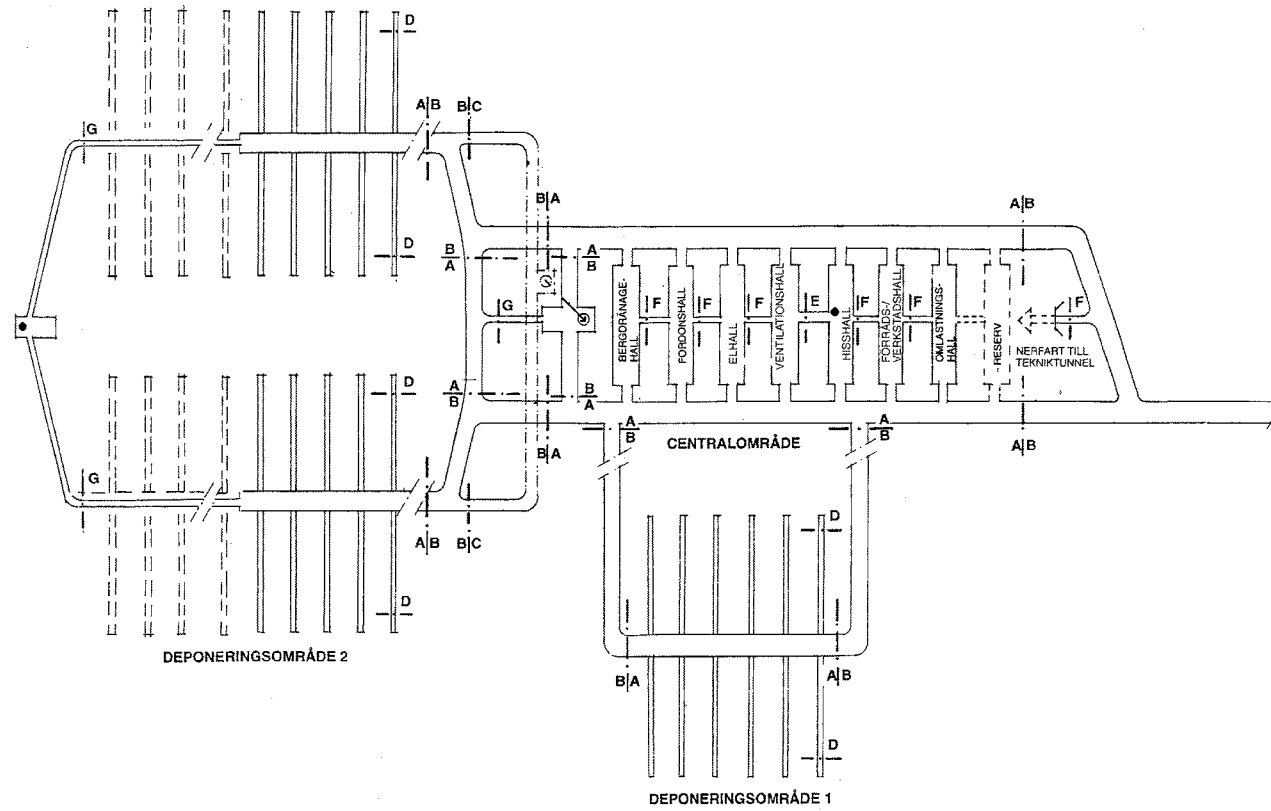
Tunnelsystemets utformning erbjuder goda möjligheter att genomföra de olika transporterna utan att de hindrar eller stör varandra. Detta medför bland annat att bergarbetena med tillhörande transport kan hålla till på ena sidan av förvaret, medan det egentliga deponeringsarbetet med sina transporters håller till på motsatta sidan.

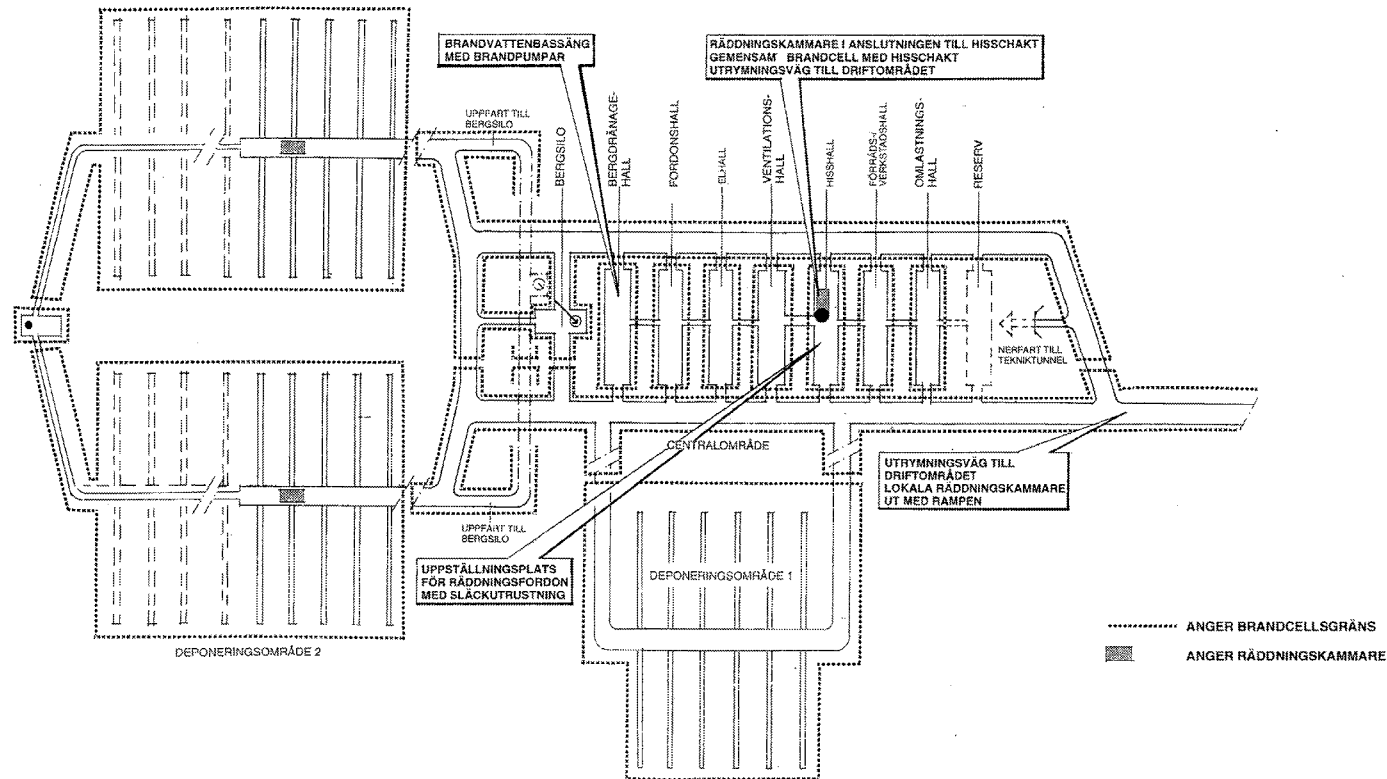
Antalet samtidigt förekommande fordon i underjordsanläggningen uppskattas till cirka 10 stycken.

OBS! under den inledande driften förutsätts att samtliga deponeringstunnlar för deponeringsområdet har uttagits redan under anläggningens tillredningsskede. Under detta skede kommer därför trafiken att vara betydligt mindre omfattande.

15.
15.7

UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
TUNNELTVÄRSNITT





Risk

Brandfaran bedöms vara jämförelsevis liten i underjordsdelen. Största risken utgörs av fordonsbränder. Andra brandsaker kan vara brännbart material i förråd och överbelastade kablar.

Fordon

Samtliga fordon och maskiner är antingen el- eller diesel-drivna. Samtliga fordon som tillåts trafikera underjordsanläggningen ska vara försedda med brandsläckningssystem.

Brandcellsindelning

För att begränsa konsekvenserna av en eventuell brand delas anläggningen upp i brandceller. Brandsektioneringen består dels av portar och dörrar som normalt är stängda och dels av portar och dörrar som stängs automatiskt vid brandlarm. Portarnas antal och placering framgår av separat blad.

Utrymningsvägar

Utrymningsvägar finns dels via hisschaktet och dels via rampen.

Som komplement till utrymning erfordras dels en räddningskammare i anslutning till hisschaktet i hisshallen och dels mobila räddningskammare i anslutning till arbetsplatser inom deponeringsområdet. Räddningskammare bör också ställas upp på mötesplatserna i rampen.

Rökgasevakuering

Rökgasevakuering sker med hjälp av anläggningens ventilationssystem.

Brandlarm

Anläggningen förses med ett brandlarmsystem anpassat till verksamheten och anläggningens layout.

Släcksystem

Ett brandvattensystem installeras med brandposter utplacerade på strategiska platser. Ett fordon med släckutrustning ställs upp i centraldelen för att medge snabb insats.

En brandvattenbassäng med brandpumpar placeras i dränagehallen i centralområdet. Bassängen fylls med sötvatten från driftområdet. Bergdränagevatten bör inte användas av korrosionsskäl på grund av förväntad hög salthalt. Handbrandsläckare ska finnas utplacerade i anslutning till aktuella arbetsplatser.

Övrigt

Anläggningen förses med nödbelysning för att underlätta utrymning och räddningsinsatser. Skyltsystem ordnas för att underlätta orientering i tunnelsystemet.

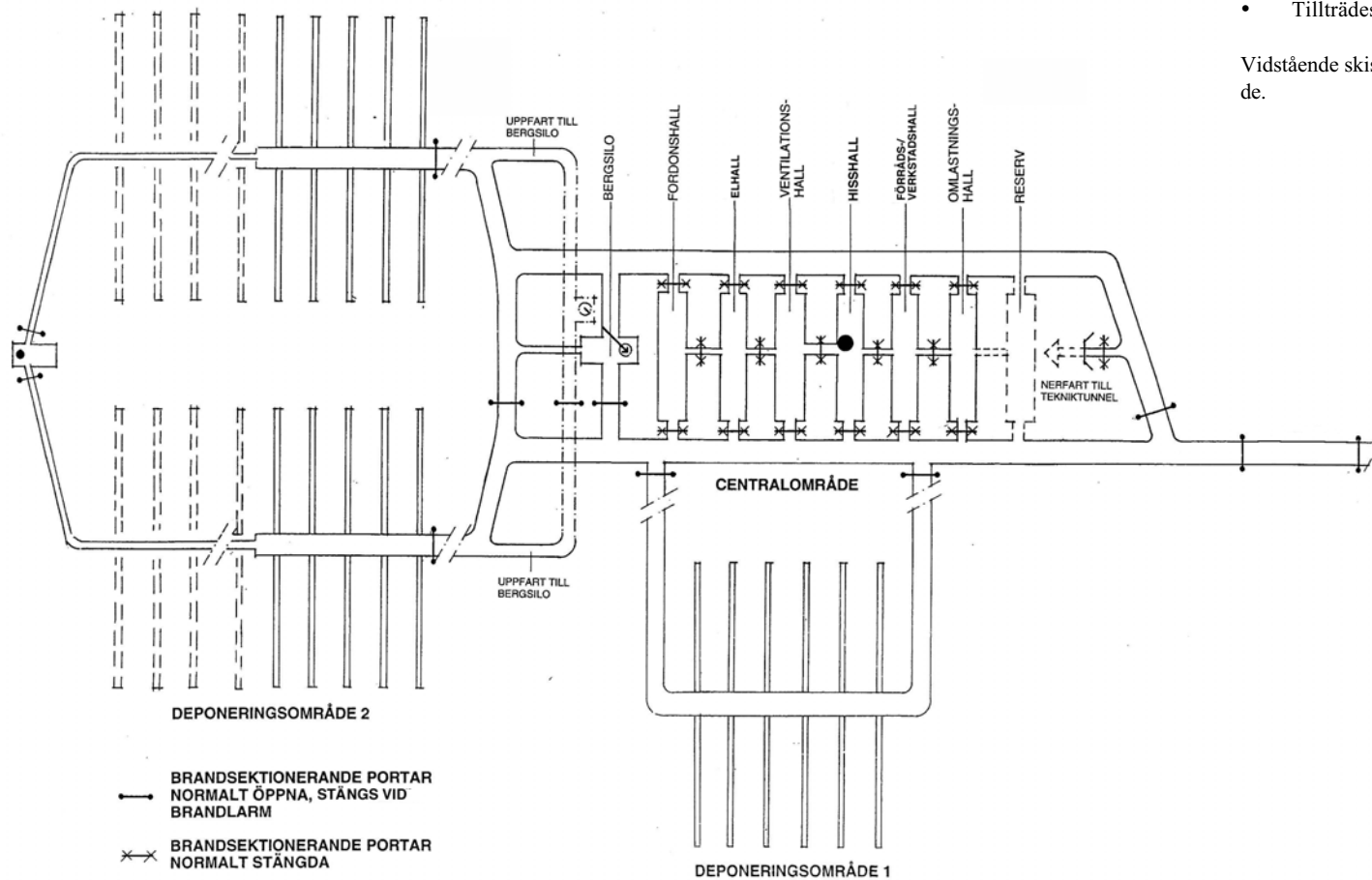
15. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT 15.9 PORTAR

Portar

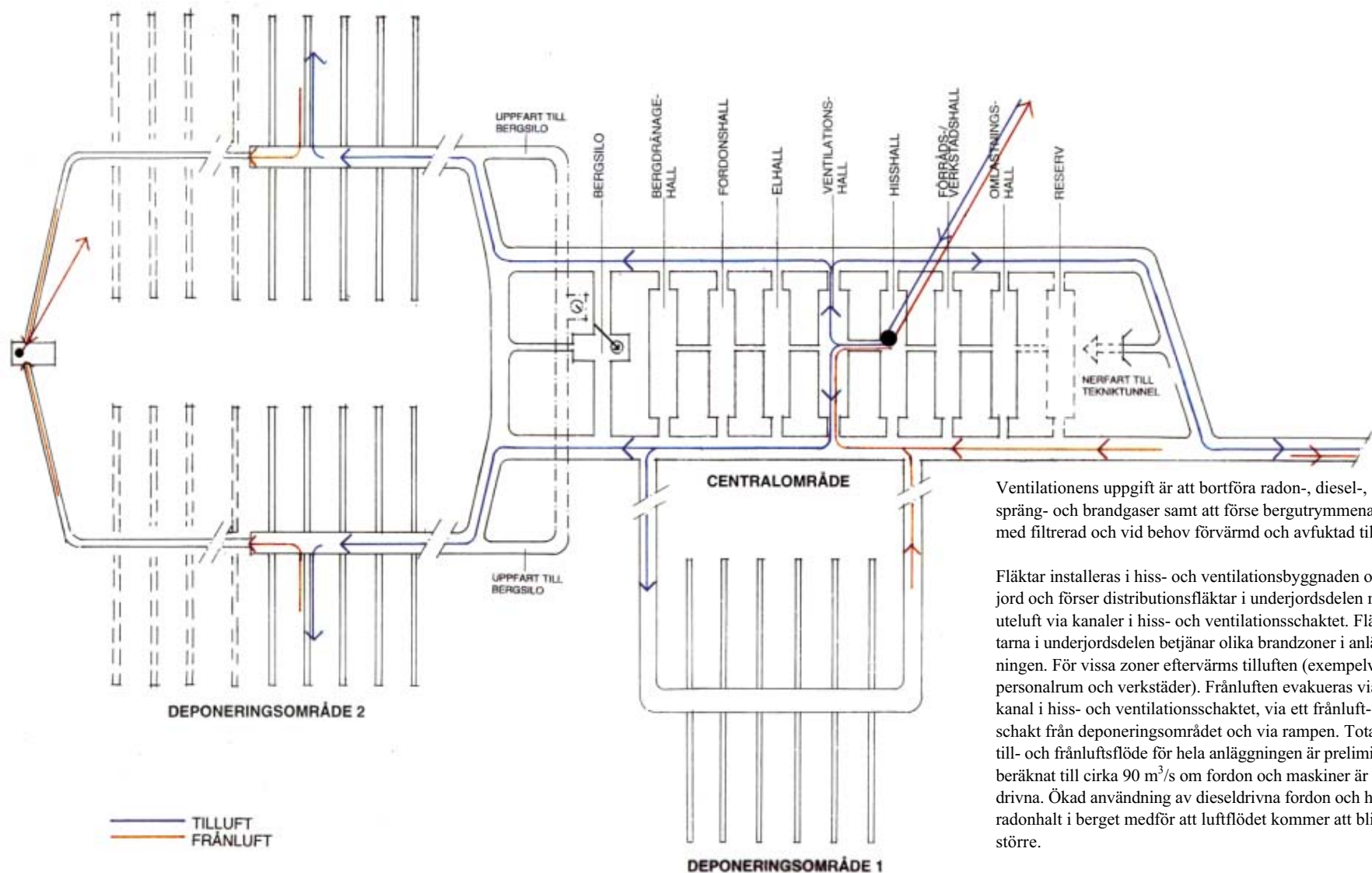
Anläggningen kräver portar utplacerade på strategiska platser för att fylla följande funktioner:

- Avgränsning av utrymmen av miljöskäl.
- Separation av utrymmen för erhållande av effektiva brandceller.
- Tillträdesskydd.

Vidstående skiss visar var portarna behöver vara placerade.



15. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
15.10 VENTILATION

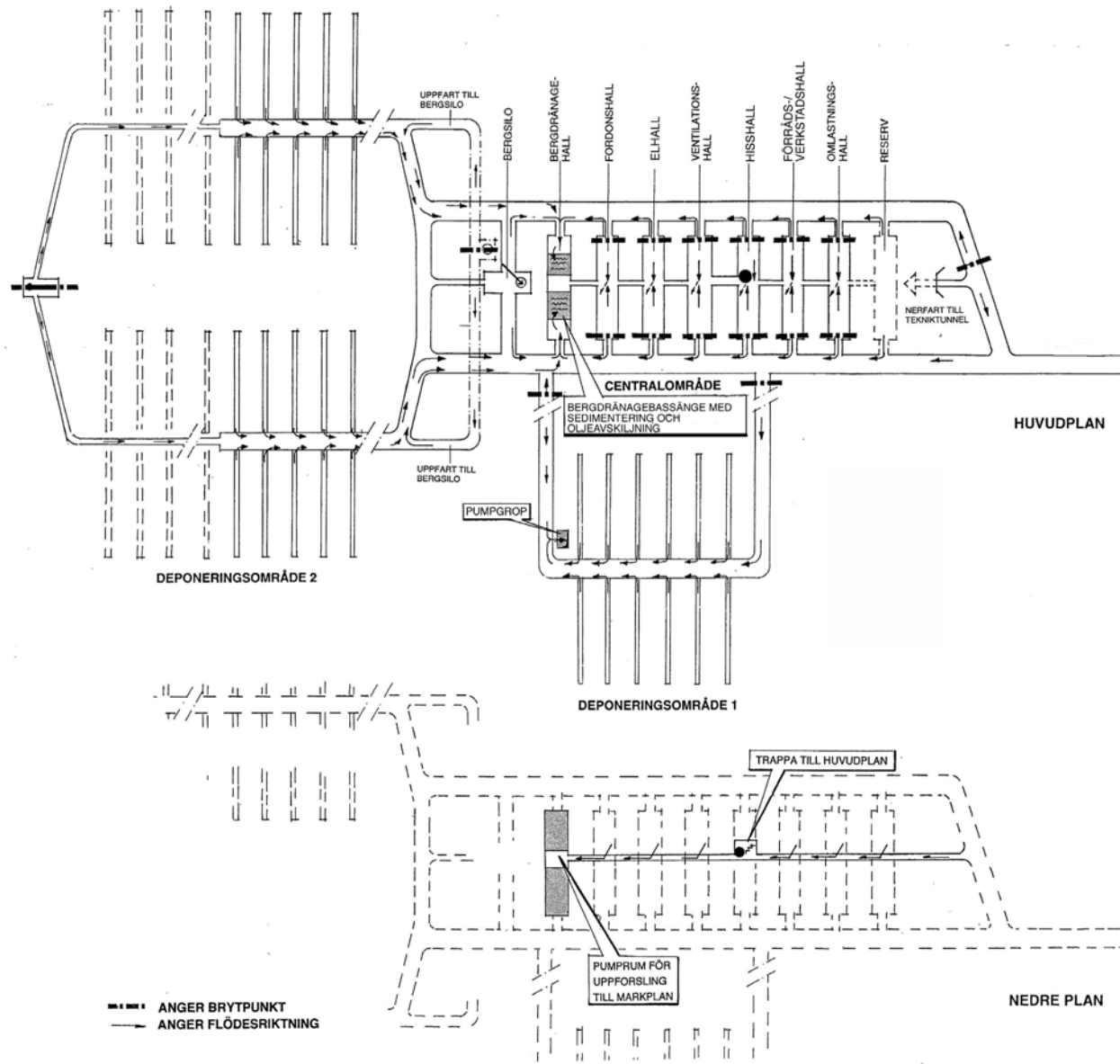


Ventilationens uppgift är att bortföra radon-, diesel-, spräng- och brandgaser samt att förse bergutrymmena med filtrerad och vid behov förvärmad och avfuktad tilluft.

Fläktar installeras i hiss- och ventilationsbyggnaden ovan jord och förser distributionsfläktar i underjordsdelen med uteluft via kanaler i hiss- och ventilationsschaktet. Fläktarna i underjordsdelen betjänar olika brandzoner i anläggningen. För vissa zoner eftervärms tilluften (exempelvis personalrum och verkstäder). Frånluften evakueras via en kanal i hiss- och ventilationsschaktet, via ett frånluftschakt från deponeringsområdet och via rampen. Totalt till- och frånluftsförbrukning för hela anläggningen är preliminärt beräknat till cirka 90 m³/s om fordon och maskiner är eldrivna. Ökad användning av dieseldrivna fordon och högre radonhalt i berget medför att luftflödet kommer att bli större.

Under inledande drift evakueras frånluft via en kanal i hiss- och ventilationsschaktet och rampen. Under reguljär drift kompletteras frånluftssystemet med ett schakt i deponeringsområdets borte ände. Frånluftskanalen i hiss- och ventilationsschaktet används enbart för frånluft och rökevakivering från centralområdet.

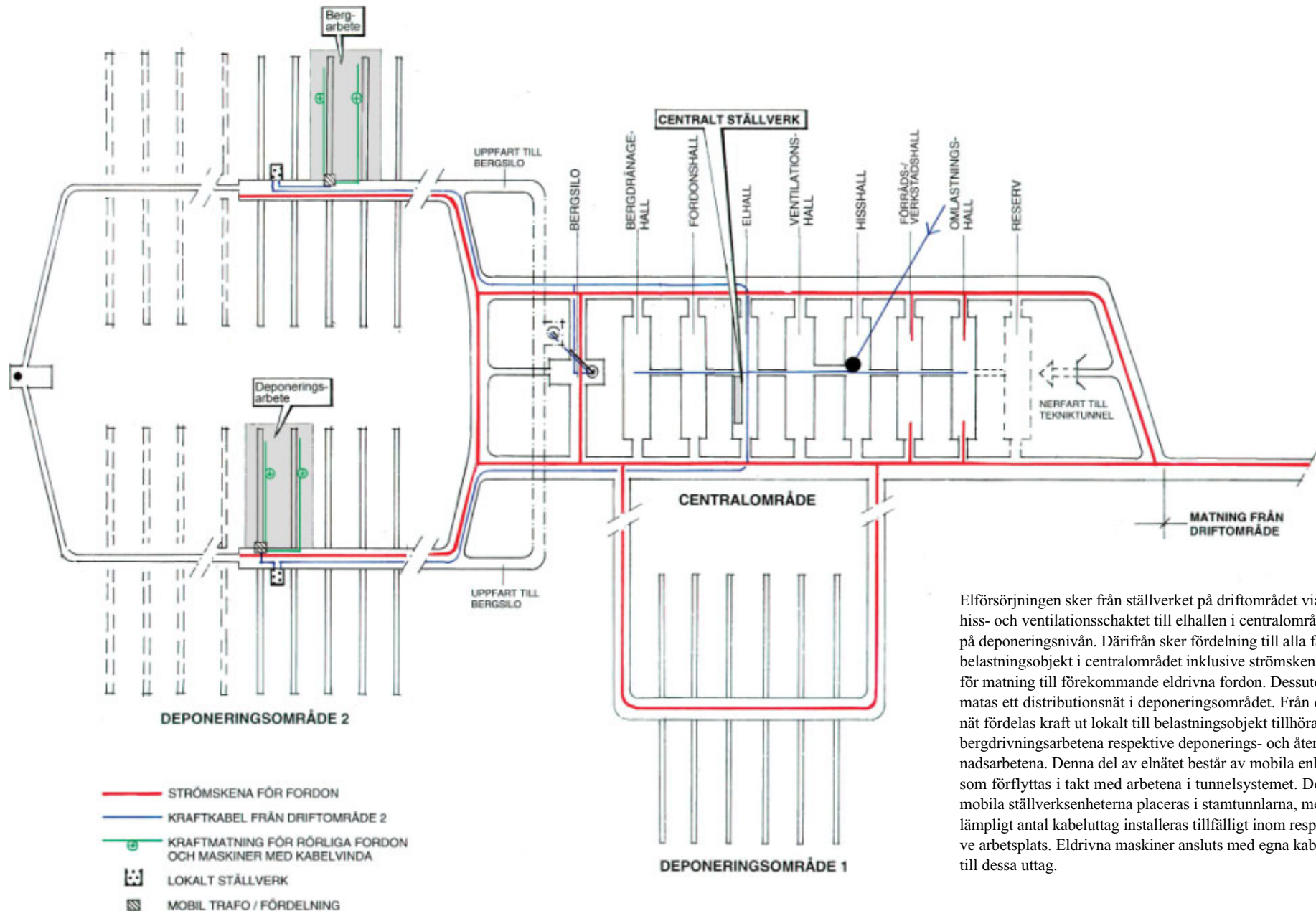
15. UNDERJORDSDEL - GEMENSAMT
15.11 BERGDRÄNAGE



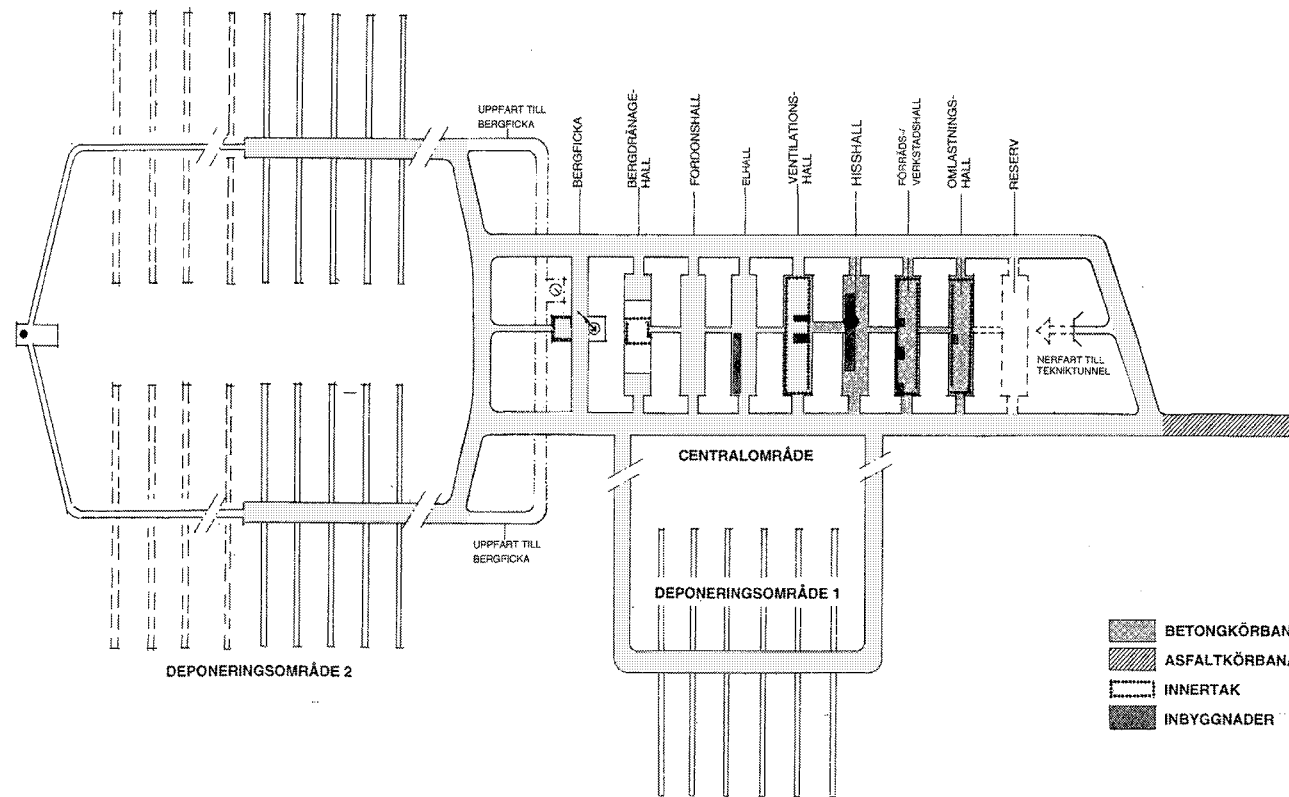
Mängden inläckande vatten är svår att bedöma på förhand. Tätning av berget för att minska inläckaget kommer att genomföras i rimlig omfattning med hänsyn till individuella krav för respektive anläggningsdel och pumpningskostnad. Bergrumsanläggningens utformning med avseende på omhändertagande av bergdränaget bygger på följande principer:

- Samtliga tunnlar byggs med en lutning på en procent mot en gemensam lågpunkt i centraldelen. Därmed erhålles ett enkelt system med ett minimum av pumpar. Tillämpningen av denna princip styr höjdsättningen av hela underjordsdelen. Eventuellt kommer deponeringsområde 1 avvattnas mot en lokal pumpgrop.
- Bergdränaget leds i öppna rännor mellan körbanan och bergvägg längs tunnlar.
- Dränagerör läggs ned i körbanan vid passage av anslutande tunnlar.
- Deponeringstunnlarna dräneras genom makadambädden, som utgör tillfällig körbanan, ut till stamtunneln, där vattnet fångas upp av stamtunnelns dränagesystem.
- Bergdränagebassängen utformas så att slam kan sedimentera på botten samtidigt som oljeavskiljning kan ordnas på vattenytan. Bassängen är uppdelad i två delar för att medge tömning av en del i taget för utlastning av slam. Pumparna placeras mellan bassängerna för erhållande av kortast möjliga rörsystem. Bergdränagebassängens volym klarar teoretiskt ett strömavbrott på 10 timmar utan risk för flödnings av någon del av förvaret.
- Bergdränaget pumpas i ett steg via hiss- och ventilationschaktet till markplanet. Där tillvaratas vattnets energiinhåll med hjälp av värmepumpar. Dessutom behöver troligen bergdränaget avsaltas innan det avleds till lämpligt vattensystem i närheten.
- Centraldelens hallar dräneras via rörledning i den sammanbindande tekniktunneln fram till en lokal pumpgrop i bergdränagehallens centraldel. Därifrån pumpas vattnet upp i den gemensamma bassängen.

15. UNDERJORDSDEL - GEMENSAMT
15.12 ELDISTRIBUTION



Elförsörjningen sker från ställverket på driftområdet via hiss- och ventilationsschaktet till elhallen i centralområdet på deponeringsnivån. Därifrån sker fördelning till alla fasta belastningsobjekt i centralområdet inklusive strömskenan för matning till förekommande eldrivna fordon. Dessutom matas ett distributionsnät i deponeringsområdet. Från detta nät fördelas kraft ut lokalt till belastningsobjekt tillhörande bergdrivningsarbetena respektive deponerings- och återfyllnadsarbetena. Denna del av elnätet består av mobila enheter som förflyttas i takt med arbetena i tunnelsystemet. De mobila ställverksenheterna placeras i stamtunnlarna, medan lämpligt antal kabeluttag installeras tillfälligt inom respektive arbetsplats. Eldrivna maskiner ansluts med egna kablar till dessa uttag.



Allmänt

Bergumsanläggningen består till största delen av nakna tunnlar och bergsalar. Klimatet är fuktigt med en temperatur av cirka 12°C året om. Luftkvaliteten torde vara jämförelsevis bra genom vald luftomsättning som ventilerar ut såväl diesel som radongaser. Spränggaserna ventileras ut via schakt i deponeringsområdets borte ände och kommer därmed inte att beröra övriga utrymmen i anläggningen. Tunga transporter utförs med eldrivna fordon. De flesta arbetsmaskinerna ska också vara eldrivna. Personalen förutsätts bära grövre kläder för normalt utomhusarbete. Stövlar och hjälm krävs.

Inbyggnader

Lokala inbyggnader erfordras för att skapa en kontrollerad arbetsmiljö samt acceptabla förutsättningar för elektronik- och elutrustning. Strävan är dock att begränsa inbyggnadsbehovet i största möjliga utsträckning utan att därför äventyra funktion och arbetsmiljö.

Innertak

Innertak som skydd mot inläckande vatten krävs i betydande omfattning i hallarna i centraldelen. Behov av lokala innertak finns även i ramp, transporttunnlar och stamtunnlar.

Vägbana

Rampens vägbana förses med ett slitlager av asfalt. Erfarenheter visar att körbana i betong kan innebära att fordonens drivhjul slirar. Transporttunnlar och stamtunnlar på deponeringsnivån förses med körbana av betong. Deponeringstunnlarna förses med körbanor av makadam under vissa arbetsmoment.

Belysning

Tunnelsystemet kommer att förses med allmänbelysning avpassad i första hand för fordonstrafik. Det ska också vara möjligt att gå i tunnlar utan ficklampa.

Hög belysningsstandard ska finnas i tunnlar runt hallarna i centralområdet med hänsyn till att personal och fordon rör sig frekvent i detta område. Hallarna förses med erforderlig arbetsbelysning.

Tillfällig belysning installeras inom arbetsområdena i deponeringsdelen. Denna belysning flyttas om i den takt deponering respektive bergdrivning avancerar längs stamtunnlarna. Mötesplatserna i rampen förses med förstärkt belysning för att underlätta framförande av fordon och samtidigt bidra till orienteringen. För övrigt kommer alla fordon och maskiner att vara utrustade med belysning.

**15. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
15.14 MÅTTUPPGIFTER**

OMRÅDEN	Längd, m	Bredd, m	Höjd, m	Diameter, m	Volym m ³
• Ramp	5400	7	7	-	250 000
• Nischer i ramper, 5 st	45	5	7	-	7 900
• Frånluftschakt	-	-	500	3	3 500
• Hisschakt	-	-	500	8,5	28 000
• Centralområde					
• Omlastningshall	50	15	15,5	-	11 000
• Förråds- och verkstadshall	66	15	10	-	7 900
• Hisshall	66	12	7	-	5 500
• Ventilationshall	66	12	13	-	11 000
• Elhall	66	13	8,5	-	6 500
• Fordonshall	66	13	7	-	5 500
• Bergdränagehall					
• huvudplan	66	9,5	10	-	7 500
• nedre plan	52	7,5	8	-	3 600
• Nisch för Bergsilo					
• silo			18	7,5	700
• lossn. bergmassor	15	7,5	7	-	800
• lossn. återfyllnadsm.	16	7,5	8	-	900
• lastn. bergmassor	16,5	7	7	-	850
• Deponering kapslar				-	
• Deponeringsdel 1	540	290			100 000
• Deponeringsdel 2	1100	1100			925 000
• Tunnelssystem				-	
• A-gatan	300	10	7	-	20 000
• B-gatan	300	10	7	-	20 000
• Berggata A	300	5,5	5,5	-	10 000
• Berggata B	300	5,5	5,5	-	10 000
• Driftgata 1	1300	10/7	7	-	65 000
• Driftgata 2A	1500	10/7	7	-	90 000
• Driftgata 2B	1500	10/7	7	-	90 000
• Undersökningstunnel	620	4	5	-	12 000
• Tekniktunnel	300	3	3	-	7 500
• Gångtunnel	100	3	3	-	1000
Totalt m ³					ca 1 700 000
Motsvarande lös massa					ca 3 100 000

Tabellens uppgifter grundar sig på den teoretiska utbredningen av underjordsdelen enligt situationsplanen.

- 16.1 Allmänt
- 16.2 Ramp
- 16.3 Tunnlar
- 16.4 Speciella lösningar
- 16.5 Schakt
- 16.6 Samordning ramp och schakt

16

RAMP - TUNNLAR - SCHAKT

Allmänt

Rampen, tunnlar och schakten bildar tillsammans det nödvändiga utrymmet för tillträde till underjordsdelen med dess bergblock som ska utnyttjas för deponering av kapslar med det använda reaktorbränslet.

Utrymmena ifråga bildar ett sammanhängande kommunikationssystem som knyter ihop centraldelens bergsalar med de olika deponeringsområdena.

Rampen och tunnlar är utformade för att möjliggöra erforderliga transporter av personal, bergmassor, transportbehållare med kapslar, buffertmaterial, byggnadsmaterial, återfyllnadsmaterial och maskinutrustning. Tunnelsystemet ska även utnyttjas för installation av erforderliga system, nödvändiga under såväl tillrednings- som drifttiden. Tunnelsystemets utsträckning framgår av situationsplanen, där respektive tunneltvärsnitt anges med egen färg.

Dimensionering

Tunnelsystemet på deponeringsnivå är planerat så att god framkomlighet erhålles mellan de olika delområdena under pågående verksamhet. Föreslagna tvärsnitt beaktar alla planerade typer av transporter enligt tidigare redogörelse under kapitel 7 samt enstaka förflyttningar av stora maskiner mellan alternativa arbetsplatser.

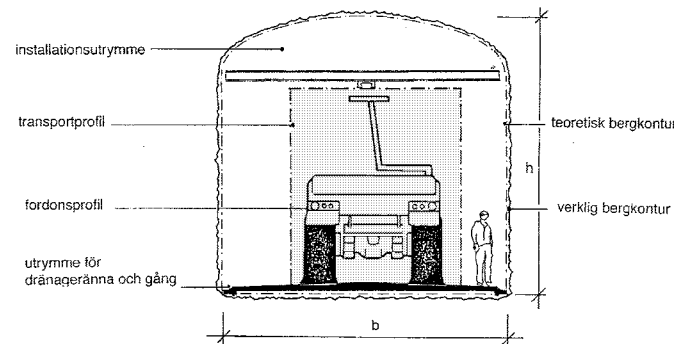
I de flesta avsnitten av tunnelsystemet har transporten och hanteringen av kapslar med det använda reaktorbränslet varit dimensionerande.

Säkerhet

Tunnelsystemets utförande påverkas också av behovet av säker utrymning.

Layout för kommunikationsdelen

Vid angivande av föreslagna måttuppgifter på tunneltvärsnittet har följande definition tillämpats.



Lutningar - Lutningsändring

Tunnelsystemet på deponeringsnivå förutsättes luta med 1:100 mot bergdränagebassängen i centralområdet. Om denna princip av någon anledning överges kompliceras omhändertagandet av inläckande vatten.

Stora lutningsändringar ska ske mjukt för att förhindra problem vid framförandet av "långa transporter".

Kurvradier

Kurvradier ska begränsas till 15 meter för att garantera framkomligheten för "långa transporter".

Transporter

Tabell blad 16-5 visar transporter i respektive tunnelavsnitt. Beträffande ytterligare information om transporter och fordon hänvisas till kapitel 7 och 8.

Vägbanan

Ramp förses med vägbanor av välbeton och ett topplager av asfalt. Asfaltlagret är till för att öka friktionen och därmed motverka slirning.

Transporttunnlar på deponeringsnivå förses genomgående med körbanor av välbeton. Undantaget är undersöknings-tunneln i slingan runt deponeringsområde 2 som förses med körbanor av makadam.

Vid måttsättning av tunnlar har vägbanor och underbyggnad antagits till en höjd av 30 cm innanför en teoretisk sektion.

Deponeringstunnlar förses med golv av makadam. Se kapitel 18.

Väggar - Tak - Undertak

Tak och väggar i ramp, stam- och transporttunnlar och bergsalar kommer i stor utsträckning vara betongsprutade. Detta för att stabilisera berget och minimera underhållskostnader. Undertak monteras lokalt vid behov för att fånga upp och avleda droppande vatten från taket och därmed medverka till att minska risken för halka.

Infästningar

Horisontella stålprofiler sätts upp i tak med jämn delning för bärning av kabelstegar, rörledningar, ventilationskanaler, belysningsarmaturer, trafiksignaler, strömskena och skyltar. Stålprofilerna är upphängda med bergbult i tak. Pellare från golv ska undvikas för att öka framkomligheten.

Systeminstallationer

Tabell 2 blad 16-5 visar förekomsten av system i respektive tunnelavsnitt. Tabellen ger en viss uppfattning om typ och utrymmesbehov i tunnelarna.

Beträffande information om dimensionerande system hänvisas till bland annat kapitel 19.

Skyltning

Rampen och tunnelsystemet förses med skyltar för information, trafik, säkerhet och avstånd.

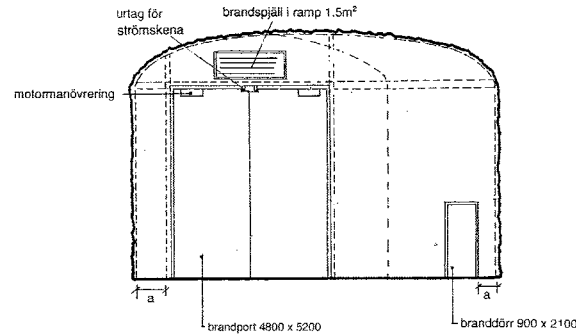
Belysning

Rampen förses med allmän belysning begränsad till orienterbarhet. Mötesplatserna i rampen förses med starkare belysning.

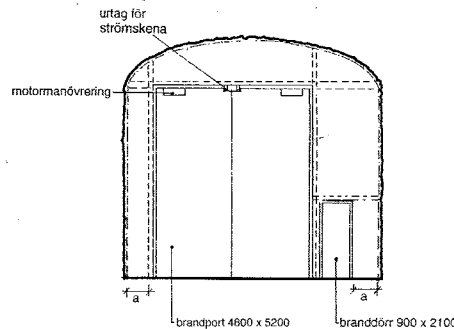
Tunnelsystemet på deponeringsnivån förses med orienterande belysning på transportavsnitten och förhöjd belysning vid anslutande platser.

Belysningen på arbetsområdena anpassas till aktuellt behov och flyttas allteftersom arbetet framskrider.

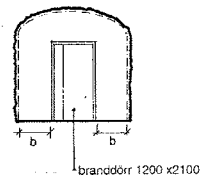
PORT I TUNNEL TYP A



PORT I TUNNEL TYP B



PORT I TUNNEL TYP F



Portar - gångdörrar

Rampen och tunnelsystemet förses med portar och gångdörrar för att avgränsa rampen mot omgivningen, möjliggöra brandsektionering och separering av olika verksamheter.

Följande portar förutses:

- Ytterport mot omgivningen i portalbyggnaden.
- Brandavgränsande portar i anslutning till mötesplatserna i rampen.
- Brand- och verksamhetsavgränsande portar i centralområdet.
- Brandavgränsande portar i transporttunnelsystemet.

Ovan angivna portar monteras i samband med tillredningen före anläggningens idrifttagande för att möjliggöra brandsektionering.

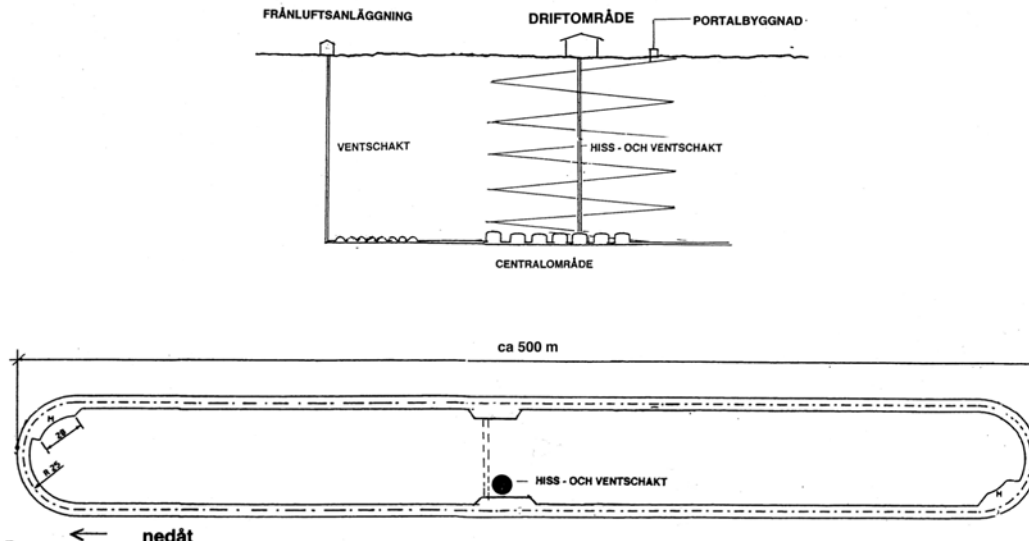
Portarnas placering framgår av avsnitt 15.9.

Portarna till hallarna i centralområdet är normalt stängda. Portarna ifråga förses med motormanöverdon och kan manövreras lokalt från båda sidor vid behov. Separat gångdörr finns intill respektive port.

Ytterporten i portalbyggnaden i rampens mynning ska utföras med hänsyn till krav på skalskydd. Porten är försedd med motormanöverdon som ska kunna fjärrmanövreras från transportcentralen och behöriga fordon.

De brandavgränsande portarna står normalt öppna och stängs automatiskt vid brandlarm. Portarna ska vara försedda med motormanöverdon och kan även manövreras lokalt i samband med insatsstyrkans behov av tillträde.

Ovanför portarna installeras brandspjäll som normalt står öppna, men som stängs vid brandlarm.



Ramp

Avser sträckan från portalbyggnaden på driftområdet till centralområdet på deponeringsnivån -500 meter.

Typ av transporter

Rampen används under den reguljära driften för alla förekommande transportbehov mellan markplanet och deponeringsplanet. Undantaget är huvuddelen av persontransporterna som avses komma att genomföras med hiss.

Dimensionerande transport

Rampens tvärsnitt har valts med hänsyn till följande behov:

- Deponeringsmaskinen för kapslarna ska kunna köras ned efter begränsat montage.
- Två standardlastbilar ska kunna mötas var som helst i rampen.
- Möte mellan lastbil och eldriven tung truck eller mellan två tunga truckar är möjliga vid mötesplatserna.
- Höjden har valts på ett sätt som medger nedfart med lastbil med påbyggnad med maxhöjd enligt EU-regler (4,2 m). Strömskenan och tillägg för säkerhetsavstånd har antagits behöva en bygghöjd på 0,5 m.
- Förslaget tvärsnitt innehåller viss marginal för eventuell nertransport av större enheter av i dag obekant slag.

Layout

Ett förslag till layout för spiralrampen framgår av ovanstående skiss. Rampen består av två i plan sett parallella tunnlar med 180° kurvor i respektive ände. Varje skänkel är cirka 500 m lång. Avståndet i plan mellan de två skänklarna antas vara 50 m. Spiralrampen börjar med en portalbyggnad på driftområdet och avslutas vid centralområdet på -500 m-nivån.

Spiralen består av fem varv med en sammanlagd längd av cirka 5000 m vid en lutning av 1:10.

Spiralrampen samordnas med driftområdet på markplanet och centralområdet på deponeringsnivån på ett sätt som medger att ett vertikalt hiss- och ventilationsschakt kan placeras centriskt i systemet.

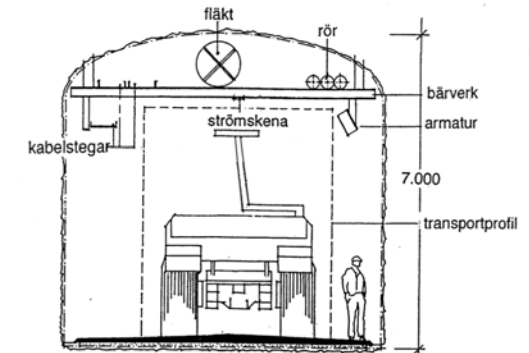
Schaktet placeras mellan rampens skänklar på ett sätt som medger kort anslutning till hisschaktet på varje passerande nivå. Eventuellt kan hisschaktet anslutas även till den andra skänkeln med en anslutningstunnel.

Genom att koppla spiralrampen till hisschaktet sidor erhålls utrymningsmöjligheter. En luftsluss vid varje anslutande tunnel separerar rampen från schaktet.

Kablager och röranslutningar installeras i schaktet med möjlighet för anslutning mot rampen på varje nivå.

Mötesplatser anordnats vid respektive schaktanslutning. Mötesplatsernas utformning framgår av blad 16-10.

16.2 RAMP - TUNNLAR – SCHAKT 16.2 RAMP



Mötesplatserna är horisontella i hela sin längd av säkerhetsskäl och medger möte mellan de största förekommande fordonen. Breddningen ligger på rampens högra sida i nedåtgående färdriktning. Tunga uppåtgående transporter ska inte behöva stanna upp vid möten.

En transformatoriosk för kraftmatning till strömskenan placeras i mötesplatsens övre del. Placeringen är skyddad mot eventuella skenande fordon. Lokala pumpgröpar för omhändertagande av sött bergdränage behövs i rampens övre del.

