

R-01-57

Djupförvar för använt kärnbränsle

Anläggningsbeskrivning – Layout E

Rak ramp med två driftområden

Svensk Kärnbränslehantering AB

December 2001

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

Rak ramp med två driftområden

Svensk Kärnbränslehantering AB

December 2001

DJUPFÖRVAR - ANLÄGGNINGSBESKRIVNING LAYOUT E RAK RAMP MED TVÅ DRIFTOMRÅDEN

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 lokaliseringsalternativ,
- att samordnat redovisa förutsättningar, krav och önskemål med avseende på alla erforderliga funktioner inom djupförvaret för att erhålla en väl fungerande anläggning,
- att informera om vald projekteringsmodell.

Avsikten är vidare att rapporten skall 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 lokaliseringsalternativ,
- 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 bemanningsplan 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 rak ramp och med två driftområden ovan jord.

Rampen används som transportväg för tunga och skrymmande transporter. Ett schakt, som förbinder ett av driftområdena med djupförvarets centraldel, finns också för förläggning av servicesystem och för persontransport mellan markyta och förvarsområde.

Det har förutsatts att deponeringsområden och djupförvarets 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.

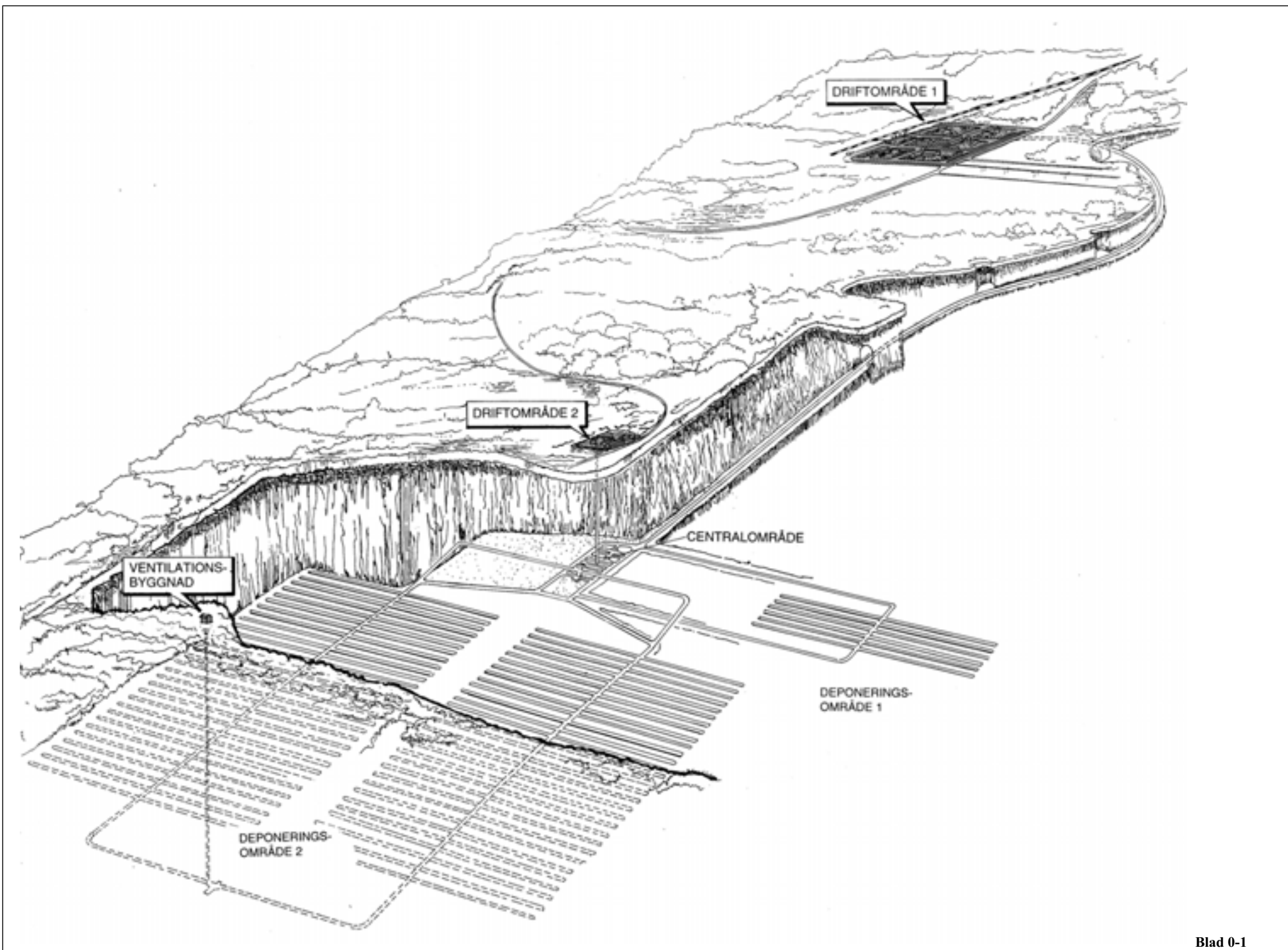
Föreliggande anläggningsbeskrivning för djupförvaret för använt kärnbränsle har utarbetats av undertecknad tillsammans med Ebbe Forsgren, SwedPower AB och Fritz Lange, Lange Art AB.

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 2001-11-30



Stig Pettersson



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ALLMÄNT.....	6. VERKSAMHETER	11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 GEMENSAMT
1.1 Bakgrund	6.1 Allmänt	11.1 Principiell disponering
1.2 Målsättning	6.2 Bergdrivning och deponering.....	11.2 Situationsplan, reguljär drift
1.3 Avgränsningar.....	6.3 Tillverkning av buffert- och återfyllnads- massor	11.3 Verksamhet
1.4 Genomförande	6.4 Service och underhåll.....	11.4 Tillträdesskydd.....
2. ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR	6.5 Information	11.5 Transportfrekvens till området.....
2.1 Allmänt.....	7. TRANSPORTER	11.6 Transportvägar inom området
2.2 Lagar och förordningar.....	7.1 Allmänt	11.7 Strömskena för eldrivna truckar.....
2.3 Säkerhetskrav	7.2 Transportbehållare med bränslekapslar	11.8 Bangård.....
2.4 Strålskyddskrav.....	7.3 Bentonit	11.9 Stråk för kablar och rör i mark.....
2.5 Safeguards.....	7.4 Bergmassor.....	11.10 Markbehandling.....
2.6 Fysiskt skydd	7.5 Återfyllnadsmassor.....	11.11 Utbyggnadsmöjligheter.....
2.7 Miljökrav.....	7.6 Byggnadsmaterial m m.....	11.12 Måttuppgifter.....
2.8 Data för bränslekapsel.....	7.7 Trafik i rampen	11.13 Situationsplan - detaljundersökningsskedet.....
2.9 Data för transportbehållare	8. FORDON OCH MASKINER	12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER
2.10 Data för strålskärmsstub	8.1 Fordon.....	12.1 Byggnadsförteckning
2.11 Deponeringskapacitet	8.2 Maskiner	12.2 Kontor- och verkstadsbyggnad.....
2.12 Buffert och återfyllnadsmaterial.....	9. PERSONAL - ORGANISATION	12.3 Förrådsbyggnad
3. ETAPPER	9.1 Allmänt	12.4 Information sbyggnad.....
3.1 Allmänt.....	9.2 Organisation.....	12.5 Produktionsbyggnad.....
3.2 Platsundersökning	9.3 Bemanning.....	12.6 Terminalbyggnad
3.3 Detaljundersökning.....	9.4 Geografisk fördelning av lednings- funktionerna.....	12.7 Portalbyggnad.....
3.4 Utbyggnad för inledande drift	10. OVANJORDSDEL - HAMNOMRÅDE	12.8 Garagebyggnad.....
3.5 Inledande drift	10.1 Allmänt	12.9 Försörjningsbyggnad.....
3.6 Utvärdering.....	10.2 Principiell disponering	12.10 Elbyggnad / Ställverk
3.7 Utbyggnad för reguljär drift.....	10.3 Situationsplan	12.11 Bergficka
3.8 Reguljär drift.....	10.4 Bangård	12.12 Tömningsficka
3.9 Avveckling - förslutning.....	10.5 Bentonitförråd.....	13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2 GEMENSAMT
4. PRINCIPIELL UTFORMNING - HAMN	10.6 Hamnkontor.....	13.1 Principiell disponering.....
5. PRINCIPIELL UTFORMNING - DJUPFÖRVAR	10.7 Markbehandling	13.2 Situationsplan.....
5.1 Allmänt.....		13.3 Verksamhet.....
5.2 Helhet.....		13.4 Tillträdesskydd.....
5.3 Bemanning dagtid		13.5 Stråk för kablar och rör.....
5.4 Radiologisk miljö.....		13.6 Markbehandling.....
5.5 Tillträdesskydd		13.7 Situationsplan - detaljundersökningsskedet.....
5.6 Transportvägar.....		13.8 Måttuppgifter.....
5.7 Elkraftmatning		
5.8 Ventilation		
5.9 Bergdränage		
5.10 Jämförande markbehov.....		

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

14. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2 BYGGNADER	19. UNDERJORDSDEL - CENTRALOMRÅDE	23. VISIONER
14.1 Personalbyggnad.....	19.1 Allmänt.....	23.1 Arkitektonisk målsättning.....
14.2 Kontorsbyggnad.....	19.2 Situationsplan.....	23.2 Exempel.....
14.3 Hiss- och ventilationsbyggnad.....	19.3 Omlastningshall.....	24. ANLÄGGNINGENS HUVUDDATA.....
14.4 Hjälpssystembyggnad.....	19.4 Förråd / verkstadshall.....	25. REFERENSER
14.5 Försörjningsbyggnad.....	19.5 Personalhall.....	BILAGA: TVÅPLANSALTERNATIV
14.6 Elbyggnad / Ställverk.....	19.6 Ventilationshall.....	
15. OVANJORDSDEL FRÅNLUFTRANLÄGGNING	19.7 Elhall.....	
15.1 Allmänt.....	19.8 Fordonshall.....	
15.2 Situationsplan.....	19.9 Bergdränagehall.....	
15.3 Ventilationsbyggnad.....	19.10 Bergsilo.....	
16. BERGLAGER	20. UNDERJORDSDEL DEPONERINGSOMRÅDE	
16.1 Mängd.....	20.1 Allmänt.....	
16.2 Lageruppbyggnad.....	20.2 Deponeringsområde 1.....	
16.3 Utformning.....	20.3 Deponeringsområde 2.....	
17. UNDERJORDSDEL - GEMENSAMT	20.4 Verksamhetsorienterad disponering - Bergdrivning.....	
17.1 Allmänt.....	20.5 Verksamhetsorienterad disponering - Deponeringsarbetet.....	
17.2 Principiell disponering.....	20.6 Detaljutförande- Borrmaskin för deponerings hål.....	
17.3 Teoretisk situationsplan.....	20.7 Detaljutförande - Buffertdeponeringsmaskin.....	
17.4 Benämningar.....	20.8 Detaljutförande - Kapseldeponeringsmaskin.....	
17.5 Verksamheter.....	20.9 Detaljutförande - Återfyllnadsmaskin.....	
17.6 Transportvägar.....	20.10 Detaljutförande - Anslutning mot stamtunnel.....	
17.7 Tunneltvärsnitt.....	20.11 Situationsplan - Storleksjämförelse.....	
17.8 Brandskydd.....	21. SYSTEM	
17.9 Portar.....	21.1 Ventilationssystem.....	
17.10 Ventilation.....	21.2 Bergdränagesystem.....	
17.11 Bergdränage.....	21.3 Elsystem.....	
17.12 Eldistribution.....	21.4 Systemförteckning.....	
17.13 Arbetsmiljö.....	22. AVVECKLING	
17.14 Måttuppgifter.....	22.1 Allmänt.....	
18. UNDERJORDSDEL - RAMP - TUNNLAR - SCHAKT	22.2 Utgångsläge.....	
18.1 Allmänt.....	22.3 Steg 1.....	
18.2 Ramp.....	22.4 Steg 2.....	
18.3 Tunnlar.....	22.5 Steg 3.....	
18.4 Speciella lösningar.....	22.6 Återställning - återanvändning.....	
18.5 Schakt.....		

- 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.

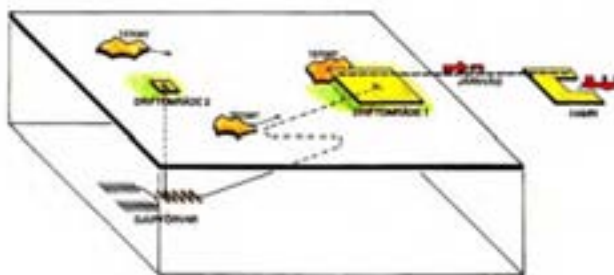
Underhand har också återfyllnadsmaterialet ändrats från att ha utgjorts av kvartssand och bentonit till att bestå av uttaget bergmaterial blandat med bentonit. Detta medför behov av plats för ett bergupplag i nära anslutning till driftområdet för en beräknad lagringstid av cirka 40 år.

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 platspecifika anläggningar vid aktuella förläggningsplatser.
 - Att utgöra utgångspunkt för framtagande av platspecifika platsundersökningsprogram.
 - Att utgöra underlag för kostnadsberäkning och tidsplanering.
 - Att skapa förutsättningar för fördjupade studier av erforderlig verksamhet, logistik samt maskin- och fordonens behov.
 - Att utgöra underlag för bedömning av personalbehovet under anläggningens reguljära drift.
 - Att fungera som ett kontrollinstrument för att utvärdera behovet av ytterligare studium 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 "Rak ramp med två driftområden". Därtill förutsätts att den teoretiska platsen är belägen i inlandet i anslutning till lämplig järnväg. Valet motiveras av:
- Att alternativet medger betydande frihet med avseende på anpassning till rådande förutsättningar i aktuell kommun.
 - Att alternativet fångar in de flesta tänkbara behoven oberoende av slutlig utformning.



Figur 1-1 Principerna för lokaliseringen av djupförvaret med hamn, järnvägsförbindelse till djupförvaret samt två driftområden.

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 rak ramp och med två driftområden. Beskrivningen avser ett teoretiskt inlandsläge med järnvägsförbindelse för transport av använt reaktorbränsle och bentonit till djupförvarsområdet. Det principiella arrangemanget med hamn, järnvägsförbindelse till djupförvaret, driftområde 1 vid rampen till förvarsområdet och ett driftområde 2 placerat direkt över djupförvarets 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.