Brandportar

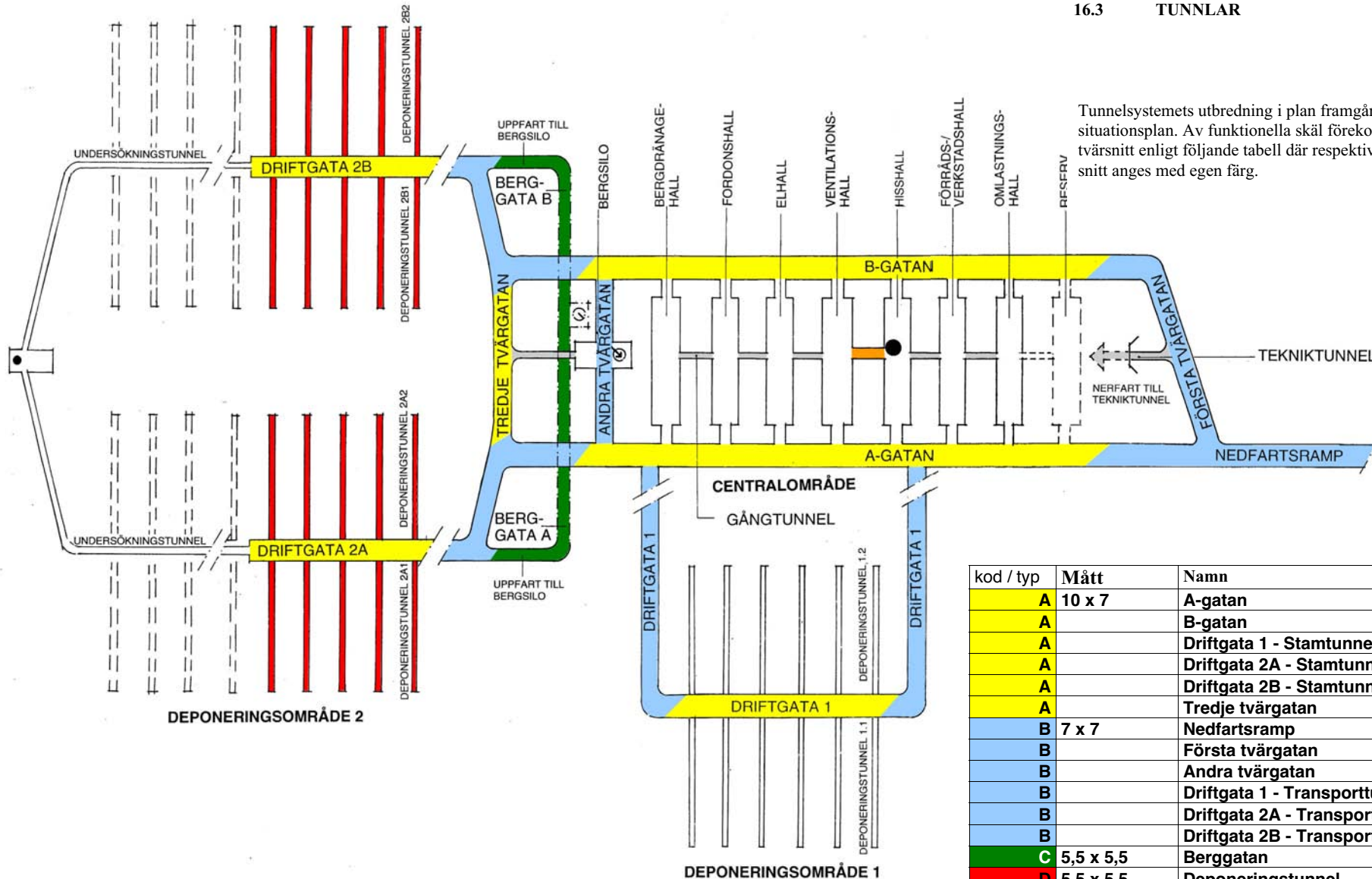
För att kunna begränsa effekten av en eventuell brand i rampen och underlätta räddningstjänstens insats har en rök-avskiljande port placerats vid respektive mötesplats.

För att tillräcklig tätning ska erhållas vid stängning ska vikkport väljas som medger anpassning till den genomgående strömskenan.

Måttuppgifter

- Bredd: 7 m
- Höjd: 7 m
- Tvärsnittsarea: 48 m²
- Antagen längd: 5 000 m
- Antagen volym: 250 000 m³
- Genomsnittlig lutning: 1:10
- Min kurvradie: 15 m

16. RAMP - TUNNLAR - SCHAKT
16.3 TUNNLAR



Tunnelsystemets utbredning i plan framgår av vidstående situationsplan. Av funktionella skäl förekommer olika tvärsnitt enligt följande tabell där respektive tunneltvårsnitt anges med egen färg.

kod / typ	Mått	Namn
A	10 x 7	A-gatan
A		B-gatan
A		Driftgata 1 - Stamtunneldel
A		Driftgata 2A - Stamtunneldel
A		Driftgata 2B - Stamtunneldel
A		Tredje tvärgatan
B	7 x 7	Nedfartsramp
B		Första tvärgatan
B		Andra tvärgatan
B		Driftgata 1 - Transporttunneldel
B		Driftgata 2A - Transporttunneldel
B		Driftgata 2B - Transporttunneldel
C	5,5 x 5,5	Berggatan
D	5,5 x 5,5	Deponeringstunnel
E	4,5 x 5,2	Ventilationstunnel
F	3 x 3	Gångtunnel
F		Tekniktunnel

Tabell 1

Sammanställning av system i respektive tunnelavsnitt

System \ Tunnelavsnitt	Bergdränage	Dricksvatten	Spillvatten	Brandvatten	Ventilation	Elkraft / styr och regler	Kontaktskena	Belysning	Brandlarm	Trafiksignaler	Telefon	Höglare	TV-kameror	Datanät
Ramp	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A-gatan	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B-gatan	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Första Tvärgatan	X			X	X	X	X	X	X	X	X			X
Andra Tvärgatan	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X
Tredje tvärgatan	X			X	X	X	X	X			X	X		X
Driftgata 1- Transportdel	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Driftgata 2A - Transportdel	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Driftgata 2B - Transportdel	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Driftgata 1 - Stamtunnel	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X
Driftgata 1A - Stamtunnel	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X
Driftgata 2B - Stamtunnel	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X
Deponeringstunnel	X				X	X		X	X		X	X	X	X
Berggata	X			X	X	X		X	X			X	X	
Ventilationstunnel	X				X			X	X			X		
Undersökningstunnel	X				X			X	X			X		
Gångtunnel	X				X			X	X			X		
Tekniktunnel	X	X	X		X	X		X	X			X		

Tabell 2

Sammanställning av transporter i respektive tunnelavsnitt

Transportslag \ Tunnelavsnitt	Bergmassor	Pressat buffertmaterial	Transportbehållare	Återfyllnadsmassor	Stråskyddstub	Installationsmaterial	Byggnadsmaterial	Dieselbränsle	Sprängämne	Maskiner	Allmän servicetransport				
Ramp	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				
A-gatan	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
B-gatan	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Första Tvärgatan	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				
Andra Tvärgatan	X			X							X				
Tredje tvärgatan				X		X	X	X	X	X	X				
Driftgata 1- Transportdel	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 2A - Transportdel	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 2B - Transportdel	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 1 - Stamtunnel	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 1A - Stamtunnel	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 2B - Stamtunnel	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				
Deponeringstunnel		X		X	X	X	X				X	X			
Berggata	X					X	X			X	X	X			
Ventilationstunnel															
Undersökningstunnel															X
Gångtunnel															
Tekniktunnel															

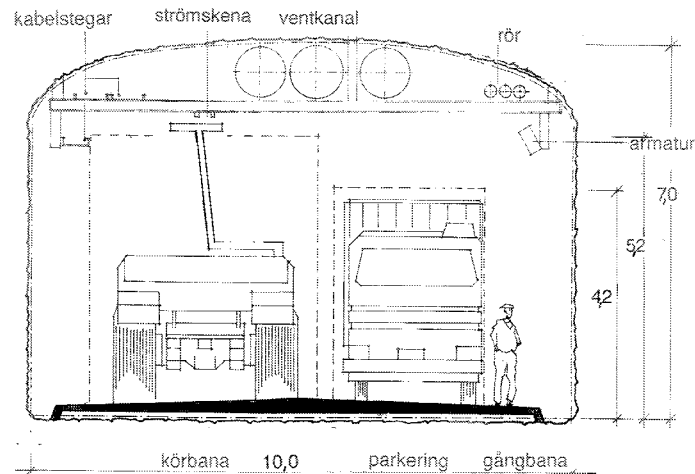
16. RAMP - TUNNLAR - SCHAKT

16.3 TUNNLAR

TYP A

Dimensioner

Tvärsnitt:	
Bredd:	10 m
Höjd:	7,0 m
Tvärsnittsarea:	70 m ²



TYP A

Avsnitt A- och B-gatan

Funktion

Tunnelavsnitten utgör fortsättning på rampen från att den planat ut på deponeringsnivån. A- och B-gatorna förbinder bergsalarna i centralområdet, vilket medför viss lokaltrafik.

A- respektive B-gatan gör det möjligt att separera transporter/trafik till deponerings- respektive bergarbetssidan.

Dimensioner

Teoretisk längd per sida:	300 m
Teoretisk volym per sida:	20 000 m ³

Övrigt

Beträffande parkeringsplats och anslutning mot bergsalar se avsnitt 16.4.

TYP A

Avsnitt Driftgata 1, 2A och 2B - Stamtunneldel

Funktion

Dessa avsnitt utgör del av det genomgående transporttunnelsystem, från vilket alla deponeringstunnlar utgår.

Tvärsnittet dimensioneras av dels utrymmesbehovet för inkörning och omflyttning av deponeringsmaskin för kapslarna och dels av övrig utrustning och fordon för deponeringsarbetets bedrivande. Arbete kommer att bedrivas i flera deponeringstunnlar samtidigt. Utöver fordon kommer olika typer av containrar innehållande till exempel ställverk, redskap, räddningskammare m m att behöva vara uppställda längs väggarna.

Bergdrivningsarbetets utrymmesbehov har inte bedömts vara dimensionerande, även om detta arbete också kräver plats för ett antal maskintyper, fordon och containrar med ställverk, räddningskammare m m.

Erforderliga installationer för kraftmatning, ventilation, belysning m m kommer att utökas och kompletteras i takt med att arbetet fortskrider.

Deponeringsarbetet förutsätts betjänas av eldrivna maskiner och fordon, vilket kräver att kontaktskena har monterats.

Bergdrivningssidan antas använda eldrivna maskiner och dieseldrivna dumper.

Dimensioner

Teoretisk längd:	2 500 m
Teoretisk volym:	165 000 m ³

Övrigt

Beträffande anslutning mot deponeringstunnlar, se blad 18-12.

Mera detaljerad information om samspelet mellan stamtunnel och deponeringstunnlarna framgår av kapitel 18.

TYP A

Avsnitt Tredje tvärgatan

Funktion

Tredje tvärgatan förbinder de båda delarna av deponeringsområdet så att maskiner för bergarbeten respektive deponering kan förflyttas utan att behöva köra omvägen runt centralområdet. Samtidigt erhålles möjligheter till lastning av containrar med återfyllnadsmassor för vidare befordran till deponeringstunnlarna. Tvärsnittet har valts för att medge plats för omlastningsbana med bibehållen möjlighet till passage för stora maskiner.

Trafiken kommer att vara jämförelsevis livlig i tredje tvärgatan under återfyllnadskampanjerna av deponeringstunnlarna.

Dimensioner

Teoretisk längd:	100 m
Teoretisk volym:	7 000 m ³

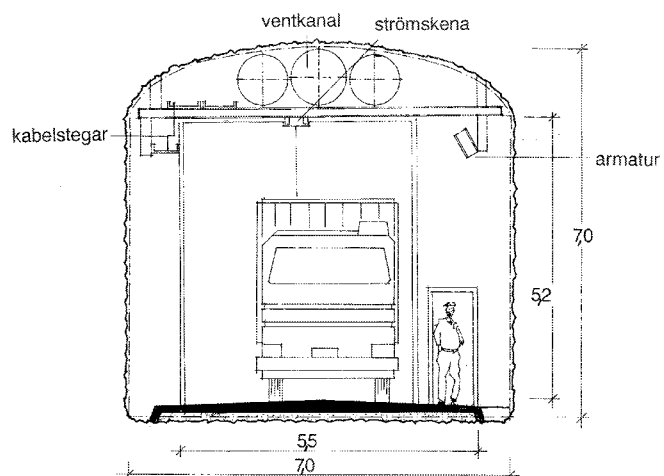
Övrigt

Beträffande omlastningsbanans principiella utformning hänvisas till avsnitt 16.4.

TUNNEL TYP B

Dimensioner

Tvärsnitt	
Bredd:	7 m
Höjd:	7 m
Tvårsnittsarea:	30 m ²



TUNNEL TYP B

Avsnitt Första tvärgatan

Funktion

Första tvärgatan förbinder rampen med B-gatan. Tunneln medger att transportererna kan separeras med hänsyn till hur verksamheten för tillfället är fördelad i deponeringsområdet. Från denna del utgår nedfarten till tekniktunneln som sammanbinder hallarna i centralområdet.

Dimensioner

Teoretisk längd:	170 m
Teoretisk volym:	8 000 m ³

TUNNEL TYP B

Avsnitt Andra tvärgatan

Funktion

Andra tvärgatan leder fram till en lossningsposition för inkommande återfyllnadsmassor och en lastningsposition för utgående bergmassor. För att förbättra möjligheterna att utforma omlastningsfunktionen för återfyllnadsmassorna till containrar i tredje tvärgatan är tömningspositionen för återfyllnadsmassorna placerad 5 meter över huvudnivån. Tänkt stigning på huvudnivån till lastningsnischerna är 1:8.

Dimensioner

Teoretisk längd:	170 m
Teoretisk volym:	8 000 m ³

Övrigt

Beträffande utformning av lastnings- och lossningsnischerna med tillhörande transportör m m hänvisas till avsnitt 17.10.

16. RAMP - TUNNLAR - SCHAKT 16.3 TUNNLAR

TUNNEL TYP B

Avsnitt Driftgata 1, 2A och 2B - Transporttunneldel

Funktion

Dessa tunnelavsnitt förbinder centralområdet med deponeringsområdena.

Tunneltypen kan också komma att tillämpas mellan olika deponeringsområden om en uppdelning av dessa skulle komma att behövas av geologiska skäl.

Tunneltvärsnittet medger möte mellan två standardfordon. Vid längre sträckor erfordras mötesplatser för de större enheterna.

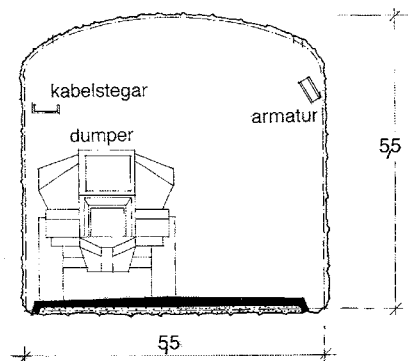
Tvärsnittet erbjuder endast begränsad uppställning av utrustning och dylikt i jämförelse med stamtunnelavsnitten.

Dimensioner

Teoretisk längd:	1 800 m
Teoretisk volym:	80 000 m ³

TUNNEL TYP C

Avsnitt Berggatan



Funktion

Berggatan ska användas för transporter av bergmassor från uttaget av nya deponeringstunnlar till bergsilons övre nivå. Berggatan ansluter till deponeringsområdets A- respektive B-sidan. Genom den dubbla anslutningen undviks problemet med mötande trafik samtidigt som utrymningskravet tillgodoses.

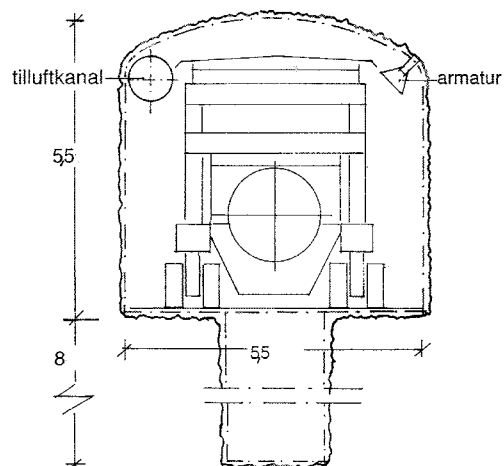
Tömningsnischens layout framgår av avsnitt 17.10. Bergtunneln kommer endast att trafikeras med dieseldrivna dumprar.

Dimensioner

Tvärsnitt:	
Bredd:	5,5 m
Höjd:	5,5 m
Tvärsnittsarea:	30 m ²
Teoretisk längd per sida:	300 m
Teoretisk volym per sida:	10 000 m ³

TUNNEL TYP D

Avsnitt Deponeringstunnlar



Funktion

Denna typ är den viktigaste i hela anläggningen. Tunneltvärsnittet dimensioneras av bränslekapslarnas mått som i sin tur ger måtten på deponeringsmaskinen. Utöver deponeringsmaskinens tvärsnitt krävs utrymme för tillträde för personer och installationer.

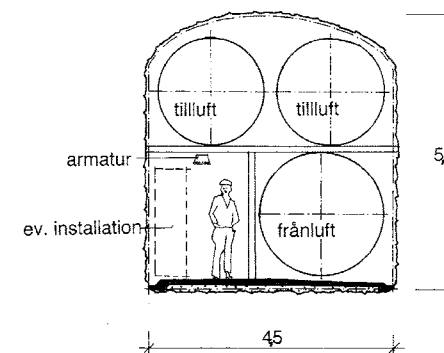
Dimensioner

Tvärsnitt	
Bredd:	5,5 m
Höjd:	5,5 m
Tvärsnittsarea:	30 m ²
Teoretisk längd:	31 200 m
Preliminärt antal tunnlar:	122 st
Total teoretisk deponeringstunnelvolym:	970 000 m ³

16. RAMP - TUNNLAR – SCHAKT 16.3 TUNNLAR

TUNNEL TYP E

Avsnitt Ventilationstunnel



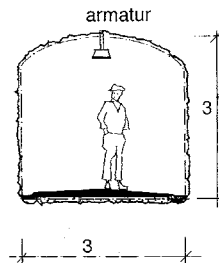
Funktion

Tunneltvärsnittet ifråga ska utöver uppgiften som kommunikationsväg även bereda plats för till- och frånluftskanaler mellan hisschaktet och ventilationshallen.

Dimensioner

Tvärsnitt:	
Bredd:	4,5 m
Höjd:	5,2 m
Tvärsnittsarea:	23 m ²
Teoretisk längd:	20 m
Teoretisk volym:	400 m ³

TUNNEL TYP F
Avsnitt Gångtunnel



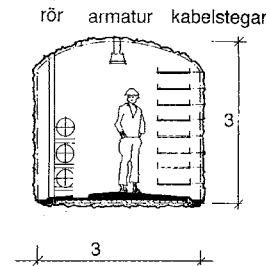
Funktion

Gångtunnelns uppgift är att skapa en avskild och bekväm passage på huvudplanet mellan hallarna i centralområdet. Utöver funktionen som gångväg för personalen kan gångtunneln utnyttjas för kabelstråk.

Dimensioner

Tvårsnitt	
Bredd:	3 m
Höjd:	3 m
Tvårsnittsarea:	9 m ²
Teoretisk längd:	90 m
Teoretisk volym:	800 m ³

Tunnel typ F
Avsnitt Tekniktunnel under centralområdet



Funktion

Tunnelns funktion är att skapa möjlighet att på ett samordnat sätt förbinda bergsalarna i centralområdet och därmed erbjuda möjlighet att på ett enkelt sätt dra fram försörjningssystem till respektive hall. Genom att förlägga dessa system under huvudplanet bortfaller alla problem med installationssamordning i A- respektive B-gatan.

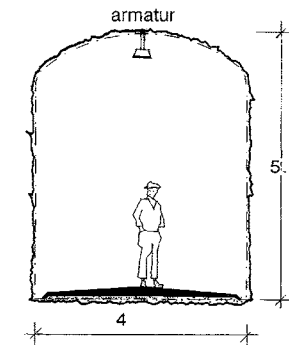
Tunneln börjar på huvudplanet från första tvärgatan och går fram till bergdränagehallens pumprum på bottenplanet.

Tekniktunneln ska läggas ut med en lutning på 1:100 mot bergdränagehallen för dräneringens skull. Tekniktunneln kommer enbart att utnyttjas för dragning av kablar och rör. Den är inte tänkt att användas som kommunikationsväg.

Dimensioner

Tvårsnitt	
Bredd:	3 m
Höjd:	3 m
Tvårsnittsarea:	9 m ²
Teoretisk längd:	300 m
Teoretisk volym:	7 500 m ³

TUNNEL TYP G
Avsnitt Undersökningstunnel

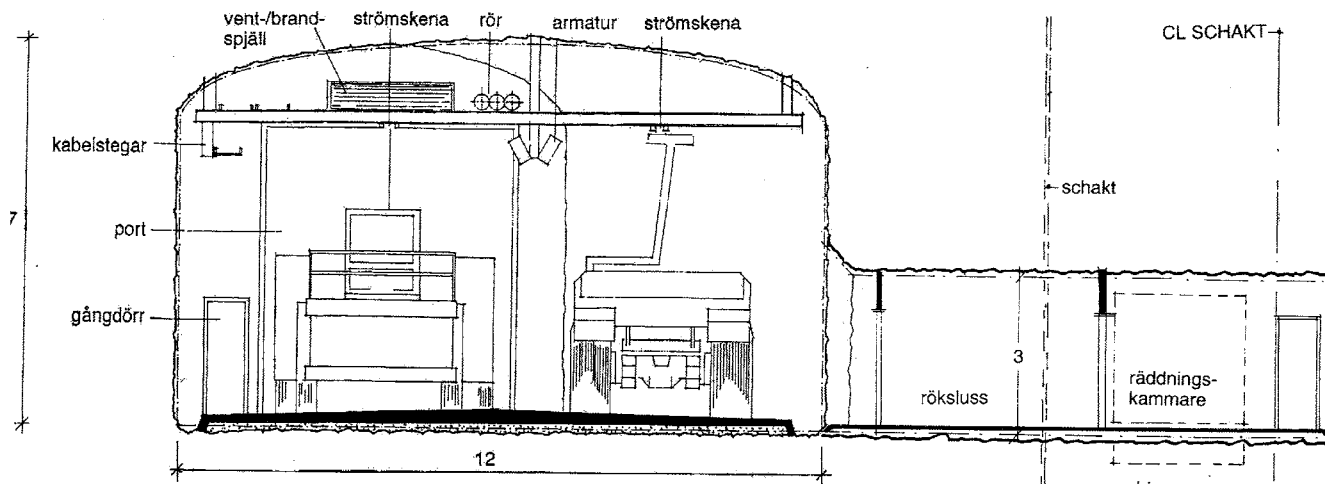


Funktion

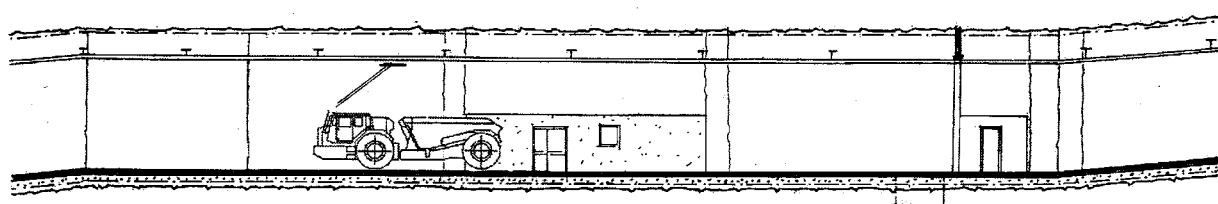
I samband med tillredningsarbetena inför starten av den reguljära driften, förutsättes att en undersökningstunnel drivs genom det planerade deponeringsområdet. Tunneln medger en möjlighet att noggrant studera bergets kvalitet inklusive utplacering av kommande deponeringstunnlar. Samtidigt erhålls möjlighet att leda ut frånluften från arbetsområdet till frånluftschaktet i deponeringsområdets botten del. Genom att hela tunnelslingan fullföljs erhålls dessutom en utrymningsväg i händelse av brand.

Avsikten är att undersökningstunneln ska rymmas upp till stamtunneldimension i takt med fortsatt uttag av nya deponeringstunnlar.

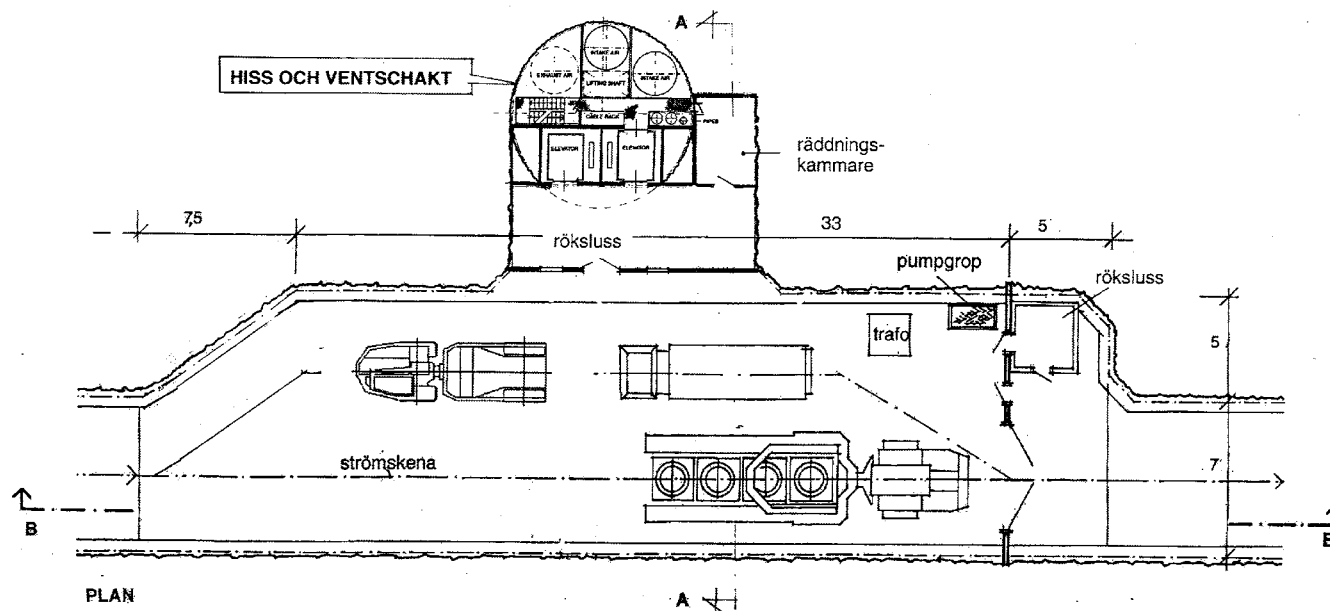
Undersökningstunnelns mått kommer att anpassas till vald bergdrivningsutrustning. Allmän trafik i detta tunnelavsnitt bedöms vara liten.



SEKTION A-A



SEKTION B-B



PLAN

16. RAMP - TUNNLAR - SCHAKT

16.4 SPECIELLA LÖSNINGAR

Mötesplats i ramp

Allmänt

Av ekonomiska skäl har rampens tvärsnitt valts så att möte mellan tunga transportfordon inte kan ske var som helst under hela sträckningen.

För att ändå skapa förutsättningar för tillräckligt stor transportkapacitet har ett antal mötesplatser införts. En genomgång av transportlogistiken visar att en mötesplats per kilometer ramp ger tillräcklig flexibilitet.

Layout

Mötesplatsen består av en lokal breddning av rampen som medger möte mellan två stora truckar. Breddningen ska läggas på nedfartssidan för att bereda uppåtgående trafik möjlighet att passera mötesplatsen utan att svänga åt sidan eller stanna upp. Mötesplatsens längd har valts på ett sätt som medger uppställning av två fordon efter varandra i väntposition. Mötesplatsen förutsättes vara horisontell för att förhindra att uppställda fordon börjar rulla okontrollerat.

På mötesplatsens övre del placeras dels en transformator för kraftmatning av strömskenan för de eldrivna truckarna. En pumpgrop placeras i mötesplatsens övre del.

Dimensioner:

Bredd: 12 m
Höjd: 7 m
Längd: 38 m

Omlastningsplats för återfyllnadsmassor

Allmänt

I detta skede har det valts att bereda återfyllnadsmassorna i produktionsbyggnaden på markplanet. Truckarna som fraktar upp bergmassorna till markplanet kan då ta med återfyllnadsmassorna som returfrakt.

En omlastningsmöjlighet krävs då för att kunna transportera materialet sista sträckan fram till återfyllnadsmaskinen. Eftersom den bentonitblandade massan betraktas som färskvara måste tillförseln ske parallellt med inläggningen.

Återfyllnadsmassorna måste därvid fyllas i speciellt utformade containrar avpassade för både transport till och omlastning till återfyllnadsmaskinen.

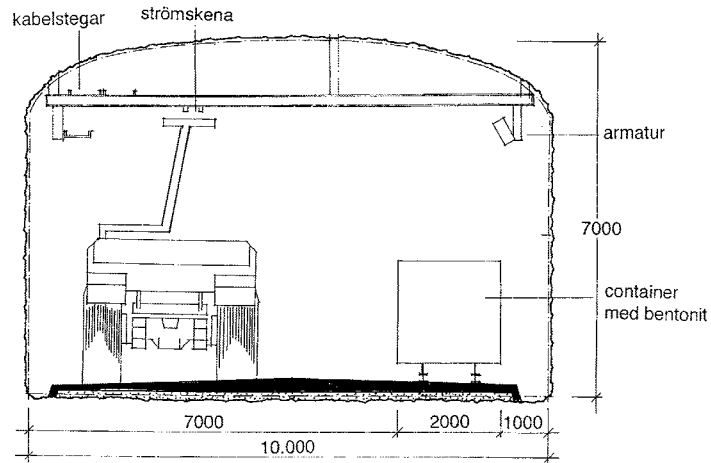
Beträffande tillförseln av återfyllnadsmassorna fram till omlastningsplatsen till containrar uppställda i tredje tvärgatan hänvisas till avsnitt 17.10.

Layout

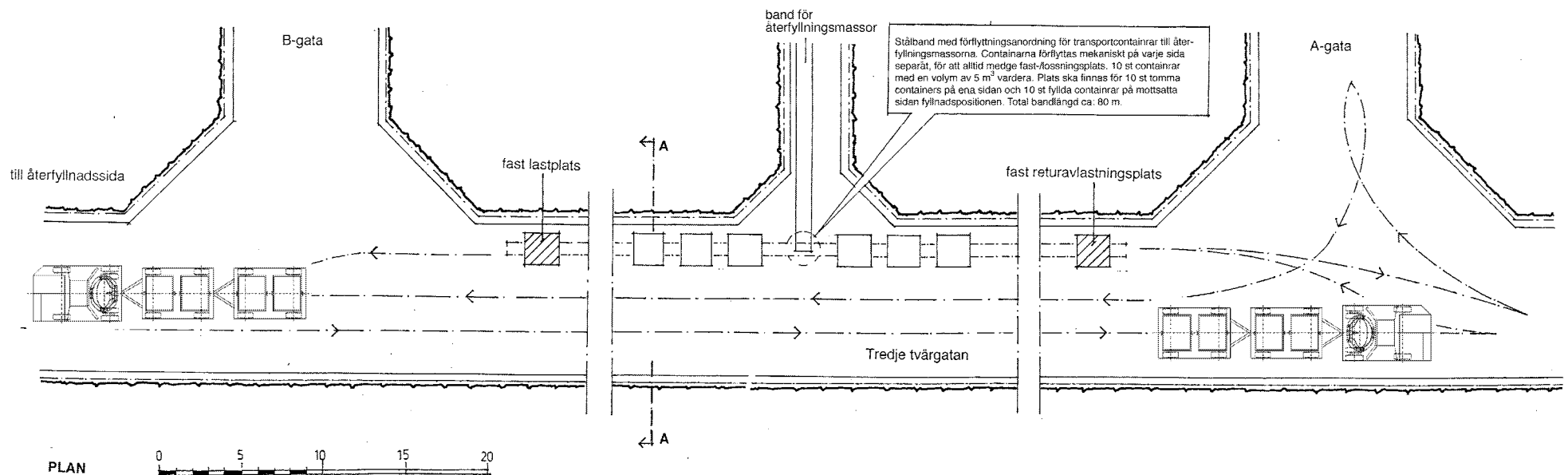
Som framgår av figuren ställs en rad med containrar upp längs tunnelväggen mot centralområdessidan. Tanken är att fyllda containrar hämtas i ena änden på uppställningsplatsen medan tomma containrar ställs upp i den andra änden. Påfyllningspositionen är förlagd till banans mitt, där bandet från tömningsfickan mynnar. I takt med att fyllda containrar körs bort och tomma kommer tillbaka fylls respektive container på. Varje container antas rymma 5 m³ återfyllnadsmassa.

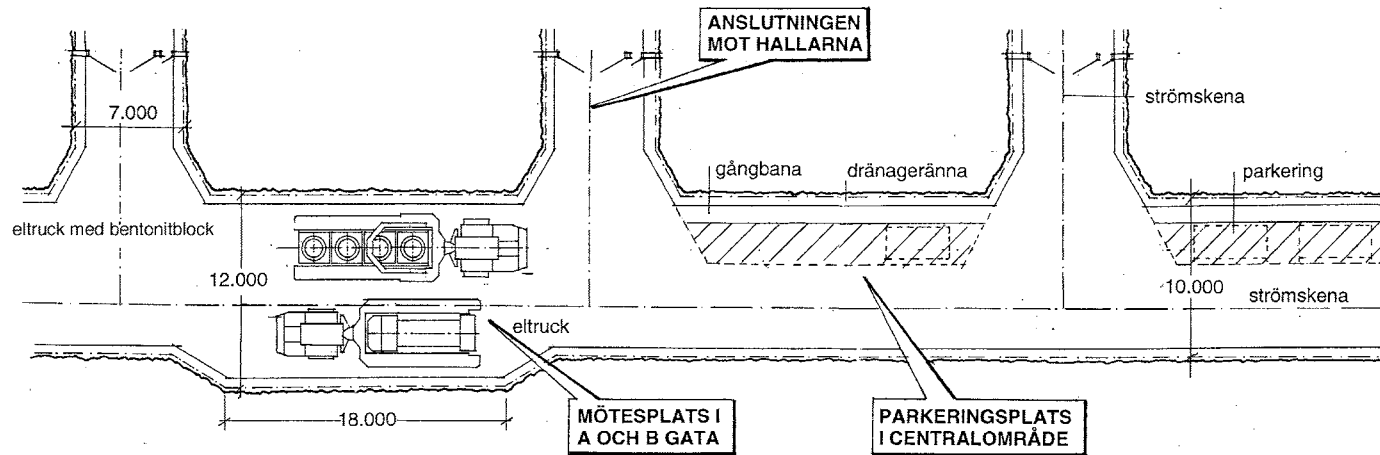
Upplägningen av banan innebär att 10 fyllda och 10 tomma behållare kan stå uppställda samtidigt på banan. Påfyllningen styrs genom att transportbandet från tömningsfickan körs intermittent. Någon form av avskärmning av lastningspositionen förutses för att hindra att materialet ifråga hamnar på körbanan.

Av figuren framgår hur lastning/lossning går till.



SEKTION A-A





Mötesplats i A och B gata

Allmänt

Av ekonomiska skäl har gatans tvärsnitt valts så att möte mellan tunga transportfordon inte kan ske var som helst under hela sträckningen.

För att ändå skapa förutsättningar för tillräckligt stor transportkapacitet har en mötesplats per A-gata resp. B-gata anordnats.

Layout

Mötesplatsen består av en lokal breddning av gatan som medger möte mellan två stora truckar av Kirunatyp. Breddningen ska läggas på motsatta sidan till infarterna till berg-hallarna.

Dimensioner:

Bredd:	12 m
Höjds:	7 m
Längd:	18 m

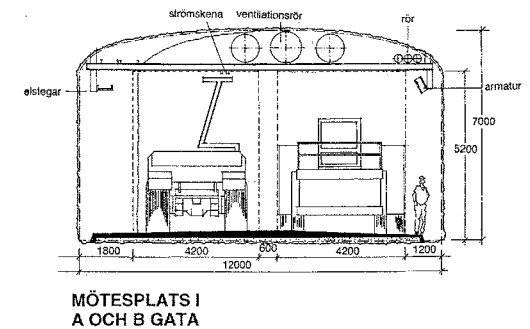
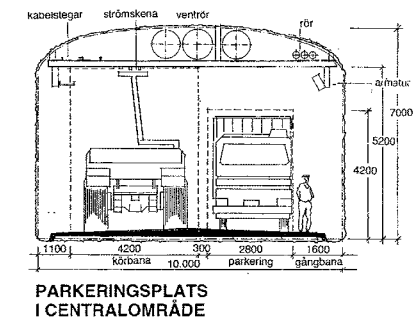
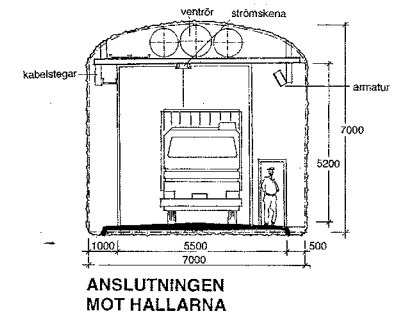
Parkeringsplats i centralområdet

Körtiden för de flesta transporter på såväl rampen som transporttunnlarna på deponeringsplanet framstår som jämförelsevis långa och enahanda. Det är därför troligt att förare gärna stannar upp i anslutning till personalhallen för en kortare paus. För att underlätta detta ordnas en parkering i respektive A- och B-gatan. Därmed behöver en tillfällig parkering inte hindra övrig trafik att passera.

Parkeringsplatsens utseende framgår av ovanstående figur.

Anslutningen mot hallarna i centralområdet

Ovanstående figur visar exempel på anslutning mot hall i centralområdet. Anslutande tunnällängd kan variera beroende på den aktuella hallens längd.



HISS- OCH VENTILATIONSSCHAKT

Allmänt

Schaktet förbinder driftområdet med underjordsanläggningens centralområde. Schaktet ska utnyttjas dels som kommunikationsväg och dels som stråk för ventilationskanaler, rör och kablar.

I projektets början kommer schaktet också att möjliggöra geologiska undersökningar. Bland annat finns möjlighet att under schaktsänkningen genomföra horisontell borring på önskvärt antal nivåer ut över det tänkta deponeringsområdet. Därmed erhålls information som tillsammans med resultat från sonderingshålboring från markytan ger kompletterande information om det aktuella bergpartiets kvalitet.

Schaktet ska rymma två hissar, till- och frånluftskanaler, bergdränageledning, sötvattenledning samt stegar för såväl elkraft, styr-regler, tele-och datakablar.

Layout

Dubbleringen av hisarna motiveras av behovet att en hiss alltid måste vara tillgänglig med hänsyn till kravet på ostörd verksamhet i underjordsanläggningen. För att medge tillträde till schaktet för tillsyn och eventuellt utbyte av installerade system ska en av hisarna kunna stanna på var 25 meter med anslutning till lokala stannplan.

Av brandskyddstekniska skäl ska schaktet sektioneras med betongväggar från 500 metersnivån upp till och med plan 3 i hiss- och ventilationsbyggnaden på markplanet.

Schaktet sänks stegvis med konventionell borring, sprängning och utlastning med hjälp av tillfälligt spel upp till markplanet. Schaktets väggar skrotas och sprutas med fiberarmerad betong för att stabilisera ytskiktet och reducera behovet av återkommande skrotning. Samtidigt med den stegvisa sänkningen förbereds den efterkommande glidförmågan och infästningar sätts också in mot bergsidorna för upphängning av ventilationskanalerna.

Schaktet förses med ett antal mellanplan av gallerdukstyp i anslutning till stannplanen. Kabelstegar och rörledningar monteras på den glidförmågan betongväggen. Stannplanen sammanbinds med lejdare. Dessutom ansluter hisarna till spiralen på lämpliga nivåer för att bland annat erbjuda lättillgängliga utrymningsmöjligheter.

Genom att en av hisarna förses med dörrar på båda motsatta sidor av hisskorgen möjliggörs avstigning direkt till stannplanet. Öppning mot ventilationskanalsektionen förses med branddörr.

Dimensioner

Schaktets diameter: 8,5 m
Schaktets djup: 510 m
Schaktets volym: 29 000 m³

Övrigt

Hisspecifikation för två hissar

Användning: Personaltransporter samt lättare gods-transporter.

Hisstyp: Hiss med friktionsspel.

Data: Antal passagerare: 20 st
Max. last: 2,0 ton
Lyfthöjd: 520 m
Lyfthastighet: 5 m/sek
Korgmått 2 x 3 m: 6 m²

Hisskorg: Industristandard
Hiss nr 1: Öppning på en sida
Hiss nr 2: Öppning på två motsatta sidor

Stannplan: Hiss nr 1: 7st
Hiss nr 2: 22 st

Miljö: Schakt, korrosiv miljö
Flitigt utnyttjande, kraftigt slitage

FRÅNLUFTSSCHAKT

Allmänt

Ventilationssystemet för underjordsdelen är i princip utformat så att tilluft tas ned till deponeringsnivån via hiss- och ventilationsschaktet för vidare fördelning ut i deponeringsområdena. Frånluften evakueras via rampen, hiss- och ventilationsschaktet och ett schakt lokaliserat till deponeringsområde 2:s borte ände.

Layout

Frånluftsschaktet, som har en diameter på cirka 3 meter, tillreds genom fullortsborring. Frigjorda bergmassor tas ut underifrån. Genom borrhandsförfarandet erhålles släta väggar som inte kräver någon form av efterbehandling.

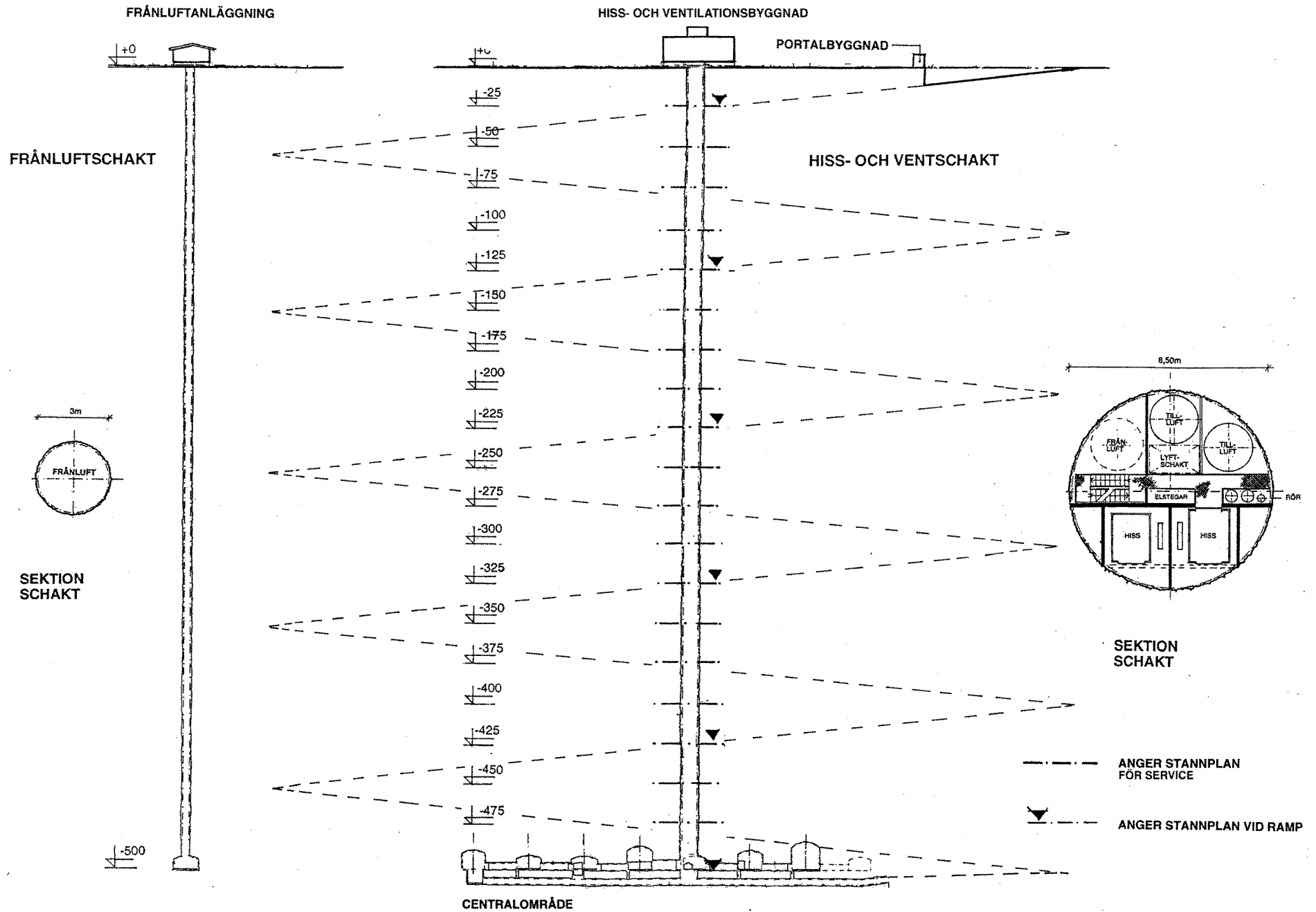
Systeminstallationer har inte planerats i frånluftsschaktet.

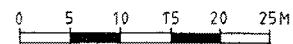
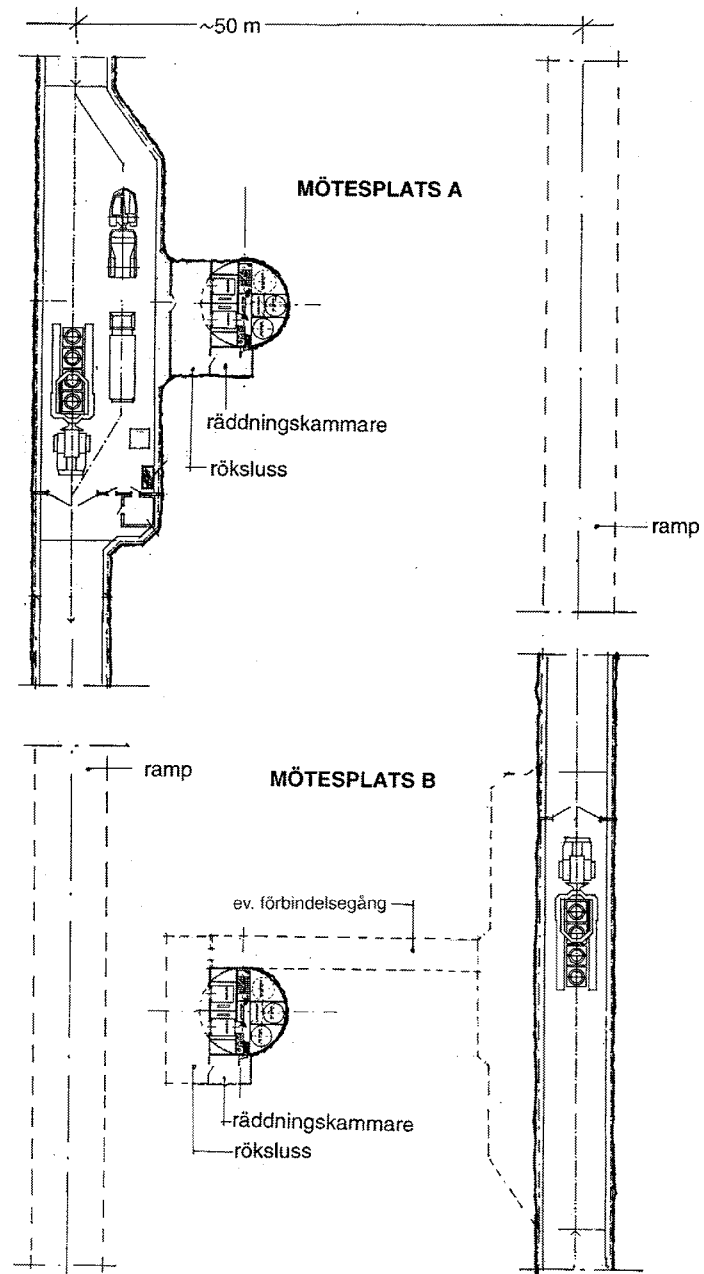
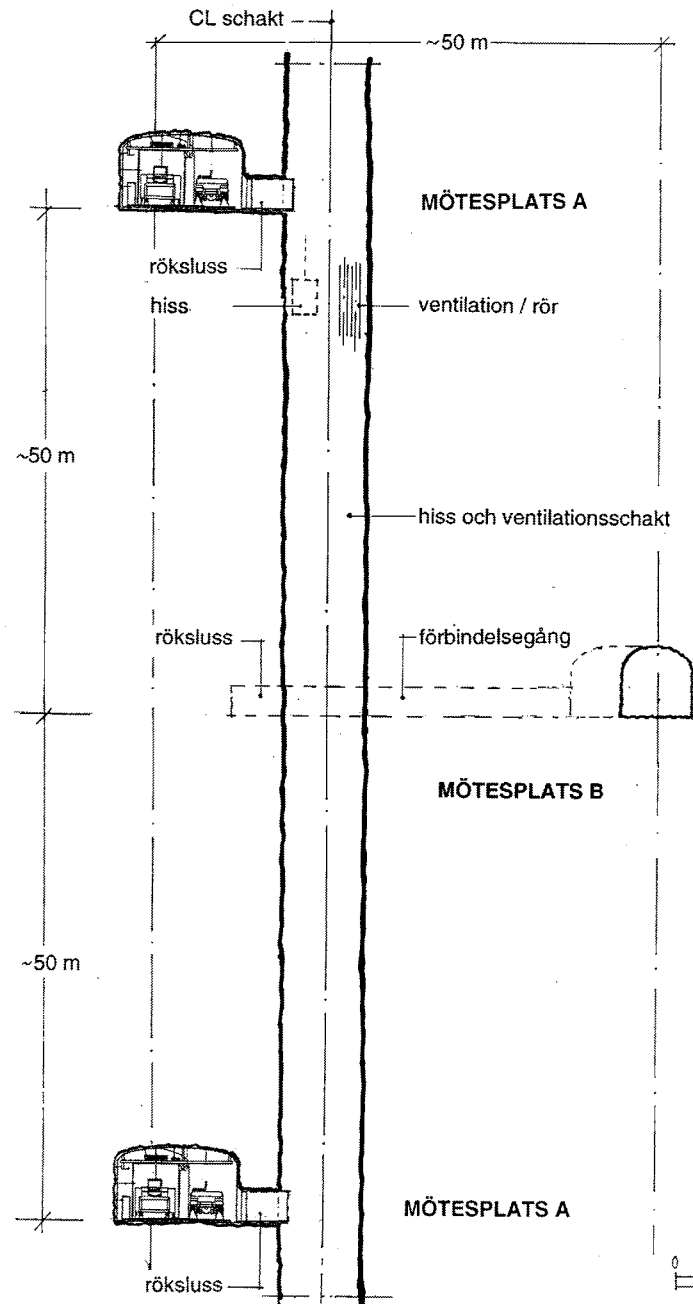
En enkel servicehiss förutses dock för att möjliggöra återkommande besiktning av berget.