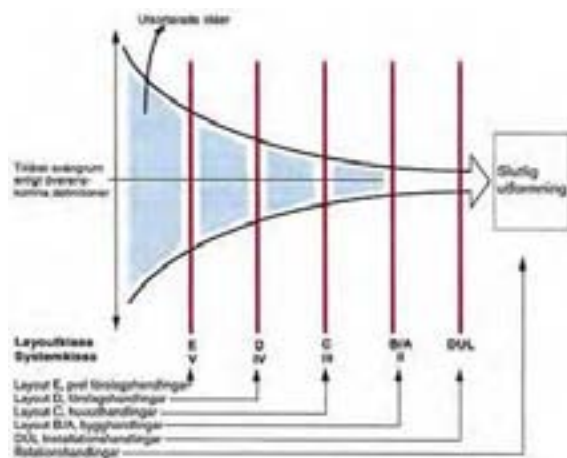
Under anläggningens uppförande med tillredning av schakt och tunnlar kommer provisoriska byggnader att finnas vid djupförvaret men denna fas av anläggningen visas ej i denna beskrivning. En genomgång av erforderliga service- och försörjningssystem för djupförvarsanläggningen har gjorts och redovisas i beskrivningen. Endast de system som har en layoutstyrande inverkan på djupförvarets utformning har studerats mera ingående. Detta gäller bergrumsanläggningens ventilationssystem, bergdränagesystem, brandskydd 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 successivt innebär en förfining av konstruktionen 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 och struktureras på ett överskådligt sätt.

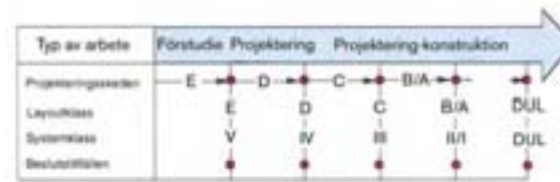
1. ALLMÄNT

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. I de första stegen ingår olika alternativ till lösningar som under de fortsatta stegen efterhand sorteras bort till förmån för metoder som bättre leder till målet med erforderlig funktion, säkerhet och ekonomi.



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 samspillet 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.

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 och som baseras på underleverantörernas komponentuppgifter. 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 drifningens gång. 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 bränslekapsel
- 2.9 Data för transportbehållare
- 2.10 Data för strålskärmskub
- 2.11 Deponeringskapacitet
- 2.12 Buffert och återfyllnadsmaterial

2

ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Allmänt

Förvaret ska utformas så att hantering och deponering av bränsleskapslarna 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 bränsletransportbehållare innehållande en bränslekapsel 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 bränslekapslarna 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 utbyggnaden ska medge fortlöpande deponering utan avbrott.

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

Djupförvarets ovanjordsanläggningar ska anpassas till aktuella lokala förutsättningar på ett hänsynsfullt och estetiskt tilltalande sätt. Samordning med befintlig infrastruktur ska göras 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 Strålskyddskrav

Anläggningen ska utformas och utrustas på ett sätt som medger att 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 överkan 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 bränslekapsel

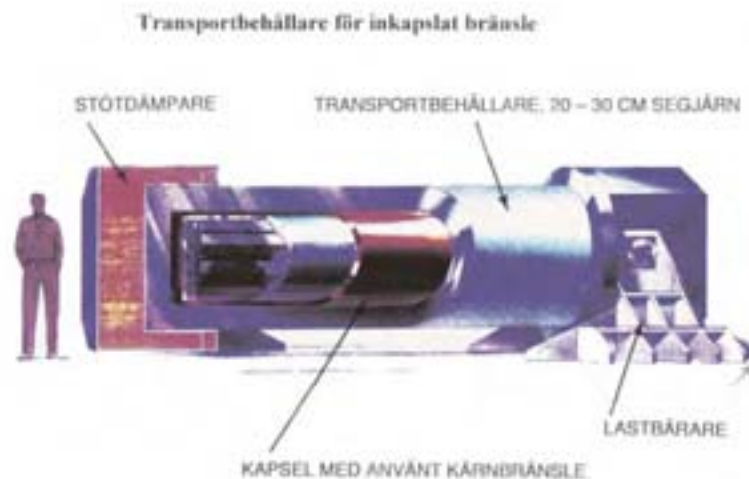
Längd:	4,8 m
Diameter:	1,05 m
Vikt:	25-27 ton

2.9 Data för transportbehållare

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

2.10 Data för strålskärmsstub

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



2.11 Deponeringskapacitet

Förvarskapacitet

Djupförvaret ska utformas för att kunna härbärgera följande mängd bränslekapslar:

- 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 bränslekapsel ska omges av följande buffert av bentonit i deponeringshålet:

- Bottendelens tjocklek: 0,5 m
- Manteldelens tjocklek: 0,35 m
- Locket's tjocklek: 1,5 m

Angivna mått avser buffertens tjocklek efter vattenmättnad.

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

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

Återfyllnad

Deponeringstunnlar

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

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

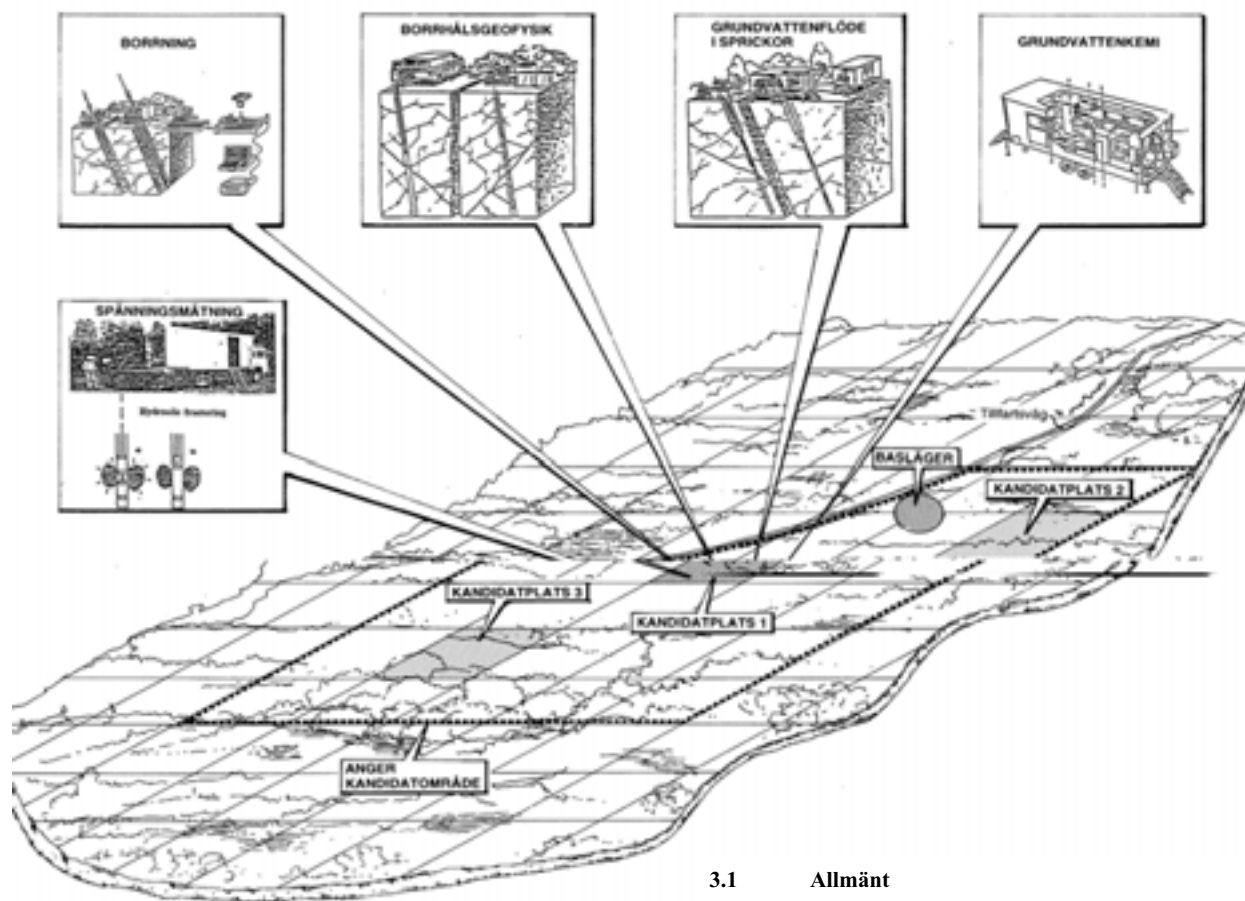
Övriga bergutrymmen

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



3.1 Allmänt

Verksamheten vid anläggningen har i denna rapport in- delats i åtta etapper. I det följande beskrivs förekom- mande 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

3.2 Platsundersökning

SKB har i rapporten "Samlad redovisning av metod, plats- val och program inför platsundersökningskedet" presentat- rat de områden på vilka man önskar genomföra platsunder- sökningar.