Frånluftsschaktets överbyggnad med tillhörande frånluftsläktar framgår av kapitel 13.

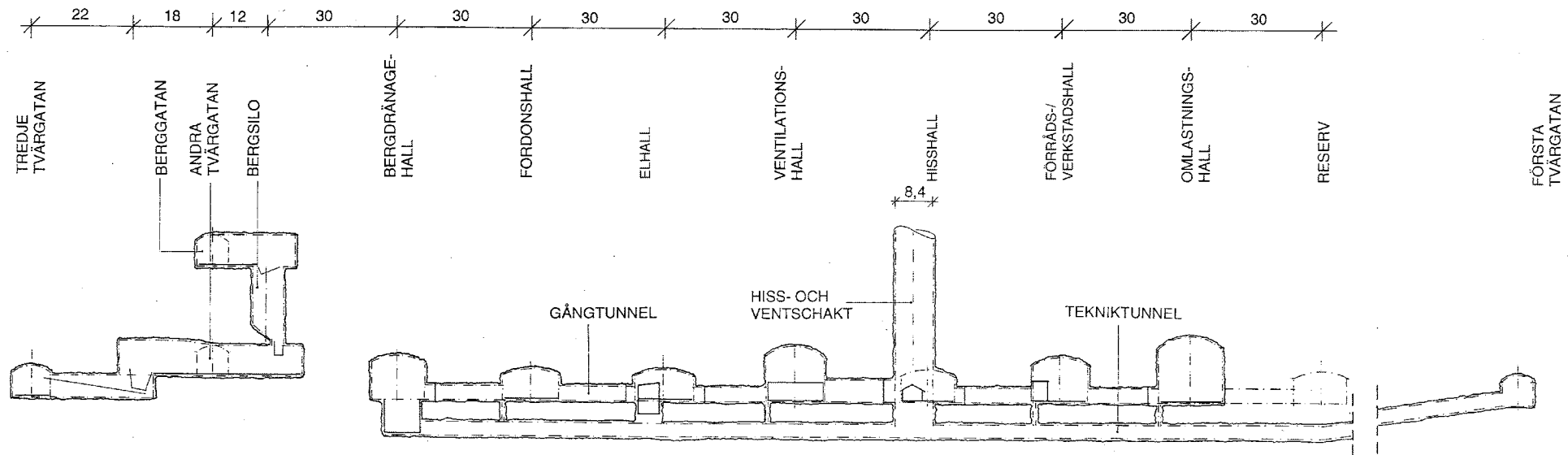
Dimensioner

Schaktets diameter: 3,0 m
Schaktets djup: ca 500 m





- 17.1 Allmänt
- 17.2 Situationsplan
- 17.3 Omlastningshall
- 17.4 Förråds- och verkstadshall
- 17.5 Hisshall
- 17.6 Ventilationshall
- 17.7 Elhall
- 17.8 Fordonshall
- 17.9 Bergdränagehall
- 17.10 Bergsilo



Allmänt

Centralområdet består av följande delar:

BERGRUM

- Omlastningshall.
- Förräds- och verkstadshall.
- Hisshall.
- Ventilationshall.
- Elhall.
- Fordonshall.
- Bergdränagehall.
- Bergsilo.
- Omlastningsplats för återfyllnadsmassor.

TUNNLAR

- Transporttunnlar.
- Gång- och tekniktunnlar.

Layout

Centralområdets ytermått är cirka : längd = 300 meter, bredd = 110 meter, vilket motsvarar en yta på 33 000 m².

Centraldelens funktioner har av bergtekniska skäl delats upp i sju hallar, var och en anpassad för sin tilltänkta funktion. Hallarna är placerade på tvären mellan två parallella transporttunnlar. Dessutom är hallarna också förbundna med en centralt placerad gångtunnel på huvudplanet samt en underliggande tunnel i samma riktning avsedd för installation av rör och kablage.

Hallarnas inbördes placering är styrda av funktionella motiv som i huvudsak utgöres av transporter av gods av olika slag samt personal.

Tillträde till centraldelen sker dels via rampen och dels med hissar till den centralt placerade hisshallen. Hallarnas gruppering mellan de två parallella transporttunnlarna ger god orienterbarhet och bra kommunikationsmöjligheter.

Hallarnas tvärsnitt varierar mellan 12 till 16 meter i bredd och 8 till 15 meter i höjd, beroende på planerad funktion. Hallarnas längd varierar mellan 47 och 66 meter.

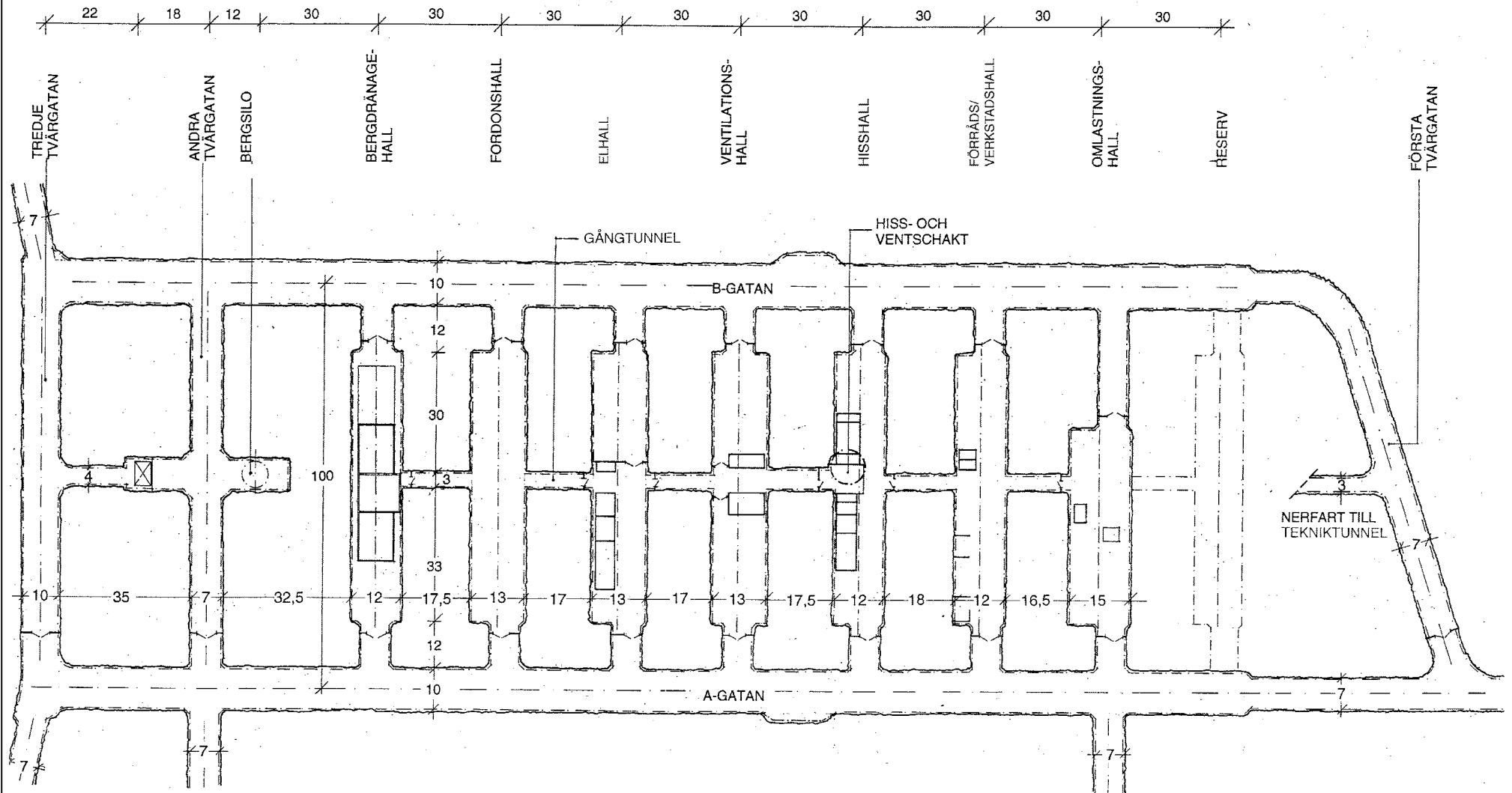
Anslutningarna mot A- och B-gatan har gjorts lika stora som transporttunnlarna i övrigt för att medge såväl transporter som installationer av ventilationskanaler, rör och kabelstegar.

Avståndet mellan hallarna har valts till c/c 30 meter.

Lösningen är flexibel med tanke på att måtten kan ändras när slutliga förutsättningar kan fixeras utan att grundprincipen behöver överges. Utrymme för ytterligare hallar har reserverats för eventuella tillkommande behov.

Centraldelens övergripande layout framgår av en sektion på detta blad och en plan på nästa blad.

17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 17.2 SITUATIONSPLAN



Allmänt - funktioner

Transportbehållare med kapslar med använt kärnbränsle kommer att transporteras med ett eldrivet specialfordon mellan terminalbyggnaden på driftområdet och underjordsdelens centralområde. En omlastning krävs för vidare transport till aktuell deponeringstunnel.

Skälet till omlastningen är att den transportbehållare som krävs för transporten mellan inkapslingsanläggningen och djupförvaret och ned till djupförvarets deponeringsnivå måste uppfylla IAEA:s transportrekommendationer för transport av använt kärnbränsle. Vid omlastningen på deponeringsnivån överförs kapseln till en strålskyddstub som ger erforderligt strålskydd och som är anpassad till deponeringsmaskinens utformning.

Omlastningshallens uppgift är att bereda plats för den utrustning som krävs för att genomföra denna omlastning på ett säkert och strålskyddat sätt.

Verksamhet

Hallen i fråga är endast avsedd för omlastning av kapslar med använt kärnbränsle. Omlastningen styrs manuellt från ett mindre manöverrum. Utrustningen utformas så att personalen skyddas från att bli utsatt för strålning.

En omlastning per arbetsdag planeras i genomsnitt. Ett antal strålskyddstuber kommer att ingå i systemet för att öka flexibiliteten i systemet.

Transportfordonet med strålskyddstuben och kapsel föreslås vara parkerad i omlastningshallen då den inte används.

Layout

Omlastningshallen består av ett långsträckt bergrum med en omlastningsposition i utrymmets mitt. Hallen är försedd med en travers med bestrykningsområde över hela hallens längd.

Mellan omlastningsriggen och uppställningspositionen finns uppställningsplatser för transportbehållare, strålskyddstuber och lyftok.

Upplagsbockarna ska utformas så att både transportbehållaren och strålskyddstuben kan placeras där. Skälet därför är att transportflödet av kapslar med använt kärnbränsle ska kunna genomföras i båda riktningarna vilket är önskvärt med hänsyn till i vilken del av förvaret deponeringen äger rum vid det aktuella tillfället. Därmed möjliggörs att transporter ut till deponeringsområdet kan genomföras kortaste vägen med minsta möjliga riktningssändringar och möten.

Sidoportar i hallen medger tillfällig uppställning av stötdämpare för transportbehållarna. Omlastningshallens väggar är oinklädda. Hela takytan täcks med ett droppskyddande innertak. Hallens golvyta består av betong som avvattnas mot tekniktunneln. Ett dränagedike löper längs bergrummets väggar och ansluter med fall mot transporttunnlarna på kortändarna.

Tillfarten till omlastningshallen sker från kortändarna. Avstängningen består av en port med separat gångdörr. Omlastningshallen förbinds dessutom med centraldelens övriga hallar med en centralt placerad gångtunnel i huvudplanet och en underliggande tekniktunnel. Rör och kablar ansluts från tekniktunneln. Ventilationskanalerna ansluts från transporttunnlarna i hallens båda ändar.

Ett fristående kontrollrum har placerats i hallens centrala del med möjlighet till övervakning av omlastningsproceduren. Traversbanan bärs upp av en pelarrad längs hallens väggar. Lejdare för tillträde till traversen för service placeras i traversens ena ändläge.

Speciell utrustning

Travers för lyft av transportbehållare respektive strålskyddstub med och utan kapsel.

Max last:	80 ton
Spännvidd:	13 m
Max lyfthöjd:	8 m
Kranbanans längd:	42 m

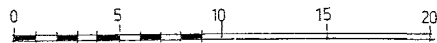
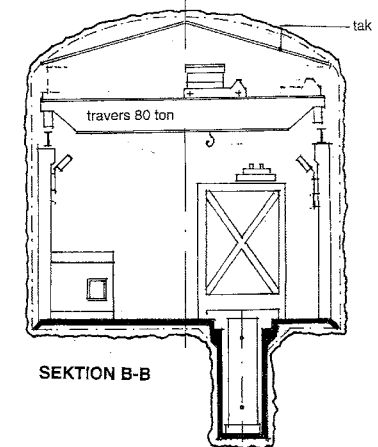
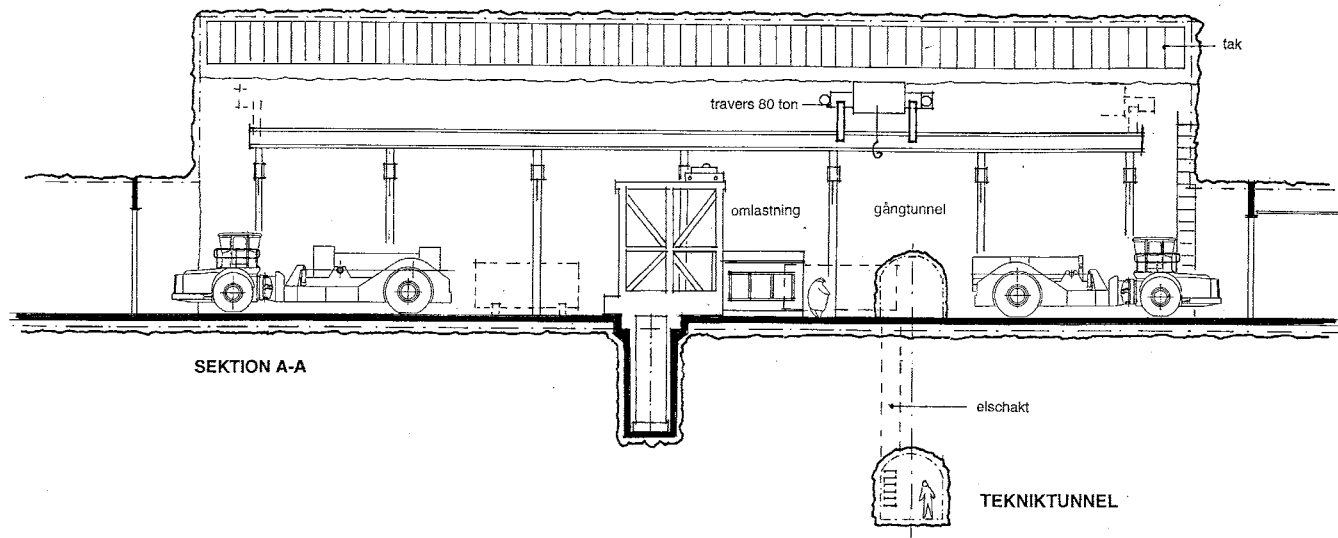
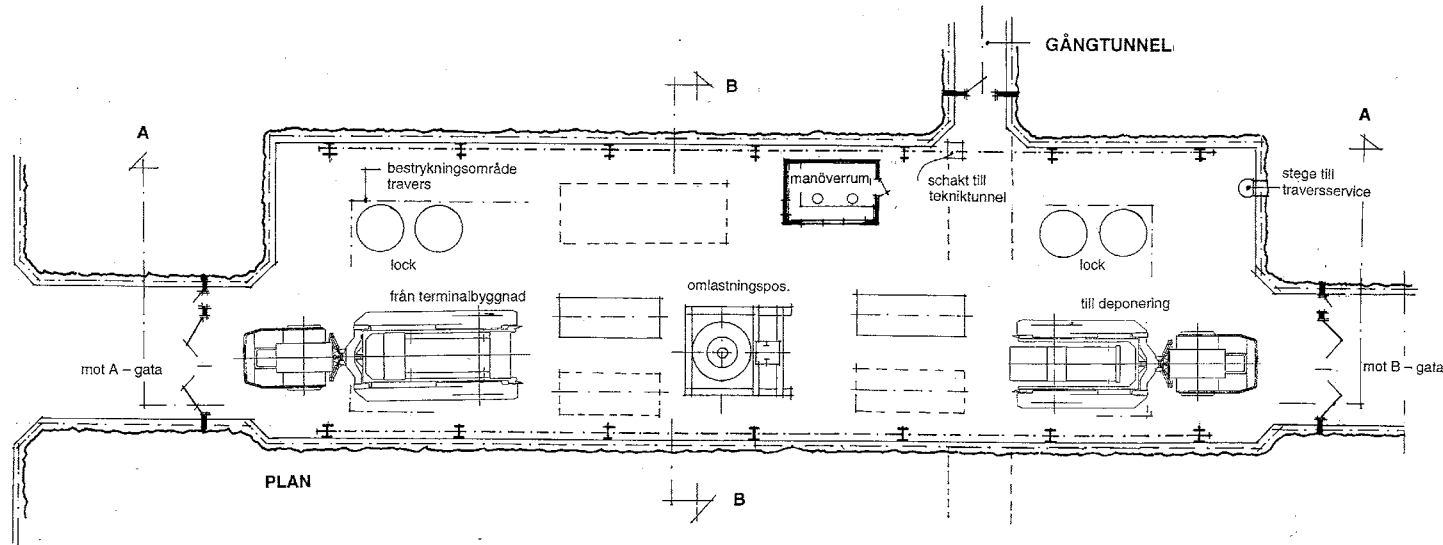
- Särskilda krav på utförande med avseende på krav på säker hantering.
- Radiostyrd
- Anpassade lyftton till aktuell last.

Omlastningsrigg. För omlastning av kapsel mellan transportbehållare och strålskyddstub. Strålskyddat utförande. Fjärmanövrerad från lokal manöverplats.

Dimensioner

- Längd = 50 m
- Bredd = 15 m
- Höjd = 15,5 m
- Hallens volym = 11 000 m³
- Hallens golvyta = 700 m²

17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 17.3 OMLASTNINGSHALL



17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

17.4 FÖRRÅDS- OCH VERKSTADSHALL

Allmänt

Som framgår av namnet är hallen i fråga avsedd att användas för att tillgodose behovet av dels ett lokalt verkstadsutrymme och dels ett förrådsutrymme. Genom att bygga en särskild hall för dessa behov skapas förutsättningar för att hålla transport-tunnelsystemet så långt möjligt fritt från mer eller mindre väl-ordnade utspridda upplag.

Detta minskar brandrisken och underlättar framkomlighet i anläggningen. Samtidigt skapas möjligheter till god arbetsmiljö för berörd personal.

Verkstadsdel

Maskiner, fordon, övrig utrustning och installationer i underjordsdelen kräver tillsyn, service och reparation. Med tanke på avståndet till verkstaden på markplanet krävs en verkstadslokal i underjordsdelens centralområde. Lokalen kan även användas som replipunkt för arbeten ute i de olika anläggningsdelarna.

Verksamhet

Arbetena i verkstaden förutsätts i huvudsak bestå av enklare reparationer och service av fordon och maskiner av förekommande slag.

Arbeten som kräver tillgång till kvalificerad utrustning i form av verktygsmaskiner och dylikt, nytillverkning av reservdelar m m ska genomföras i verkstaden ovan jord. Verkstaden ska också användas som replipunkt för underhåll och reparation av följande system och byggnadsdelar:

- Ventilationssystemet.
- Bergdränagesystemet.
- Lyftanordningar.
- Portar och manöverdon.
- Strömskenor.

Till arbetsuppgifterna hör också att demontera och återmontera delar av servicesystemen i den takt som deponeringen fortskrider.

Förrådsdelen

Som tidigare nämnts kommer både berg/byggnadsarbeten och deponeringsarbeten att pågå parallellt i anläggningen. De två verksamheterna kräver tillgång till dels olika typer av maskiner och fordon, dels olika typer av byggnadsmaterial. Med tanke på avståndet upp till förråden på markytan erfordras lokala förråds möjligheter under jord. Förrådshallen är till för att tillfredsställa detta behov.

Den planerade verksamheten i förrådshallen begränsas till in- och utlastning av utrustning och byggnadsmaterial. Hanteringen förutsätts ske med gaffeltruck och travers.

Följande material och utrustningar förutses komma att mellanlagras i förrådsdelen

- Byggnadsmaterial
 - Formvirke
 - Armeringsjärn
 - Bergbult
 - Cement
 - Sand
 - Stålprofiler
- Installationsmaterial
 - Kablar
 - Kabelstegar
 - Rörmaterial
 - Slangar
 - Belysningsarmatur
- Övrigt
 - Smörjoljor
 - Skydds material
 - Skyddsutrustning
 - Ställningsmaterial
 - Arbetsredskap
 - Mobila dränagepumpar
 - Mobila svetsaggregat
 - Mobila elcentraler

Verksamhet

Hallen ifråga kommer att vara replipunkt för servicepersonal av olika slag. Sannolikt kommer hallen att vara ständigt bemannad.

Layout

Förråds- och verkstadshallen ansluts i båda ändar till de två parallella transportgatorna varifrån inkörning av fordon sker. Tunnelanslutningarna är dimensionerade för den truck som anses vara den mest utrymmeskrävande.

Personalkommunikation med omlastningshallen och hisshallen sker via den tvärgående gångtunneln. Därigenom erhålles nära anknytning till de människor som passerar till och från deponeringsområdets olika delar. Placeringen medger också möjlighet till snabb kommunikation med driftområdet på markplanet.

Den gemensamma förråds- och verkstadshallen består av ett öppet utrymme med oinklädda väggar och innertak som skydd mot eventuellt vattendropp. Hallens golvyta består av betong och dräneras via den underliggande tekniktunneln. Hallen är försedd med en travers som bestryker hela golvytan. Traversbanan bärs upp av pelare längs hallens långsidor.

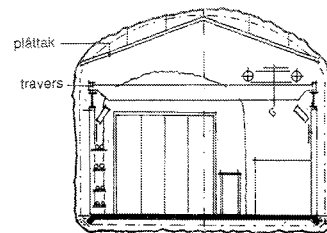
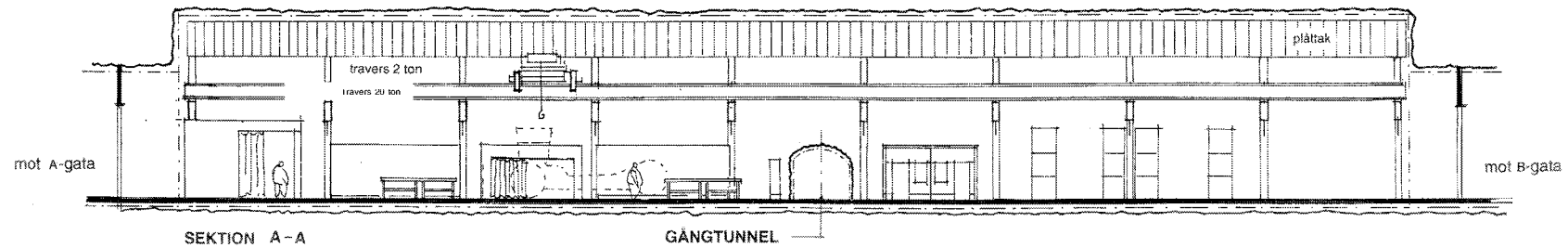
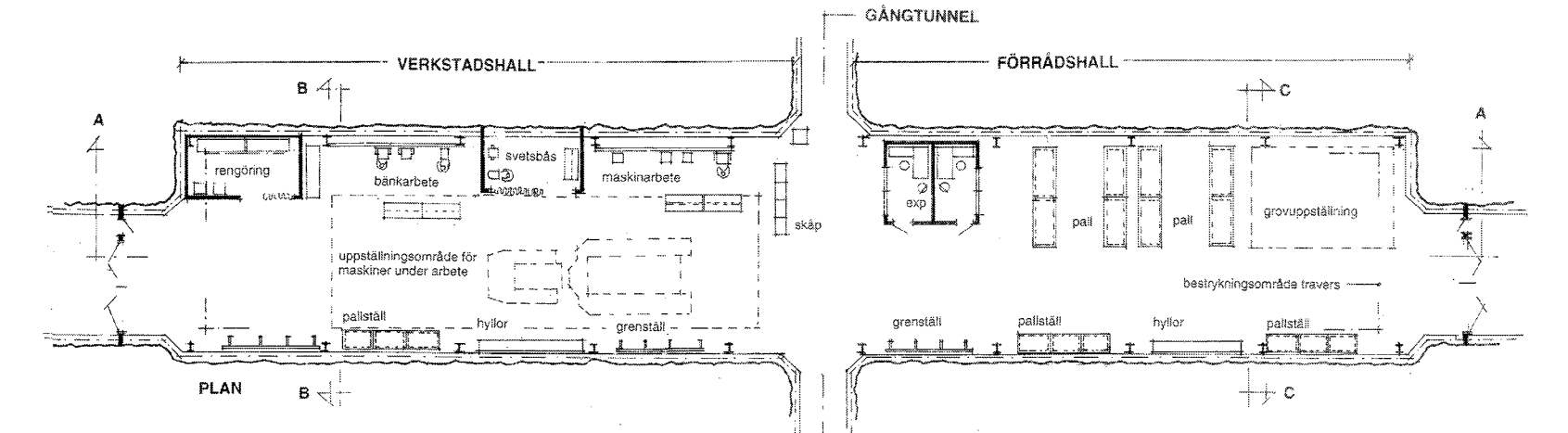
Verkstadsdelen består till största delen av en öppen golvyta som medger uppställning av maskiner och fordon vilka behöver servas eller repareras. Hyllställ, pallställ och arbetsbord ställs upp längs väggarna. Avgränsade utrymmen föreslås för rengöringsutrustning för oljiga maskindelar, för uppställning av smörjoljor liksom hydrauloljefat samt för svetsarbete på enskilda detaljer.

Förrådsdelen möbleras med inredning anpassad efter behov. En del av golvytan reserveras för tillfällig uppställning av byggnads- och installationsmaterial vilket är på väg att monteras i anläggningen. Materialhanteringen förutsätts ske med gaffeltruck. I hallens mitt placeras en fristående kontorsmodul med två kontorsplatser.

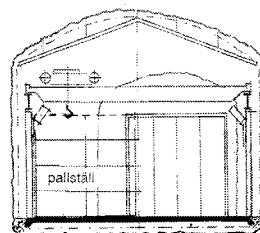
Dimensioner

- Längd = 66 m
- Bredd = 12 m
- Höjd = 10 m
- Hallens volym = 7 900 m³
- Hallens golvyta = 790 m²

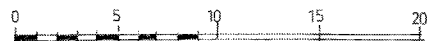
17. UNDERJORDSDDEL – CENTRALOMRÅDE
 17.4 FÖRRÄDS- OCH VERKSTADSHALL



SEKTION B-B



SEKTION C-C



SPECIELL UTRUSTNING

Gemensam travers

Max last: 20 ton
 Spännvidd: 13 m
 Max lyfthöjd: 8 m
 Kranbanans längd: 42 m
 Radiostyrd

Verkstadsdel

Elsvets
 Gassvets
 Pelarborrmaskin
 Slip

Förrådsdel

Pallstäl
 Hyllstäl

17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

17.5 HISSHALL

Allmänt - funktioner

Hisshallen är avsedd att vara den ”mänskliga kontaktpunkten” på deponeringsnivån. Genom att hissen från driftområdet samordnas med detta utrymme kommer i princip all personal som är verksam på deponeringsnivån att passera detta utrymme.

Hisshallen är centralt placerad i centralområdet. Via den tvärgående gångtunneln finns förbindelse med övriga bergsalar i området.

Förutom att fungera som kommunikationsled till och från de olika anläggningsdelarna är det tänkt att utrymmet ska användas som informations- och utställningshall för turister och övriga kategorier besökare. Det är det tänkt att samla besöksgruppen i hallens bakre del där en lämpligt utformad utställning ordnas. Samtidigt kan anläggningen presenteras och beskrivas med hjälp av en större bildskärm på vilken även bilder från pågående arbete i anläggningen kan visas. Avsikten är att om så är lämpligt låta mindre grupper bese till exempel uttagna deponeringstunnlar.

Tanken är att grupper på cirka 20 personer ska kunna hållas samman vid studiebesöket. I hisshallen planeras också att ställa upp ett insatsfordon utrustat för brandbekämpning. Placeringen motiveras av att räddningstjänsten ska kunna komma till deponeringsnivån med hissarna för att snabbt kunna köra ut till aktuellt område.

Parkeringsplatser för cyklar anordnas i hallen. Av brand-skyddsskäl får ej fordon ställas upp i hallen.

Toaletter för egen personal och besökare finns också i hisshallen. Ett mindre grupparbetsrum med pentry för tillfälliga arbetsrelaterade behov på deponeringsnivån planeras även.

Rummet framför entrén till hissarna utformas som en räddningskammare för cirka 60 personer.

Verksamhet

Fasta arbetsuppgifter förutsätts inte förekomma i hisshallen. Däremot kommer personal normalt att finnas i den angränsande verkstads- och förrådshallen.

Informatörer kommer tillfälligt att vistas i hallen under pågående studiebesök.

Layout

Hisshallen består av ett oinklätt långsträckt bergrum. Längs ena långsidan löper en genomgående körbana. Den andra långsidan delas på mitten av hisschaktet. På dess ena sida ligger ett förrum till hissarna som samtidigt fungerar som räddningskammare. Räddningskammaren tillhör ur säkerhetssynpunkt samma brandcell som hisschaktet för att kunna godtas som utrymningsväg.

På motsatt sida av hisschaktet ligger en byggnad innehållande toaletter och garage för insatsfordonet samt skyddsutrustning på nedre planet och ett mindre kontorsutrymme på det övre planet. Om så skulle visa sig önskvärt kan det antingen tas bort eller utökas. För att kunna tillgodose tillfälliga behov av arbetsplatser på deponeringsnivån för till exempel besökande forskare eller liknande finns det plats för uppställning av flyttbara kontorsmoduler.

Körbanans bredd medger passage av en mindre turistbuss.

Anordningar för stöveltvätt placeras utanför portarna till hallen för att underlätta renhållningen.

Hallen förses med betonggolv som dräneras till underliggande tekniktunnel.

Undertak/sprutbetong bör endast förekomma där så är nödvändigt för att bereda besökare att se bergets struktur vilket bedöms vara ett intressant inslag i besöket på deponeringsnivån.

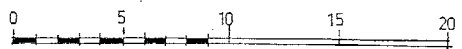
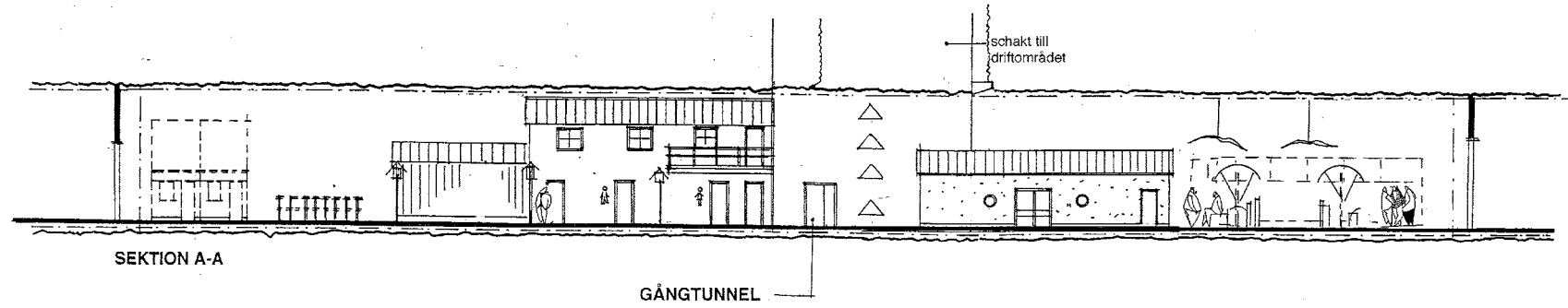
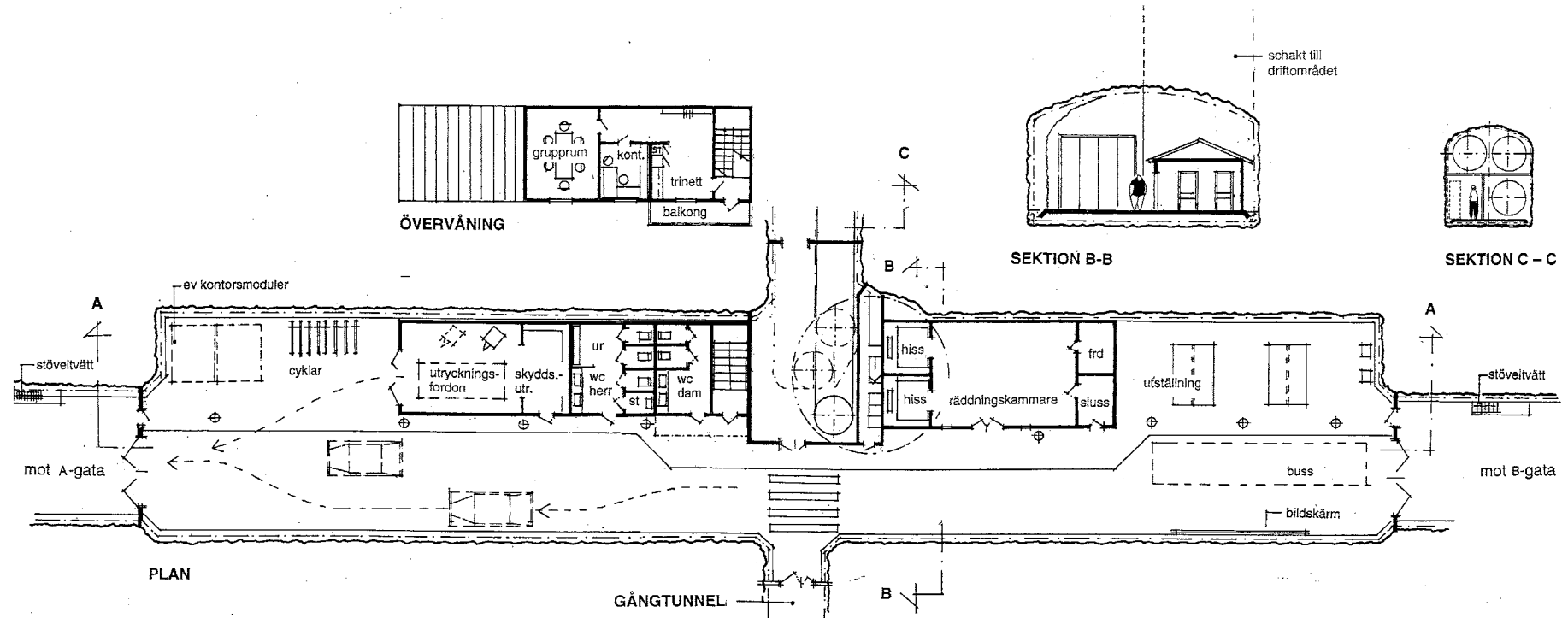
Speciell utrustning

Audiovisuell utrustning för information till besökare.

Dimensioner

- Längd = 66 m
- Bredd = 12 m
- Höjd = 7 m
- Hallens volym = 5 200 m³
- Hallens golvyta = 800 m²

17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
17.5 HISSHALL



Allmänt - funktion

Den principiella utformningen av underjordsdelens ventilationsanläggning redovisas under avsnitt 15.9.

Ventilationsbyggnaden i centraldelen inrymmer erforderliga distributionsfläktar för hela underjordsdelen. Tilluften distribueras till en tryckkammare via tilluftfläktar på markplanet. Trycket i tryckkammaren styrs så att det hålls konstant lika med atmosfärstrycket.

Ett antal distributionsfläktar med spjäll, eftervärmare (gäller vissa lokaler, exempelvis personalrum och verkstäder) och ljuddämpare förser olika brandceller i anläggningen med rätt luftmängd beroende på aktuellt driftfall. En del av frånluftmängden går till en sugkammare som betjänas av frånluftfläktar på markplanet som håller trycket konstant lika med atmosfärstrycket.

Verksamhet

Personal vistas endast i fläktrummen i samband med rondning och servicearbeten på fläktar m m.

Layout

Ventilationshallen är uppdelad i två fläktrum, placerade på vardera sidan om gångtunneln. Ett av fläktrummen innehåller tilluftfläktar och det andra frånluftfläktar. Tilluften tas via kanaler i hiss- och ventilationsschaktet från markplanet. Frånluften från i huvudsak centraldelen avleds via kanal i samma schakt till marknivå.

Fläktarna är placerade på stålstativ på ett övre plan med raka anslutningar mot sug- och tryckkammare. Placeringen medger dels rak kanaldragning ut i transporttunnlarna, dels goda servicemöjligheter för fläktarna.

Apparatskåp för styr och övervakning har placerats på berghallens huvudnivå. Tillträde för montage, utbyte och service finns i respektive ände av berghallen. Gångväg och transportväg för lättare och mindre skrymmande material och utrustning finns genom centraldelen.

Bergrummets golv består av betong med dränagediken längs väggarna. Stålstativet för uppställning av fläktarna uppbärs av pelare från golvet. Plåttak installeras över fläktarna för att skydda dessa mot eventuellt inläckande vatten.

Luftkammare byggs i betong.

Behov av ytterligare inbyggnad anses inte föreligga.

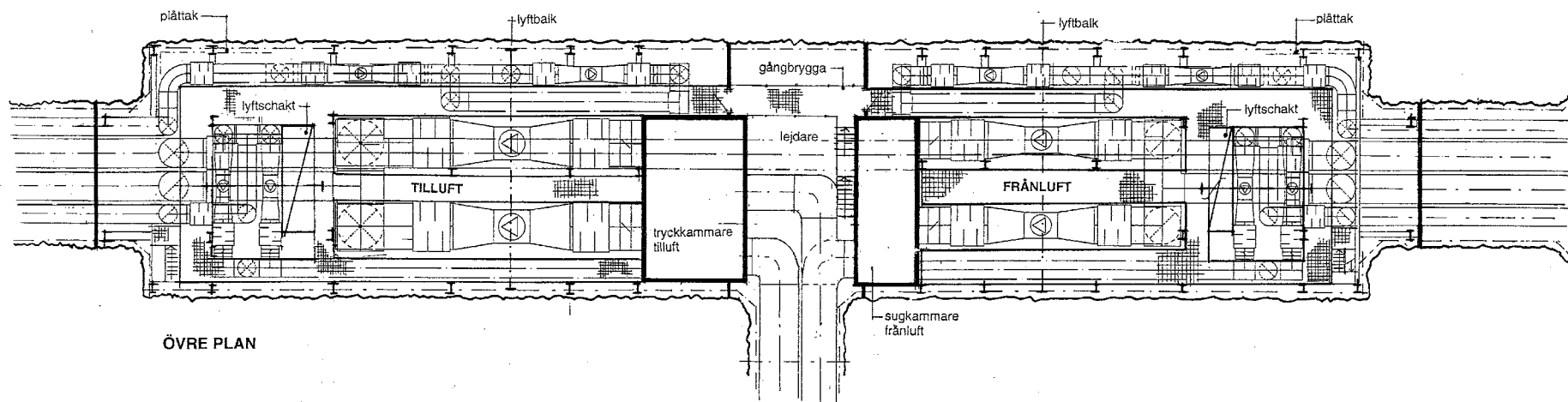
Utrustning

Lyftbalkar placeras över fläktarna för att underlätta underhåll.

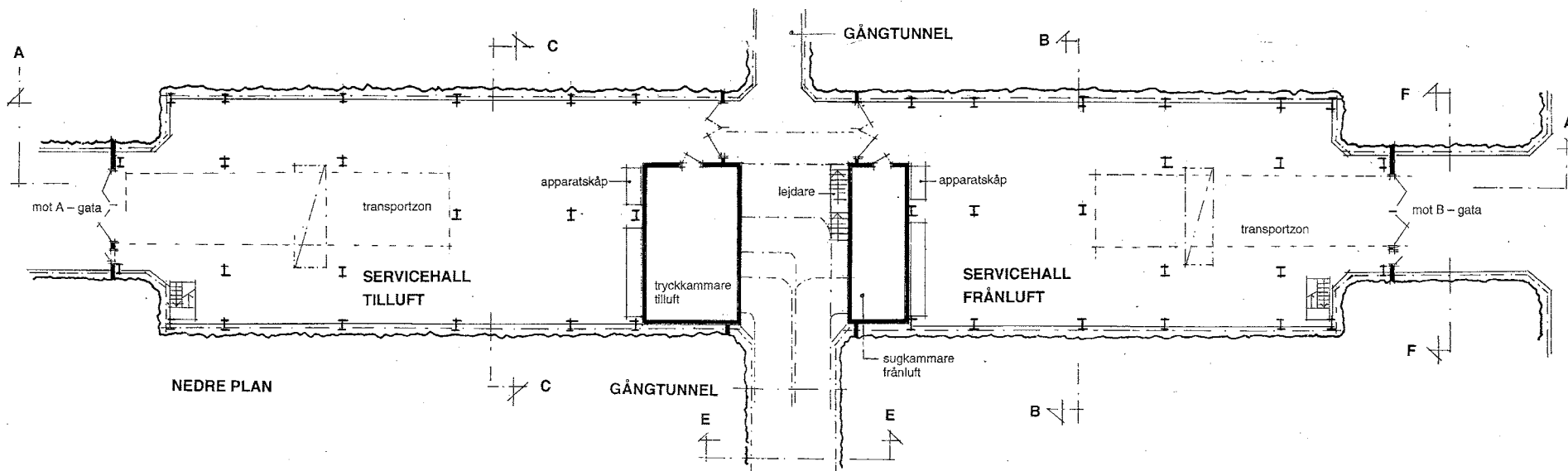
Ungefärliga dimensioner

- Längd: 66 m
- Bredd: 13 m
- Höjd: 13 m
- Golvyta: 850 m²
- Volym: 10 000 m³

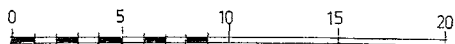
17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 17.6 VENTILATIONSHALL



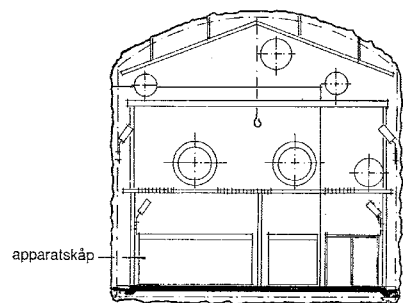
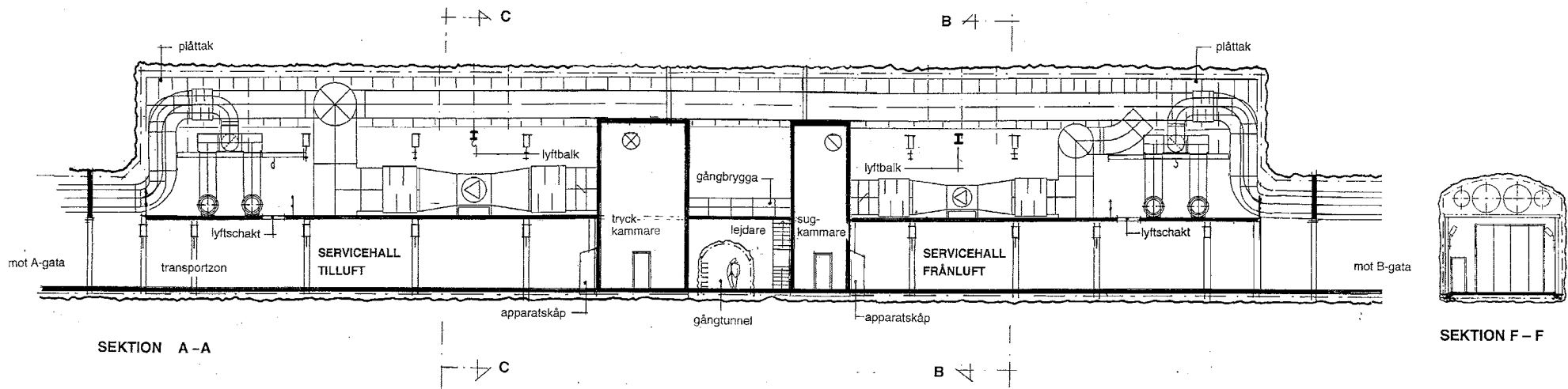
ÖVRE PLAN



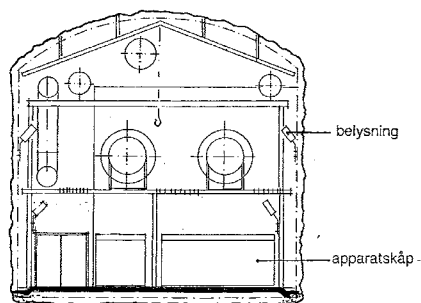
NEDRE PLAN



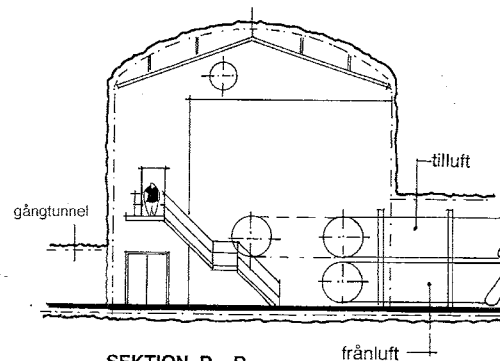
17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
17.6 VENTILATIONSHALL



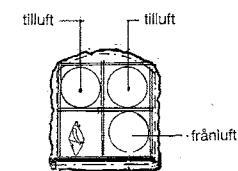
SEKTION B - B



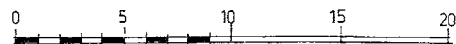
SEKTION C - C



SEKTION D - D



SEKTION E - E



17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

17.7 ELHALL

Allmänt - funktioner

Den principiella uppbyggnaden av djupförvarets övergripande kraftförsörjning framgår av blad 5-8. En mera detaljerad redogörelse för elsystemens utformning framgår av avsnitt 19.3.

Elhallens funktion är att härbärgera dels ställverk för kraftmatningen av alla utrustningar förekommande i underjordsdelen med undantag av rampen och dels parkeringsplatser med laddningsutrustning för batteridrivna fordon.

Installerad effekt i underjordsdelen beräknas till cirka 5 MW. Kraftmatningen sker från dels en icke favoriserad skena och dels en favoriserad skena i elbyggnaden på driftområdet. Kraften leds ned med kablar via hiss och ventilationsschaktet till elhallen där anslutning sker till ställverk. Härifrån försörjs dels centralområdet och dels deponeringsområdena. Härifrån utgår också kraftmatningen till strömskenan för drift av fordon på deponeringsområdena.

Större belastningsobjekt i centraldelen utgörs av dränagepumpar och ventilationsfläktar.

Verksamhet - elbyggnadsdelen

Elbyggnadsdelen är normalt obemannad. Personal kommer endast att arbeta i utrymmena i samband med service och underhåll på ställverket och i samband med eventuella kompletteringar av systemet.

Verksamhet - fordonsdelen

Fordonsdelen är avsedd att användas som uppställningsplats för batteridrivna lätta fordon för bland annat persontransporter på försvarsnivå. Under uppställningstiden ansluts fordonen till eluttag för laddning av batterierna. Personal kommer i huvudsak att röra sig här i samband med skiftbyten.

Layout

Elhallen är placerad i likhet med övriga hallar med längdriktningen tvärs A- och B-gatan.

Ena halvan av hallen disponeras för elbyggnaden och den andra för fordonsuppställning.

I bergsalens mitt passerar gångtunneln som förbinder centralområdets samtliga hallar.

Elbyggnaden och fordonsuppställningen grupperas längs ena långsidan medan en genomgående transportväg löper längs motsatta sidan.

Elbyggnaden har utöver de separata ställverksrummen i huvudplanet en underliggande kabelvåning.

Dessa utrymmen har direkt anslutning till den underliggande teknikkulverten som förbinder alla hallar i centralområdet.

Arrangemanget medger goda möjligheter för kabeldragningar.

Hallen består av ett oinklätt bergtrum med betonggolvs. Betonggolvet dräneras via den underliggande tekniktunneln till den intilliggande bergdränagehallen.

Ställverket byggs in i en fristående byggnad med uppgift att erbjuda tillräckligt bra klimat för elsystemets säkra drift.

Utrymmet tryckavlastas med hjälp av sprängpaneler till bergsalen.

Elbyggnaden förses med egen lokal ventilation.

Kraftmatningen till deponeringsområdena kanaliseras via separata kabelvägar till respektive sida genom transporttunnlarna på huvudplanet fram till stamtunnlarna där ytterligare lokala transformatorer finns uppställda.

Dimensioner

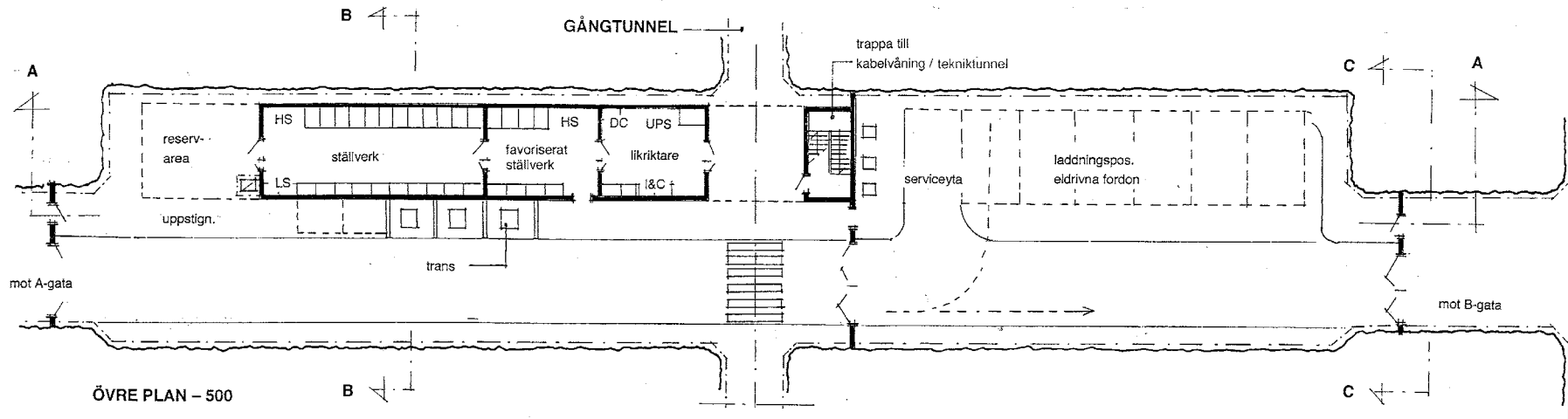
Huvudplanet

- Längd = 66 m
- Bredd = 13 m
- Höjd = 6 m
- Hallens volym = 4 500 m³
- Hallens golvyta = 850 m²

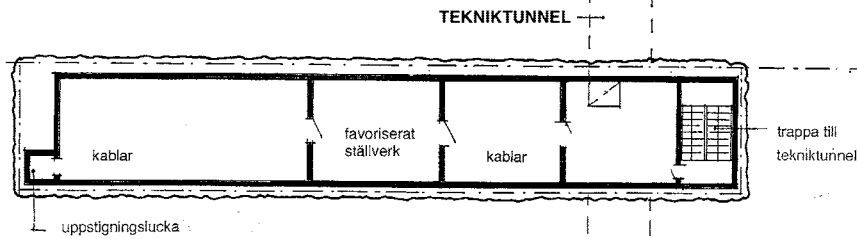
Nedre planet - kabelkällare

- Längd = 34 m
- Bredd = 4,5 m
- Höjd = 3,5 m
- Hallens volym = 550 m³
- Hallens golvyta = 150 m²

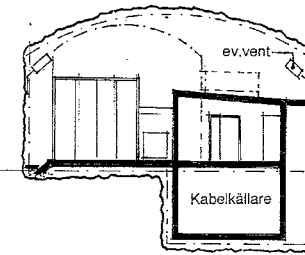
17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
17.7 ELHALL



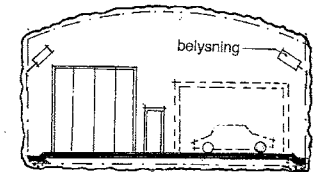
ÖVRE PLAN - 500



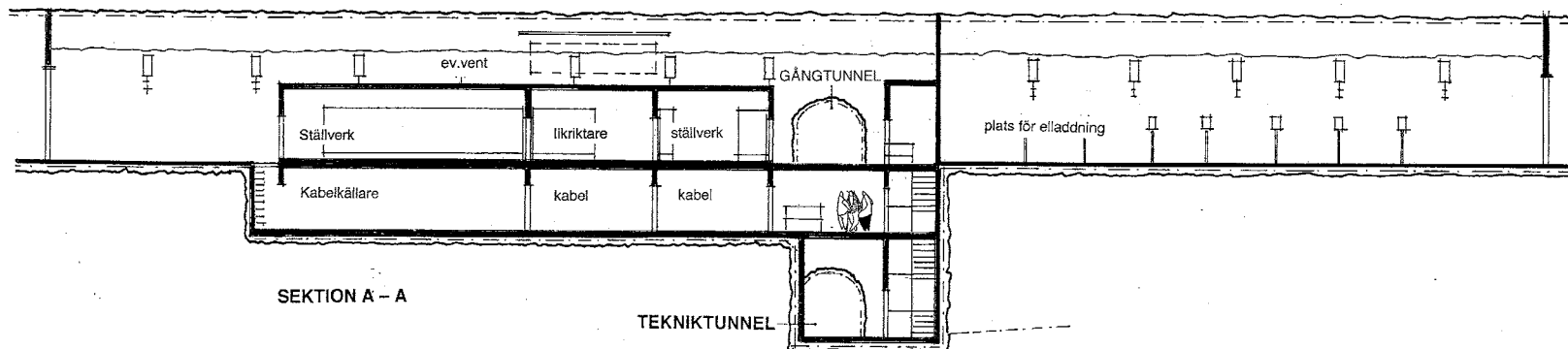
NEDRE PLAN - 503,50



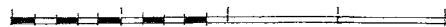
SEKTION B - B

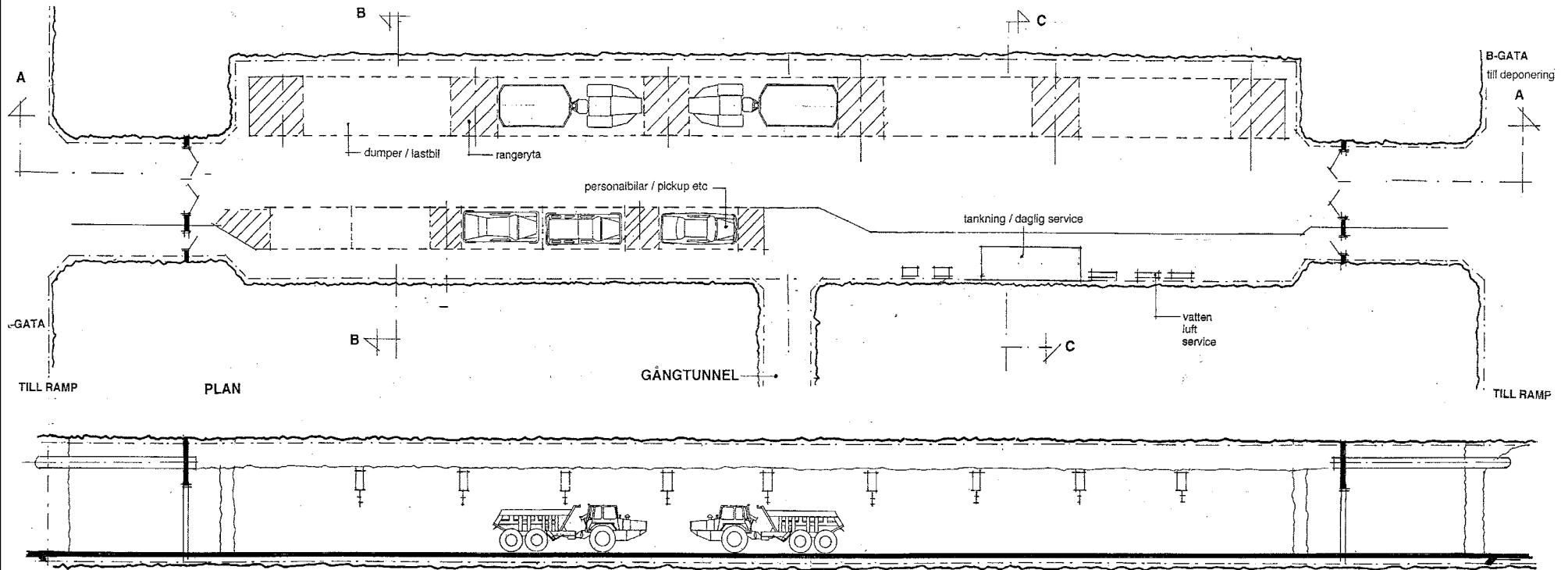


SEKTION C - C



SEKTION A - A





Allmänt - funktioner

Verksamheten i deponeringsområdet kräver ett betydande antal fordon och maskiner. Det är nödvändigt att dessa kan ställas upp i ett separat, avskilt utrymme då de inte används.

Med hänsyn till att enheterna i fråga bedöms utgöra en viss brandrisk är det angeläget att de i görligaste mån kan ställas upp skyddade i ett utrymme försedd med brandsprinkling. Med hänsyn till att många fordon kommer att vara diesel-drivna är det lämpligt att ett tankställe för dieselbränsle ordnas i utrymmet.

Verksamhet

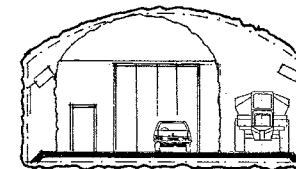
Personal kommer i huvudsak endast att vistas i fordonshallen i samband med ut- och inkörning av fordonen. Vissa servicearbeten kan förekomma i begränsad omfattning.

Layout

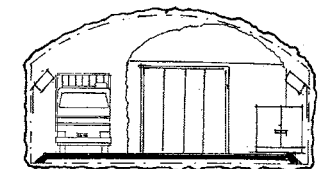
Fordonshallen är placerad mellan bergdränagehallen och elhallen. Placeringen innebär närhet till spolplatser i bergdränagehallen och uppställning av eldrivna fordon i elhallen. Gångavståndet från fordonsuppställningen till hisshallen och anslutande hiss upp till driftområdet är jämförelsevis kort.

Fordonshallen är ett långsträckt utrymme med en öppen genomfartsgata. På ömse sidor av denna gata finns möjligheter att ställa upp olika fordon och maskiner längs hallens väggar. En inbyggd tankanläggning i brandsäkert utförande placeras i fordonshallens ena ända.

Hallen förses med ett heltäckande undertak för att skydda fordonen från eventuellt inläckande vatten. Golvet består av betong med dränagediken längs bergväggarna. Fordonshallen passeras av gångtunneln i huvudplanet och tekniktunneln i det underliggande planet.



SEKTION B - B



SEKTION C - C

Dimensioner

- Längd = 66 m
- Bredd = 13 m
- Höjd = 7 m
- Hallens volym = 5 500 m³
- Hallens golvyta = 850 m²

Hallen rymmer fem stycken större fordon.



Allmänt - funktioner

Följande funktioner är samordnade i bergdränagehallen:

- Gemensam lågpunkt för bergdränage från hela underjordsanläggningen bestående av bassänger och pumpar. Beträffande systemets principiella utformning hänvisas till avsnitt 19.2.
- Brandvattenbassäng.
- Uppställning av brandvattenpumpar.
- Uppställning av pumpar för brandsprinklingssystemet för vissa delar av centralområdet.
- Spolplats för maskiner och fordon.
- System för rening av cirkulerande vatten för fordons tvätt.
- Arrangemang för oljeavskiljning.
- Utrustning för undanhållande av sedimenterat slam i bergdränagebassängerna.

Verksamhet

Personalen vistas i bergdränagehallen endast i samband med rondning, pumpservice och slamtömning. Dessutom finns möjlighet att spola av maskiner och fordon i anslutning till bassängerna.

Layout

Bergdränagerummet innehåller två från varandra separerade uppsamlingsbassänger och ett mellanliggande pumprum. Bassängernas bottennivå är placerad cirka åtta meter under huvudnivån. Bergdränaget leds via rörledning från de yttre parallella transporttunnlarna fram till bassängerna. Rörsystemet utformas så att vatten från respektive sida ska kunna ledas till valfri bassäng genom omläggning av ventiler. Därmed kan alltid endera av bassängerna torrläggas och sedimenterat slam tas bort.

Tillfart kan ske från båda ändar av bergdränagehallen. För pumpservice och slamtömning är en travers placerad i bergsalens tak. De nedsänkta bassängerna förses med väggar och golv mot berget. Golvet i huvudplanet består av betong. Bergrummet är i övrigt oinklätt. Traversbanan bärs upp av stålpelare från golvet. Ett plåttak placeras över pumpuppställningen. Traversen har sitt parkeringsläge under samma tak och är därmed skyddad för eventuellt inläckande vatten. Bassängerna inhägnas med demonterbart skyddsräcke samt förses med stegar ned till vattennivån. Slammet tas upp med hjälp av en skopa som hänger i traversen och töms i behållare för transport till upplag på markytan.

Speciell utrustning

- Travers
 - Max last 5 ton
 - Spännvidd 10 m
 - Max lyfthöjd 14 m
 - Kranbanans längd 65 m
- Bergdränagepumpar
- Utrustning för fordonstvätt med separat reningsutrustning av tvättvattnet
- Brandvattenpumpar
- Oljeavskiljningsutrustning.

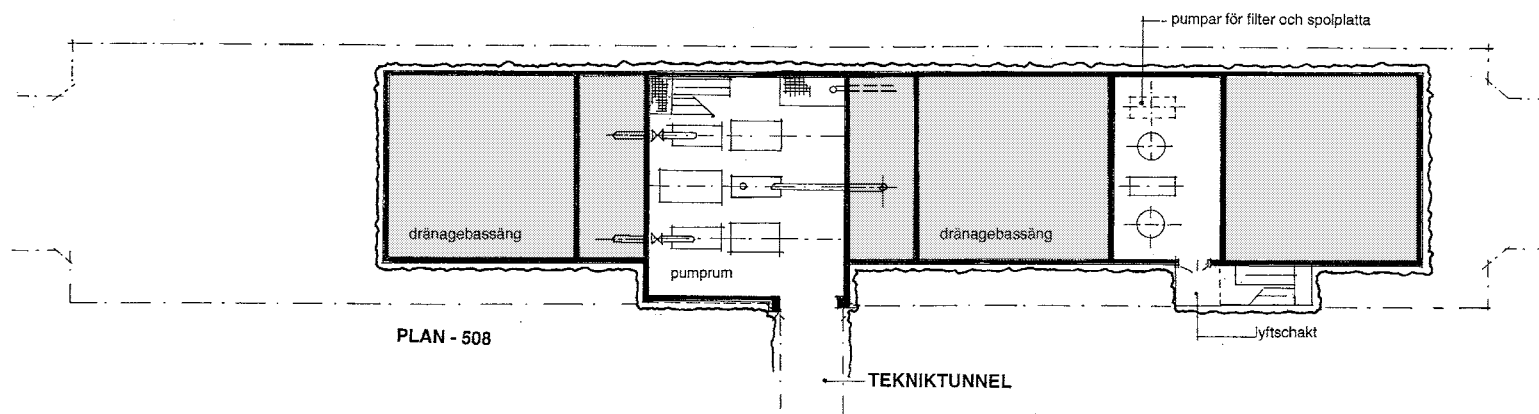
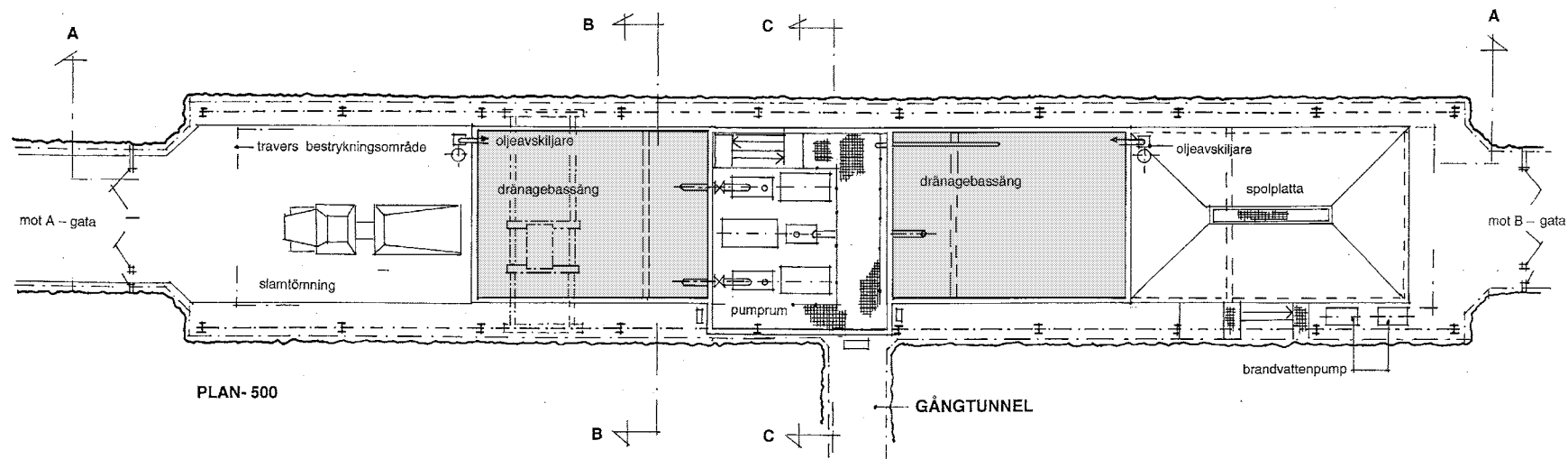
Dimensioner huvudplanet

- Längd = 66 m
- Bredd = 12 m
- Höjd = 10 m
- Golvyta exklusive bassäng och pumprum = 300 m²
- Volym = 7 500m³

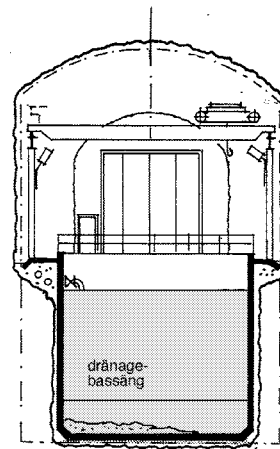
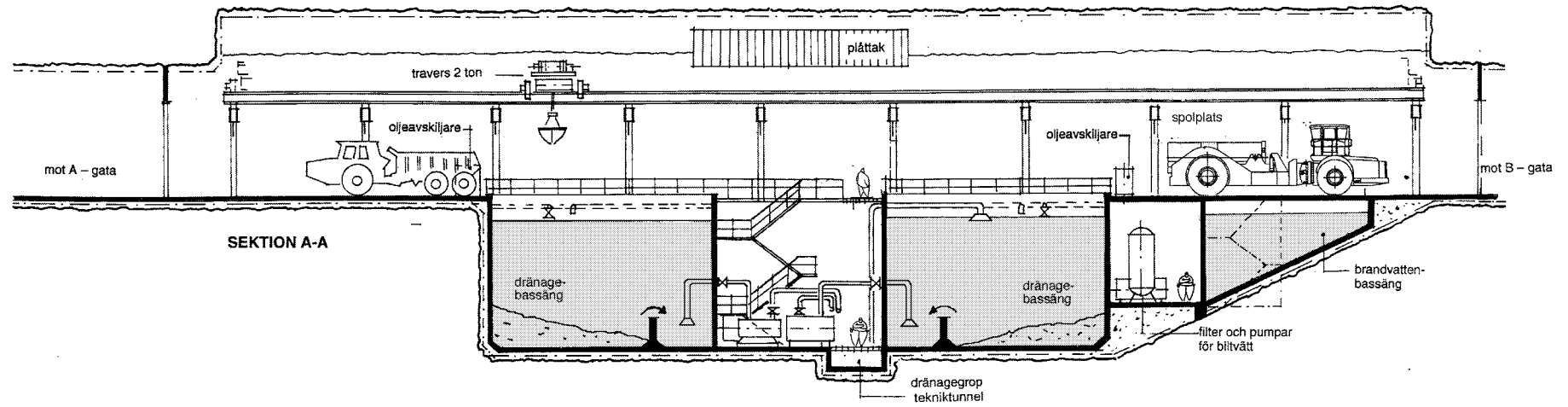
Dimensioner nedre planet

- Längd = 52 m
- Bredd = 9,5 m
- Höjd = 8,5 m
- Golvyta = 450 m²
- Volym = 3500 m³
- Total bassängkapacitet = 700 m³
- Brandvattenbassängens volym = 200 m³

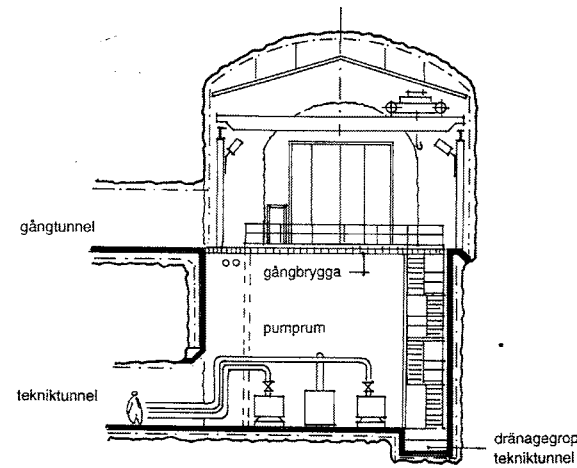
17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 17.9 BERGDRÄNAGEHALL



17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 17.9 BERGDRÄNAGEHALL



SEKTION B-B



SEKTION C-C



17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

17.10 BERGSILO

Allmänt - funktioner

Alla bergmassor som sprängs ut under den reguljära driften ska forslas upp till markplanet. En del av materialet ska efter krossning och blandning med bentonit återföras till deponeringsnivån för att användas som återfyllnadsmassor i deponeringstunnlarna.

En del kommer att antingen lagras tillsammans med de bergmassor som uppkommit vid underjordsdelens tillredning eller säljas till utomstående.

Bergmassorna från uttaget av nya deponeringstunnlar transporteras med dieseldrivna dumprar till bergsilon som är placerad i underjordsdelens centraldel. Därifrån transporteras bergmassorna vidare med större eldrivna fordon upp till markytan.

De sistnämnda truckarna kör också ned återfyllnadsmassor till andra tvärgatan för omlastning till specialcontainrar. Denna returtransport är tänkt att pågå under de kampanjvisa återfyllnadsperioderna.

Silon medför en betydande flexibilitet genom att direkt samband mellan bergdrivningen på deponeringsnivån och transporterna i rampen inte föreligger. En störning av något slag i endera verksamheten får ingen omedelbar verkan på övriga arbeten.

Med hänsyn till att återfyllnadsmassorna måste betraktas som en färskvara är det inte möjligt att anordna ett mellanlager även för dem. Omlastningen till containrar måste alltså genomföras i den takt återfyllnadsarbetet pågår.

Layout

Bergsilon är placerad i änden av centralområdet mot deponeringsområdet. Silon är i höjddled placerad så att lastning av bergmassorna och lossning av återfyllnadsmassorna kan genomföras på samma nivå. För att undvika en lokal lågpunkt i kombination med önskemålet att kunna lasta containrar med återfyllnadsmassor stående på 500 metersnivån i angränsande tunnel, har omlastningsplanet under bergfickan lagts på -495 metersnivån. Nischerna för lastning respektive lossning har anpassats till truckarnas behov av svängyta och fri höjd för tippning av flaket.

Bergsilons diameter har valts så att risk för valvbildning begränsas. För att tillgodose beräknad lagringsvolym har silons volym lagts på -470 metersnivån. Bergsilon förses med ett stålgaller över övre delen. Spaltbredden anpassas efter krossens förutsättning i produktionsbyggnaden på driftområdet. Silons väggar förutsätts vara oinklädda. Bottendelen förses med en anordning för utmatning. Lokala ramper utgår från stamtunnlarna på huvudplanets båda sidor.

Med tanke på att endast truckarna för transport till markplanet har eldrift behöver strömskenor endast vara installerade på huvudplanet. De anslutande transporttunnlarna förses med körbanor av betong.

Verksamhet

Normalt är det bara dumperföraren som befinner sig i utrymmena i anslutning till bergsilons övre respektive nedre del. Eventuellt kan det vara nödvändigt att slå sönder större block med skutspräckare över bergsilon. Större block från utsprängningen bedöms dock vara få, varför arbetsuppgiften kan utföras av dumperföraren. Omlastningen av återfyllnadsmassorna till containrar kan eventuellt vara styrd och övervakad av en person under återfyllnadskampanjerna beroende på hur systemet kommer att utformas.

Dimensioner

Bergsilon:

Diameter = 7,5 m
Höjd = 18 m
Volym = 700 m³

Lossningsnisch för bergmassor:

Bredd = 7,5 m
Djup = 15 m
Höjd = 7 m
Golvyta = 130 m²
Volym = 800 m³

Lossningsnisch återfyllnadsmassor:

Bredd = 8 m
Djup = 16 m
Höjd = 8 m
Golvyta = 130 m²
Volym = 900 m³

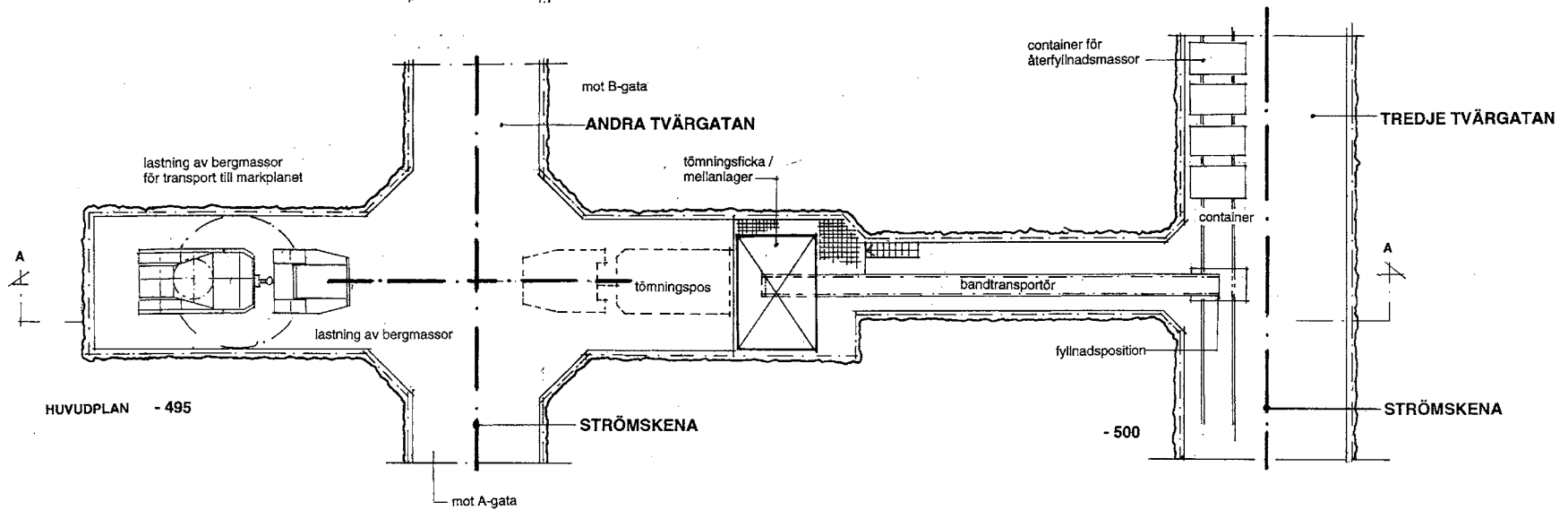
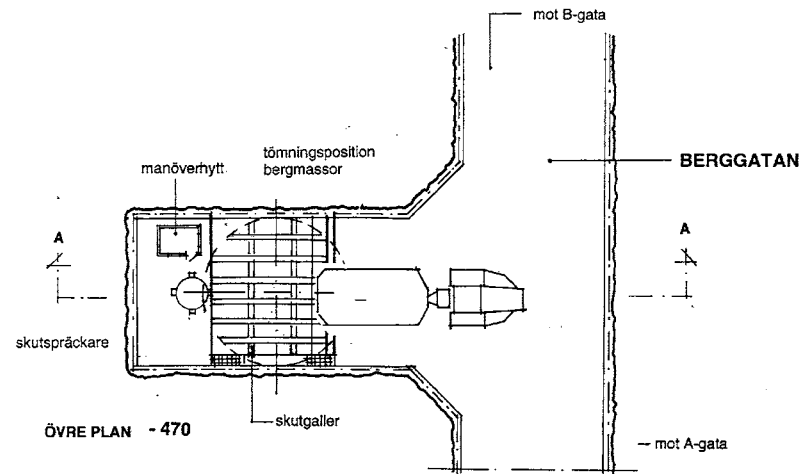
Lastningsnisch för bergmassor:

Bredd = 7,5 m
Djup = 16 m
Höjd = 7 m
Golvyta = 130 m²
Volym = 850 m³

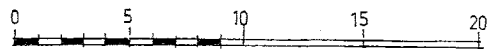
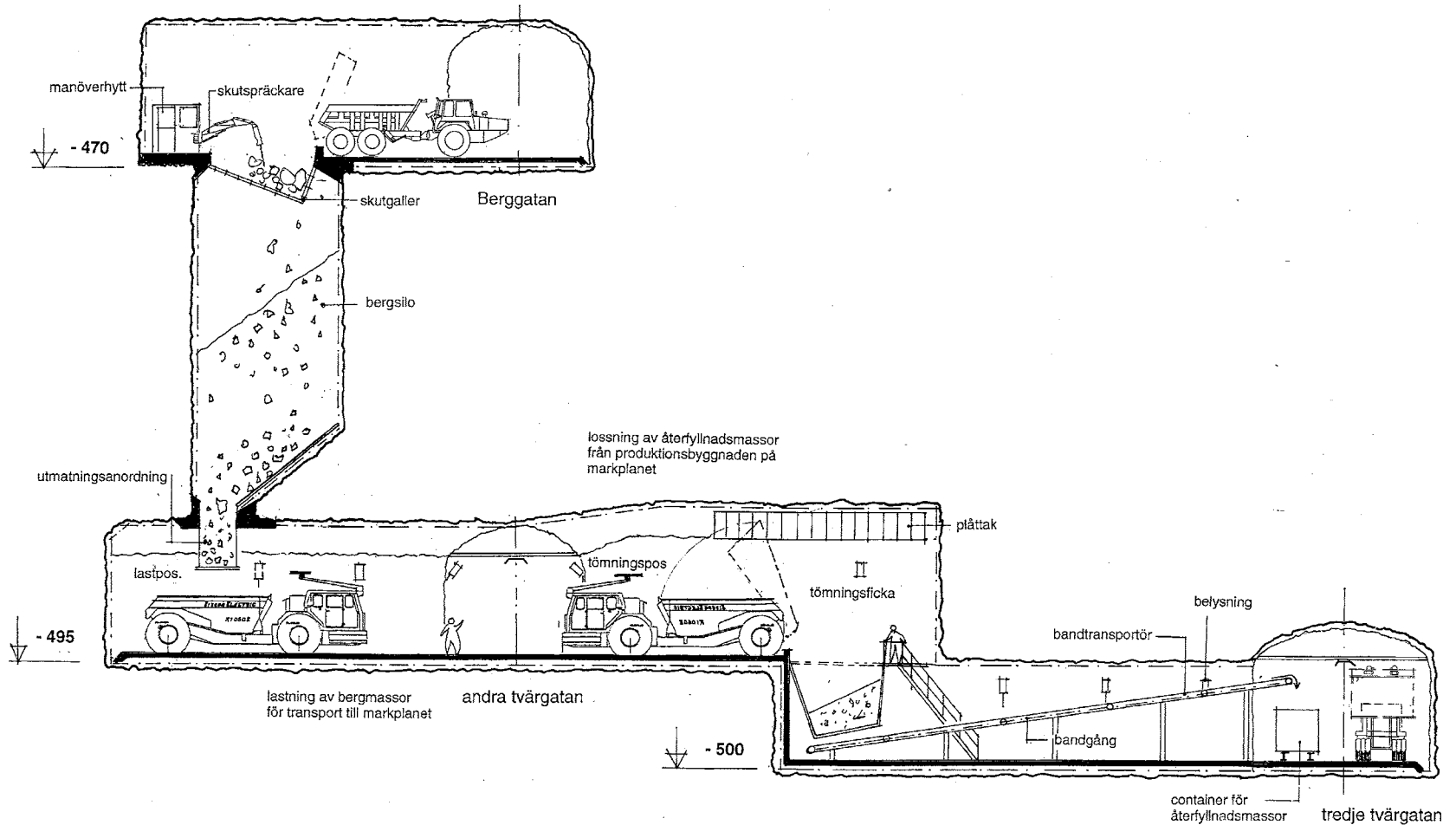
Speciell utrustning

- Skutspräckare
- Sorteringsgaller
- Bandtransportör

17. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
17.10 BERGSILO

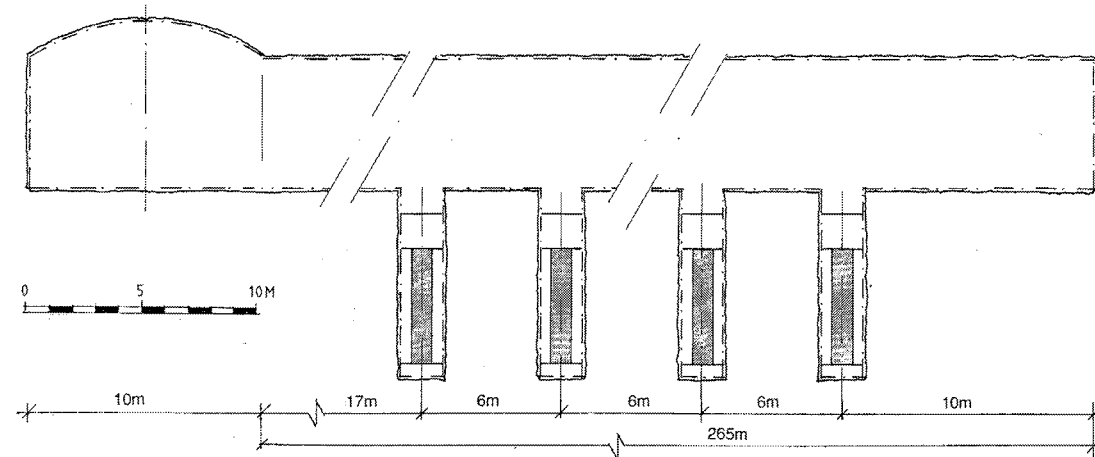
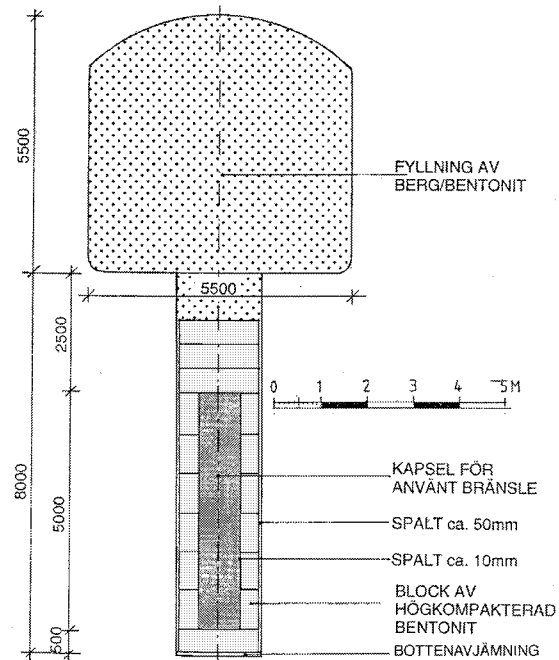


17. UNDERJORDSDDEL – CENTRALOMRÅDE
17.10 BERGSILO



- 18.1 Allmänt
- 18.2 Deponeringsområde 1
 - teoretisk storlek
- 18.2 Deponeringsområde 2
 - teoretisk storlek
- 18.4 Bergarbete
- 18.5 Deponeringsarbete
- 18.6 Borrning av deponeringshål
- 18.7 Inplacering av buffert
- 18.8 Deponering av kapsel
- 18.9 Återfyllning
- 18.10 Deponeringstunnel
 - anslutning och förslutning

18. DEPONERINGSOMRÅDE
18.1 ALLMÄNT



Utformningen av deponeringsområdet styrs av följande förutsättningar:

1. Kapselns mått: längd = 4,8 meter, diameter = 1,05 meter.
2. Hanteringsutrustningens utformning. Deponeringstunnelns tvärsnitt dimensioneras av deponeringsmaskinens profil.
3. Buffertens tjocklek i plan = 350 mm. Måttet styrs av kravet på effektiv avtätning mot grundvatten samt krav på värmeavledning mot omgivande berg.
4. Deponeringshålets diameter = 1,75 meter. Bestäms av summan av kapselns diameter, buffertmaterialets tjocklek plus tolerans för avvikelser i utförandet.
5. Avståndet mellan deponeringshålen antas vara cirka 6,0 meter. Måttet har valts för att det skall finnas tillräckligt mycket berg som tar upp värmen från kapslarna.

6. Deponeringstunnelns längd antas generellt vara 265 meter. Måttet har bedömts vara rimligt med hänsyn både till arbetarskydd och maskinella begränsningar

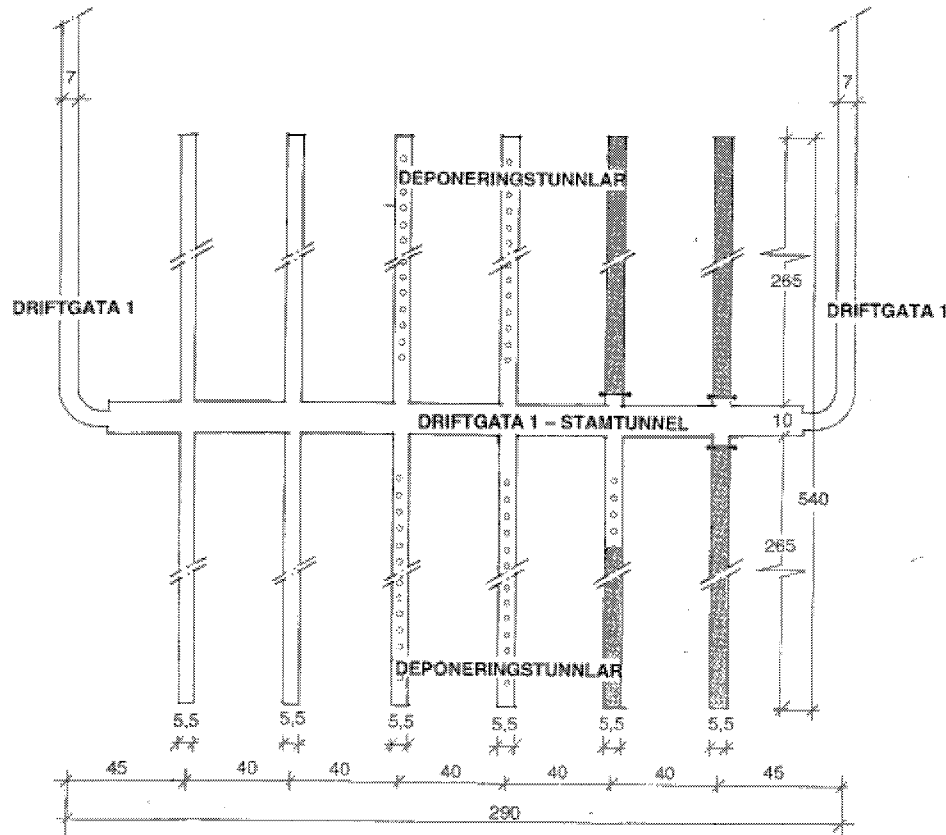
Tunnelns längd rymmer 40 stycken deponeringshål, varav 37 positioner bedöms kunna utnyttjas.

Deponeringstunnelns längd och antal bestäms av lokal bergkvalitet.

7. Deponeringstunnelnarna ska vara raka och parallella.
8. Deponeringstunnelnarna ansluter vinkelrätt mot stamtunneln. Detta för att maskiner och fordon ska kunna passera obehindrat, oberoende av färdriktning.
9. Avståndet mellan deponeringstunnelnarna antas vara cirka 40 meter. Måttet har valts med hänsyn till i första hand värmeavledning från kapslarna. Vid behov av större avstånd mellan deponeringstunnelnarna, föranlett av passerande sprickzon bör stamtunneln övergå till transporttunnelstandard av ekonomiska skäl för att sedan vidgas till stamtunnelstandard när godtagbar bergkvalitet nås.
10. Deponeringstunnelnarna ska förses med betongpluggar med uppgift att förhindra återfyllnadsmaterialet att pressas ut i stamtunneln efter återfyllningens avslutande.

11. Deponeringstunnelnarna ska om möjligt placeras på båda sidor av stamtunneln.
12. Deponeringstunnelnarnas anslutning mot stamtunneln på ömse sidor kan väljas fritt. Krav ställs alltså inte på att dessa ska mynna mitt emot varandra.
13. Stamtunnelns bredd styrs av utrymmesbehov för förflyttning av maskiner mellan deponeringstunnelnarna samt samtidig uppställning av utrustning.
14. Djupförvarets deponeringsdel ska vara uppdelad i två områden. Det första området ska utnyttjas under inledande drift medan det andra området ska utnyttjas under reguljär drift. Den inledande driften avser att demonstrera den valda teknikens funktion.
15. Deponeringsområde 1 ska placeras avskilt från deponeringsområde 2.
16. Deponeringsområdet dimensioneras för totalt 4 500 kapslar fördelade på 400 för deponeringsområde 1 och 4 100 för deponeringsområde 2.
17. Deponeringsområde 2 ska delas upp i två områden för att medge bergarbete på ena området parallellt med deponeringsarbete på det andra området utan att de stör varandra.

18. DEPONERINGSOMRÅDE
18.2 DEPONERINGSOMRÅDE 1 –
TEORETISK STORLEK



Deponeringsområde 1 förutsätts ligga avskilt från deponeringsområde 2 med anslutning till centralområdets A-gata.

Området består av 12 stycken deponeringstunnlar grupperade med 6 stycken på ömse sidor om tunnelslingans stamtunnel.

Tunnelslingan har två anslutningar mot centralområdets A-gata, vilket underlättar transporter samtidigt som två alternativa utrymningsvägar erhålls. Avsikten är att spränga ut 12 deponeringstunnlar som en del i tillredningen av anläggningen inför inledande drift.

Merparten av deponeringshålerna kommer att borras som en del av denna utbyggnad.

När alla deponeringstunnlarna återfyllts och försetts med betongpluggar är den inledande driften avslutad. Återfyllnaden av stam- och transporttunnelsystemet genomförs som en del av den totala återfyllnaden under avvecklingskedet.

Dimensioner

Planmått enligt figur.

Driftgata 1	ca 1 300 m
Områdets yta:	ca 110 000 m ²
Antal kapselpositioner:	400 st
Utsprängd fast bergvolym:	100 000 m ³ .

18. DEPONERINGSOMRÅDE
18.3 DEPONERINGSOMRÅDE 2 -
TEORETISK STORLEK

Deponeringsområde 2 ligger i centralområdets förlängning med en sammanhållande tunnelslinga utgående från centralområdets A- respektive B-gata.

På ömse sidor om respektive skänkel, kallad driftgata 2A respektive 2B, grupperas 55 stycken deponeringstunnlar, totalt 110 stycken.

Uppläggnings medger utrymning i två riktningar oberoende av utgångspunkt.

Vidstående figur visar storleksordningen av deponeringsområdet i sin slutliga utbredning.

Av tids- och ekonomiska skäl kommer endast en del av tunnelsystemet att vara utbyggt när den reguljära driften tar sin början. Under den reguljära driften kommer bergarbete att genomföras parallellt med deponeringsarbetet.

Uppdelningen i två sidor innebär att berg- och deponeringsarbetena kan separeras, vilket är nödvändigt med hänsyn till verksamhetens art och omfattning i relation till planerad deponeringstakt.

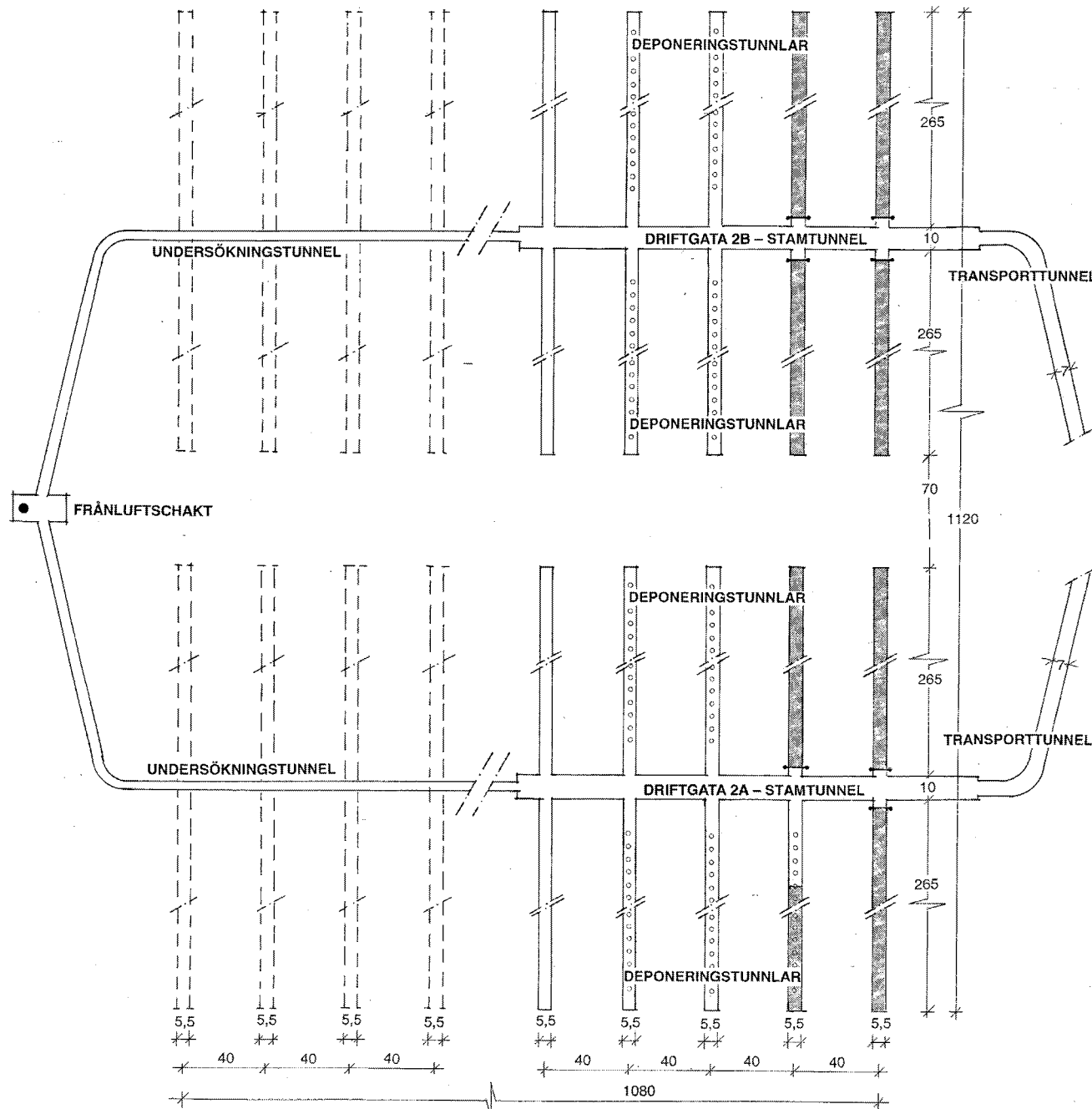
Kombinationen bergdrivning - deponering innebär att bara en del av deponeringstunnelsystemet är öppet samtidigt.

I samband med utbyggnaden inför den reguljära driften kommer tunnelslingans borte del att sprängas ut i form av en mindre undersökningstunnel. I den borte delen av slingan kommer ett ventilationschakt att borrar som möjliggör evakuering av luften från båda driftgatorna 2A och 2B.

Dimensioner

Planmått enligt figur.

Områdets yta:	ca 1 200 000 m ²
Antal kapselpositioner:	4 100 st
Utsprängt berg fast volym:	ca 950 000 m ³ .



Bergarbete

Bergarbeterna innehåller ett antal olika arbetsmoment som var för sig kräver specialiserad personal med tillgång till för uppgiften anpassad maskinpark.

För att uppnå hög produktivitet är det angeläget att dessa arbetslag har möjlighet att verka kontinuerligt utan att drabbas av väntetider förorsakade av annan verksamhet. För att undvika detta bör verksamheterna pågå i cirka 10 tunnlar samtidigt. Därmed erhålls möjlighet att samordna arbetet på ett optimalt sätt.

Tabeller till höger visar aktuella grupper av arbetsmoment med tillhörande maskinell utrustning.

Situationsbild

Illustration på blad 18-5 visar en ögonblicksbild över hur bergarbetena kan tänkas komma att bedrivas under den reguljära driften.

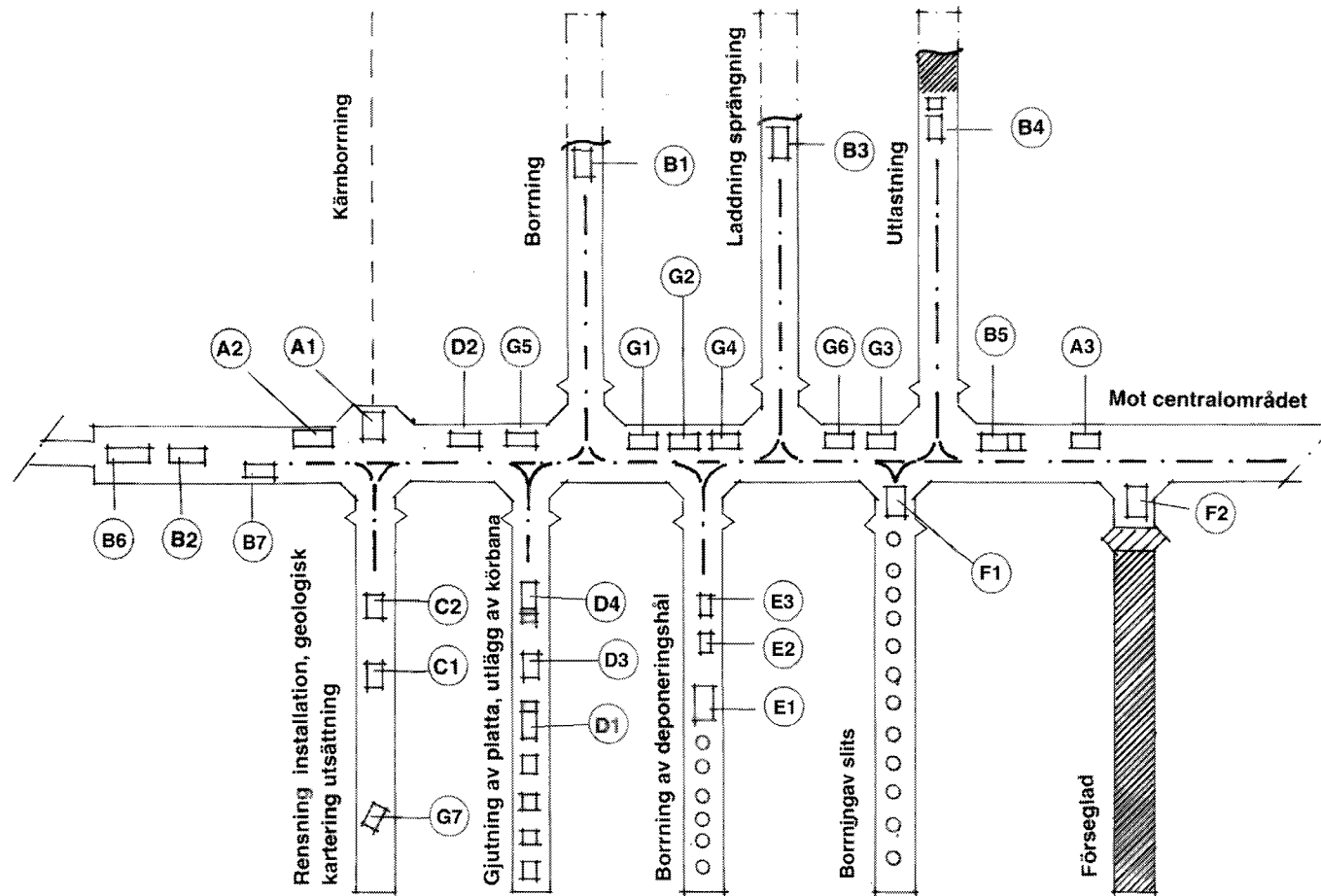
Illustrationen visar en situation där ovan skisserade principer tillämpas med parallella arbeten i flera tunnlar. Angivna positioner avser att visa vilka maskiner som behövs och var i tunnelsystemet de antingen är i funktion eller står uppställda i avvaktan på nästa arbetsmoment.