Platsundersökningen har som mål att ge underlag för att:

- Visa att den valda platsen uppfyller grundläggande sä- kerhetskrav 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 ratio- nellt 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 inle- dande respektive komplett platsundersökning.

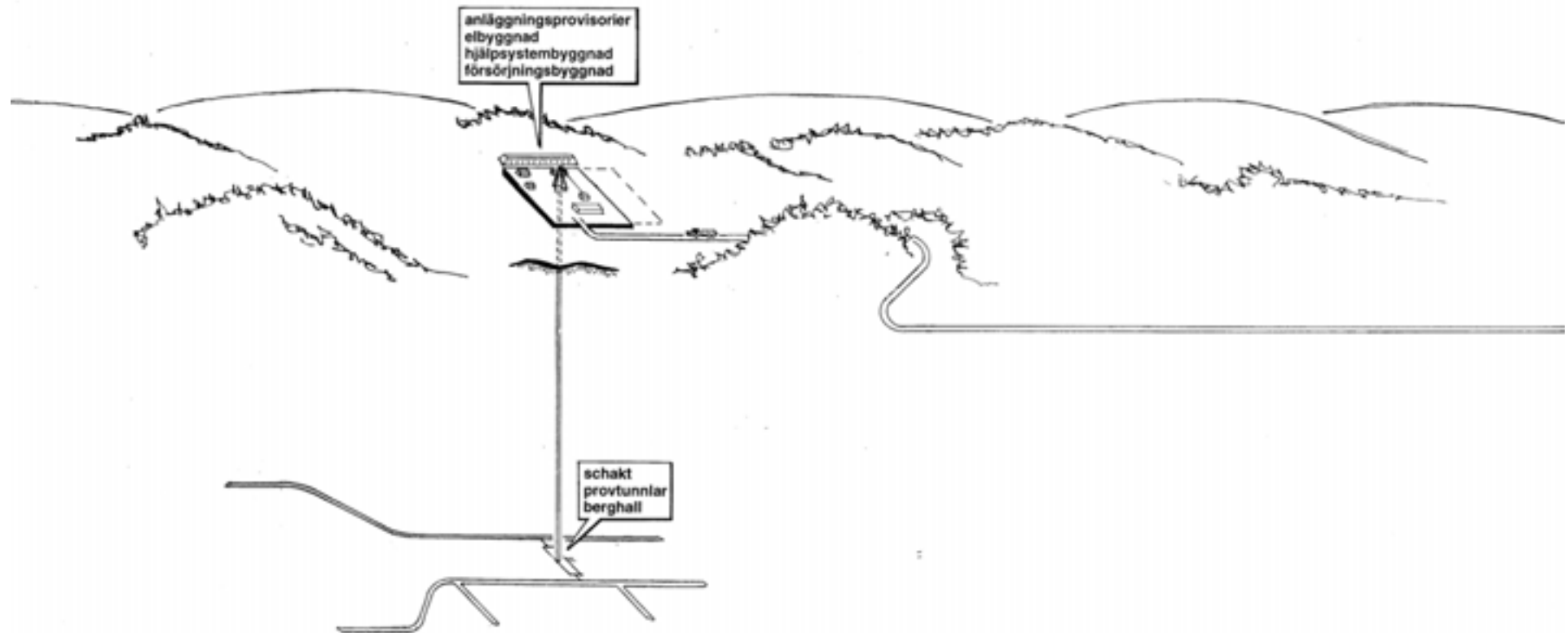
Den inledande platsundersökningen syftar till:

- Att identifiera och välja den plats inom ett angivet kan- didatområde som bedöms vara mest lämpad för ett djup- förvar och därmed också den del dit de fortsatta under- sökningarna ska koncentreras.
- Att med begränsade insatser avgöra om förstudiens be- dömming om kandidatområdets 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 berg- massan och dess sprickzoner. Geovetenskapliga modeller (beskrivningar) av platsen kommer att upprättas. Dessa mo- deller används sedan för att ta fram en platsspecifik anlägg- ningsbeskrivning.



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

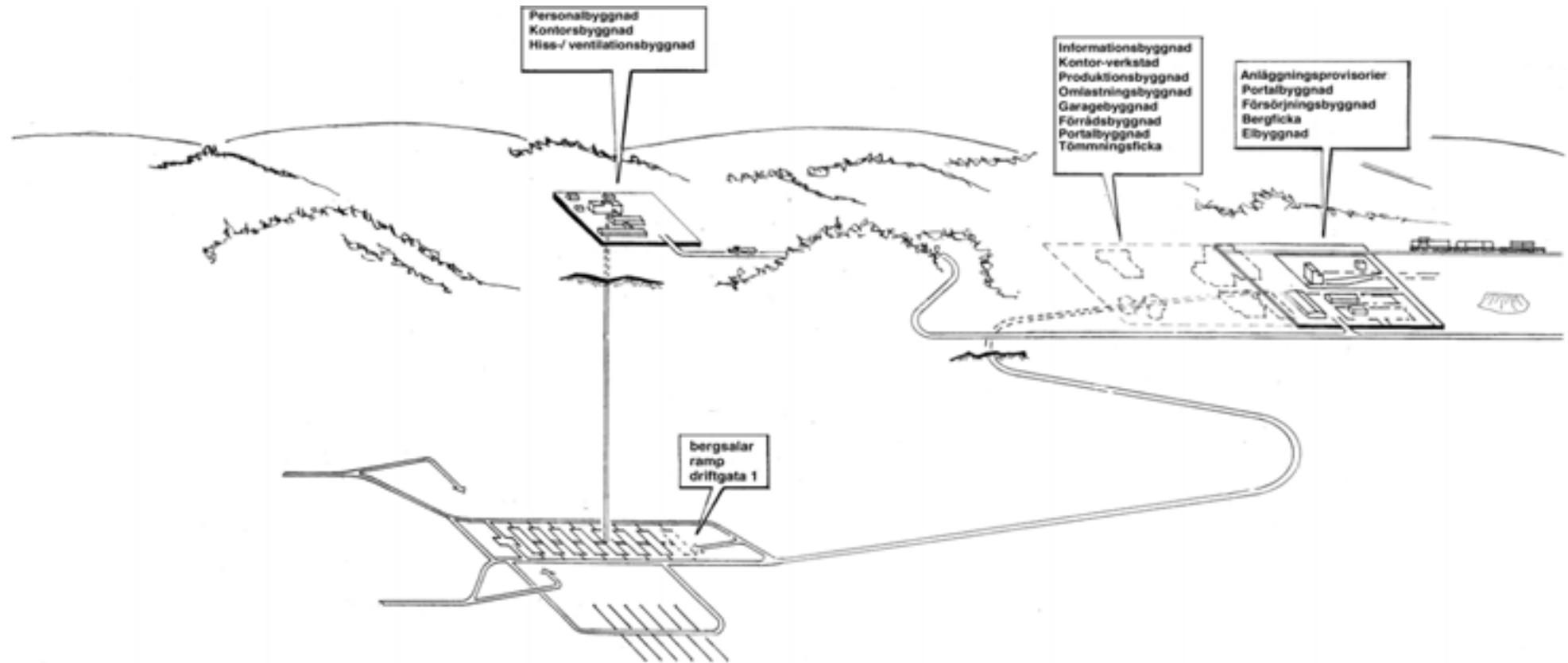
- Etablering av byggområde inklusive framdragande av erforderliga vägar.
- Uppförande av byggprovisorier såsom kontorsbaracker, raststugor, byggmatsal, informationslokaler, fältverkstäder och byggförråd.
- Inhägnad av byggområde.
- Framdragning av byggkraft, vattenförsörjning etc.
- Etablering av upplagsområde för bergmassor.

Under jord

- Tillredning av schakt till försvarsnivån.
- Utsprängning av transport- och undersökningstunnlar på försvarsnivån. Undersökningstunnlar utvidgas senare till stamtunnlar vid deponeringstunnlar.
- 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

Markarbetet genomförs för erforderliga driftområden med anslutande vägsystem. Järnvägsspår byggs fram till driftområde 1. Infrastrukturen byggs upp i form av vatten, avlopp och fjärrvärmesystem, dagvattensystem och elkraftsystem. Följande byggnader uppförs på driftområde 1 och 2.

Driftområde 1

- Informationsbyggnad
- Kontor-verkstadsbyggnad
- Produktionsbyggnad
- Omlastningsbyggnad
- Garagebyggnad
- Förrådsbyggnad
- Försörjningsbyggnad
- Portalbyggnad
- Tömningsficka berg
- Bergficka
- Elbyggnad

Driftområde 2

- Personalbyggnad
- Kontorsbyggnad
- Hiss-/ventilationsbyggnad

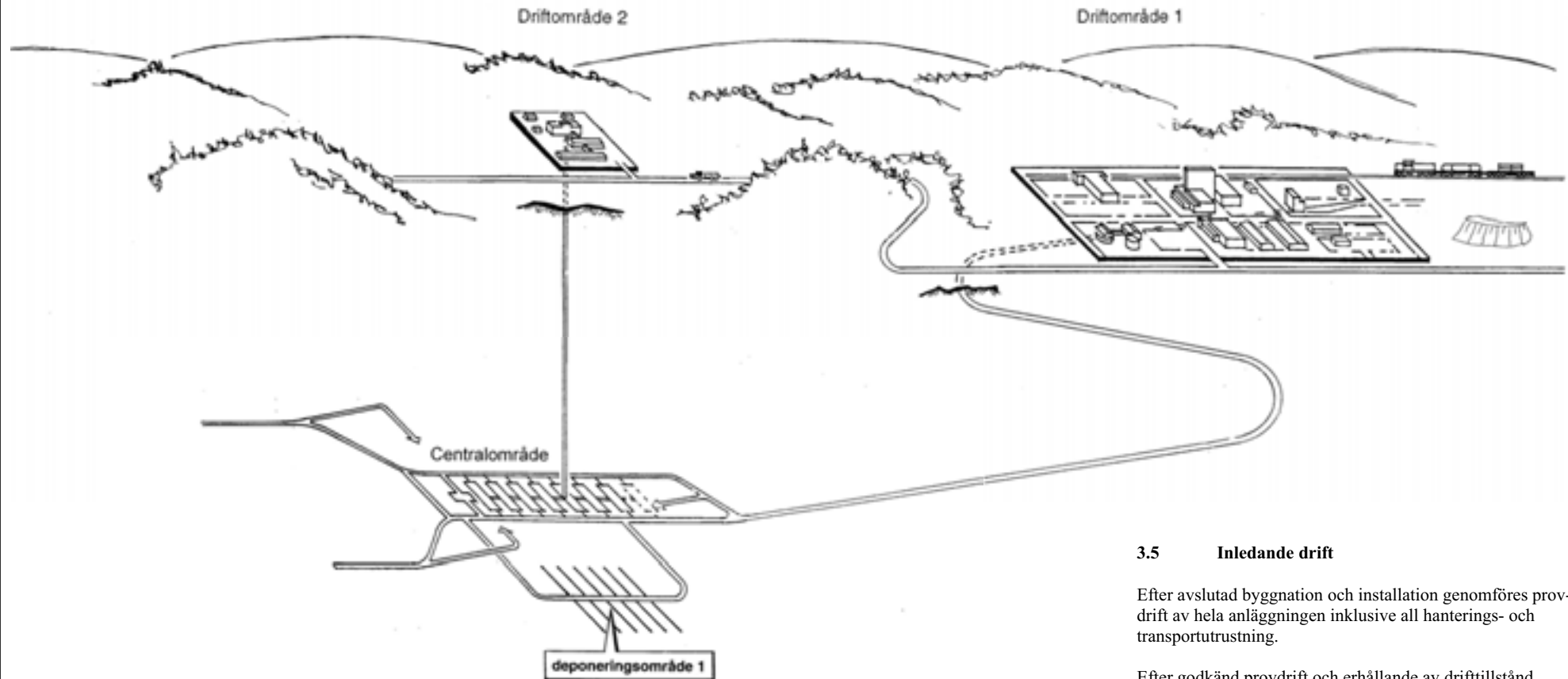
Under jord

Följande arbeten genomförs i berget.

- Drivning av rampen från driftområde 1 till deponeringsnivåns centraldel.
- Byggande av erforderliga bergtrum i centralområdet inklusive bergfickan med tillhörande transporttunnlar.
- Utbyggnad av samtliga tunnlar i deponeringsområde 1 samt successiv borrhning av flertalet deponeringshål.
- Montage av erforderliga servicesystem.