På så sätt ger illustrationen en uppfattning om utrymmesbe-gränsningarna inom aktuellt arbetsområde.

Cirka 25 personer beräknas vara sysselsatta samtidigt i det aktuella området.

Pos	Arbetsmoment/Utrustning
A.	Kärnborrning för deponeringstunnlar
1.	Borrigg för kärnborrning
2.	Vagn för borrkämor
3.	Servicefordon för personal och lättare material.
B.	Utvidgning av undersökningstunnlar till transport-/stamtunnlar. Uttag av deponeringstunnlar (ort och pall)
1.	Borrigg
2.	Injekteringsutrustning
3.	Laddutrustning
4.	Lastmaskiner
5.	Dumprar
6.	Bultbormingsaggregat
7.	Utrustning för betongsprutning
C.	Rensning av tunnelbotten, installationer
1.	Lätt grävmaskin
2.	Dumper

Pos	Arbetsmoment/Utrustning
D.	Gjutning av betongplattor samt utfyllnad av körbana
1.	Betongbil
2.	Grusbil
3.	Vibrovält
4.	Traktorgrävare
E.	Borrning av deponeringshål
1.	TBM-maskin
2.	Vakuumsugaggregat inklusive behållare
3.	Kranbil
F.	Borrning av slits
1.	Borraggregat
2.	Traktorgrävare
G.	Övrigt
1.	Räddningskammare
2.	Toalettagn
3.	Ställverkscontainer
4.	Verktygscontainer
5.	Servicefordon
6.	Fordon för personbefordran
7.	Skylift



— · — · — Frekventa körvägar för skrymmande maskiner och fordon

Deponeringsarbete

Deponeringsarbetena består av ett antal delmoment som vart och ett kräver specialiserad personal med tillgång till särskilt utformad maskinell utrustning.

De aktuella arbetsuppgifterna följer en fastställd turordning styrda av i första hand det tillgängliga utrymmet. För att tiden ska utnyttjas effektivt måste flertalet arbetsmoment genomföras samtidigt.

Tabellen redogör för aktuella arbetsmoment med tillhörande maskinell utrustning.

Situationsbild

Illustrationen på blad 20-7 visar en ögonblicksbild över hur deponeringsarbetena kan tänkas komma att bedrivas under den reguljära driften.

Illustrationen visar att verksamhet pågår i fyra deponerings-tunnlar samtidigt. Angivna positioner visar vilka maskiner som används var vid det aktuella tillfället. Exempel visas också uppställning av maskiner i avvaktan på nästa arbetsmoment.

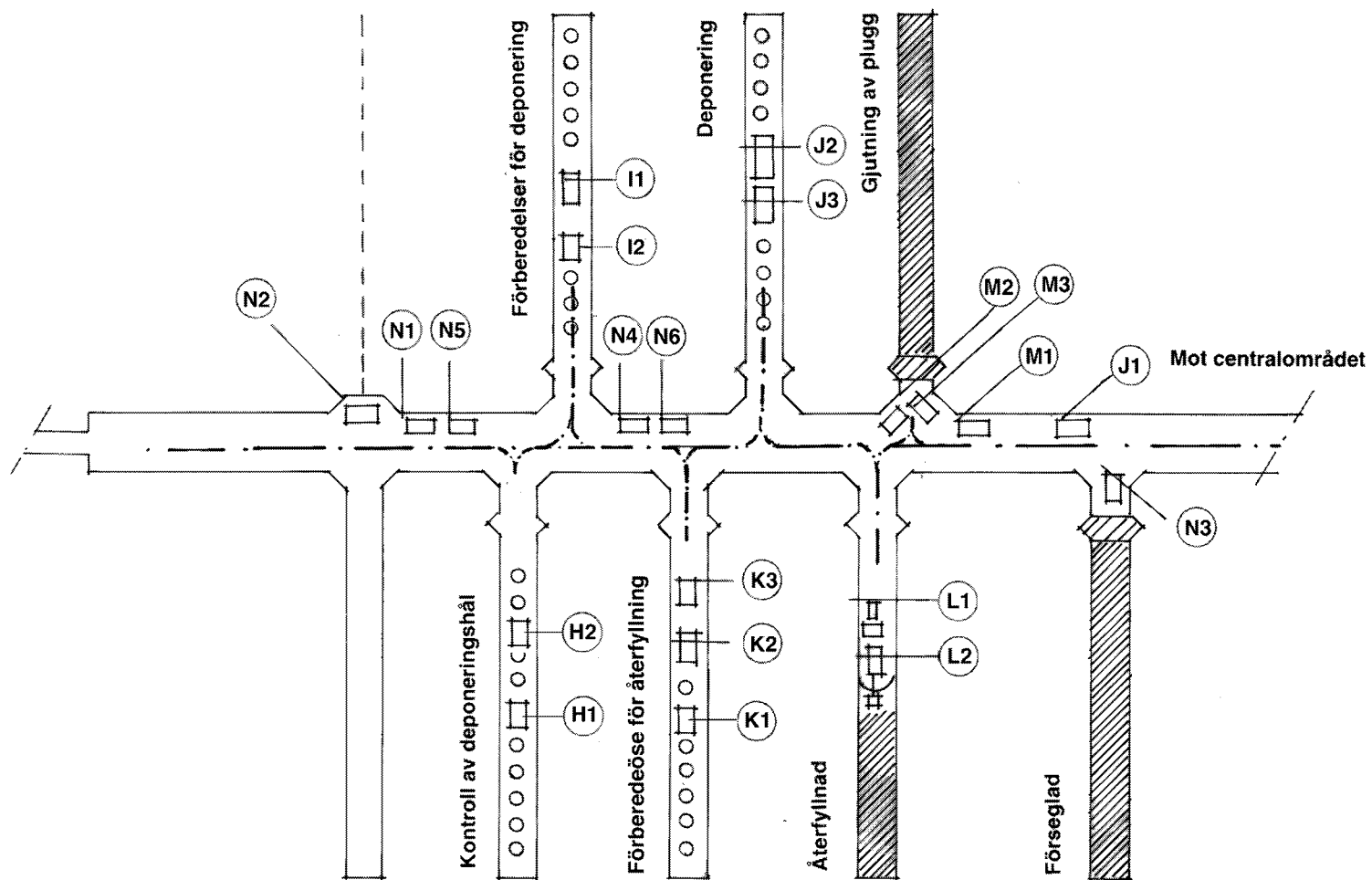
Avsikten med illustrationen är att försöka ge en uppfattning om hur arbetsplatsen kan komma att se ut på deponeringssidan.

Cirka 25 personer beräknas vara sysselsatta samtidigt i det aktuella området.

Pos	Arbetsmoment/Utrustning
H.	Kontroll av deponeringshål
1.	Hissanordning
2.	Kranfordon för hantering av lock
I.	Avjämning av botten i deponeringshål
1.	Betongbil
2.	Arbetsplattform för arbeten i deponeringshålet
J.	Deponering
1.	Buffertfordon
2.	Deponeringsmaskin
3.	Transportfordon för kapslar
K.	Förberedelse för återfyllning
1.	Grävmaskin
2.	Skylift
3.	Dumprar

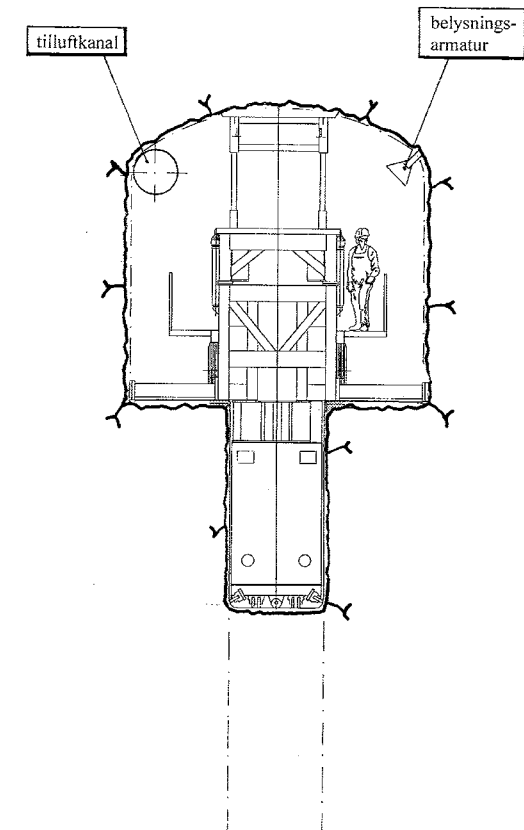
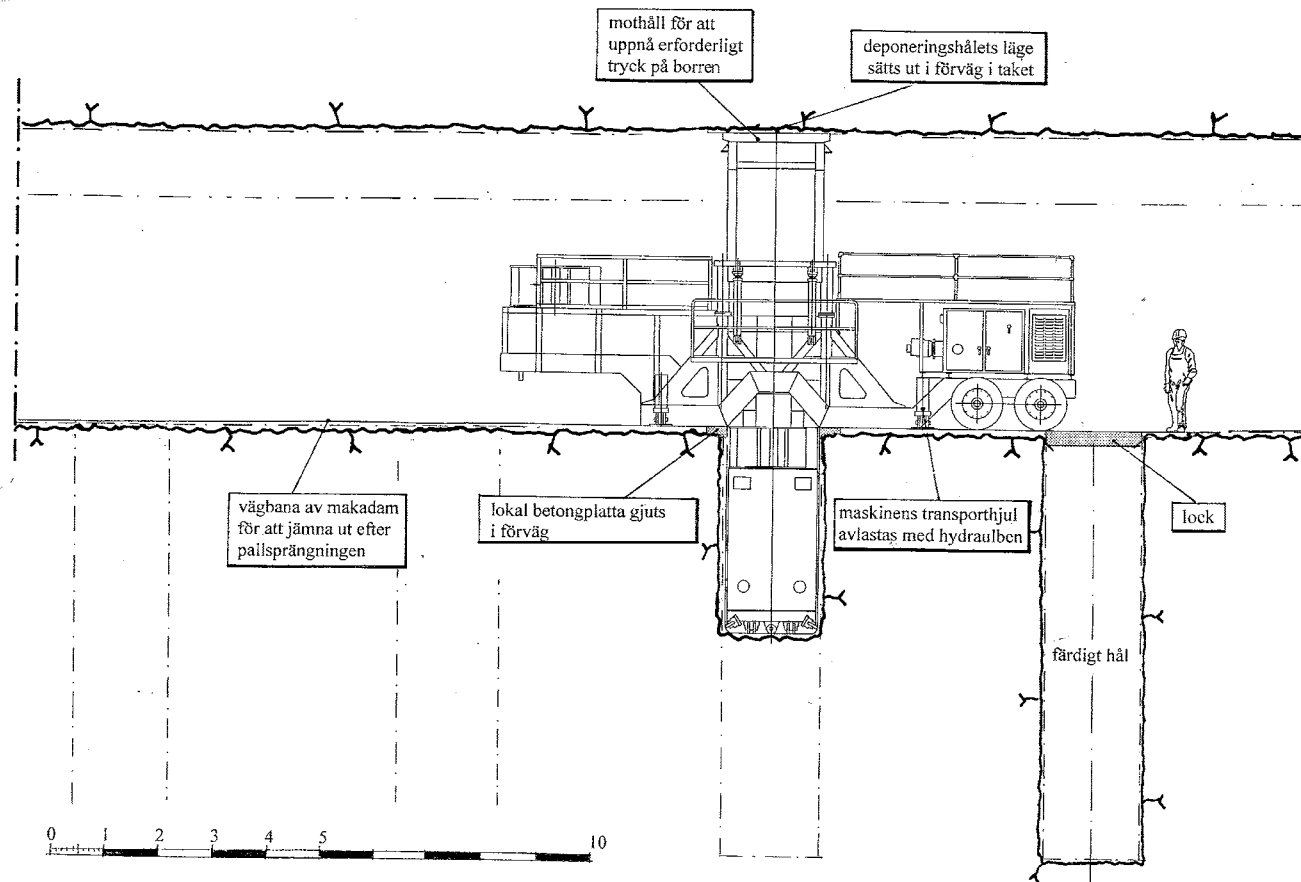
Pos	Arbetsmoment/Utrustning
L.	Återfyllnad
1.	Hjullastare med containrar
2.	Utläggare med vibrator
M.	Gjutning av plugg
1.	Betongbil
2.	Lastbil med kran
3.	Betongpump
N.	Övrigt
1.	Räddningskammare
2.	Toalettvagn
3.	Ställverkscontainer
4.	Verktogscontainer
5.	Servicefordon
6.	Fordon för personalbefordran.

18. DEPONERINGSOMRÅDE
18.5 DEPONERINGSARBETE



--- Frekventa körvägar för skrymmande maskiner och fordon

18. DEPONERINGSOMRÅDE
18.6 BORRNING AV DEPONERINGSHÅL



Borrning av deponeringshål

Borrning av deponeringshålen utgör en del av bergarbetena. Maskinen är eldriven. Kraftmatning sker med elkabel.

Vägbanan i deponeringstunneln består av makadam som jämnar ut golvet efter pallsprängningen. Lokala betongplattor har gjutits över läget för deponeringshålen.

Deponeringshålets läge markeras i förväg i tunnelns tak.

Maskinen backas in i tunneln och förflyttas mellan positionerna med speciell terminaltruck.

Borrmaskinens transporthjul avlastas med hydraulben vid borrning. Taket används som mothåll för att uppnå erforderligt tryck på borsten.

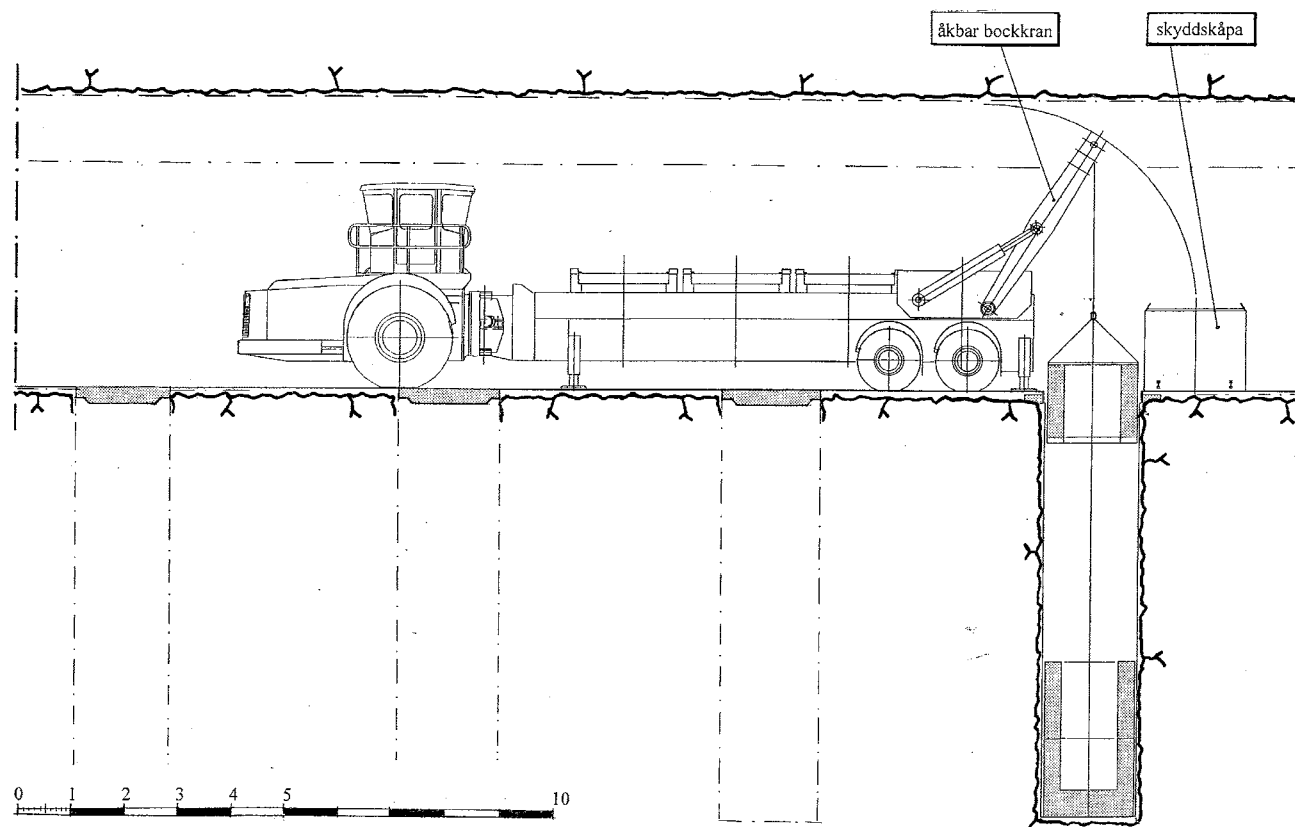
Borrkaxet tas bort kontinuerligt med ett vakuumsugaggregat.

Då deponeringshålet är djupare än vad tunneln är hög, måste ett antal avbrott göras under borrningens gång för montage av distansstycken för önskat borrhjup.

Hålets volym motsvarar 20 m³.

18.
18.7

DEPONERINGSOMRÅDE INPLACERING AV BUFFERT



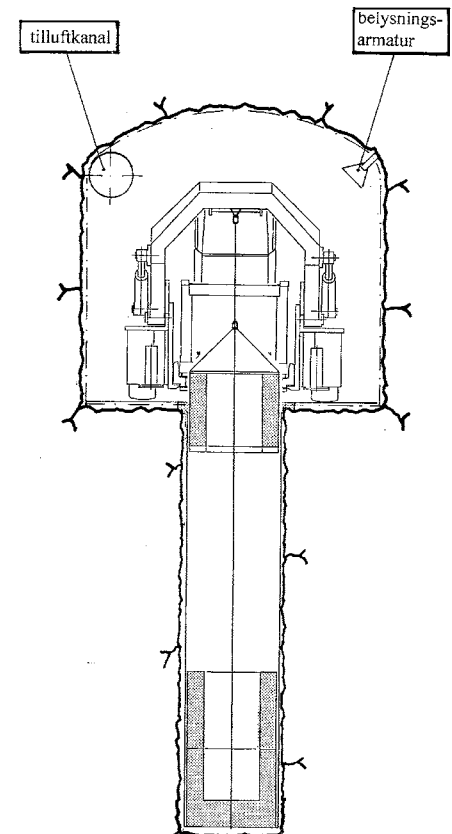
Fordonet lastar erforderligt antal block för ett deponeringshål.

Inplacering av buffert

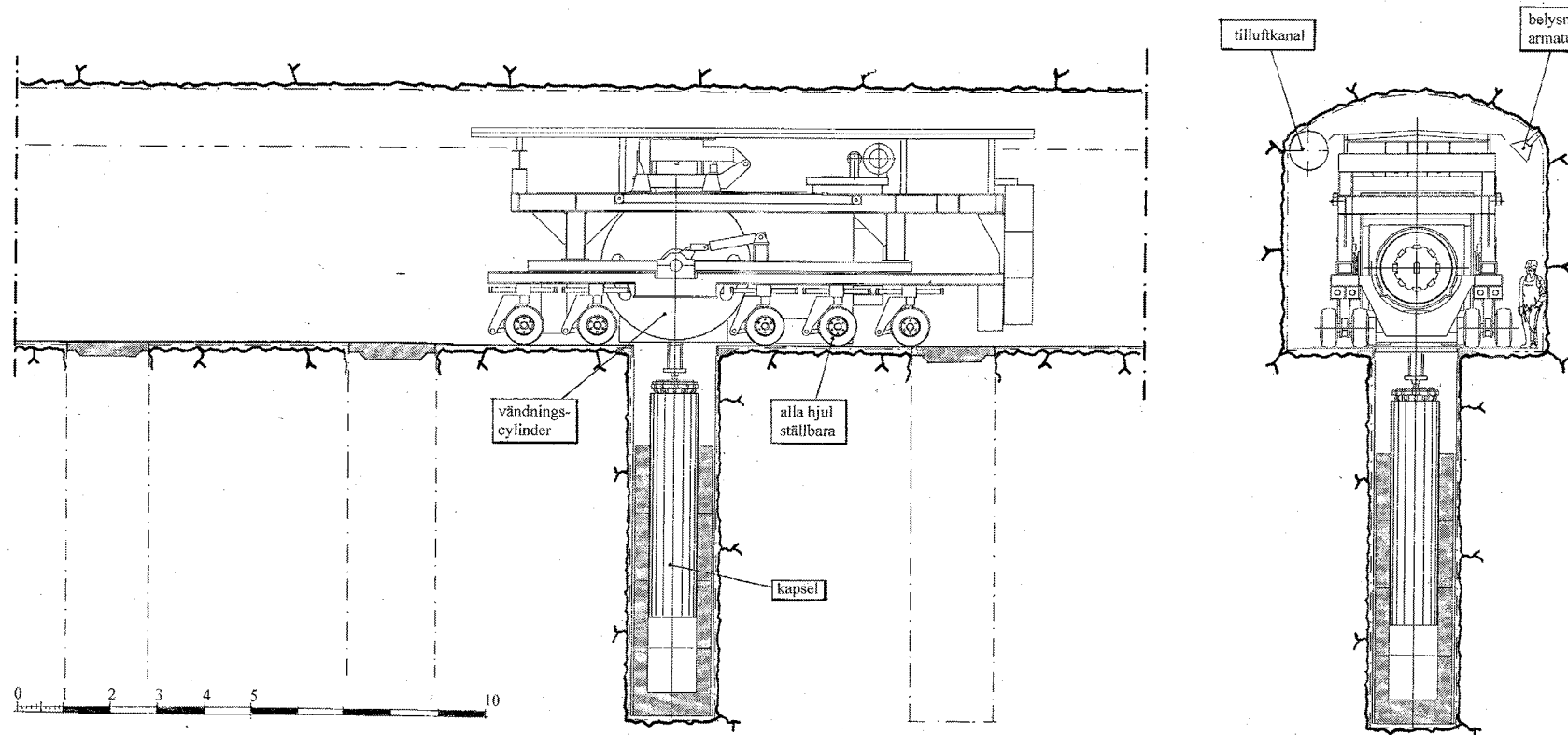
Maskinen är eldriven. Kraft tas från strömskena fram till deponeringstunnelns mynning. Därefter sker matning med elkabel från lokala uttag.

Buffertdeponeringsmaskinens uppgift är att transportera det pressade buffertmaterialet från produktionsbyggnaden på driftområdet till respektive deponeringstunnel inklusive positionering av enheterna i deponeringshålet ifråga.

Maskinen backas in i deponeringstunneln. Den lastbärande delen riktas upp med hydraulben i förhållande till deponeringshålet. Enheterna lyfts med en bockkran med exakta positioneringsmöjligheter.



Varje enhet står skyddad under en avtagbar kåpa på fordonet. Först lyfts kåpan av och ställs bortom deponeringshålet. Därefter kopplas bentonitblocket vilket sänks ned i hålet. Skyddskåpan ställs tillbaka på fordonet, varefter nästa sekvens startar.



Deponering av kapsel

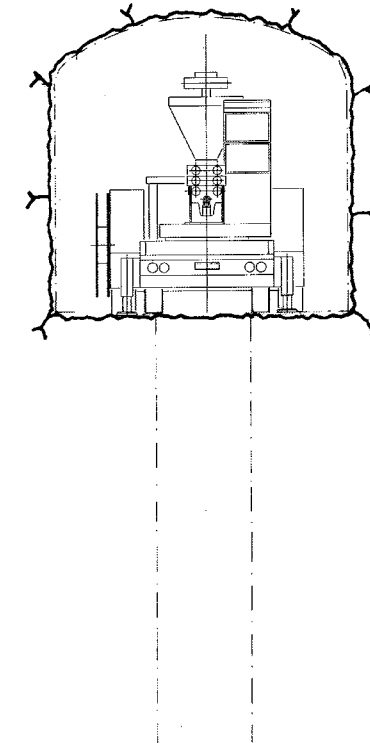
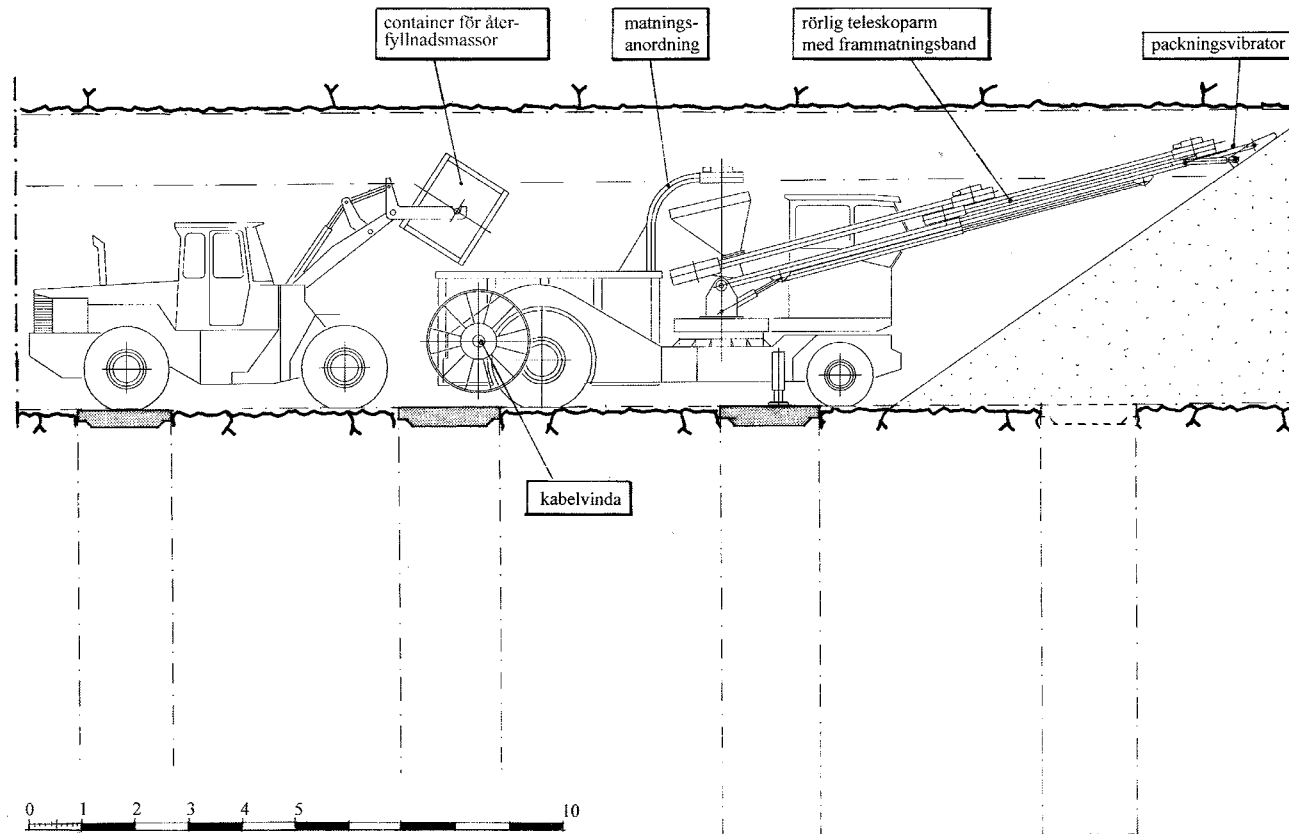
Maskinens uppgift är att överföra kapseln från horisontellt läge till vertikalt läge och därefter sänka ned kapseln och ställa av den på deponeringshålets bottenblock.

Maskinen är eldriven och självgående. Elkraftmatning sker via kabel från lokala uttag.

Deponeringen börjar längst in och genomförs stegvis ut mot tunnelmynningen.

Kapseln transporteras fram till deponeringsmaskinen med ett speciellt fordon där kapseln är omsluten av en strålskärmande tub. Kapseln dras över av deponeringsmaskinen, varefter nedläggningen tar sin början. Maskinen är strålningsavskärmad mot omgivningen.

Deponeringsmaskinen är fjärmanövrerad.



Återfyllning

Återfyllnadsmaskinens uppgift är att fylla igen deponerings-tunneln med en blandning av bergkross och bentonit. Materialet ska packas noggrant för att uppnå bästa möjliga fyll-nadsgrad.

Återfyllnadsmaskinen är eldriven. Kraftmatningen sker med elkabel från lokala uttag.

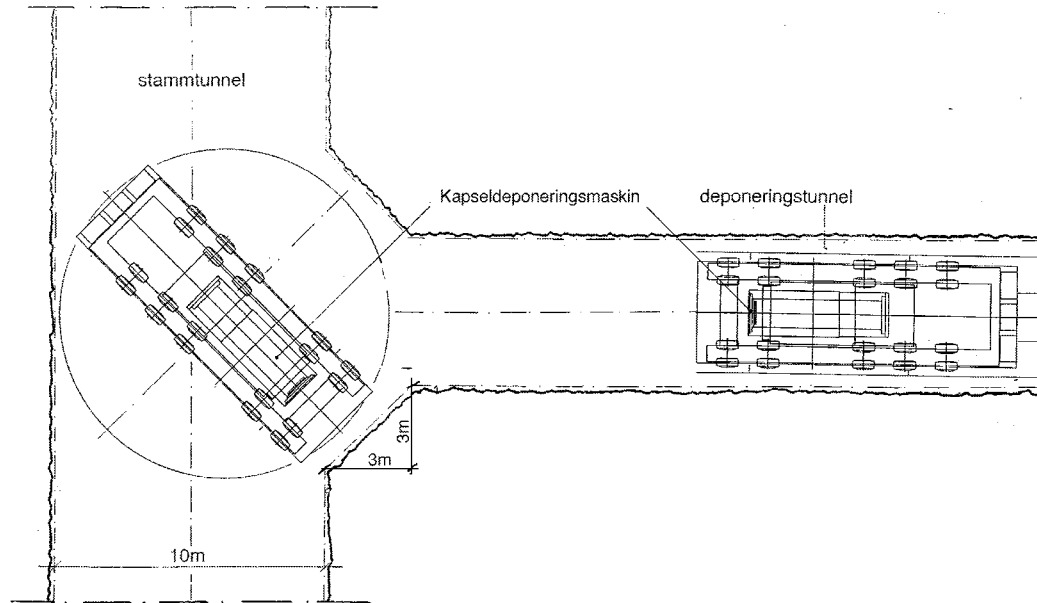
Maskinen är försedd med en rörlig teleskoparm med fram-matningsband, matningsanordning och packningsvibrator.

Arbetet ska fortgå kontinuerligt genom hela tunneln för att man snabbt ska få erforderligt mothåll vid bentonitens sväll-ning. En hjullastare kör containrarna med återfyllnadsmateri-al mellan stamtunneln och återfyllnadsmaskinen.

Genomloppstiden för en tunnel är cirka 5,5 veckor.

18. DEPONERINGSOMRÅDE

18.10 DEPONERINGSTUNNEL – ANSLUTNING OCH FÖRSLUTNING



Anslutning

Deponeringstunnels anslutning mot stamtunnel måste utföras så att passage medges för alla fordon och maskiner som krävs för genomförande av såväl tunneldrivning och deponering som återfyllnad. Mest utrymmeskrävande i detta avseende är kapseldeponeringsmaskinen som kräver att stamtunneln är 10 meter bred och att deponeringstunneln måste vara avfasad på det sätt som skissen visar.

Som exempel på utrymmesbehovet har kapseldeponeringsmaskinen ritats in på skissen.

Ytterligare detaljstudier krävs för att kontrollera att erforderliga servicesystem får plats i området utan hinder för transporter. Detta gäller elcentraler, fläktar, avskärmning m m.

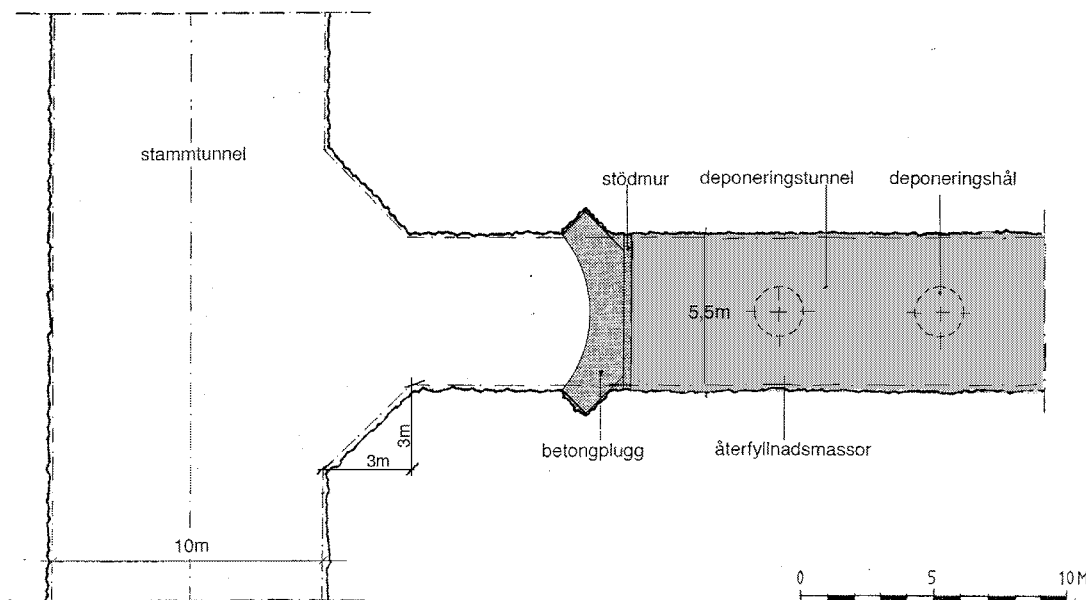
Förslutning av deponeringstunneln

Deponeringstunneln ska återfyllas med ett material bestående av bergkross och bentonit efter deponeringens avslutande.

För slutförandet av återfyllningen krävs att en stödmur sätts upp med uppgift att hindra återfyllnadsmassorna att rasa ut.

För att förhindra att svälltrycket från bentoniten tillsammans med grundvattentrycket skjuter ut materialet ur deponeringstunneln måste en kraftig plugg gjutas i mynningen. Dess uppgift är att försluta deponeringstunneln fram till dess stamtunneln återfylls. Betongpluggen har ingen långsiktig barriärfunktion.

Skissen visar ett förslag till förseglingens utförande.



- 19.1 Ventilationssystem
- 19.2 Bergdränagesystem
- 19.3 Elsystem
- 19.4 Systemförteckning

19

SYSTEM

Ventilationssystem

Allmänt

Ventilationsanläggningen ska förse djupförvarets olika utrymmen med ventilationsluft så att erforderlig arbetsmiljö upprätthålls för personal, utrustning och verksamhet. Ventilationsanläggningen kommer att vara uppdelad i olika separata anläggningar som är placerade ovan och under jord.

Driftområde

Hiss- och ventilationsbyggnad

I hiss- och ventilationsbyggnaden installeras till- och frånluftfläktar för försörjning av underjordsdelen. Fläktarna är av axialtyp och placeras med sina diffusorer på stålstativ. Tillluftsidan består av uteluftsintag (galler), ljuddämpare, filter, värme/kyl (avfuktning)batterier, fläktar och ljuddämpare. Frånluftsidan består av ljuddämpare, fläktar, ljuddämpare och avluftshuvar. Batteriernas värme/kyla kommer från värmepumpar placerade i hjälpsystembyggnaden. Värmepumparna tar sin värme från dränagevattnet innan det eventuellt avsaltas och släpps ut till recipient. Systemuppbyggnad för såväl tilluftsystem som frånluftsystem utgörs av dubblerade fläktar. Vardera fläkten dimensioneras för 100 procent av det önskade flödet, varav en fläkt är i drift och den andra utgör reserv.

Dessutom finns ytterligare fläktar för normalventilation och brandventilation av hiss- och ventilationschaktet.

Vid årstider med hög fuktighet i uteluften kommer värmepumparna även att köras som kylmaskiner för avfuktning av uteluften.

Portalbyggnad

I fläktrum placerat i portalbyggnaden ovanför tunnelmynningen på driftområdet installeras frånluftfläktar som evakuerar luft från ramptunneln. Avluften blåses via ljuddämpare ut ovanför portalbyggnaden.

Övriga byggnader

De enskilda byggnaderna på driftområdet ovan mark förses med ett balanserat till- och frånluftsystem avpassat efter respektive byggnads behov.

Underjordsanläggningen

Underjordsanläggningens ventilationssystem byggs upp som ett balanserat till- och frånluftsystem. Ventilationsystemets uppgift är att ventilera bort radon, dieslavgaser, spränggaser och rökgaser vid brand. Det ska även behandla luften så att god arbetsmiljö erhålls för den personal som är verksam i underjordsanläggningen. Värmeåtervinning och avfuktning installeras.

Luftflödet, totalt 90 m³/s, är valt med förutsättningen att transporter i underjordsdelen sker med eldrivna fordon och att det är måttlig radonförekomst i berget. Flödena kan därför komma att öka, beroende på förändrade förhållanden. En kontinuerlig drift av två stycken dieseldrivna dumprar medför till exempel ett ökat luftflöde med 30 m³/s.

Tilluftfläkten i hiss- och ventilationsbyggnaden förser en tryckkammare i ventilationshallen i centraldelen med behandlad uteluft. Fläkten är varvtalsreglerad för att med variabelt flöde hålla ett konstant tryck i tryckkammaren. Trycket här ska vara lika atmosfärstrycket.

Ventilationshallen på deponeringsnivån är indelad i två delar, en för tilluftfläktar och en för frånluftfläktar. Tilluften tas från tryckkammaren genom fläktar som distribuerar luften till olika bergsalar (vissa bergsalar såsom personalrum och verkstäder förses med eftervärmning av luften vid behov) och tunnlar. Utrymmena är indelade i ett antal olika brandceller som ur ventilations synpunkt avskiljs med brandspjäll.

Frånluften evakueras via tre olika frånluftssystem. I första systemet sugs frånluften från respektive bergsal och tillförs sugkammaren i ventilationshallen. På motsvarande sätt som för tilluften hålls konstant tryck i denna med frånluftsläktarna i hiss- och ventilationsbyggnaden på driftområdet. I det andra systemet avleds frånluften genom ramptunneln upp till frånluftfläktar i ett fläktrum vid tunnelmynningen. I tredje systemet evakueras frånluften via ett frånluftschakt vid deponeringsområde 2. Schaktet leder här upp till en separat ventilationsbyggnad på marknivån.

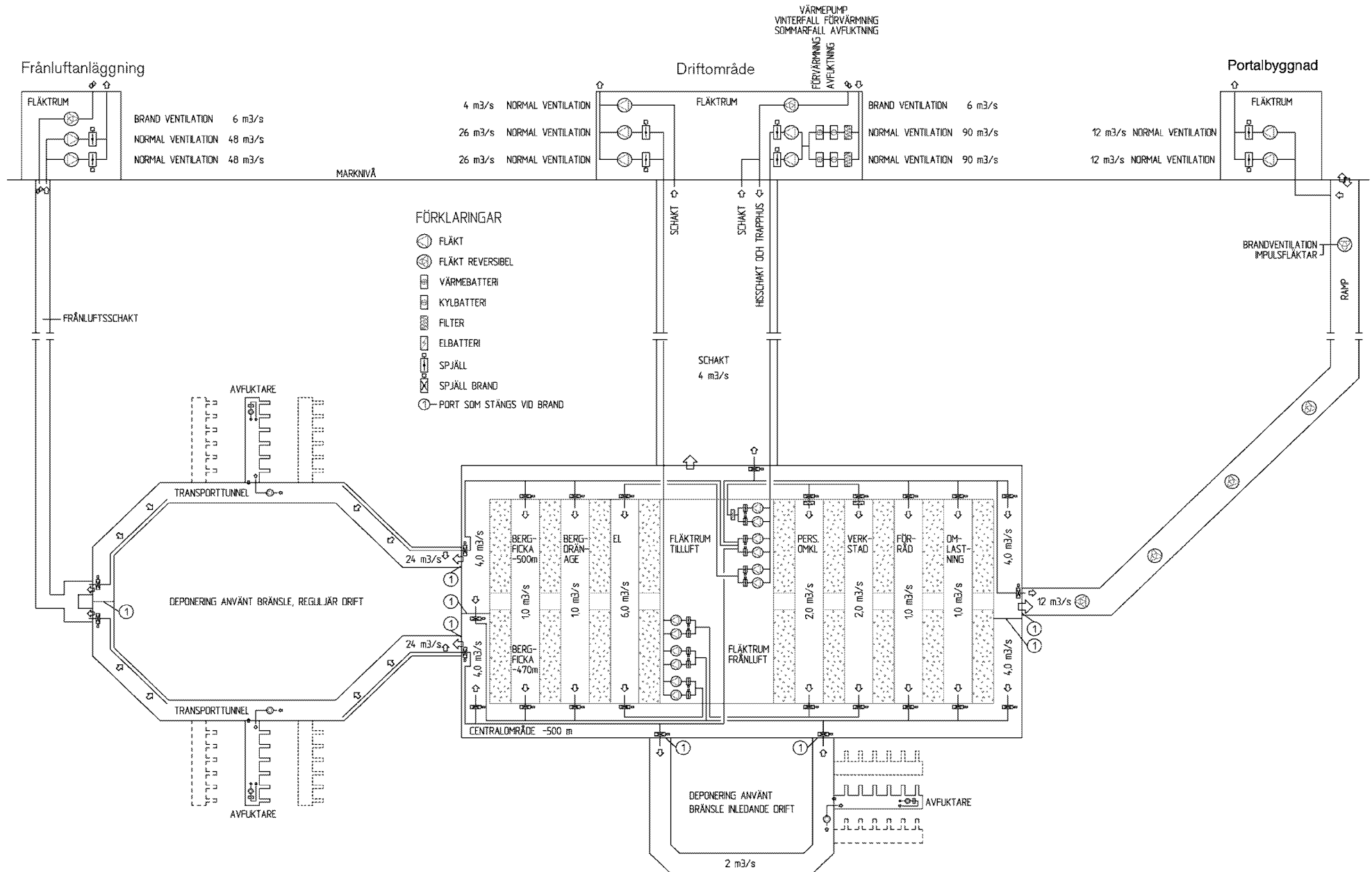
Deponeringstunnlarna förses med luft från stamtunneln. En fläkt blåser via en kanal in tilluft längst in i tunneln. För att erhålla rätt relativ fuktighet under deponeringen installeras även ett avfuktningssaggregat. Fläkten och avfuktningssaggregatet med tillhörande kanaler demonteras efter avslutad deponering och flyttas till ny deponeringstunnel.

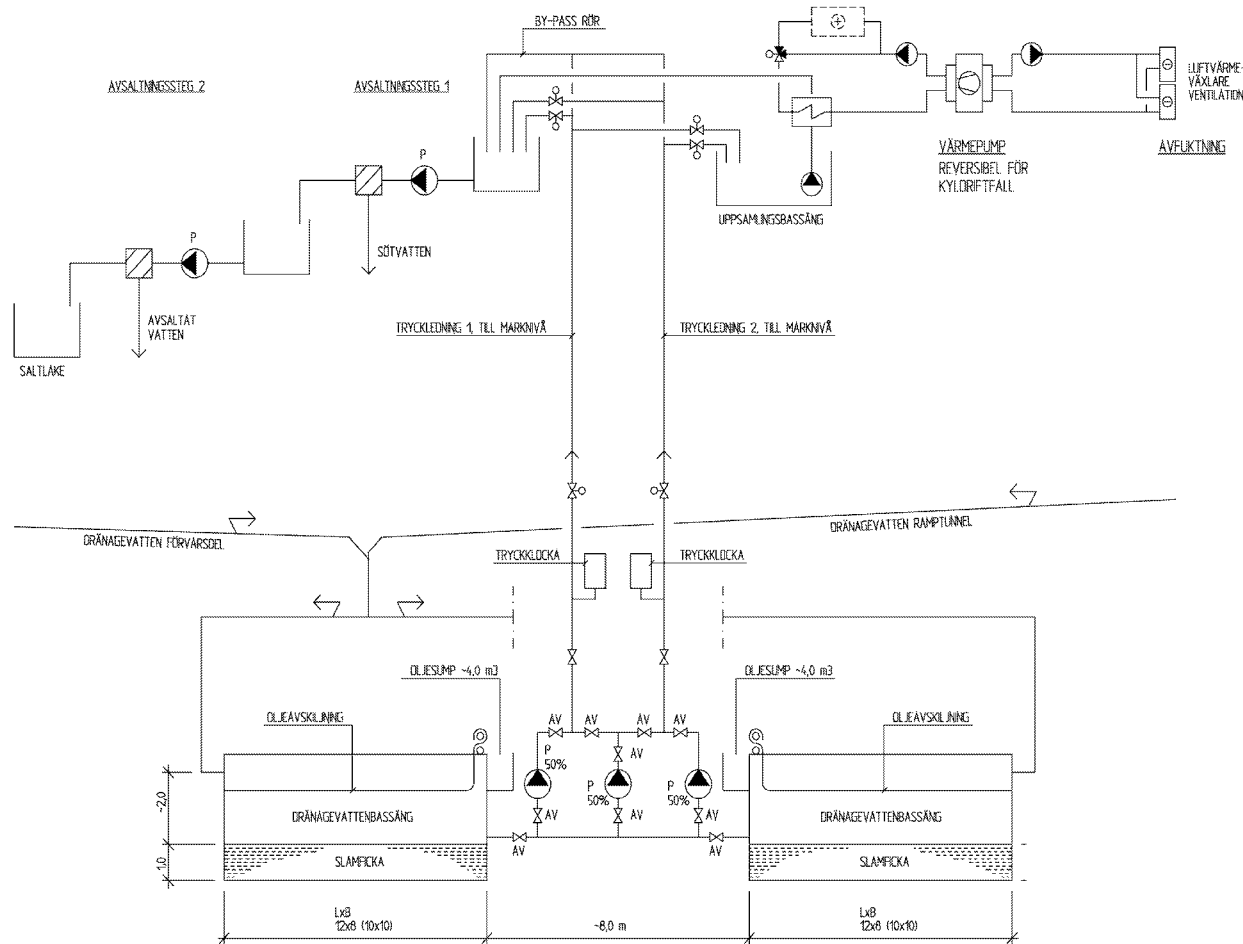
Ramptunneln förses med reversibla impulsfläktar i tunnel-taket för att klara brandventilationen.

Frånluftanläggningen

I fläktrum placerat i byggnad ovanför frånluftschakt installeras frånluftfläktar som tar luft från deponeringsområdet. Avluften blåses via ljuddämpare ut ovan tak. Dessutom finns ytterligare en fläkt för brandventilation av schakt och tunnlar.

**19. SYSTEM
19.1 VENTILATIONSSYSTEM**





Allmänt

Bergdränage avleds från tunnlar och berghallar genom att dessa sprängs ut med lutningen 1:100 mot en gemensam lågpunkt. Bergdränaget samlas upp i två bassänger där slam och olja avskiljs. Bergstrukturen kan medföra att vissa lågpunkter kan bildas varför mindre pumpgropar kan förekomma i förvaret. Vattnet från dessa leds vidare till det ordinarie dränagebassängerna.

Från berghallarna i centraldelen leds vattnet ner till tekniktunneln och samlas upp i pumpgrop placerad i bergdränagehallen. Vattnet pumpas från denna upp till bergdränagebassängerna.

Bergdränagehallen

I bergdränagehallen placeras tre torruppställda pumpar som dimensioneras för 3 x 50 % av flödet, ca 40 l/s. Tillrinningen till bassängerna utformas så att en bassäng kan tömmas på vatten för att uppsamlat slam ska kunna transporteras bort medan allt bergdränage tillförs den andra bassängen.

För att samla upp eventuellt oljeläckage installeras en ytavskiljare som med jämna mellanrum sveper över ytan och samlar upp oljan till ett oljefat. Fatet transporteras sedan upp med lastbil för omhändertagande.

Pumparna trycker upp det grovrenade vattnet genom rör placerade i hiss- och ventilationsschaktet till bassäng i hjälpsystembyggnaden.

I hjälpsystembyggnaden passerar dränagevattnet två bassänger. Från den första pumpas vattnet genom värmepump till den andra bassängen. Från bassäng två pumpas sedan vattnet genom en avsaltningsanläggning i två steg. Det avsaltade vattnet leds till recipient medan "saltlaken" samlas i en tank för transport till lämplig recipient. Flödet kan uppgå till 2 l/s.

Principiell utformning

Den installerade effekten för djupförvaret uppskattas till cirka 16 MW med en sammanlagd förbrukning på cirka 10 MW.

Driftområde

Det yttre nätets spänning beror på var anläggningen lokaliseras, men i denna rapport har förutsatts att anläggningen kraftmatas från det yttre nätet via en 130 kV-anslutning på driftområdet, där det yttre ställverket är placerat. I elbyggnaden på driftområdet finns ställverk och underfördelningar. Rampen kraftmatas från en underfördelning. Reservkraftaggregat för favoriserade objekt finns installerat vid elbyggnaden.

Undermarksanläggning

Från driftområdet försörjs undermarksanläggningen exklusive rampen via hiss- och ventilationsschaktet.

Från elbyggnaden i centralområdet matas alla objekt under jord.

Kraftmatning, byggnader ovan mark

Ovan mark finns:

- Driftområde med bland annat produktionsbyggnad och ramp (installerad effekt ca 6 MW), hiss- och ventilationsbyggnad, schakt och anslutning till bergrummets centralområde (ca 9 MW)
- Frånluftanläggning (ca 230 kW)
- Hamn (ca 400 kW).