Ett lokalt bergupplag växer fram

3. ETAPPER



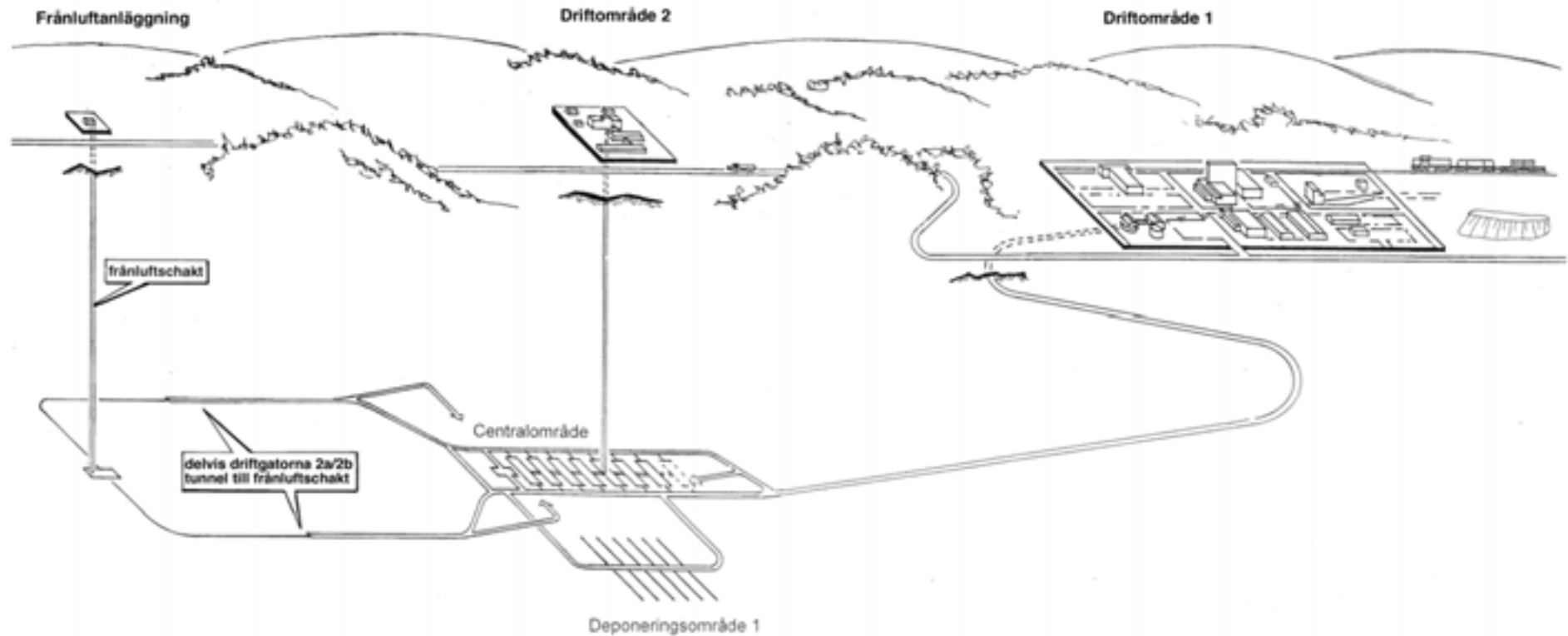
3.5 Inledande drift

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 bränslekapslar och pågår till dess hela den inledande driften genomförs. Parallellt påbörjas och genomförs ett program för utvärdering av erfarenheter. Deponeringstunnlar återfylls och förslutes.

Under driftperioden beräknas cirka 150 personer vara sysselsatta i anläggningen. Under den inledande driften deponeras 200 – 400 kopparkapslar med använt bränsle.

3. ETAPPER



3.6 Utvärdering

Syftet med den inledande driften är att deponera 200 - 400 kopparkapslar 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 djupföret. Det är framför allt systemens funktion och att deponering kan genomföras på avsett sätt som studeras.

Efter utvärdering av den inledande driften påbörjas den reguljära driften. Den reguljära driften omfattar deponering i full skala och sträcker sig i tiden fram till dess allt använt reaktorbränsle deponerats i fövret.

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 kommer att medföra modifieringar och kanske ombyggnader.

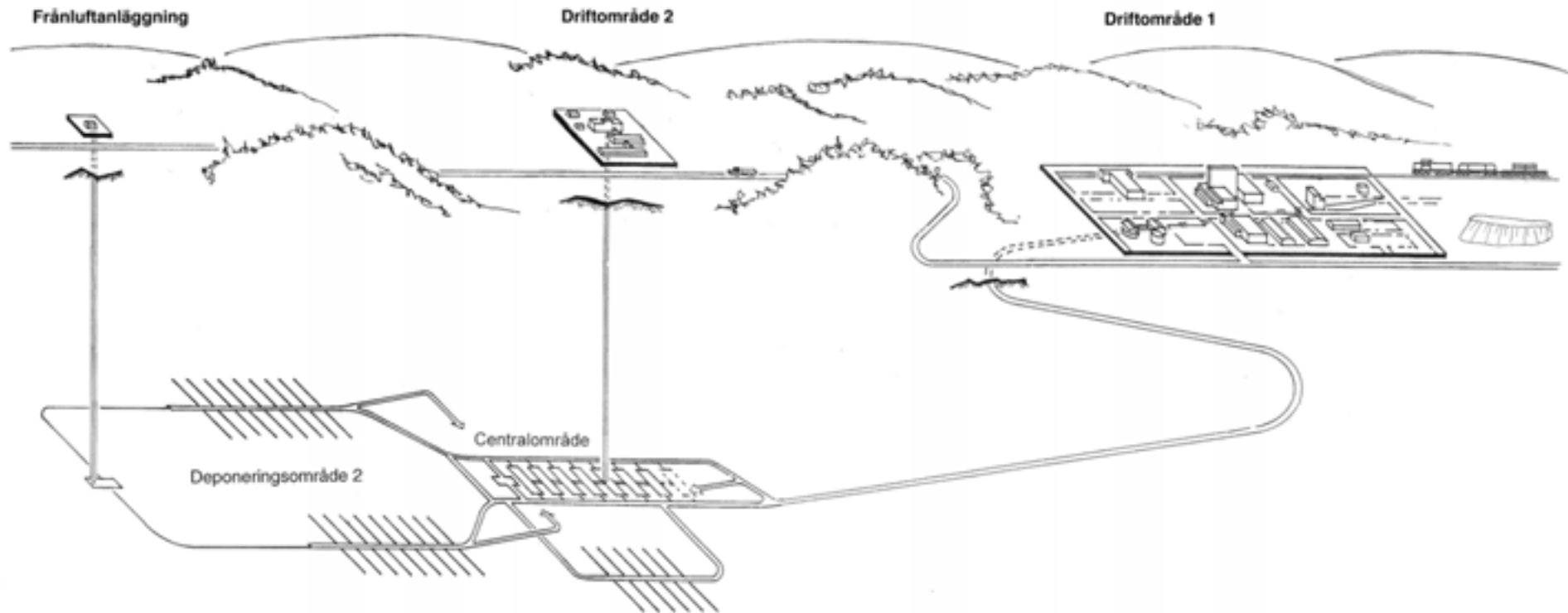
Fortlöpande kommer upplaget för utsprängda bergmassor att byggas upp.

Under jord

Undersökningstunnel genom hela deponeringsdelen för bränslekapslar tillreds. Frånluftschakt borras.

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

3. ETAPPER



3.8 Reguljär drift

Under den reguljära driften pågår följande huvudverksamhet:

- Deponering av bränslekapslar.
- Växelvis deponering och tillredning av nya deponeringstunnlar samt återfyllnad.
- Återfyllnad och förslutning av deponeringstunnlar.

Under den reguljära driften beräknas cirka 235 personer vara sysselsatta på platsen.

Detta skede beskrivs närmare i kapitel 6.

3.9 Avveckling - förslutning

Avvecklingen påbörjas då samtliga kapslar deponerats.

Detta skede beskrivs närmare i kapitel 22.



4. PRINCIPELL UTFORMNING HAMN

Behov

Denna anläggningsbeskrivning förutsätter att djupförvaret kommer att lokaliseras till en plats som innebär att transportbehållare med bränslekapslar måste fraktas med fartyg till närlägen 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 ställas upp tillfälligt utomhus. Uppställningsplatsen för transportbehållarna måste omges av särskilt tillträdesskydd. Bentoniten ska kunna lossas på mekanisk väg och mellanlagras inomhus. Både transportbehållarna och bentoniten transporteras vidare på järnväg.

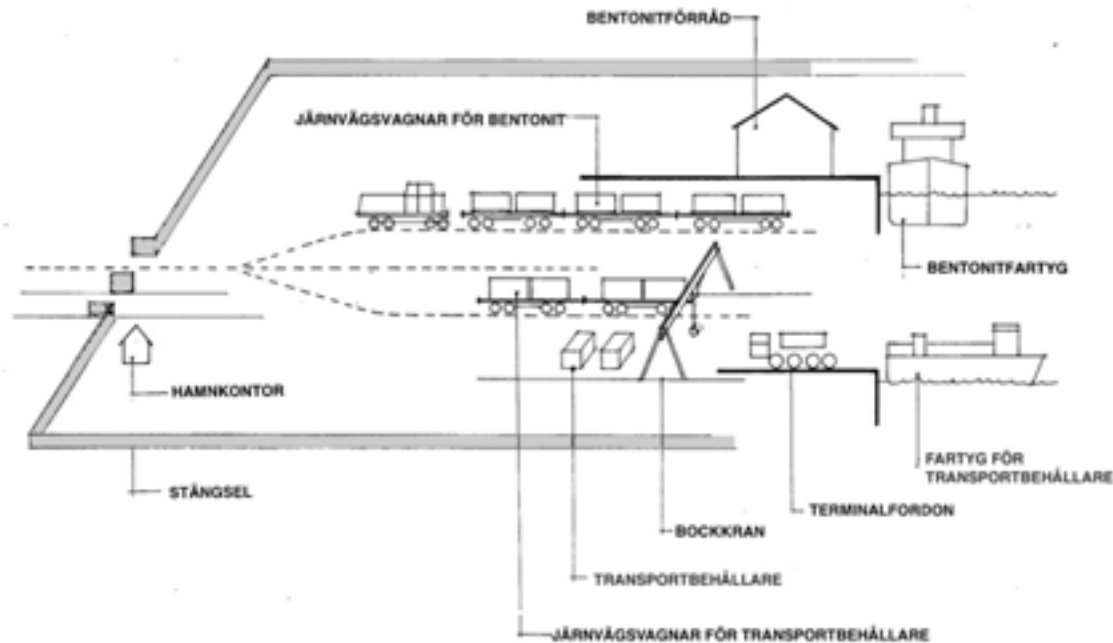
Trafik

- 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 fartygsstorlekarna kan tas in och att järnvägsanslutning finns eller kan ordnas. Lossningsplatserna för bränslekapslar respektive bentonit kan separeras om det skulle visa sig vara lämpligt. Dock krävs att uppställningsplatsen för transportbehållare kan förses med godtagbart tillträdesskydd.



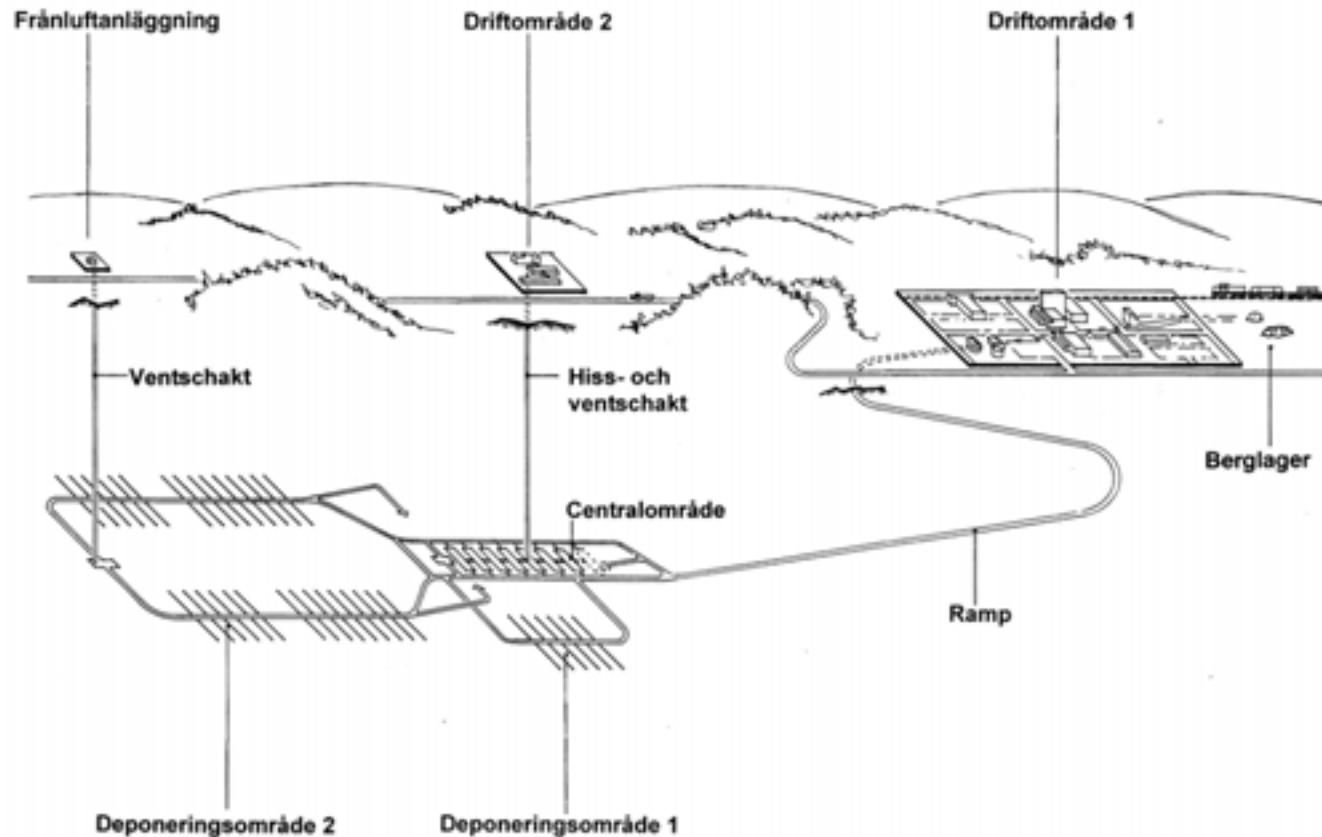
- 5.1 Allmänt
- 5.2 Helhet
- 5.3 Bemanning dagtid
- 5.4 Radiologisk miljö
- 5.5 Tillträdesskydd
- 5.6 Transportvägar
- 5.7 Elkraftmatning
- 5.8 Ventilation
- 5.9 Bergdränage
- 5.10 Jämförande markbehov