Driftområde

Driftområdet har en elbyggnad med 10 kV ställverk. Elbyggnaden matas genom egen transformator från yttre nät.

I driftområdet används 10 kV och 400 V spänning. Från elbyggnaden matas alla närliggande objekt såsom portalbyggnad, garage, förråd, yttre belysning m m.

Produktionsbyggnaden samt hiss- och ventilationsbyggnaden har egna elrum, transformatorer och lågspänningsställverk.

Driftområdet är förstärkt med ett reservkraftaggregat som ska mata favoriserade objekt vid bortfall av yttre nät. Favoriserade objekt är hissar, dränagepumpar, brandskyddssystemet med pumpar och brandportar, nödbelysning, matning till avbrottsfria system mm. Enligt en mycket preliminär uppskattning är effektbehovet ca 900 kW.

Elkraftmatning under jord

Från elbyggnaden matas transportvägen för eltruckar längs ramp, tunnlar och ovan jord. Matningen sker med en 10 kV kabel som matar ett antal transformatorer i rampen 10/1 kV, 1600 kVA. Transformatorerna matar 1 km långa egna sektioner av strömskenan.

Från elbyggnaden på driftområdet matas elbyggnaden i centralområdets bergrum med 2 stycken 10 kV kablar genom schaktet. Både elbyggnaden på driftområdet och elbyggnaden i centralområdets bergrum har favoriserade och ofavoriserade skenor.

Under jord används tre spänningsnivåer: 10 kV, 1000 V och 400 V. 10 kV används som distributionsspänning mellan högspänningsfördelningar. 1000 V används som matning till eldrivna fordon och större maskiner. 400 V används för belysning, kraft, fast installerad utrustning och mindre maskiner.

Varje sida av stamtunneln har eget elutrymme placerat cirka 500 meter från slingans början.

Maskinerna som är placerade i deponeringstunnlarna matas med ett antal mobila fördelningar placerade i mindre containrar. Matning till mobil fördelning är 10 kV gummikabel. Mobil fördelning har:

- Högspänningsfördelning.
- Torrisolerade transformatorer 1000 V / ca 1600 kVA och 400 V / ca 100 kVA.
- Lågspänningsfördelning 400/230 och 1000 V med ett antal utmatande grupper.
-

Frånluftanläggning

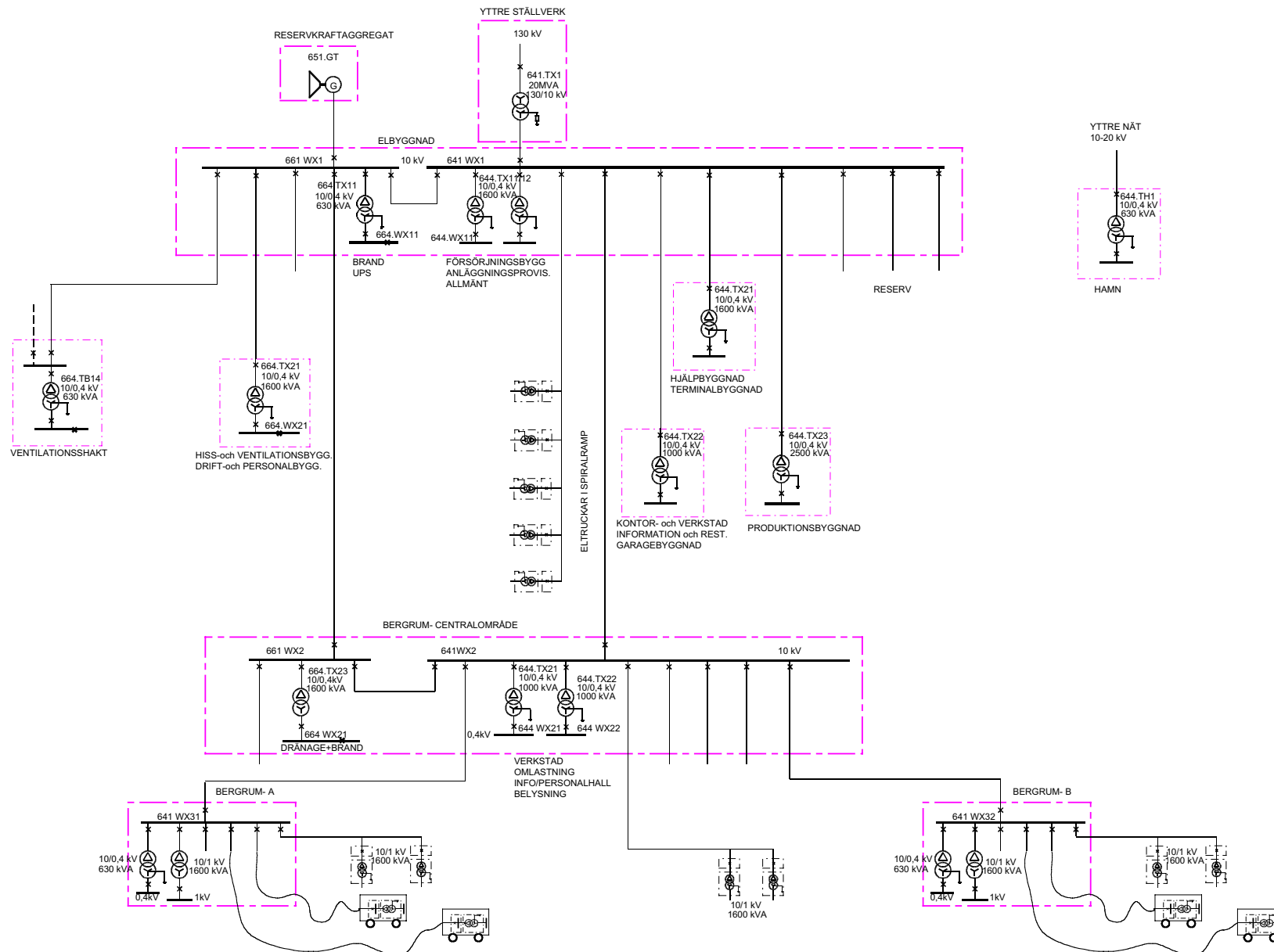
Ventilationsbyggnaden har en installerad effekt på cirka 230 kW. Matning sker från driftområdet med kabel.

Hamn

Hamnen har en installerad effekt på cirka 400 kW. Matningen sker från allmänt yttre nät 10 eller 20 kV.

I området placeras en mindre transformatorstation, exempelvis standard mininätstation i betong. Stationen har en transformator 630 kVA, högspänningsställverk och enkelt lågspänningsställverk. Stationen har en yta på max 15 m².

Matningen sker via centraler placerade i respektive byggnad.



Systemnr Systembenämning

100 Anläggningar vid djupförvaret

110 Anläggningsområde

111 Planer, vägar, järnvägar, staket mm
112 Rör- och kabelkulvertar under mark
113 Bangård
114 Hamn
116 Upplag för bergmassor
117 Sedimenteringsbassänger
118 Ytavvatning
119 Provisorier

120 Underjordsdel, centralområde

121 Omlastningshall
122 Hisshall
123 Förråds- och verkstadshall
124 Ventilationshall
125 Elhall
126 Bergdränagehall
127 Fordonshall
128 Berggata med bergficka

130 Deponeringsområden, transporttunnlar och schakt

131 Deponeringsområde, inledande drift
132 Deponeringsområde, reguljär drift
134 Transport- och stamtunnlar
135 Ramp
136 Hiss- och ventilationsschakt
137 Ventilationschakt
138 (Skipschakt)

140 Driftbyggnader

141 Terminalbyggnad
142 Produktionsbyggnad
143 Personal/driftbyggnad
144 Kontor/verkstad
145 Portalbyggnad
146 Hiss/ventbyggnad
147 Tömningsficka
148 Omlastningsficka

150 Servicebyggnader

151 Försörjningsbyggnad
152 Elbyggnad/ställverk
153 Hjälpsystembyggnad

180 Frånluftanläggning

181 Ventilationsbyggnad

200 Hanterings- och transportsystem

210 Transportbehållare för kapslar m. m.

211 Transportbehållare för kapslar
212 Lastbärare
213 Strålskärmsstub

220 Transportutrustning för kapslar och bentonit

221 Deponeringsmaskin för kapslar
222 Ramtruck
223 Tubtruck
224 Bentonitfordon för ramptransport
225 Bentonitvagn för deponeringstunnel

230 Utrustning för bergarbeten och återfyllnad

231 Borriggar
232 Bergskrotningsmaskin
233 Återfyllnadsmaskin
234 (Skipputrustning)
235 Lastare
236 Bergdumprar

240 Utrustning i centralområdet under jord

241 Omlastningsutrustning för kapslar
242 Utrustning i hisshall
243 Utrustning i verkstadshall
244 Utrustning i ventilationshall
245 Utrustning i elhall
246 Utrustning i bergdränagehall
247 Utrustning i berggata/bergficka
249 Provisorier under etableringsfasen och inledande drift

250 Utrustning i driftbyggnader

251 Utrustning i terminalbyggnad
252 Utrustning i prod.byggnad inkl bergkross- och bentonitförråd
253 Utrustning i personal/driftbyggnad
255 Utrustning i portalbyggnad
256 Utrustning i hiss- och ventilationsbyggnad

260 Utrustning i servicebyggnader

261 Utrustning i försörjningsbyggnad
262 Utrustning i elbyggnad/ställverk
263 Utrustning i hjälpsystembyggnad
264 Utrustning i informationsbyggnad

270 Utrustning utanför industriområdet

271 Utrustning för lager av bergmassor
272 Utrustning för sedimentering
273 Utrustning i ventilationsbyggnad för frånluft

280 Hanteringsystem

281 Övriga traverser i ovanjordsdelen
282 Övrig lyftutrustning i ovanjordsdelen
283 Övrig kapseldeponeringsutrustning
284 Övriga traverser i underjordsdelen
285 Övrig lyftutrustning i underjordsdelen

300 Processystem

340 Dränagesystem i deponeringsområden

342 Pump- och dränagesystem för underjordsdelen
343 Bergvattenbehandling

500 Kontrollutrustning

510 Allmänna kontrollfunktioner

511 Utrustning i driftcentraler
515 Kontrollkablar

520 Datorsystem

540 Processstyrning och -kontroll

541 Driftövervakning
542 Systemövervakning
543 Säkerhet och skydd

550 Aktivitetsmätning

553 Detekteringsramar
554 Rumsövervakning
556 Dosimetrar

600 Elkraftsystem

610 Elmatning till anläggningen

611 Högsämningsställverk, DO1 och DO2
612 Matningsledning

640 Ordinarie distributionssystem

641 Ordinarie 10 kV-nät
642 10 kV-matning för rampfordon
643 Ordinarie 1000 V-nät
644 Ordinarie 400/230 V-nät

650 Reservkraftsäkrade system

651 Reservkraftanläggning
652 Reservkraftsäkrat distributionssystem

670 Batterisäkrade system

677 Batterisäkrat nät

690 Kablar

691 Kraftkablar

700 Servicesystem

730 Råvattenbehandling och -distribution

731 Råvattenbehandlingssystem

740 Luftbehandlingssystem

742 Luftbehandling och -distribution för deponeringstunnlar
744 Ventilationssystem för underjordsdelen
745 Ventilationssystem för terminalbyggnaden
746 Ventilationssystem för produktionsbyggnaden
747 Ventilationssystem för övriga byggnader ovan jord

750 Gassystem

753 (Tryckluftssystem)

760 Övriga vatten- och dränagesystem

761 Dricksvattendistributionsystem
762 Värmepumpsanläggning
763 Vattenburet uppvärmningssystem
764 Pannanläggning
765 Golvdränagesystem
766 Spillvattensystem för ovanjordsdelen
767 Sanitärt avlopp
768 Dagvattensystem
769 Grundvattensystem

800 Övriga system och utrustningar

810 Övriga lyft- och transportutrustningar

812 Hissar och skip
813 Tåg
814 Bilar och truckar

820 Inventarier och verktyg

821 Laboratorieinredning och -utrustning
823 Utrustning i verkstäder
824 Mobila strålskärmar
825 Utrustning i kontor och personalutrymmen
826 Utrustning för insamling och analys av undersökningsdata

830 Belysning och eluttag

831 Belysning inomhus
833 Belysning utomhus
834 Belysning under jord
835 Nödbelysning

840 Kommunikations- och alarmsystem

841 Lokaltelefon och snabbtelefon
842 Rikstelefon
843 Alarmsystem
844 Personsöksystem
845 Högtalarsystem
846 Ur-anläggning
848 Radiotelefonssystem
849 TV-övervakning

850 Övriga kommunikationssystem

851 Bärfrekvensförbindelse
852 Tillträdesskydd

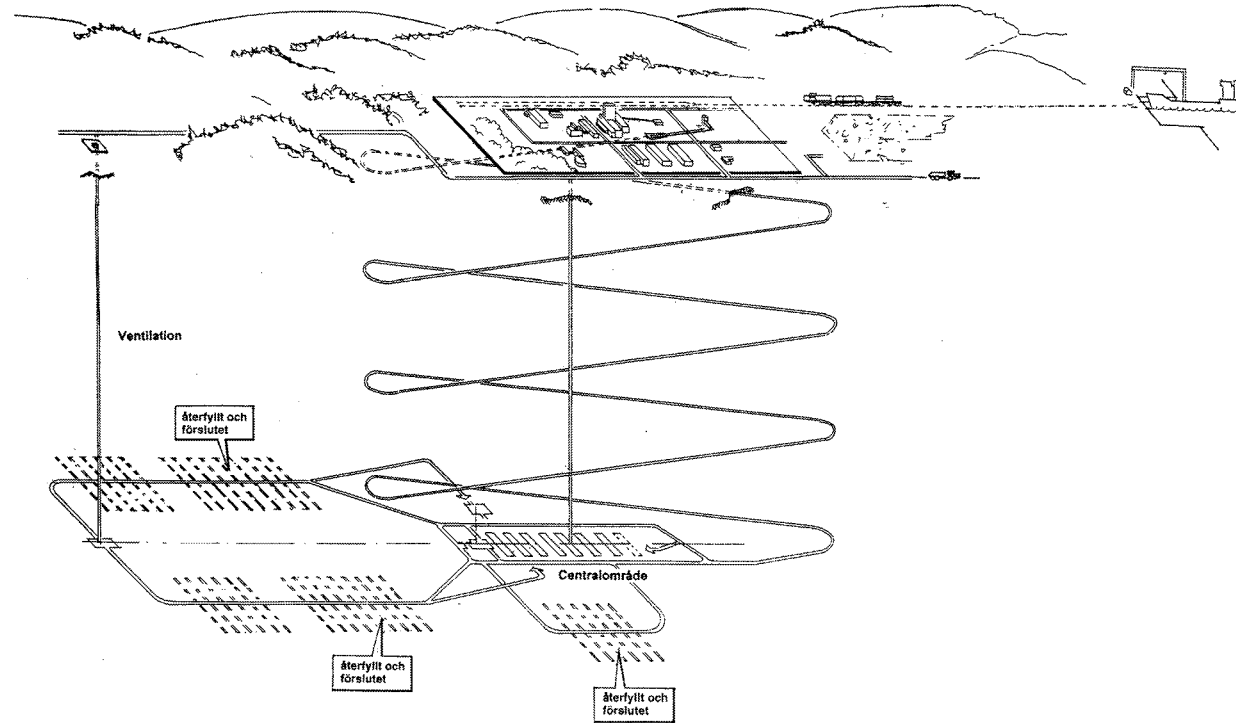
860 Brandskydd

861 Brandvattensystem
862 Brandsprinklingsystem
866 Gassläckningssystem
868 Brandventilationssystem
869 Brandlarmssystem

870 Åskskydd och jordning

871 Åskskyddsystem
872 Yttre jordningssystem

- 20.1 Allmänt
- 20.2 Utgångsläge
- 20.3 Steg 1- återfyllning av driftgator och frånluftschakt
- 20.4 Steg 2- återfyllning av centralområdet och hisschakt
- 20.5 Steg 3- återfyllning av ramp
- 20.6 Återställning - återanvändning



20.1 Allmänt

Avveckling av verksamheten vid djupförvaret kan påbörjas då allt använt kärnbränsle slutdeponerats. Särskilt tillstånd kommer att krävas för återfyllnad och förslutning av hela anläggningen. I ansökan om sådant tillstånd kommer en förnyad utvärdering och analys av den långsiktiga säkerheten att ingå.

I princip bör avvecklingen genomföras på samma sätt som utbyggnaden, fast i omvänd ordning. Därvid eftersträvas att förekommande installationer och hjälpsystem kan användas i största möjliga utsträckning. I slutskedet av avvecklingen kommer behov av tillfälliga system att uppstå - exempelvis ventilation - då de permanenta systemen rivits. Som en del i avvecklingen ska förekommande installationer och byggnadselement rivnas och transporteras upp till markytan. Skälet till att installationerna avlägsnas är att reducera förekomsten av organiskt material, metaller m m i utrymmena i närheten av det använda kärnbränslet. Återfyllnadsmaterialet antas vara enbart krossat berg med viss inblandning av bentonit, men användning av bergmassor för återfyllnad utreds också.

Samma arbetsmetod som tidigare utarbetats för deponeringstunnlarna förutsätts komma till användning även för övriga här aktuella tunnlar. De angivna pluggarnas funktion och deras konstruktion är föremål för utredning i annat sammanhang. I avvaktan på resultatet av denna utredning har ett antal pluggar antytts på följande skisser. Pluggarna i rampens och schaktens mynning mot markplanet är tänkta att försvåra obehörigt tillträde i framtiden. Pluggarna på lägre nivå i schakten samt på deponeringsnivå motiveras av önskemålet att begränsa grundvattenrörelser i förvaret.

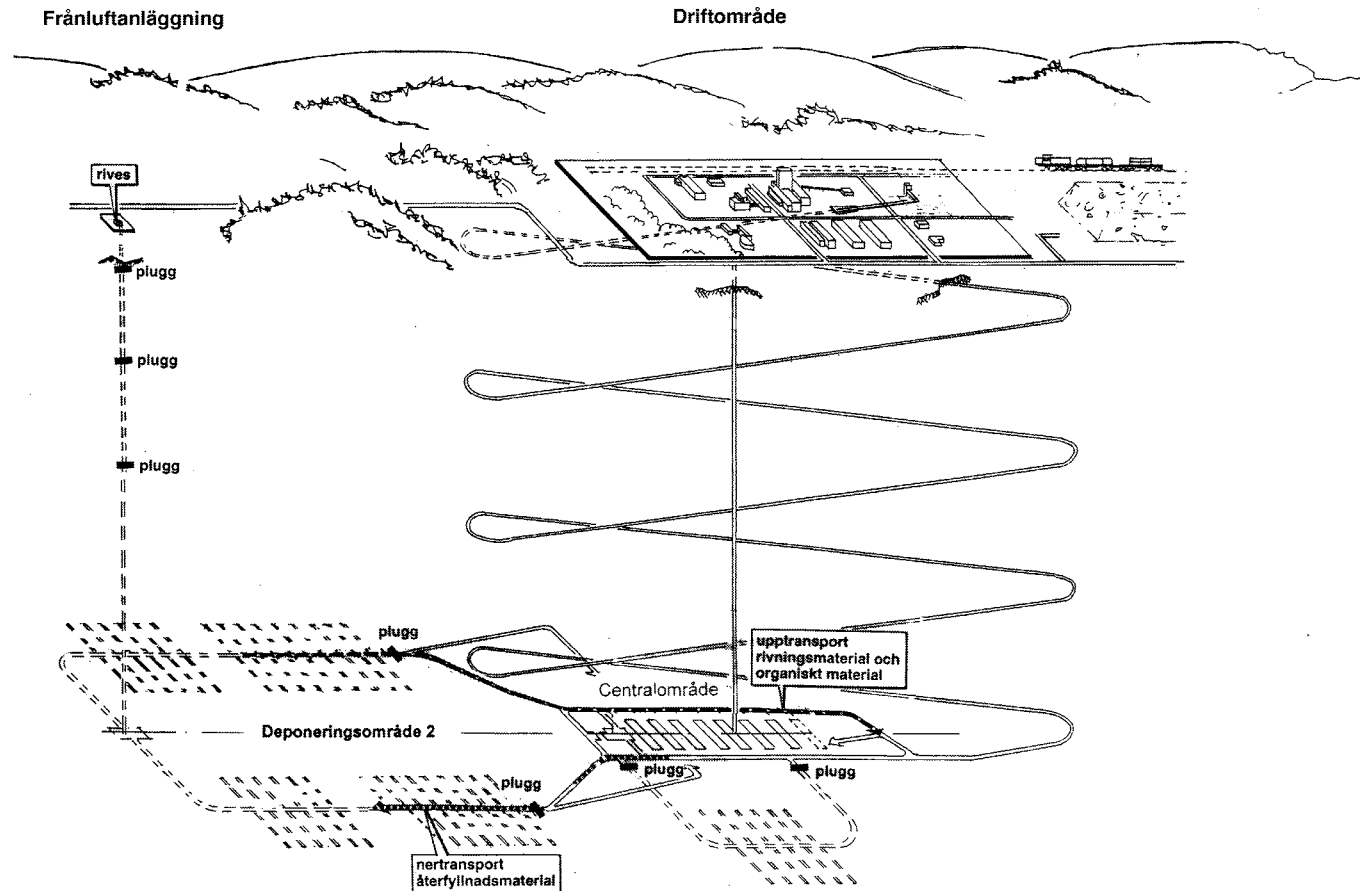
Den ovan skisserade strategin att retirera mot centralområdet innebär att de gemensamma service-, transport- och personalfunktionerna kan bibehållas och användas under den största delen av tiden. I och med att underjordsdelen återfylls, schakt och ramp förslutits, har syftet med anläggningen uppnåtts. Nyttjandet av anläggningsdelarna ovan jord beror på de förutsättningar och önskemål som råder vid den aktuella tidpunkten.

20.2 Utgångsläge

Följande förutsättningar gäller:

- Deponering av kapslar har avslutats.
- Samtliga deponeringstunnlar för kapslar har återfyllts och förslutits.
- Alla transportanordningar och transportvägar utanför de egentliga deponeringstunnlarna är fortfarande fullt tillgängliga.
- Samtliga servicesystem är i drift.

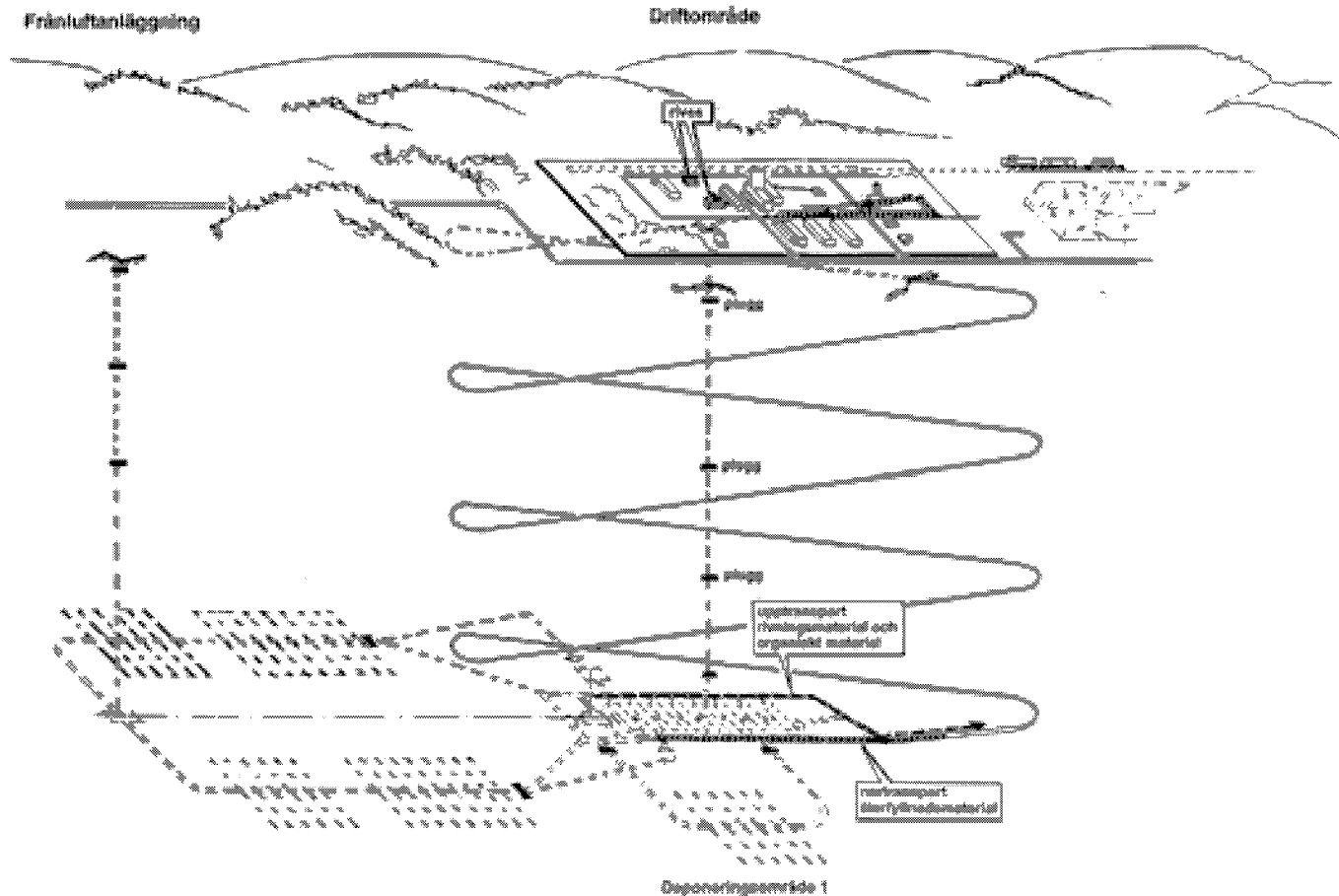
Hela ovanjordsanläggningen är fullt tillgänglig.



Avvecklingen antas börja med följande åtgärder:

- Driftgata 1 till deponeringsområde 1 återfylls.
- Driftgata 2A återfylls från frånluftschaktet i deponeringsområde 2:s borte ände fram till Tredje tvärgatan.
- Driftgata 2B återfylls med början vid frånluftschaktet. Därvid återfylls även frånluftschaktet upp till markytan, förses med pluggar på nivåer där detta behövs och förslutes med en betongplugg i markplanet.
- Frånluftanläggningen ovan jord rivs och markområdet återställs.
- I och med att denna del av frånluftssystemet kopplas bort evakueras all frånluft från resterande delar via rampen.
- I samband med återfyllnaden av driftgatorna demonteras installationerna och transporteras upp i dagen.

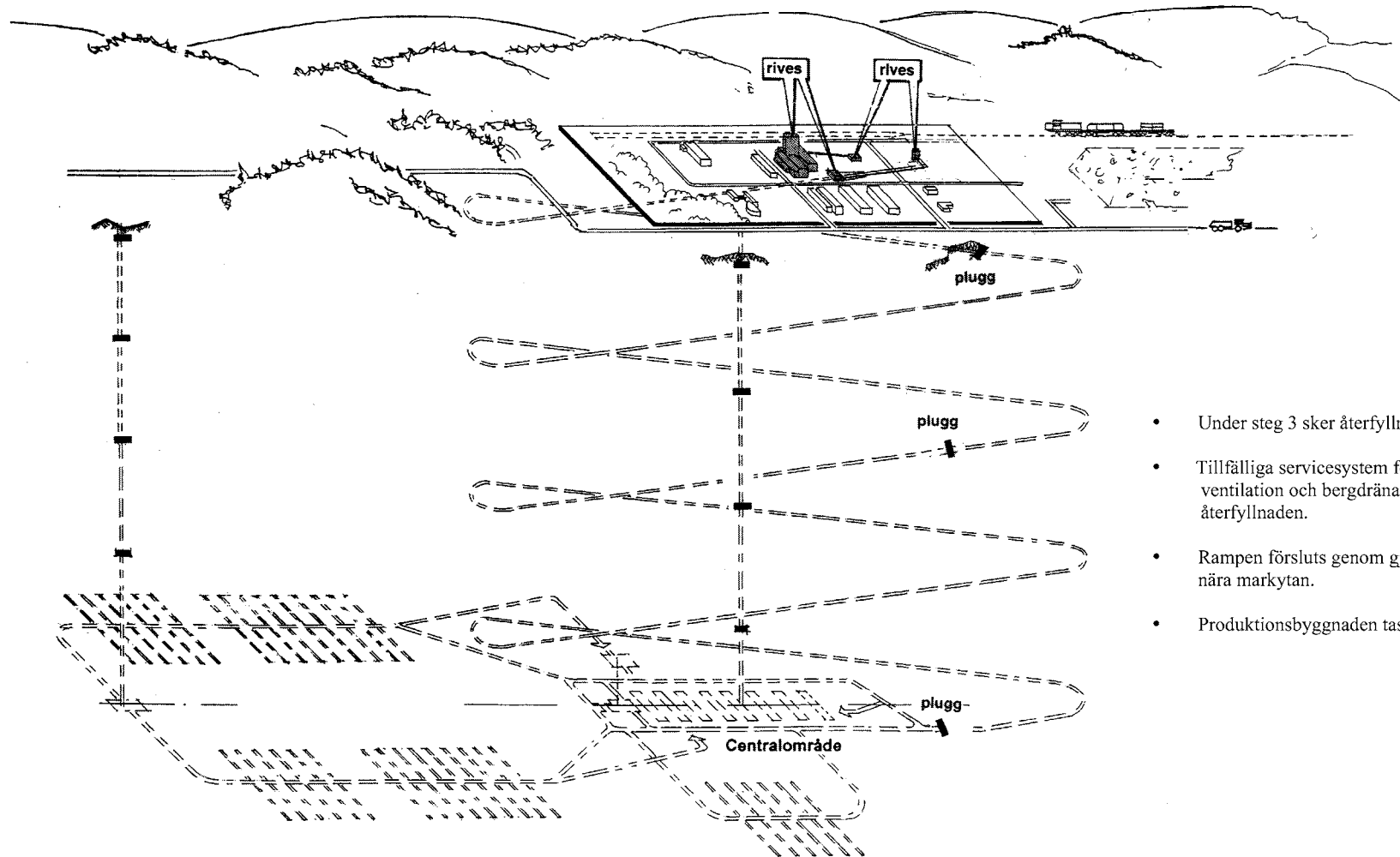
20. AVVECKLING
20.4 STEG 2 - ÅTERFYLLNING AV CENTRAL-
OMRÅDET OCH HISSCHAKT



- Återfyllning av samtliga utrymmen i centralområdet med början vid bergsilon, Berggatan och Tredje tvärgatan.
- Provisorier för elförsörjning, ventilation och bergdränage arrangeras i den takt ordinarie system kopplas ur.
- Hissar och övriga installationer i schaktet demonteras parallellt med återfyllningen.
- Återfyllning av A- och B gatan sker med början vid Tredje tvärgatan och fram till rampen. Mellanliggande berg-salar i centralområdet återfylls successivt.
- Hiss- och ventilationsbyggnad och hjälpsystembyggnad rivs. Övriga byggnader kan återanvändas till annan verksamhet om så önskas.
- Hiss och ventilationsschaktet återfylls och försluts.
- Ett tilluftssystem monteras som tillför luft till återfyllningsfronten.

Frånluftanläggning

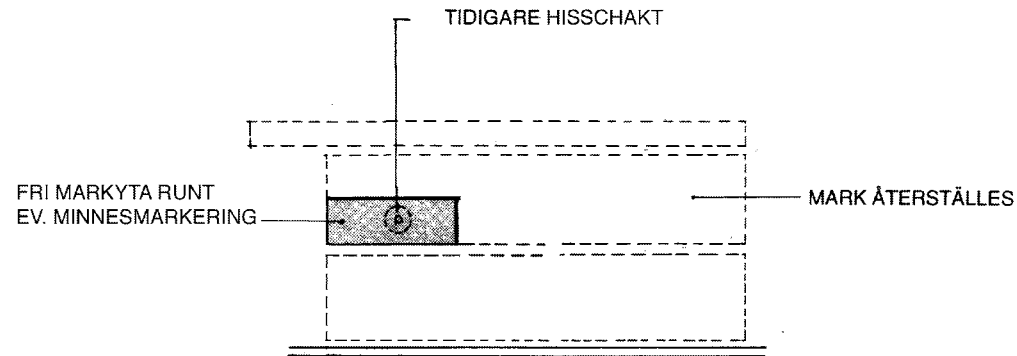
Driftområde



- Under steg 3 sker återfyllning av rampen.
- Tillfälliga servicesystem för kraftmatning, belysning, ventilation och bergdränage demonteras i takt med återfyllnaden.
- Rampen försluts genom gjutning av betongplugg nära markytan.
- Produktionsbyggnaden tas ur bruk och rivs.

20. AVVECKLING

20.6 ÅTERSTÄLLNING - ÅTERANVÄNDNING



**DRIFTOMRÅDE
AVVECKLING ENL ALT 1**

Allmänt

I och med att underjordsdelen återfyllts och schakt och ramp förslutits är projektet avslutat. Den återstående hanteringen av anläggningsdelarna ovan jord beror på de förutsättningar och önskemål som råder vid den aktuella tidpunkten.

Tre principiella alternativ kan dock förutses enligt följande.

Alternativ 1

Rivning av alla byggnader och övriga anordningar med åtföljande markbehandling i syfte att återställa markområdet till i stort sett ursprungligt skick. Markering på ytan som påminner om underjordsanläggningens existens, kan komma att utföras.

Alternativ 2

Driftområdet omvandlas till ett turistmål där besökarna påminns om djupförvarets existens och kan få information om den historiska bakgrunden.

Alla byggnader rivs med undantag av informationsbyggnaden. Infartsparkeringen och industrigatan bibehålls. Bangården rivs, vägarna i övrigt schaktas bort och marken återställs till i stort sett ursprunglig topografi. Ett minnesmärke sätts upp på platsen för tunnelpåsaget. Området planteras i lämplig omfattning. Slutresultatet kan jämföras med hur gamla exercisplatser ser ut i dag på många håll i landet. Se vidstående figur.

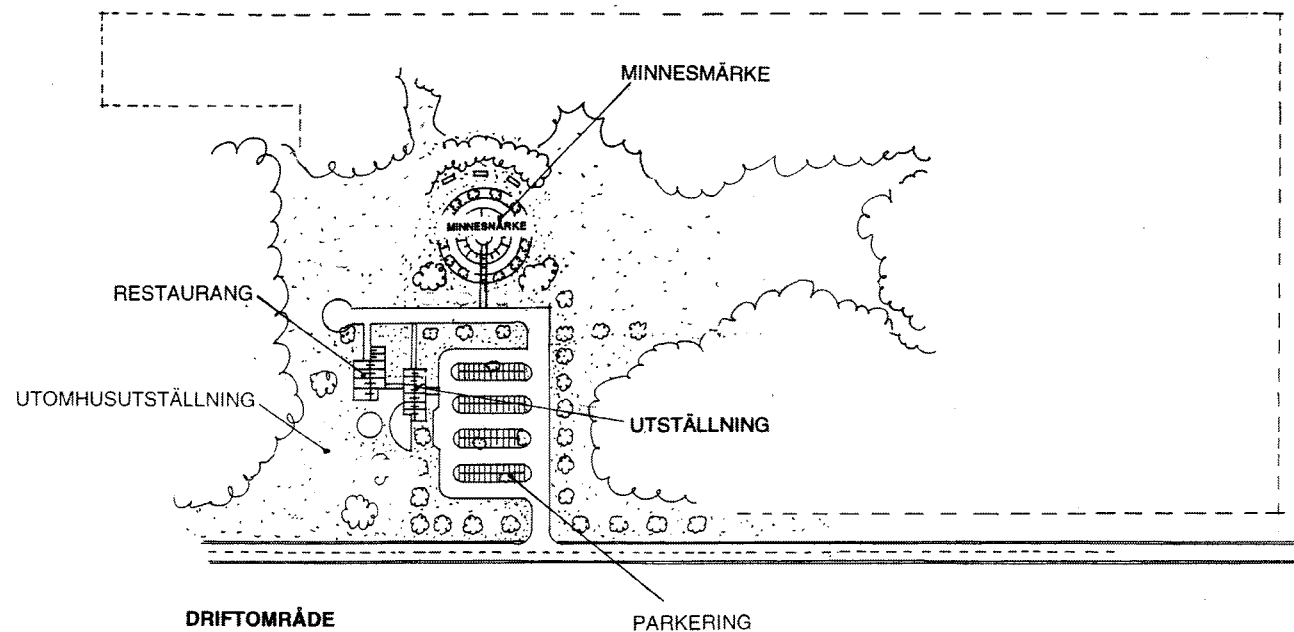
Frånluftanläggningen rivs. Marken återställs till i stort sett ursprungligt skick.

Alternativ 3

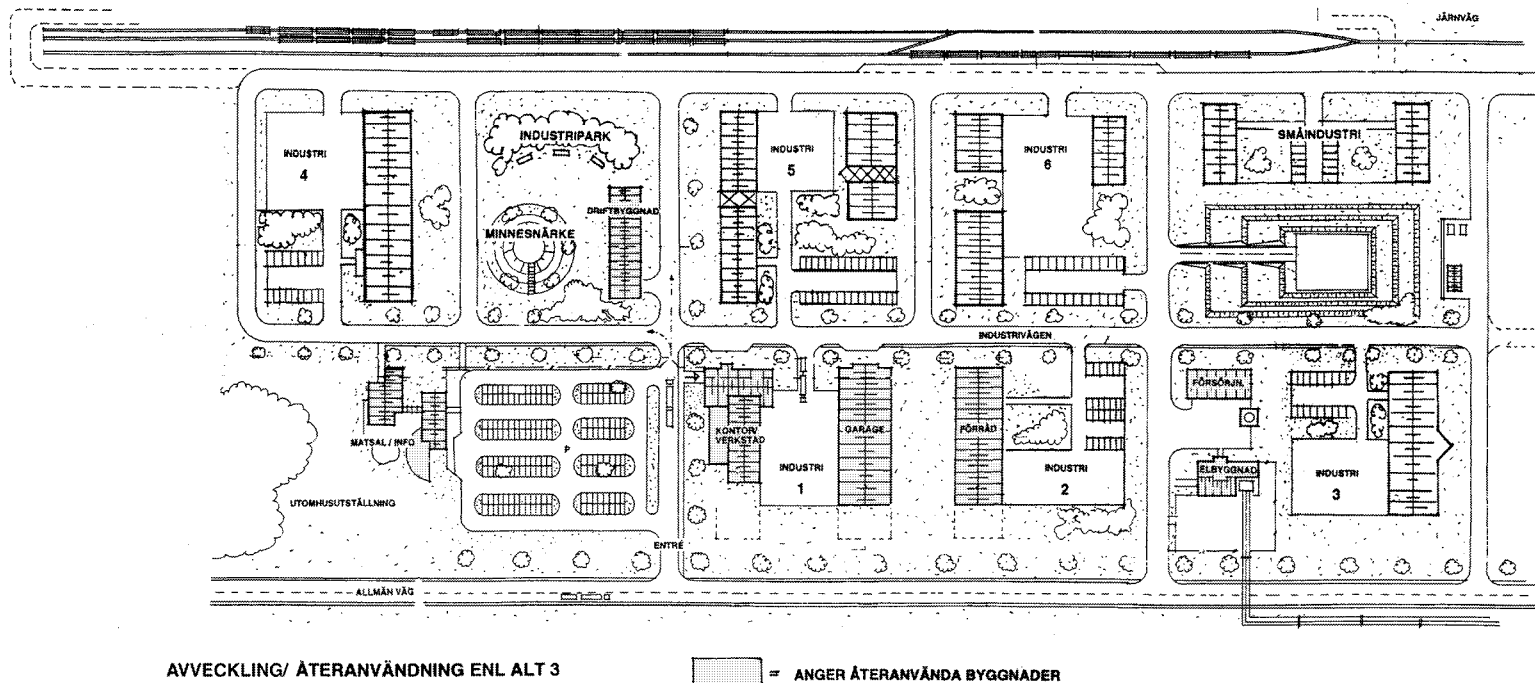
Driftområdet är väl etablerat sedan 40 år. På platsen finns infrastruktur och byggnader av allmängiltigt slag. Om byggnaderna med unik utformning avpassade för den tidigare verksamheten rivs, uppstår goda möjligheter till att etablera ny verksamhet på området.

De delar av ovanjordsanläggningarna som kan komma till användning för annat ändamål, till exempel småindustriell verksamhet, ska behållas. Övriga delar rivs och området kompletteras med nybyggnationer om så önskas.


Däriigenom kan man ta tillvara den infrastruktur, byggnader, vägar etc som byggts upp och som med relativt enkla åtgärder kan anpassas till annan verksamhet.



**DRIFTOMRÅDE
AVVECKLING ENL ALT 2**



AVVECKLING/ ÅTERANVÄNDNING ENL ALT 3

 ÅNGER ÅTERANVÄNDA BYGGNADER

Återanvändning - Allmänt

Den infrastruktur med restvärde som finns uppbyggd i anläggningen och som bör kunna användas utgörs av:

- En bygata "bruksgata" med asfalterade gårdar, parkeringsplatser, planteringar och ett antal funktionsneutrala byggnader.
- Mediabyggnad med vatten, värme, avloppssystem och ställverk.
- En informations- och utställningslokal med vidhängande restaurang.

Byggnader och/eller delar av byggnader med funktioner för underjordsanläggningen kommer att rivras.

Återanvändning av byggnader på driftområdet

Det redovisade förslaget visar en småindustriby, där byggnader, främst inom det som tidigare utgjorde serviceområdet i anläggningen, bibehålls. Byggnader i anslutning till rampen och schaktet det vill säga portalbyggnad, terminalbyggnad, produktionsbyggnad samt hiss- och ventilationsbyggnad har rivits. Området har i stället kompletterats med ett antal industribyggnader.

De kvarvarande byggnaderna har i detta förslag antagits få komma till följande användning.

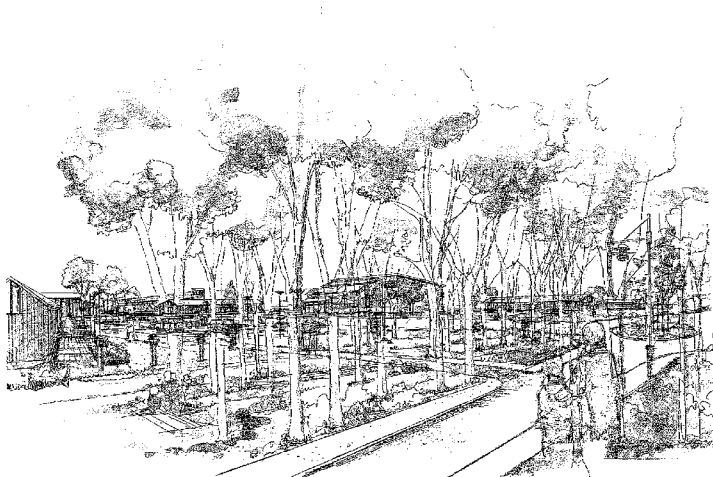
- Informationsbyggnaden kan även framledes användas för utställningsändamål, till exempel att företagens olika produkter och tjänster visas här. Byggnaden kan även fungera som en gemensam konferens- och sammanträdesbyggnad, där man hyr in sig. Restaurangen kan användas för såväl besökare som företagens anställda.
- Kontors- och verkstadsbyggnaden är användbar för lättare industriändamål.
- Elbyggnad och försörjningsbyggnad svarar även i framtiden för områdets försörjning av el, vatten, värme etc.
- Förråds- och garagebyggnaderna är generellt utformade och kan utan åtgärder användas för många ändamål.
- Järnvägsanslutningen ökar platsens framtida möjlighet.

Hur driftområdet kan tänkas se ut efter en omgestaltning till annan verksamhet visas på ovanstående figur.

Frånluftanläggning

Platsen saknar förutsättningar för återanvändning efter avslutad deponering och avveckling av djupförvaret. Frånluftanläggningen rivs och marken återställs till ursprungligt skick

- 21.1 Arkitektonisk målsättning
- 21.2 Exempel



Allmänt

Verksamheten vid djupförvaret är en funktion som är uppdelad i olika verksamhetsområden vilka dels är geografiskt separerade, dels är av olika karaktär, beroende på det arbete som bedrivs där. Ur upplevelsesynpunkt kan man skilja mellan följande enheter.

- Mottagningshamn.
- Driftområde.
- Frånluftanläggning.
- Underjordsdel.
- Berglager.

Mottagningshamnen är troligen en del av, eller en utvidgning av en befintlig hamn, varför dess utformning primärt styrs av de där rådande förhållandena.

Driftområdet kan generellt likställas vid en konventionell industrietablering. Då driftområdets läge är styrd av underjordsdelens utformning kan man inte bortse från att detta delområde kan hamna i ett ur miljösynpunkt känsligt landskap. Det är därför angeläget att ägna speciell omsorg åt denna enhets utformning och inordning i landskapsbilden.

Underjordsdelen har sina speciella förutsättningar där utformningen starkt styrs av de geologiska förutsättningarna. Det bör beaktas att verksamheten på – 500 metersnivån är en permanent arbetsplats i nära ett halvsekel, varför arbetsmiljön ej kan likställas med konventionellt gruvarbete. Frånsett bergdrivningen är arbetet av en mindre grov karaktär än vad som är normalt vid gruvsdrift.

Frånluftanläggningen består endast av en byggnad som i ett lokalt anpassat utförande, harmoniskt kan inordnas i det omgivande landskapet.

Berglagret är av temporär karaktär men kommer ändå att dominera omgivningen under nära nog ett halvsekels tid. Även om bergmassorna i möjligaste mån ska hållas fria från beväxning ska lagret utformas på ett sådant sätt att landskapsbilden inte förfulas mer än absolut nödvändigt. Berglagret ska utföras så att livsbetingelserna för omgivande natur ej försämras. Då berglagret endast är temporärt är det viktigt, att man redan i anläggningskedet har utarbetat en plan för återställandet, så att landskapet efter lagret avveckling kan återfå sin ursprungliga karaktär.

Oavsett delfunktion ska det finnas en gemensam nämnare för utformningen av de olika anläggningsdelarna som visar att respektive enhet är en delfunktion i en övergripande helhetslösning.

Som tidigare framhållits är djupförvarets överjordsdel likartad med en konventionell industrietablering. SKB:s anläggningar ska uppfylla högt ställda krav med avseende på miljön, varvid begreppet miljö ska uppfattas i en vidare bemärkelse. Med detta menas att man ej blott ska beakta mätbara värden utan även ta hänsyn till såväl den egna personalens som de kringboendes.

En industrietablerings utformning styrs primärt av de tekniska kraven men utgör även i sin form företagets visitkort mot omvärlden. Djupförvaret ska återspegla det optimala sättet att använda ny teknik, där process, byggnad, form, material och människa är sammanvävda till en väl fungerande helhetslösning. Inordningen i omgivningen ska ge minsta möjliga störning för de kringboende.

21. VISIONER

21.1 ARKITEKTONISK MÅLSÄTTNING

En ny industrianläggning kan, rätt utförd, bära med sig stora värden för de kringboende, förutsatt att man beaktar och bevarar de lokala egenheterna och att anläggningen utformas i överensstämmelse med den valda kommunens långsiktiga utvecklingsplaner. Erfarenheterna från SFR och Äspö visar att djupförvaret kommer att dra till sig många besökare, vilkas positiva eller negativa intryck blir ett signum ej blott för anläggningen utan även den näraliggande omgivningen

Yttre miljö

Vid bedömning av industrianläggningars utseende brukar man normalt tala om tre upplevelsesteg, nämligen fjärrverkan, närverkan och detaljverkan.

Fjärrverkan berör främst utomstående och är en silhuettbild som antingen kan upplevas som positivt och spännande eller som negativt och skrämmande. Industrianläggningar blir ofta så kallade "landmarks" och därmed ett signum för trakten i antingen positiv eller negativ bemärkelse.

Så kallade "Greenfield"-anläggningar ställer stora krav på landskapsanpassning där plansprängning, uthuggning och andra dramatiska landskapsförändringar bör undvikas. Samråd ska ske med landskapsarkitekt så att ingreppen i omgivningen sker på skonsamt sätt och så att livsbetingelserna för kringliggande natur ej förändras.

Anläggningen ska ej överrida utan inordnas i landskapet och byggnaderna grupperas i ett för betraktaren ordnat förhållande. Ur fjärrverkansynpunkt är utomhusbelysningen viktig. Industrier som nattetid badar i ljus under höga belysningsmaster är ofta förekommande, men sällan motiverade.

Närverkan menas det avstånd på vilket man har en helhetsbild av anläggningen. Här ser man de olika byggnadernas form, gruppering, kulör och material. Det är på detta avstånd man "upplever" anläggningen.

På basis av en dispositionsplan ska de olika funktionerna om möjligt inordnas i separata kvartersbildningar, vilket ger flexibilitet, brandseparation och underlättar skötseln. Komplexa lösningar leder till komplicerade byggnader och höga kostnader.

Gemensamma nivåer, som binder samman olika byggnader kan vara taklinjer, socklar m m eller enhetlighet i återkommande detaljer såsom portar, fönster, stälstativ eller hörndetaljer. Portar, fönster och ventilationsöppningar samordnas i stråk eller slitsar som blir gestaltungsselement vid fasadutformningen. Förväntad livslängd, återanvändbarhet och rivningskostnader bör beaktas vid val av material och byggtodik. Låga investeringskostnader innebär ej sällan höga drift- och underhållskostnader..

Stora byggnader ska vara i ljus kulör för att ej, speciellt vintertid, ha en oönskad dominans över omgivningen. Utbyggnader i form av bulor och påhäng bör undvikas. Detaljer som ej harmoniskt kan inordnas i helhetsbilden lyftes medvetet fram som accenter i avvikande form och kulör. Tankar och cisterner samordnas i grupper och anpassas i form och kulör till varandra.

Detaljverkan är ofta det mest förbisedda, men kanske viktigaste formspråket, det som bestämmer anläggningens karaktär. Detaljer är i den mänskliga skalan och därför lätta att förnimma. Rostande ventilationsgaller i en ljus fasad är lika störande som rostfria plåtrännor i stället för porslinsvättställen i tvagningsrum. Det är detaljer som individen noterar. Ett medvetet arbete i detaljskedet underlättar även byggprocessen. Enhetlighet i trappträcken, handledare, portomfattningar ger ett sobert intryck och sänker byggkostnaderna.

Till helhetsintrycket bidrar även belysning och skyltning. Överdriven företagsskytning som tränger sig på omgivningen är negativ för anläggningen, skapar irritation och förmedlar fel budskap. Även anläggningens maskinutrustning och fordonspark innefattas i begreppet detaljverkan. Enhetlig kulör och god skötsel förmedlar budskapet att anläggningen är välordnad bakom fasaderna även i mindre skala.

Inre miljö

Även anläggningens inre miljö styrs i första hand av de tekniska kraven. Inom industribyggnad brukar man skilja mellan tre lokalkategorier, nämligen lokaler med smutsig och skrymmande verksamhet, tekniska lokaler och personalutrymmen. Varje lokaltyp har sina speciella krav på material, utformning och städbarhet. Oberoende av kategori ska en god miljö alltid eftersträvas.

Väldimensionerade, lättorienterade, horisontella kommunikationsstråk ska sammanbinda de vertikala huvudkommunikationerna. Återkommande utblickspunkter ger dagsljus och underlättar orienteringen. Trappor ska ha bekväma stegförhållanden och liksom hissar vara dimensionerade för bärtransport. Där så är möjligt ska tillgänglighetskrav för handikappade beaktas.

Bullerskyddande zoner skapas där personal mer stadigvarande vistas. Omklädnadsrum med våtutrymmen ska alltid vara av hög standard och pausrum etc ska utföras på ett "mjukare" sätt, gärna med inslag av textilier och naturliga material.

Kulörspåket ska vara enkelt, återhållet men övertygande. Ett kulörschema framtages redan i ett tidigt skede, så att de tekniska komponenternas standardfärg ej blir normgivande för den inre miljön.

Markutformning

Markutformningen är av stor betydelse för helhetsintrycket. Anläggningens centralaxel utgöres av huvudgatan som ska ha separerade gång- och körstråk. Vägsystemet ska framhåvas ur omgivande gårdar och planer, ex.vis genom en rad avgränsande betongplattor.

Entrézonerna är anläggningens ansikte mot omvärlden. Den ska utformas så att den ger ett representativt och tilltalande intryck men även bemästra de trafiktekniska problemen. Ett ständigt återkommande problem är parkeringsplatser och cykelställ tillkomna i efterhand. Detta bör beaktas från början.

Ett industristängsel är en juridisk gräns som ej ska utföras som ett insynsskydd. Ju högre murar och ju starkare portar, desto intressantare är området för önskade besökare.

Marken innanför industristängslet ska ha enkla och ej alltför skötselkrävande planteringar av storskalig karaktär. Småskaliga trädgårdsrabatter blir förr eller senare misskötta. Principiellt ska man ej asfaltera mera än vad som är absolut nödvändigt. Asfaltytor blir upplagsplatser vare sig de behövs eller ej. Spelet mellan grusade ytor och asfalt är bra gestaltungsselement.

21. VISIONER

21.1 ARKITEKTONISK MÅLSÄTTNING

Ett specifikt problem är de bergmassor som kommer i dagen vid utsprängningen av djupförvaret. Viktigt är att man redan från början har ett koncept att hantera dessa.

Underjordsdelens utformning styrs av de geologiska förutsättningar och de tekniska system som erfordras för anläggningens drift. Målsättningen är i första hand att skapa bäst möjliga miljö vad beträffar säkerhet, ventilation och belysning. Platser där personal mer stadigvarande vistas t.ex. verkstadshall, personalhall och omlastningshall ska ägnas speciell omsorg samt förses med innertak och färgåtergivande belysning. Förekommande inbyggnader, skiljande väggar och portar ska vara i enhetligt utförande och ljus kulör som avviker mot det omgivande berget eller dess inklädnad. Skyltningen ska vara enhetlig och konsekvent genom hela anläggningen.

På de platser där arbetsintensiteten periodvis är hög t.ex. vid deponeringstunneln i utsprängnings-, deponerings- och återfyllnadsfasen ska mobila räddningskammrar och toaletter ställas upp. Skötseln av dessa är en viktig del av miljön.

Där tunnlar med frekvent trafik möts bör ljusintensiteten ökas för att höja uppmärksamheten. Renhållning av centraldel och körbana med hänsyn till bentonithantering ska beaktas. Eventuellt bör skotvätt anordnas vid entréerna till bergsalarna. En detaljerad åtgärdslista vad beträffar miljön i underjordsdelen kan först upprättas när den slutliga platsen har valts.

Övrigt

Den arkitektoniska målsättningen för djupförvaret ska vara enkelhet, lokalanpassning och konsekvens. Avsikten är att med dagens teknik, skapa morgondagens "goda" arbetsplats som med hög teknisk standard dock alltid ska ha människans villkor som utgångspunkt. Detta är ej liktydigt med exklusiva material och höga kostnader, utan i första hand en medveten och engagerad planering där alla har delaktighet och ett ansvar för en god slutprodukt.

Fritz Lange, ark. SAR

21. VISIONER

21.2 EXEMPEL

Allmänt

Med utgångspunkt från den tidigare utarbetade principlösningen för djupförvaret, den som i denna anläggningsbeskrivning har aktualiserats och detaljerats, har det under förstudiearbetet i de olika kommunerna utarbetats förslag på ett antal olika platser. Anpassningen av principlösningar till de olika geografiska förutsättningar som förelåg visar att den utarbetade teoretiska lösningen är tillräckligt flexibel för att kunna anpassas till dessa förutsättningar.

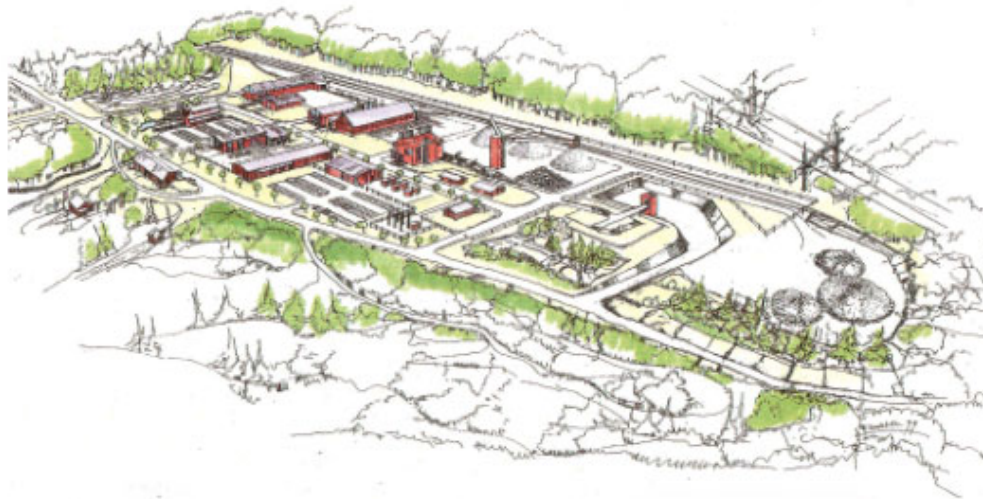
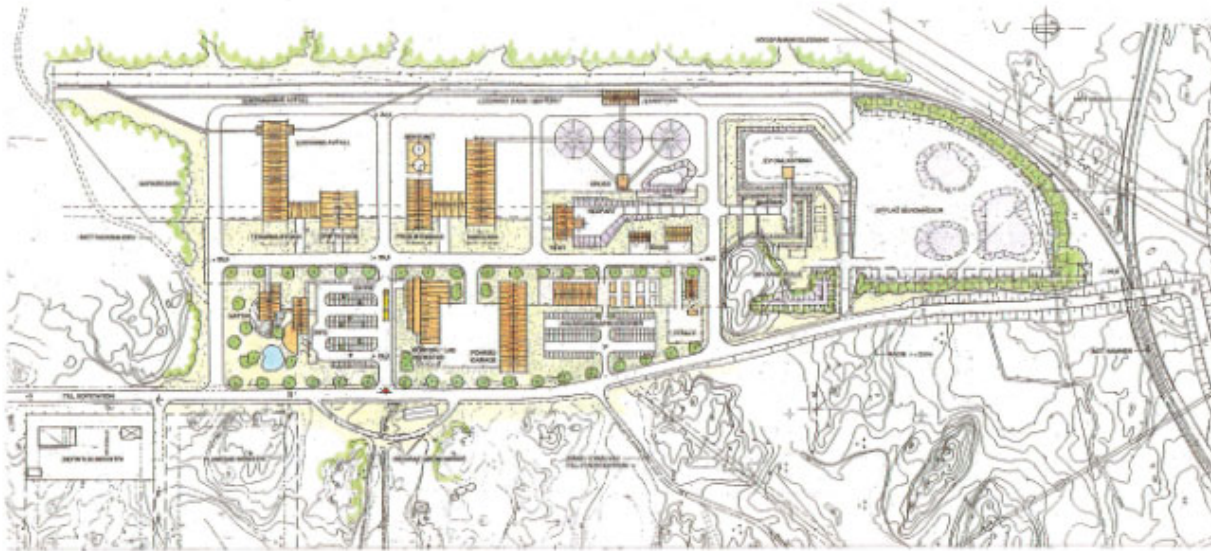
De här visade exemplen från förstudierna visar rena "Greenfield"anläggningar, återanvändning av äldre industriområden samt läget såväl i, som i nära anslutning till samhällen, vart och ett visande fördelar och nackdelar med den valda placeringen.

Även om de olika anläggningsdelarna i vissa fall har förändrats som ett resultat av en fördjupad bearbetning är grundprincipen fortfarande densamma som under förstudierna. Den huvudsakliga förändringen ligger i att hanteringen av bentoniten och återfyllnadsmaterialet lett fram till förändrade byggnadskroppar, något som dock ej förändrar helhetsbilden.

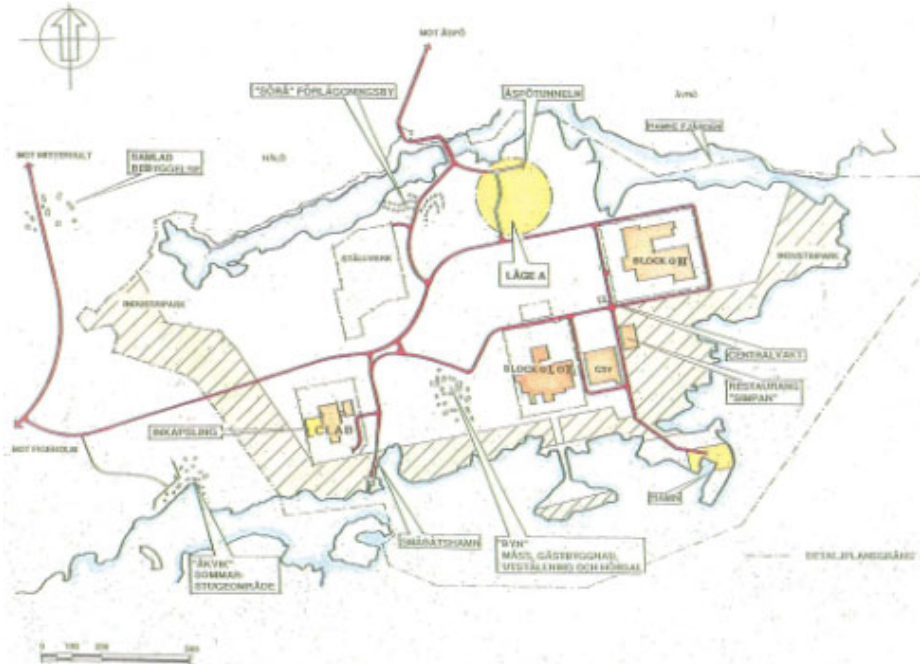
Exempel

Vidstående förslag är i princip en "Greenfield"lösning som placerats i ett av kommunen anvisat markområde i Oskarshamns utkant. Den disponibla tomten är starkt begränsad i sin utbredning, i söder av en avfallsdeponi, i norr och öster av befintlig järnväg och landsväg samt i väster av ett kraftledningsstråk. Avståndet till det befintliga järnvägsspåret är endast något 100-tal meter.

Inordningen i landskapet kan i detta fall ske utan att några avsteg behöver göras från principlösningen. En positiv "spin off" är att järnvägen från djupförvaret kan förlängas till avfallsdeponin om denna skulle expandera eller utökas med en förbränningsanläggning.



21. VISIONER
21.2 EXEMPEL

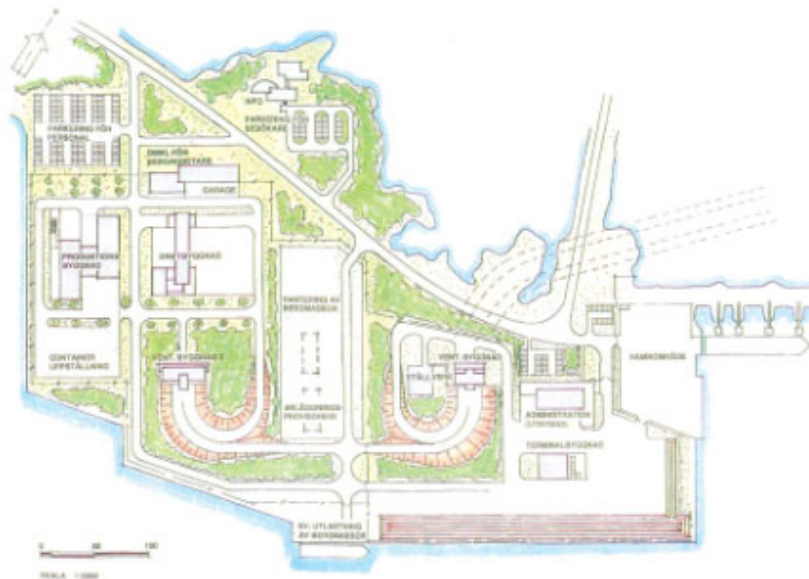


Detta förslag visar en lösning där driftområdet har placerats på tillgänglig mark innanför industristängslet på OKG's markområde.

Det förutsätts att djupförvaret kan anslutas till kraftstationens infrastruktur. Även verkstäder, mathållning, information m m torde kunna samordnas med kraftverket. Närheten till CLAB gör att en terminalbyggnad ej erfordras.

Det som belastar lösningen är hanteringen av bentonit och bergmassor som innebär att en mängd externa fordon rör sig inom OKG:s industriområde.





21. VISIONER

21.2 EXEMPEL

Det här visade exemplet är ett förslag där djupförvaret för använt bränsle har placerats i anslutning till det befintliga förvaret av låg- och medelaktivt avfall SFR beläget i Forsmark. Samutnyttjandet av hamn, terminalbyggnad, verkstad och andra lokaler gör att nyttillkommande byggnader kan reduceras till personallokaler samt lokaler för beredning av bentonitblock och återfyllnadsmaterial. Försörjningen av kraft och VVS sker från den intilliggande kraftstationen vars väl utbyggda infoanläggning även kan nyttjas.

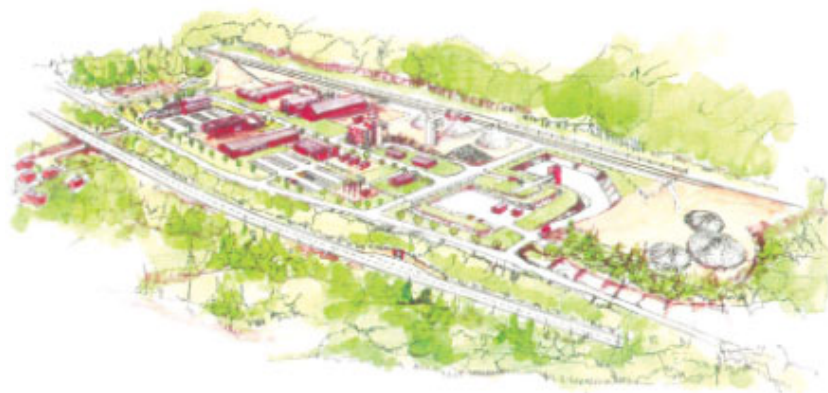
Det är troligt att goda samordningsvinster kan erås med SFR, då bägge anläggningarna har likartad verksamhet och kommer att vara i drift även efter det att kraftstationen har lagts ner. Huruvida hamnen ska utvidgas även för bentonitfartyg har ej bestäms. Som alternativ för detta finns exempelvis Hargs hamn vilket dock innebär en tämligen omfattande landsvägstransport. Järnvägsförbindelse är inte aktuell.

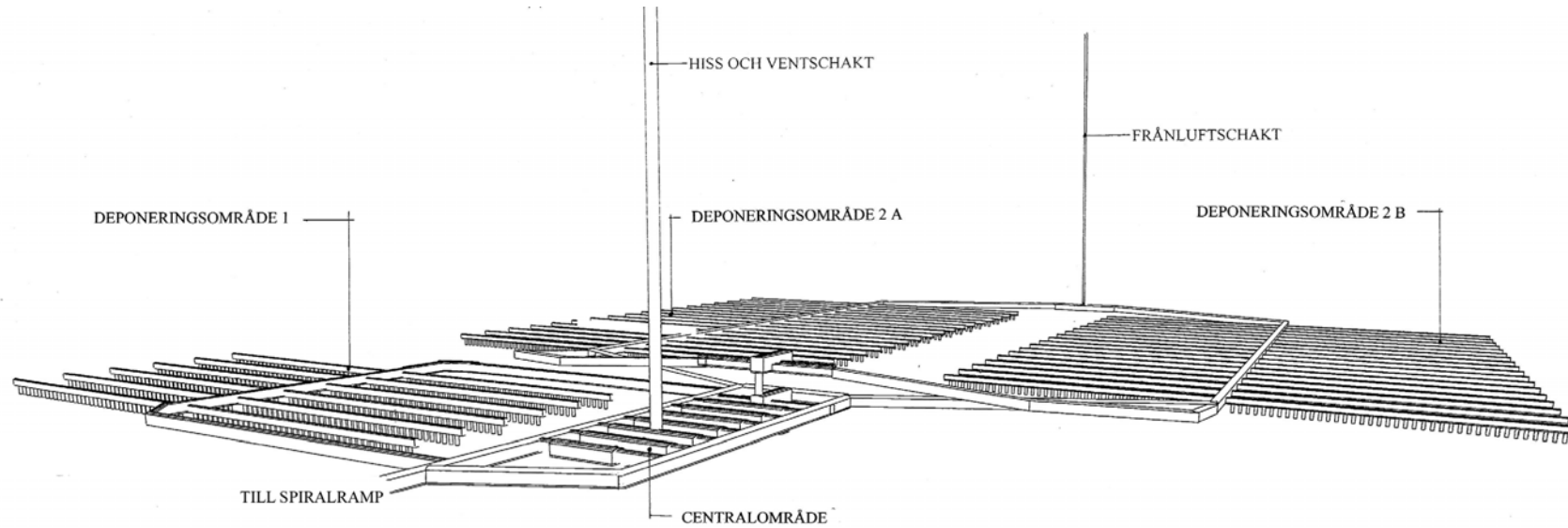


21. VISIONER

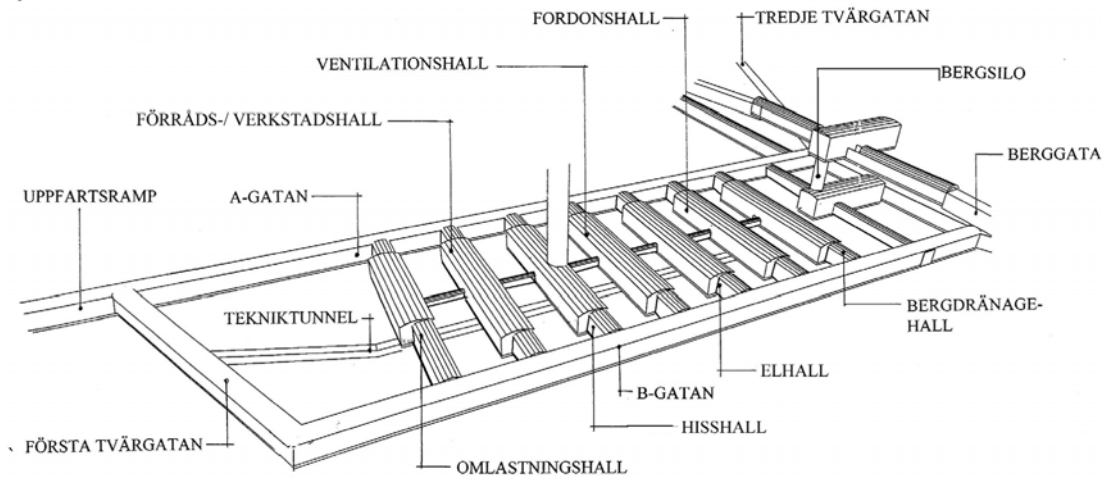
21.2 EXEMPEL

I det här visade alternativet Älvkarleby/Tierp förutsätts mottagningshamnen ligga i Skutskär varifrån en järnväg leder till driftområde i anslutning till ett närliggande samhälle. Driftområdet har med endast marginella förändringar samma utförande som principlösningen. Från driftområdet leder en ramp till -500 metersnivån till ett ställe där de geologiska förutsättningarna är goda.





ÖVERSIKT UNDERJORDSANLÄGGNINGEN

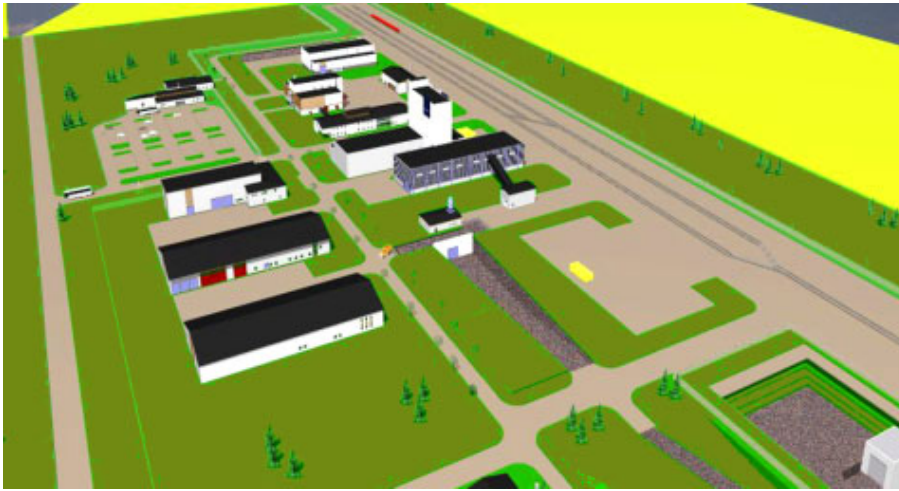


ÖVERSIKT CENTRALOMRÅDET



VY AV HISSHALLEN

21. VISIONER
21.2 EXEMPEL



Cadvy av driftområdet från bergslager



Cadvy av driftområdet från bangården



Cadvy av driftområdet från entre'sidan

Allmänna uppgifter om förvaret

Deponeringsdjup	500 m
Förvarsplan	1 st
Deponeringsområden	2 st
Deponeringsområde för inledande drift	Separat del

Driftområden i markplan	1 st
Förbindelse markförvar	Ramp och Schakt

Fordons- och maskindrift	Övervägande elektrisk
Körbana i deponeringstunnel	Makadam

Dimensionerande vattenläckage/hål	2 l/h
Dito för hela förvaret	40 l/s

Elförsörjning:	
Anslutningar till yttre nät	1 st
Spänningsnivå	130 kV
Lokal hjälpkraftkälla, diesel/gasturbin	1 st
Märkeffekt (diesel)	1 000 kW

Tunnlar, allmänt

Tunnelarnas drivning	Sprängning
----------------------	------------

Deponeringstunnlar för kapslar

Höjd, cirka	5,5 m
Bredd, cirka	5,5 m
Längd, cirka	265 m
Antal tunnlar för reguljär drift	110 st
Antal tunnlar för inledande drift	12 st
Centrumavstånd mellan deponerings-tunnlar	40 m
Volym per tunnel, cirka	8 000 m ³
Total tunnelvolym	936 000 m ³

Deponeringshål

Material i bottenavjämning	Betong
Centrumavstånd mellan deponeringshål	6 m
Positioner för deponeringshål/tunnel	40
Deponerade kapslar per tunnel, cirka	37
(Icke godkända positioner per tunnel)	3)
Deponeringshål, djup	8 m
Deponeringshål, diameter	1,75 m
Total hålvolym	94 000 m ³

Buffert

Kapslarna omges i deponeringshålen av en buffert av bentonit.	
Buffertens tjocklek efter vattenmättnad:	
Radiellt	0,35 m
Botten	0,5 m

Bufferten tillverkas av bentonitblock med följande data:

Ytterdiameter	1,65 m
Ringblockens innerdiameter	1,07 m
Ringblockens totala höjd	4,8 m
Bottenblockets tjocklek	0,5 m
Blockens tjocklek över kapseln	1,5 m
Blockens densitet	2,1 kg/dm ³

Återfyllnadsmaterial. Deponeringstunnlar

Återfyllnadsmassa bereds av bentonit och krossat berg. Bergkrossen framställs av uttagen bergmassa. Bentoniten transporteras med båt/tåg till anläggningen, där den mals.

Tillredning av återfyllnadsmassa	På markplan
Densitet hos återfyllnadsmassa:	
Vid utläggning	1,5 kg/dm ³
Efter kompaktering	1,7 kg/dm ³

Bentonit/bergkross, bladningsförh. 15/85 viktsprocent
Successiv återfyllnad. Tunnel avtätas med en betongplugg.

Transporttunnlar

Höjd, cirka	7 m
Bredd, cirka	7 m
Längd, cirka	3 900 m
Volym, cirka	166 000 m ³

Stamtunnlar

Höjd, cirka	7 m
Bredd, cirka	10 m
Längd, cirka	2 500 m
Volym, cirka	164 000 m ³

Bergshallar i centralområdet

Antal	7 st
Längd, cirka	52/66 m
Volym	67 000 m ³

Transportramp mellan ovanjordsdel och underjordsdel

Höjd, cirka	7 m
Bredd, cirka	7 m
Längd, cirka	5 400 m
Lutning, genomsnitt	1:10
Volym, cirka	261 000 m ³

Återfyllnadsmaterial. Stam- och transporttunnlar

Materialet kan komma att avvika från deponeringstunnelarnas. Återfyllnad när all deponering är avslutad.

Schakt

Diameter, hisschakt	8,5 m
Diameter, ventilationsschakt	3 m
Volym	33 000 m ³

Övriga bergutrymmen

Total volym	12 000 m ³
-------------	-----------------------

Totala bergvolymen

Total utsprängd volym fast berg, cirka	1 732 000 m ³
Motsvarande löst berg, cirka	3 120 000 m ³

Generella

1. **SKB**
FUD-Program 98
Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring. SKB. 1998.
2. **SKB**
Systemanalys - Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden
SKB R-00-29. 2000.
3. **SKB**
Plan 2000. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.
SKB. 2000.
4. **SKB**
Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet.
SKB FUD-K, December 2000.
5. **SKB**
Rapport R-01-57.
Anläggningsbeskrivning – Layout E. Rak ramp med två driftområden. December 2001.
6. **SKB**
Rapport R-02-19.
Anläggningsbeskrivning – Layout E. Schaktalternativ med ett driftområde. Mars 2002

Kapitel 1

7. **SKB**
Projektrapport PR D-96-022. Förstudie Nyköping. Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar. September 1996.
8. **SKB**
Projektrapport PR D-97-002. Förstudie Östhammar. Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar. Januari 1997.
9. **SKB**
Förstudie Oskarshamn R-98-47.
Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar. Oktober 1998.

10. **SKB**
Förstudie Oskarshamn R-99-10
Inlandsläge - disponering av industrianläggningen, transportmässiga förhållanden, markanvändning och miljöaspekter. Maj 1999.
11. **SKB**
Förstudie Tierp R-99-60
Anläggningar och transporter. November 1999.
12. **SKB**
Förstudie Hultsfred R-00-05
Anläggningar och transporter. Februari 2000.
13. **SKB**
Förstudie Älvkarleby R-00-13.
Anläggningar och transporter. Februari 2000.
14. **SKB**
Djupförvar. Arbetsrapport ARD-98-10.
Arbetsmodell för projektering. SKB Oktober 1997.
15. **SKB**
Avfall, förvarsutformning och platser.
Underlagsrapport till SR-97 .
SKB. Oktober 1999.
16. **SKB**
Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret.
SKB R-00-30. SKB. 2000.

Kapitel 2, 6, 13

17. **SKB**
Säkerheten vid drift av djupförvaret.
SKB. R-98-13. Oktober 1998.

Kapitel 4

18. **SKB**
Säkerheten vid transport av inkapslat bränsle
SKB. R-98-14. September 1998.

1. INLEDNING
 - 1.1 Allmänt
 - 1.2 Målsättning
2. PRINCIPIELL UTFORMNING
 - 2.1 Principlayout för underjordsdelen
 - 2.2 Disponering av djupförvaret
 - 2.3 Utbyggnadsetapper
 - 2.4 Transportvägar
 - 2.5 Bergdränage
 - 2.6 Ventilation
 - 2.7 Elkraftdistribution
3. UNDERJORDSDEL
 - 3.1 Utformning och benämningar
 - 3.2 Situationsplan
 - 3.3 Geografisk utbredning – jämförelse
 - 3.4 Perspektivskisser
 - 3.5 Centralområde
 - 3.6 Deponeringsområden
 - 3.7 Ramper
 - 3.8 Tunnlar
 - 3.9 Schakt
 - 3.10 Lokala teknischakt
 - 3.11 Lokala ramper
 - 3.12 Anslutning mot teknischakt

1. INLEDNING

1.1 Allmänt

Det redovisade förslaget till utformning av djupförvaret för använt kärnbränsle har förutsatt att underjordsanläggningen förlagts i ett plan på cirka 500 meters djup.

Med tanke på erforderlig kapacitet blir deponeringsområdet ganska stort. Det är därför högst sannolikt att området kommer att delas upp av sprickzoner som ökar utbredningen och som medför extra kostnader för längre tunnlar och ökade förstärkningsinsatser.

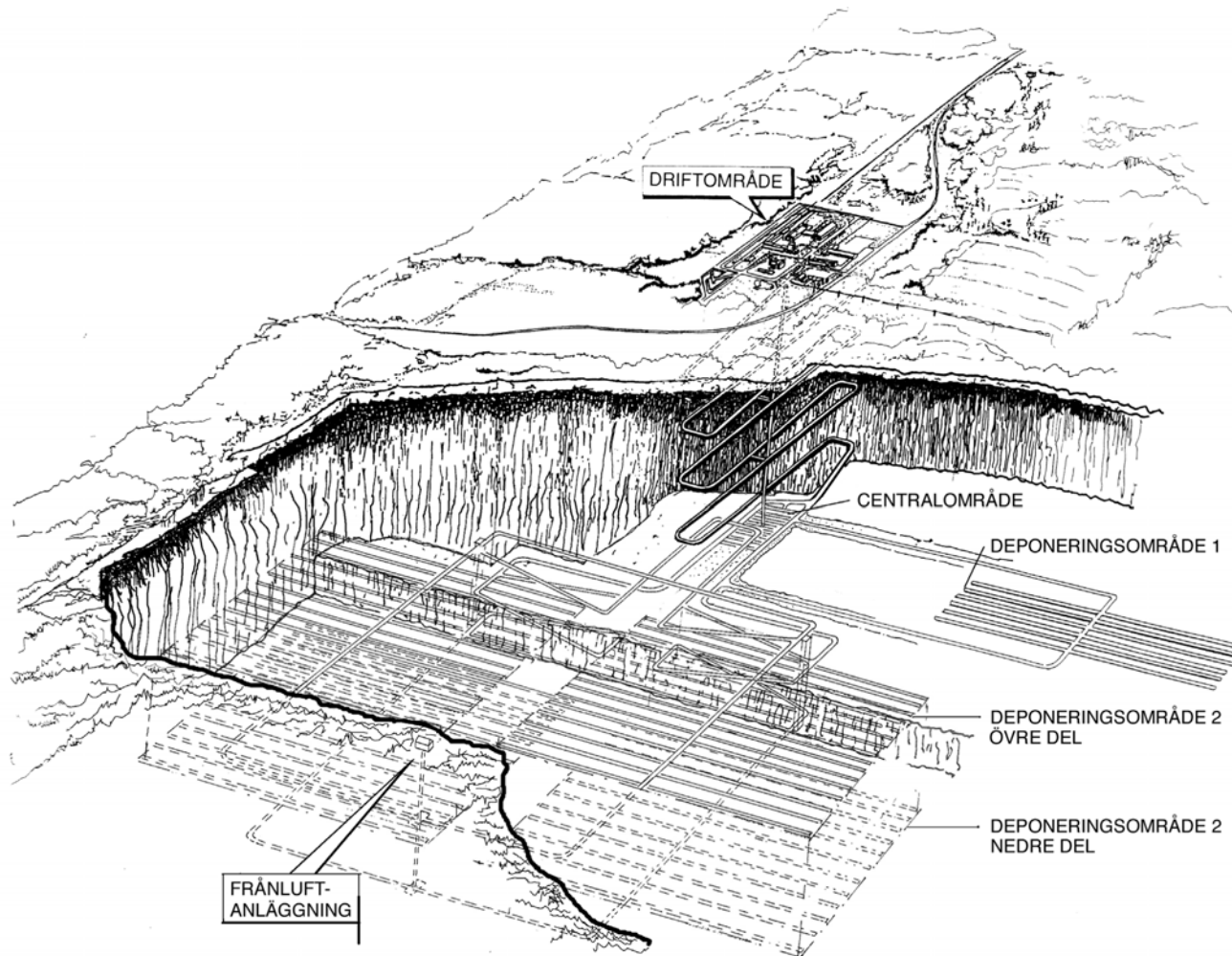
Mot denna bakgrund kan det vara intressant att dela upp deponeringsområdet för reguljär drift (deponeringsområde 2) på två nivåer. Därmed erhålls möjlighet att koncentrera underjordsdelen till en mindre yta.

1.2 Målsättning

Föreliggande bilaga beskriver ett förslag till utformning av deponeringsområde 2 uppdelat på två nivåer, förslagsvis på 500 meter respektive 600 meters djup. Centralområdet och deponeringsområde 1 placeras i detta alternativ på 550 meters djup.

Utformningen av driftområdet ovan jord berörs inte av förändringarna i underjordsdelen. Huvuddelen av underjordsdelens centralområde samt deponeringsområde 1 berörs heller inte av den alternativa utformningen av deponeringsområde 2.

Redogörelsen för utformning av tvåplansalternativet koncentreras därför till beskrivning av deponeringsområde 2. För övrigt hänvisas till huvudtexten.

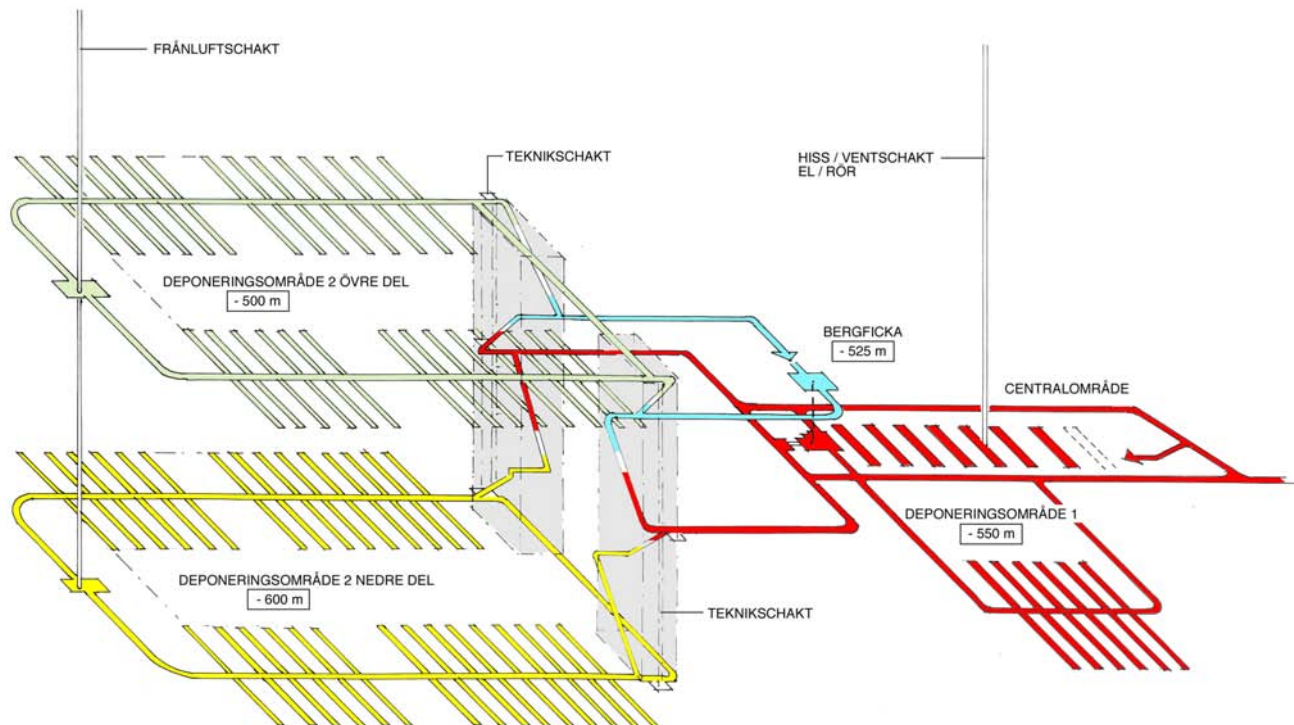


2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.1 PRINCIPLAYOUT FÖR UNDERJORDSDELEN

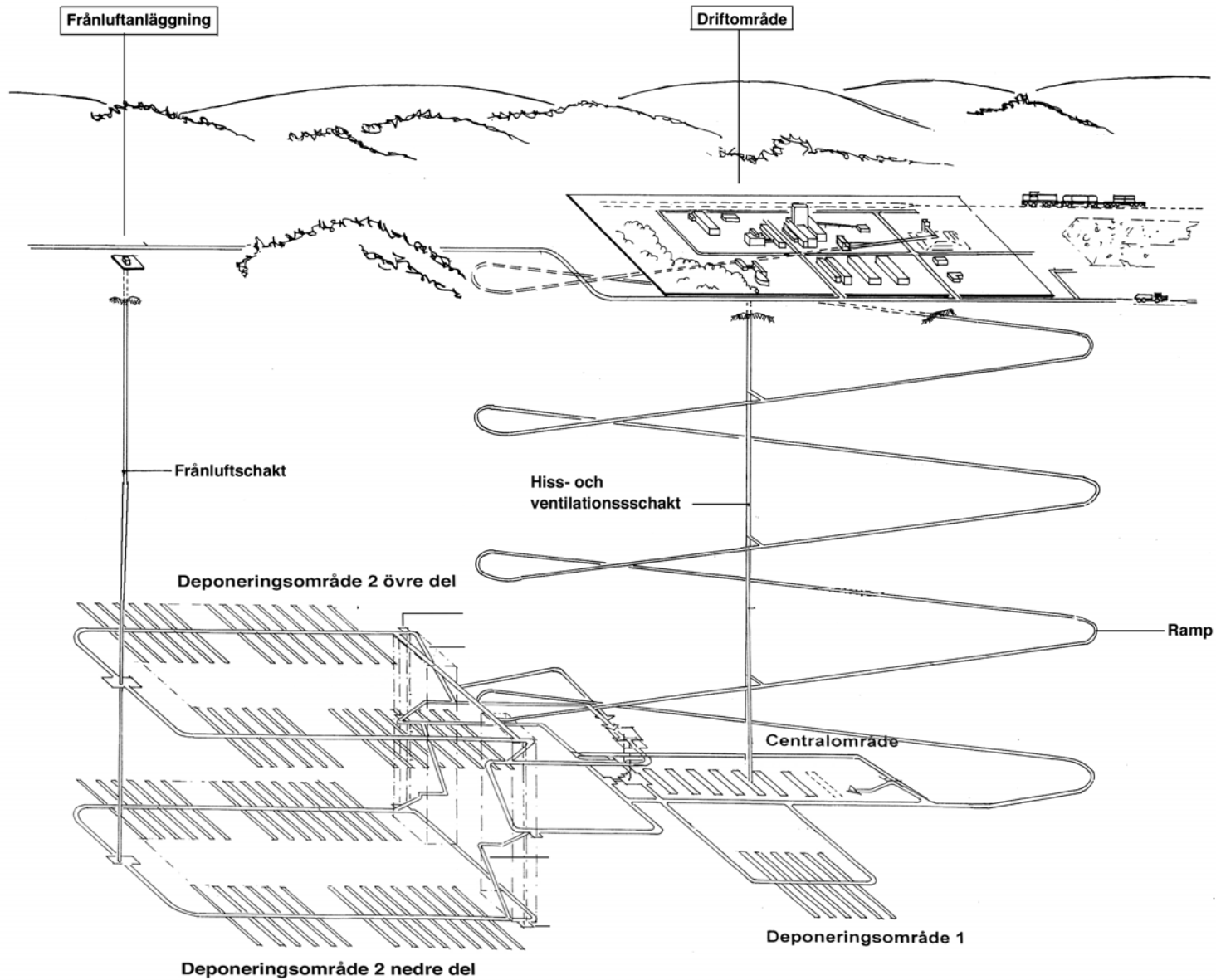
Förslag till disponering av deponeringsområde 2 på två nivåer framgår av vidstående figur. Av figuren framgår:

- Att centralområdet med deponeringsområde 1 är oförändrat i förhållande till huvudalternativet, men placeras på 550 meter i stället för 500 meters djup.
- Att deponeringsområde 2 övre del respektive 2 nedre del ligger ovanför varandra på nivån 500 respektive 600 meter.
- Att centralområdet förbinds med deponeringsområde 2 övre del respektive 2 nedre del med två separata ramper samt två teknischakt till sida A och B på respektive nivå.
- Att frånluftsschaktet förbinder båda nivåerna med markytan.
- Att respektive nivå inom deponeringsområde 2 har samma geometriska utformning som enplansalternativet, men halva antalet deponeringstunnlar.



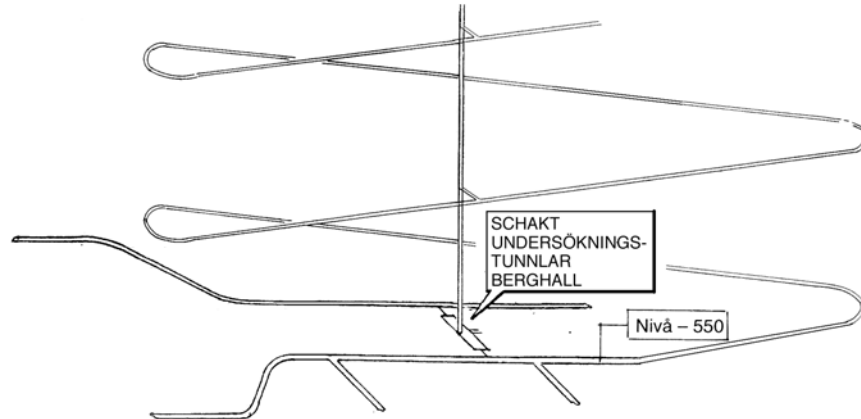
2. PRINCIPELL UTFORMNING
2.2 DISPONERING AV DJUPFÖRVARET

Figuren visar den principiella dispositionen av hela djupförvaret med såväl ovan- som underjordsanläggningarna.



2. PRINCIPELL UTFORMNING

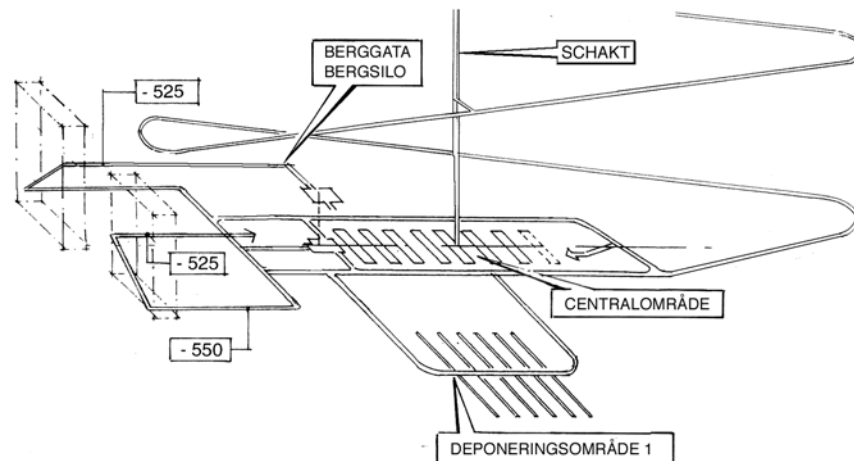
2.3 UTBYGGNADSETAPPER



DETALJUNDERSÖKNING

Detaljundersökning

- Utsprängning av schakt och ramp till försvarsnivån.
- Utsprängning av transport- och undersökningstunnlar på försvarsnivån.
- Utsprängning av några av bergrummen i centralområdet.



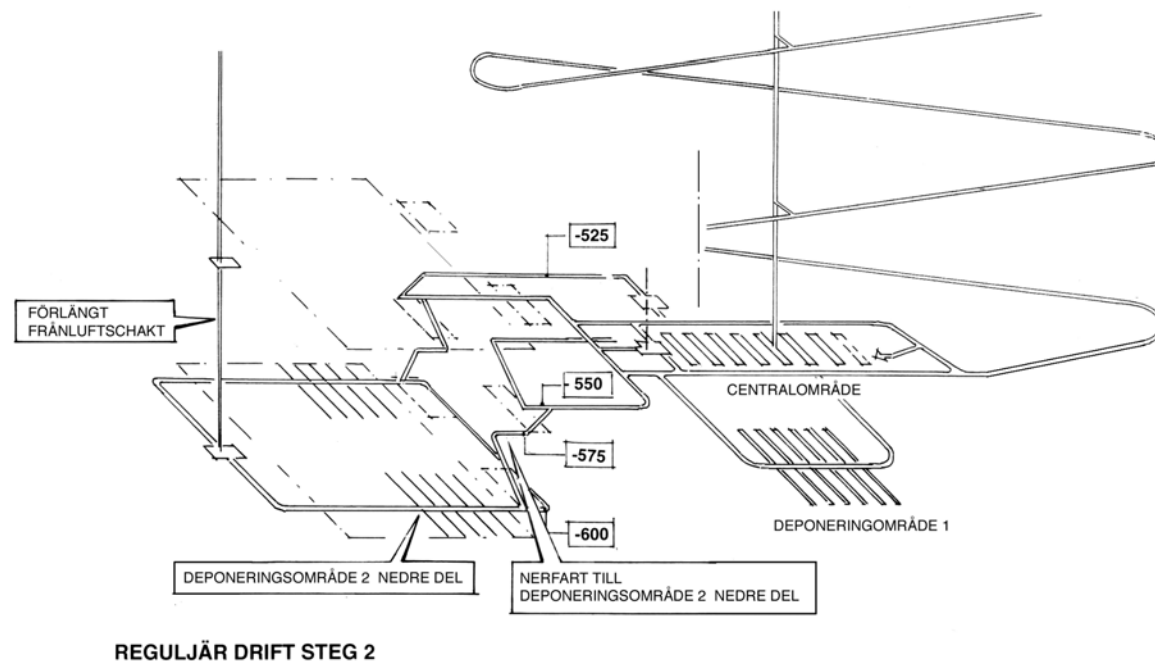
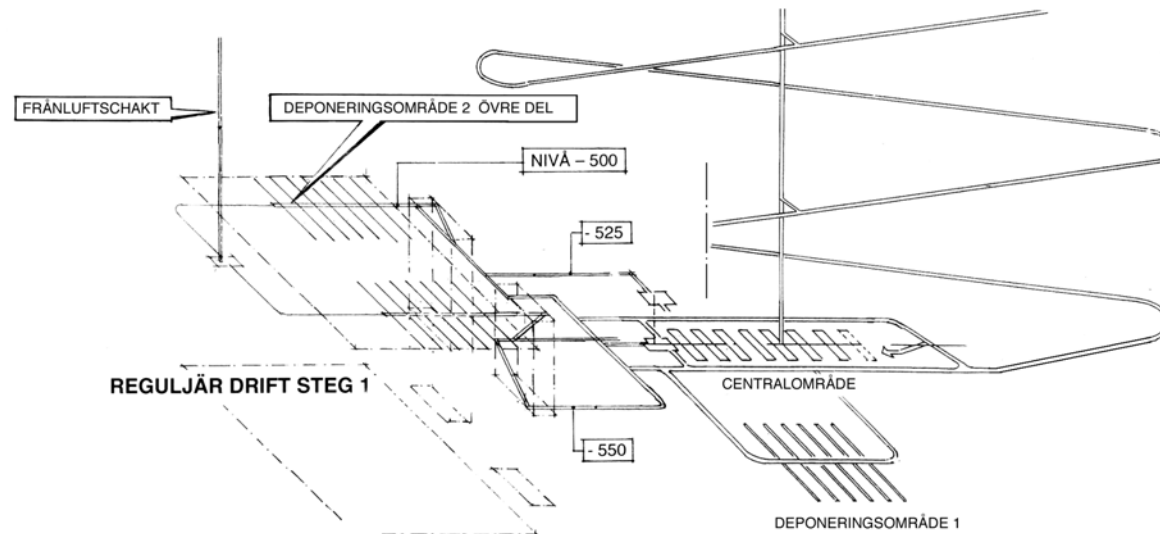
INLEDANDE DRIFT

Utbyggnad för inledande drift

- Byggnad av erforderliga bergrum i centralområdet inklusive bergsilo med tillhörande transporttunnlar.
- Utbyggnad av samtliga tunnlar i deponeringsområde 1 samt successiv borrning av flertalet deponeringshål.
- Montage av erforderliga servicesystem.

2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.3 UTBYGGNADETAPPER



Utbyggnad av deponeringsområde 2 övre del för reguljär drift

- Ramperna från centralområdet till övre deponeringsplanet sprängs ut.
- Undersökningstunnlarna på det övre deponeringsplanet sprängs ut från ramperna fram till platsen för frånluftsschaktet.
- Frånluftsschaktet borras.
- Två teknischakt sprängs ut mellan centralområdet till det övre deponeringsområdet.
- Undersökningstunnlarna vidgas till stamtunnelstandard på en sträcka av cirka 200 meter på både A- och B-sidan.
- Ett tiotal deponeringstunnlar sprängs ut på ena sidan av deponeringsområdet inklusive borring av deponeringshål i en utsträckning som medger start av deponering av kapslar.
- Samtidigt med igångsättande av deponering på ena sidan startar bergarbeten för tillredning av nya deponeringstunnlar på motsatt sida.

Utbyggnad av deponeringsområde 2 nedre del för reguljär drift

När deponeringen i det övre området närmar sig sin fullbordan erfordras följande åtgärder för iordningställande av det nedre deponeringsområdet:

- Ramperna sprängs ut från centralområdet till nedre planet.
- Teknischakten förlängs från centralområdet till det nedre deponeringsområdet.
- Undersökningstunnlar sprängs ut från spiralramperna fram till en position rakt under det tidigare utförda frånluftsschaktet.
- Frånluftsschaktet förlängs från övre till det nedre planet.
- Bassänger för dränagevatten sprängs ut i anslutning till respektive teknischakt.
- Undersökningstunnlarna vidgas till stamtunnelstandard på en sträcka av cirka 200 meter på både A- och B-sidan.
- Ett tiotal deponeringstunnlar sprängs ut och deponeringshål borras på förvarets ena sida.
- Maskiner för deponering förflyttas till den nedre nivån, varefter deponering startar på den förberedda sidan och utsprängning av nya tunnlar påbörjas på den andra sidan.

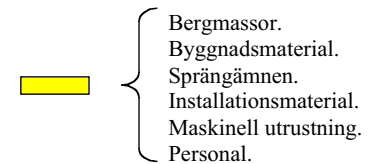
2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.4 TRANSPORTVÄGAR

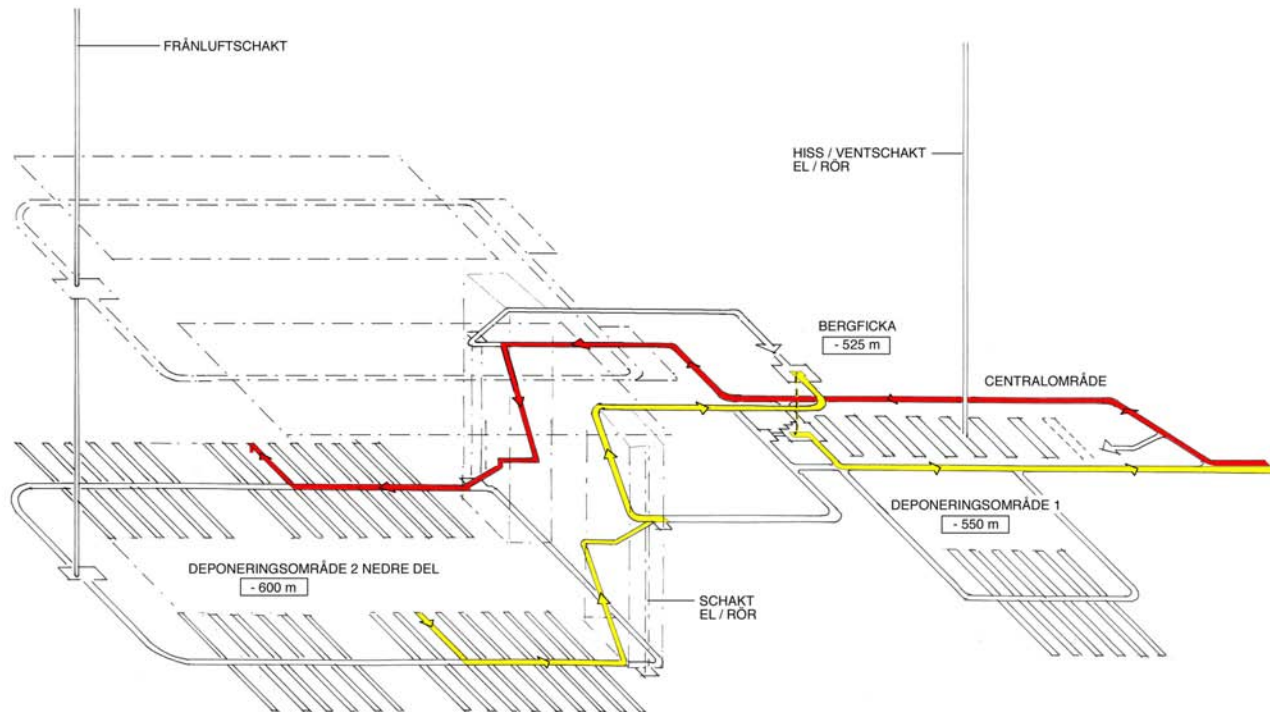
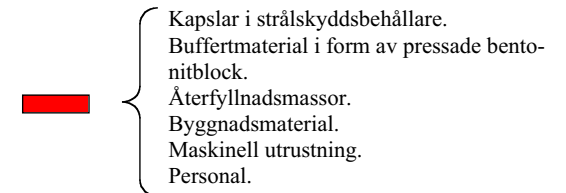
Vidstående figur visar transportvägen mellan centralområdet och deponeringsområde 2 nedre del.

I likhet med enplansalternativet kommer verksamheten under reguljär drift att delas upp på A- och B-sidan.

Transportflödet på utbyggnadssidan består i huvudsak av:



Transporterna på deponeringssidan består av:

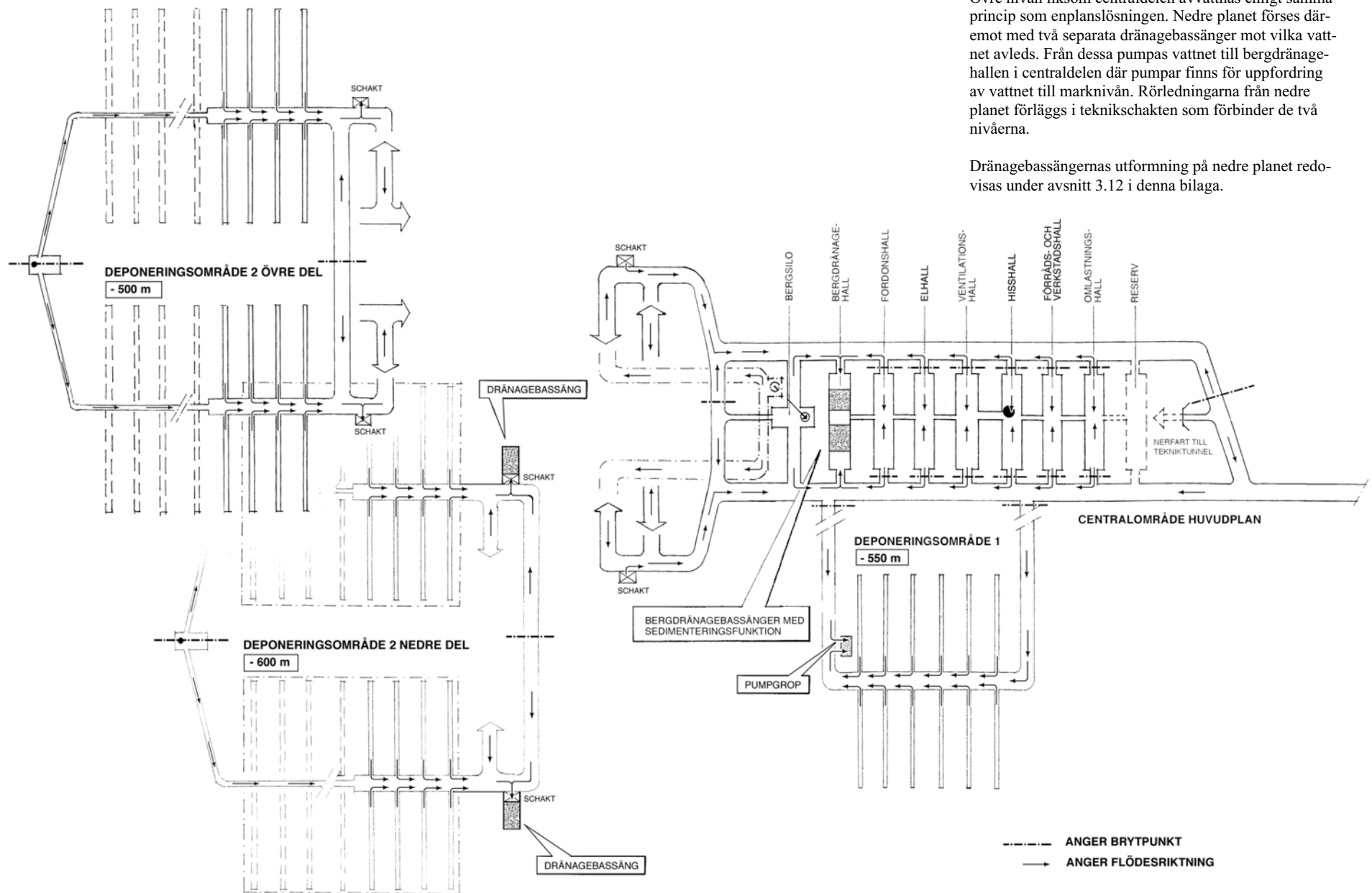


2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.5 BERGDRÄNAGE

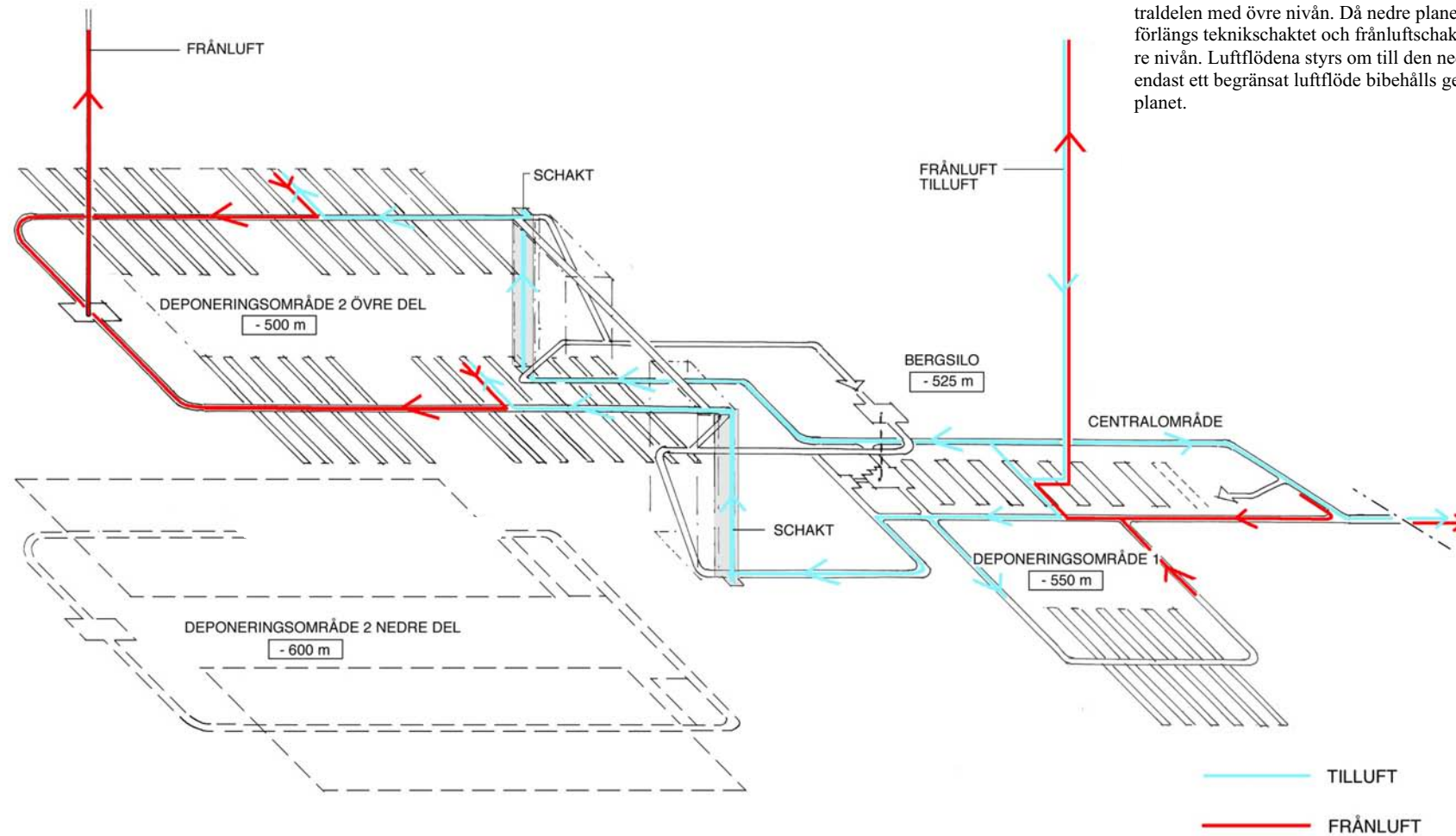
Övre nivån liksom centraldelen avvattnas enligt samma princip som enplanslösningen. Nedre planet förses däremot med två separata dränagebassänger mot vilka vattnet avleds. Från dessa pumpas vattnet till bergdränagehallen i centraldelen där pumpar finns för uppföring av vattnet till marknivån. Rörledningarna från nedre planet förläggs i teknikschanten som förbinder de två nivåerna.

Dränagebassängernas utformning på nedre planet redovisas under avsnitt 3.12 i denna bilaga.



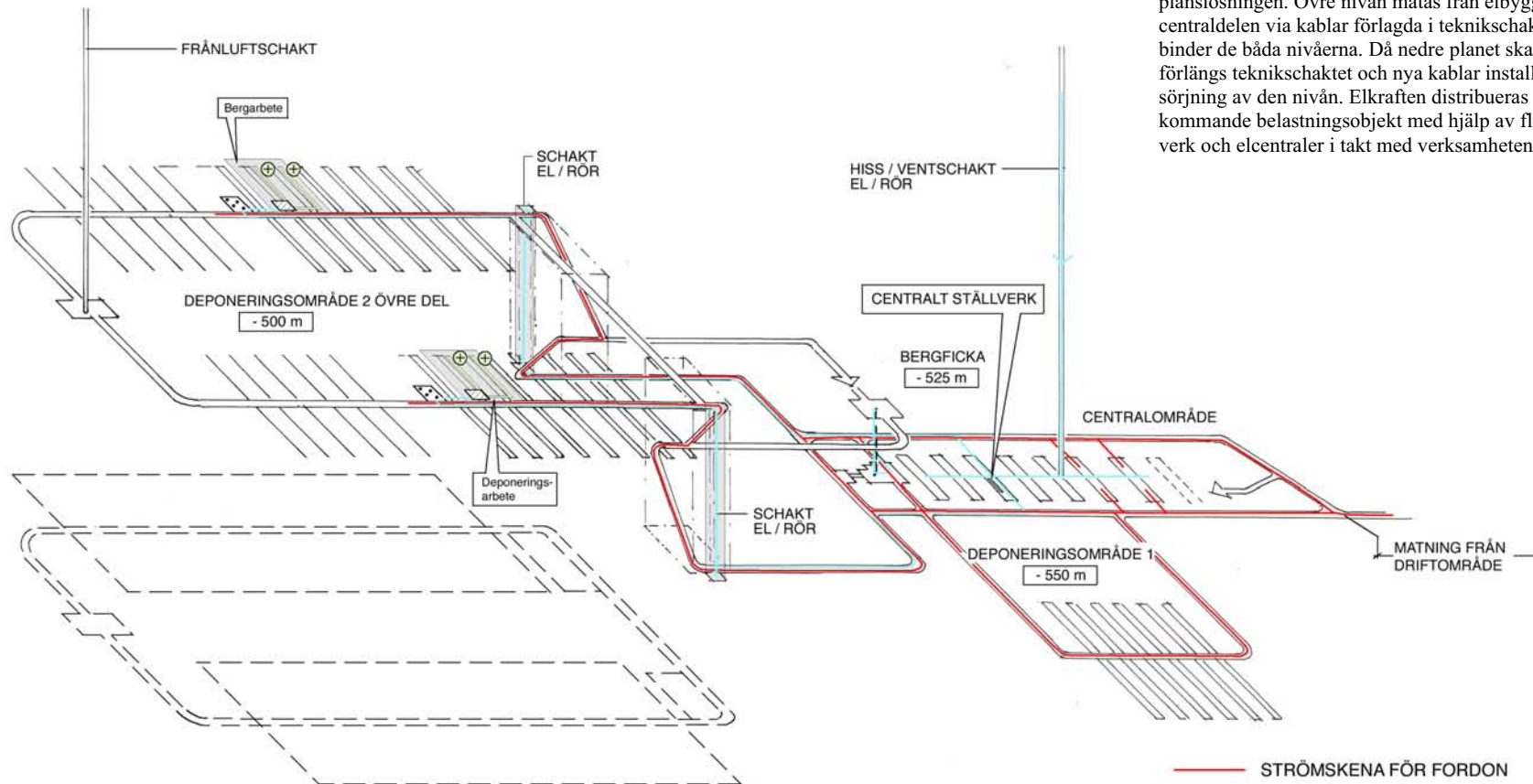
2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.6 VENTILATION



Ventilationsprincipen för anläggningen är densamma som för enplanslösningen med den skillnaden att endast ett deponeringsplan ventileras åt gången. Kanaler för tilluft installeras i ett teknischakt som förbinder centraldelen med övre nivån. Då nedre planet iordningställs förlängs teknischaktet och frånluftschaktet till den nedre nivån. Luftflödena styrs om till den nedre nivån och endast ett begränsat luftflöde bibehålls genom det övre planet.

2. PRINCIPELL UTFORMNING
2.7 ELKRAFTDISTRIBUTION



Elsystemet är uppbyggt på samma sätt som för enplanslösningen. Övre nivån matas från elbyggnaden i centraldelen via kablar förlagda i teknischakt som förbinder de båda nivåerna. Då nedre planet skall tas i drift förlängs teknischaktet och nya kablar installeras för försörjning av den nivån. Elkraften distribueras ut till förekommande belastningsobjekt med hjälp av flyttbara ställverk och elcentraler i takt med verksamhetens behov.

- STRÖMSKENA FÖR FORDON
- KRAFTKABEL FRÅN DRIFTOMRÅDET
- ⊕ KRAFTMATNING FÖR RÖRLIGA FORDON OCH MASKINER MED KABELVINDA
- LOKALT STÄLLVERK
- ▨ MOBIL TRAFÖ / FÖRDELNING

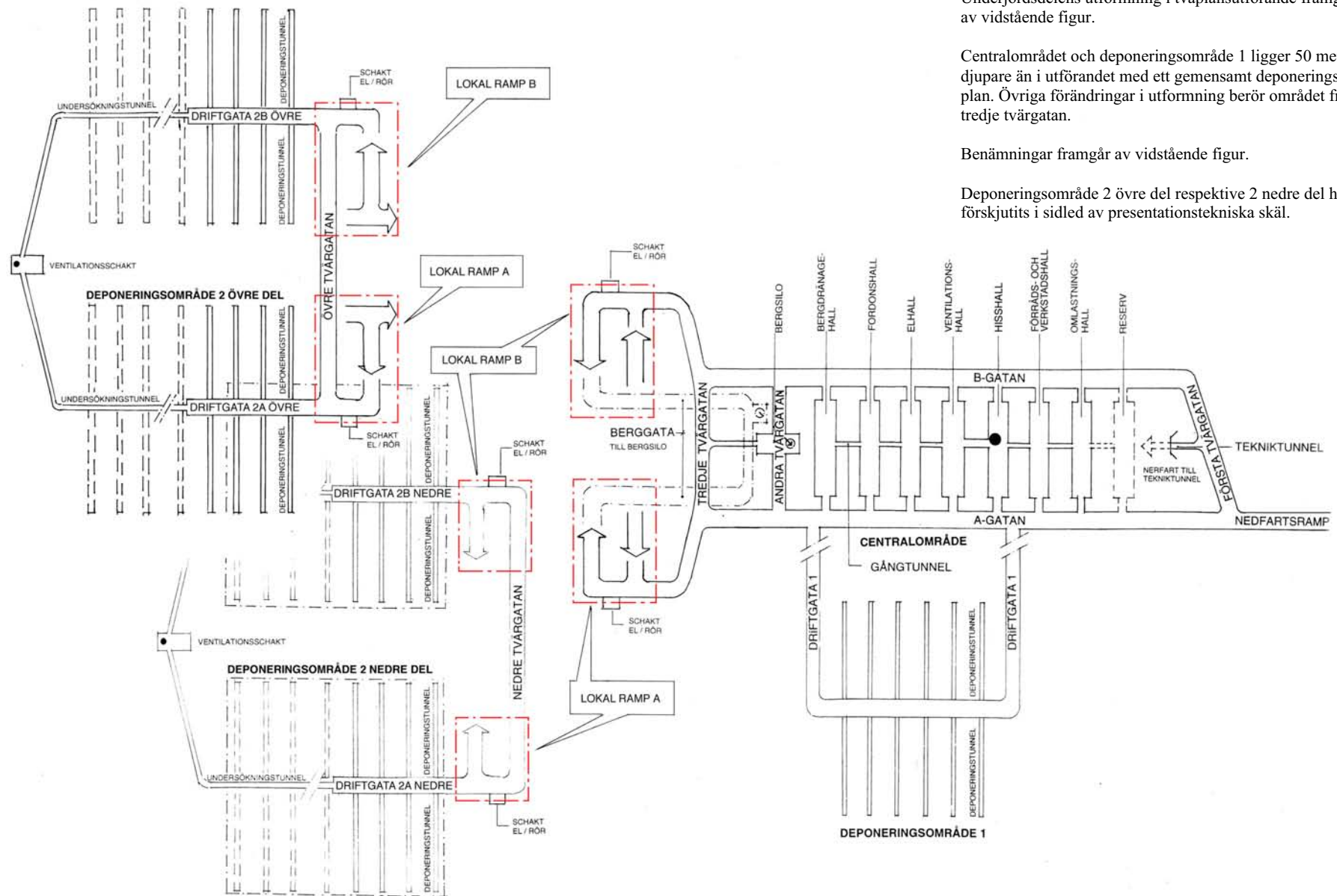
3. UNDERJORDSDEL 3.1 UTFORMNING OCH BENÄMNINGAR

Underjordsdelens utformning i tvåplansutförande framgår av vidstående figur.

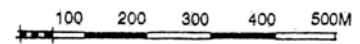
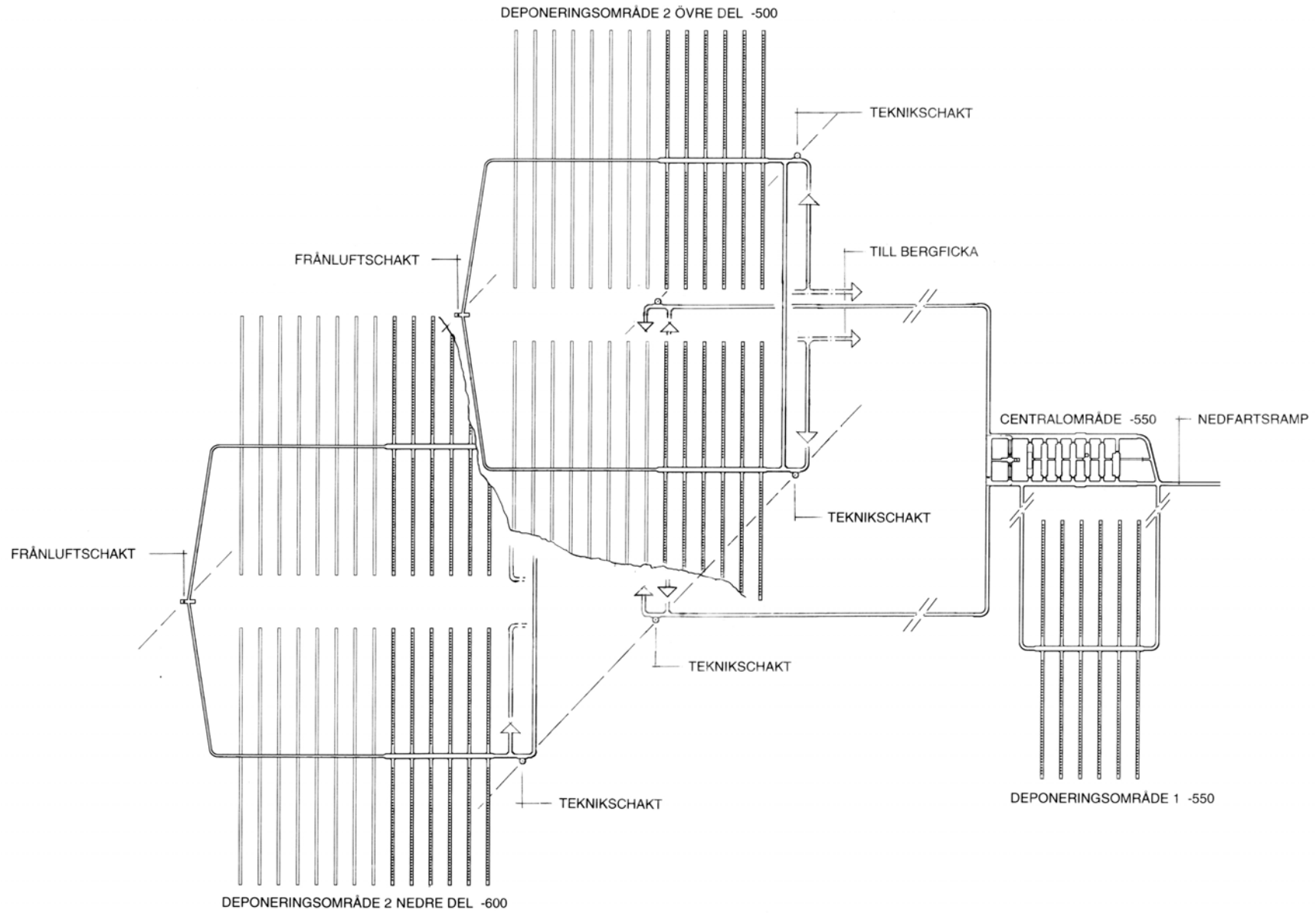
Centralområdet och deponeringsområde 1 ligger 50 meter djupare än i utförandet med ett gemensamt deponeringsplan. Övriga förändringar i utformning berör området från tredje tvärgatan.

Benämningar framgår av vidstående figur.

Deponeringsområde 2 övre del respektive 2 nedre del har förskjutits i sidled av presentationstekniska skäl.

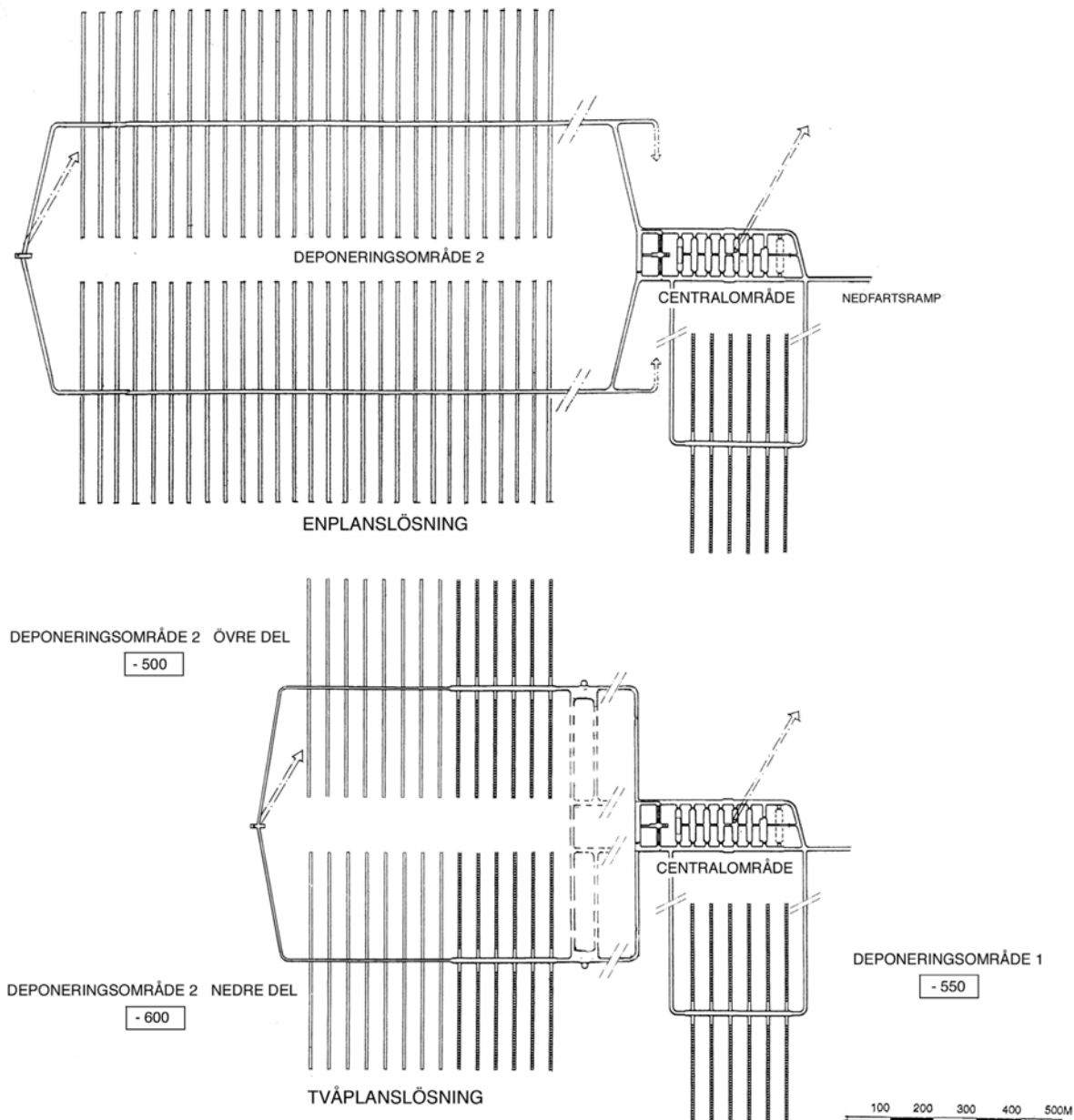


3. UNDERJORDSDEL
3.2 SITUATIONSPLAN



3. UNDERJORDSDEL

3.3 GEOGRAFISK UTBREDDNING - JÄMFÖRELSE



Vidstående figurer visar på skillnaden mellan enplans- och tvåplansalternativens geografiska utbredning i plan. Jämförelsen visar att tvåplansalternativet teoretiskt behöver cirka 40 procent mindre område om de kan placeras i ett bergblock.

Deponering i ett plan

Fördelar

- Lokala transporter i vertikalled undviks.
- Kortare transporttunnlar mellan centralområde och deponeringsområde.

Nackdelar

- Betydande sannolikhet att deponeringsområdet korsas av genomgående sprickzoner.
- Kostnad för längre transporttunnlar samt extra förstärkning och tätning av vid passage av sprickzoner.
- Störningar på grund av nämnda förstärkningsåtgärder.
- Betydligt större bergområde behöver undersökas.

Deponering i två plan

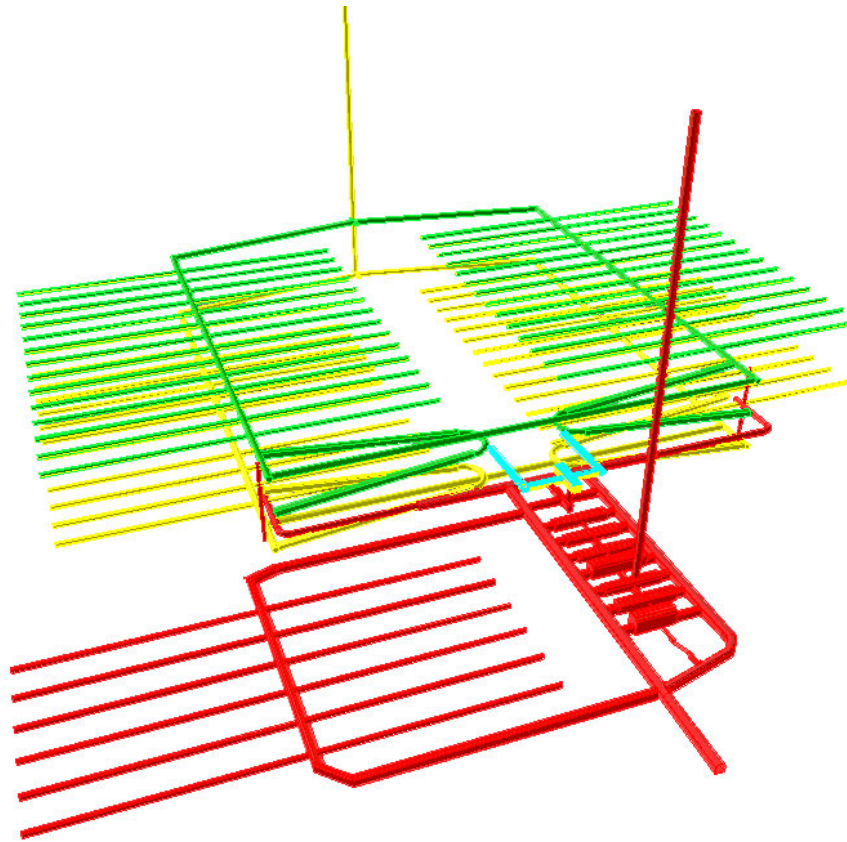
Fördelar

- Betydligt mindre bergområde behöver undersökas.
- Mindre risk för passerande sprickzoner.
- Troligen lättare att finna lämpligt bergblock.

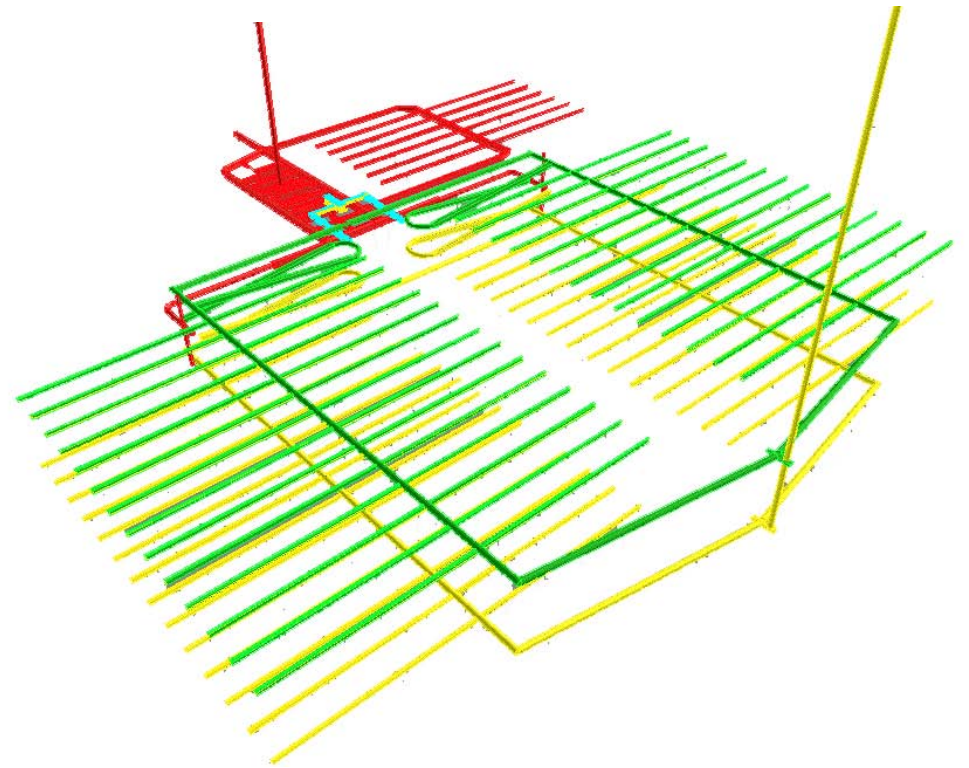
Nackdelar

- Behov av längre transporttunnlar för att överbygga nivåskillnaderna.
- Djupare deponeringsnivå för det nedre området kan medföra bergtekniska svårigheter och ökad salthalt.
- Vissa anläggningsarbeten måste utföras i omgångar.

3. UNDERJORDSDEL
3.4 PERSPEKTIVSKISSER



Vy mot centralområdet



Vy mot frånluftschaktet

3.5 Centralområde

Centralområdets utformning berörs inte av deponeringsområdets uppdelning i två nivåer.

Beträffande detaljerad information om centralområdet hänvisas därför till anläggningsbeskrivningens kapitel 17 "Underjordsdel - Centralområde".

3.6 Deponeringsområden

Deponeringsområdenas utformning berörs inte av anpassningen till två plan annat än att deponeringsområde 2, övre och nedre del, blir kortare i förhållande till enplansalternativet.

3.7 Ramper

Rampen från driftområdet till underjordsdelens centralområde påverkas inte av deponeringsområde 2:s uppdelning på två nivåer på annat sätt än att centralområdet ligger 50 meter djupare än vad som är fallet i enplansalternativet.

Tvåplansalternativet kräver tillgång till två lokala ramper med uppgift att förbinda centralområdet med övre och nedre deponeringsnivån.

Nivåskillnaden mellan de övre och nedre anslutningspunkterna är 100 meter.

De lokala rampernas tvärsnitt är 7,0 x 7,0 meter med en lutning på 1:10, vilket motsvarar rampens utformning från markplanet.

3. UNDERJORDSDEL

De lokala ramperna byggs ut i två steg.

De lokala rampernas placering och principiella utformning framgår av vidstående figur.

3.8 Tunnlrar

Tunnelsystemet har samma utformning i tvåplanslösningen som i enplanslösningen. Se kapitel 16 i anläggningsbeskrivningens huvuddel.

3.9 Schakt

Schaktens utformning anpassade till tvåplansalternativet framgår i princip av vidstående figur.

Hiss- och teknischaktet mellan driftområdet och centralområdet är oförändrat i förhållande till enplansalternativet bortsett från att schaktet ifråga är 550 meter djupt jämfört med 500 meter, enligt figur.

Frånluftschaktet i deponeringsområdets borte ände har samma dimensioner som i enplansalternativet, men kommer dels att byggas ut i två steg och dels vara 600 meter djupt i det slutliga utförandet, enligt figur.

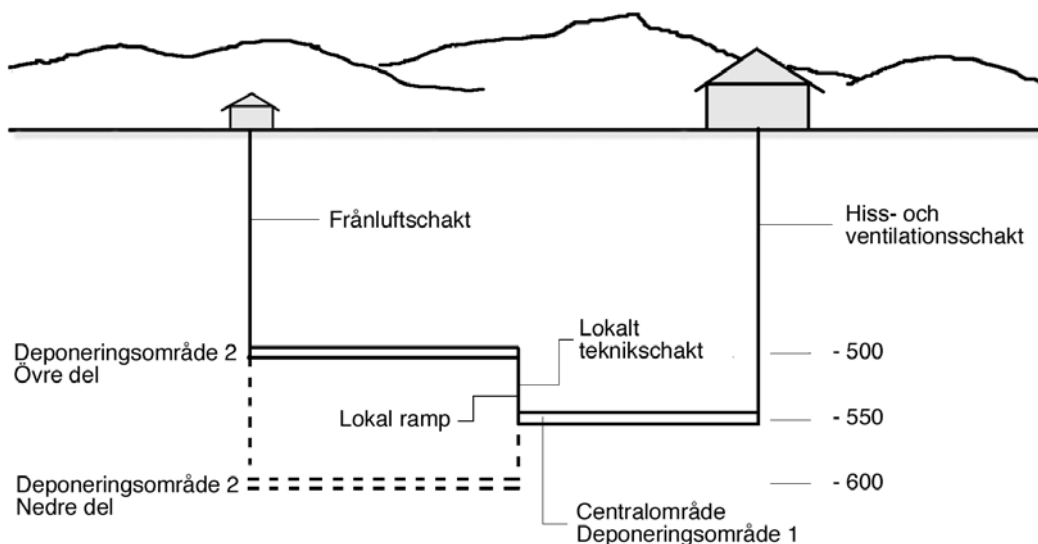
3.10 Lokala teknischakt

Två mindre teknischakt tillkommer i detta alternativ med uppgift att förbinda det övre och nedre deponeringsområdet med det mellanliggande centralområdet. Schakten, som byggs ut i två steg, har en diameter på cirka 3 meter och är 100 meter höga. Se vidstående figur.

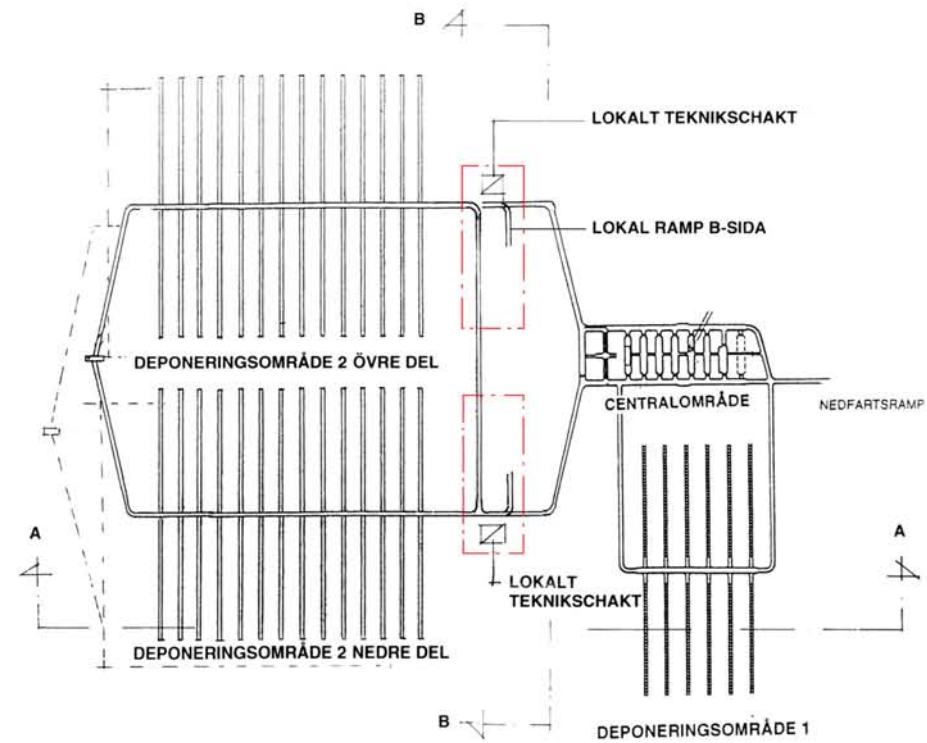
Schaktens uppgift är att möjliggöra installation av rör, ventilationskanaler och elkablar.

I den nedre anslutningen på 600 metersnivån ligger en dränagebassäng för uppsamling av allt bergdränage från den nedre deponeringsnivån.

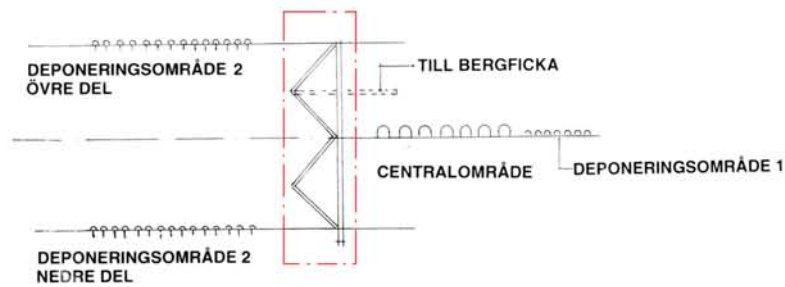
Nischerna vid teknischakten är avgränsade från transport-tunnelsystemet med en portförsedd vägg av brand- och ventilationstekniska skäl.



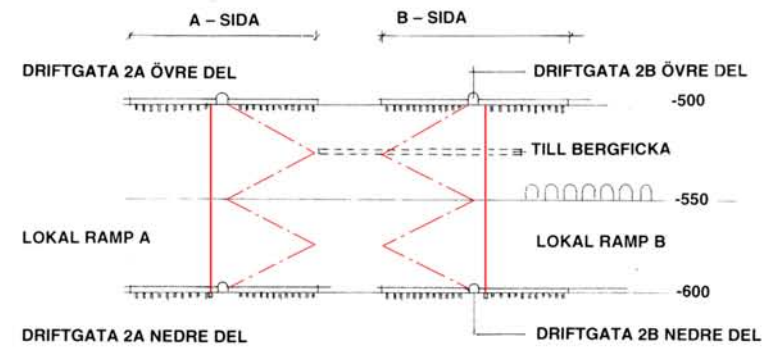
3. UNDERJORDSDEL
3.11 LOKALA RAMPER



PLAN

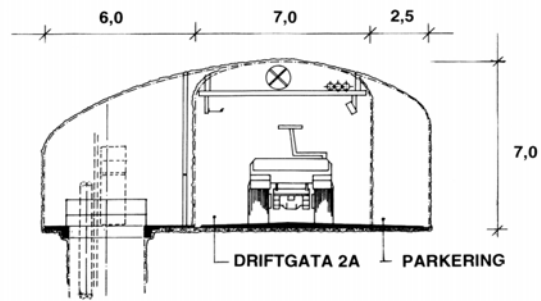


SEKTION A - A

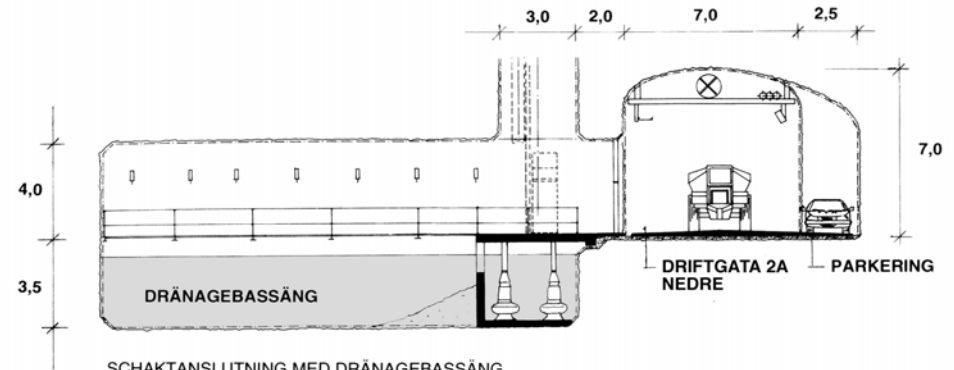


SEKTION B - B

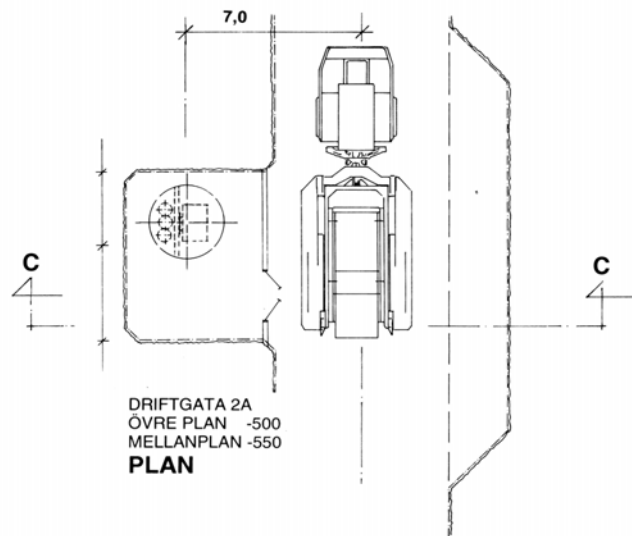
3. UNDERJORDSDEL
3.12 ANSLUTNING MOT TEKNISCHAKT



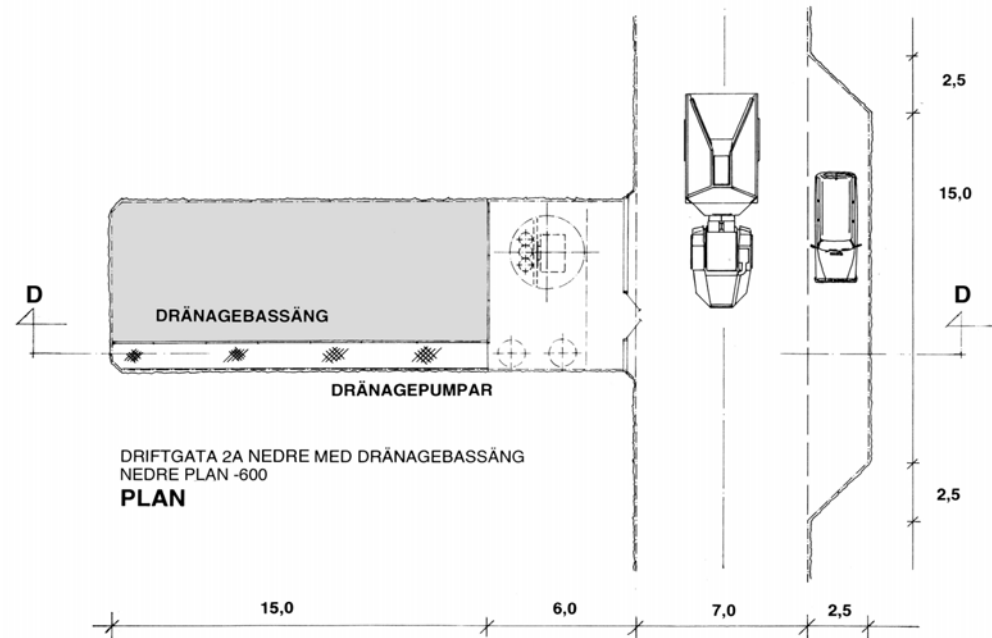
SCHAKTANSLUTNING MED PARKERINGSPLATS
ÖVRE PLAN -500
SEKTION C-C



SCHAKTANSLUTNING MED DRÄNAGEBASSÄNG
NEDRE PLAN -600
SEKTION D-D



DRIFTGATA 2A
ÖVRE PLAN -500
MELLANPLAN -550
PLAN



DRIFTGATA 2A NEDRE MED DRÄNAGEBASSÄNG
NEDRE PLAN -600
PLAN