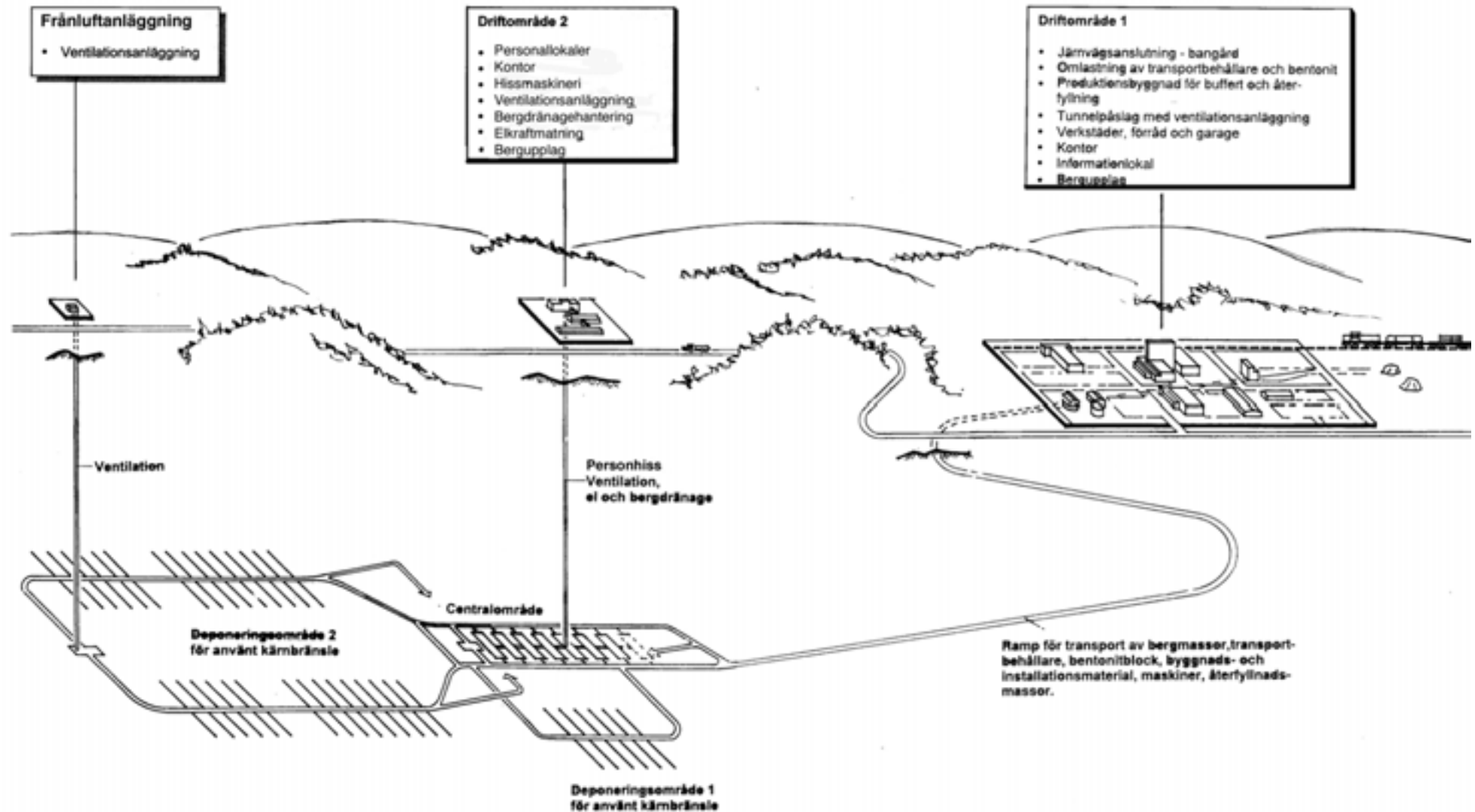
5 PRINCIPIELL UTFORMNING - DJUPFÖRVAR

5.1 ALLMÄNT

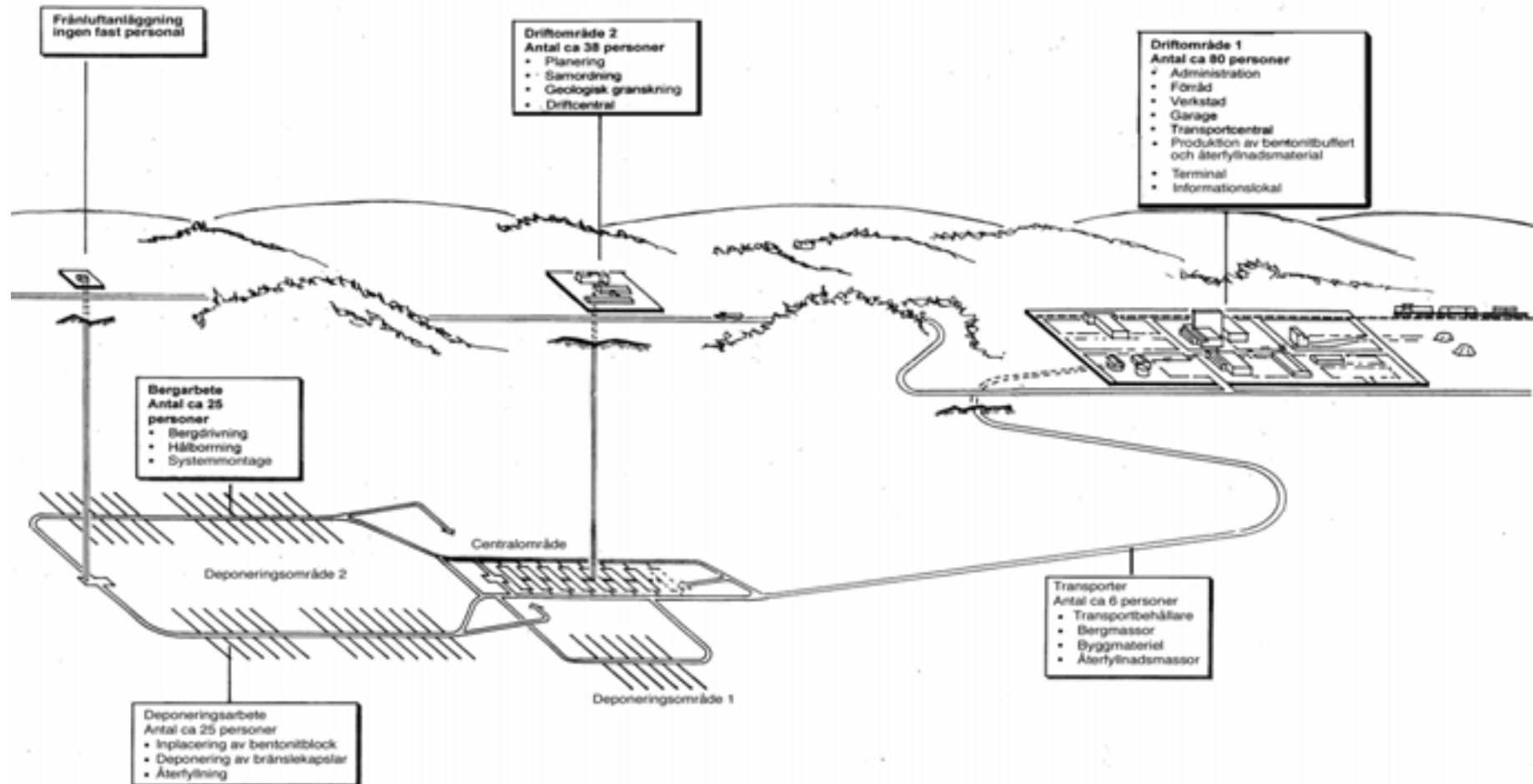
Layoutstyrande förutsättningar

1. Förvarets deponeringsområde placeras 500 meter under markytan.
2. Föreslagna bergutrymmen ska vara motiverade av praktiska, tekniska och ekonomiska skäl.
3. Minsta möjliga berguttag ska eftersträvas.
4. Utsprängda bergmassor ska användas som återfyllnads-material. Eventuellt överskott kan antingen läggas upp eller säljas.
5. Återfyllnad sker med bergmassor med eller utan bentonit.
6. Deponeringsområdet förutsättes utformat i ett plan.
7. En gemensam lågpunkt för uppsamling av bergdränagevatten ska eftersträvas.
8. Såväl under- som ovanjorddelen ska vara utformade på ett konsekvent och lätt överblickbart sätt.
9. Flexibilitet och utbyggbarhet ska eftersträvas för samtliga funktioner.
10. Underjordsdelen ska vara anpassbar till aktuell bergkvalitet inom ramen för den övergripande funktionen.
11. Samtidig deponering av bränslekapslar och utbyggnad av deponeringstunnlar förutses.
12. Allt tillräde till såväl driftområde som underjordsdel ska vara lätt att kontrollera.
13. Ovanjordsdelen ska dels vara anpassbar till miljömässiga geografiska och topografiska förutsättningar och dels till befintlig infrastruktur.
14. Hög grad av säkerhet i alla avseenden ska eftersträvas.
15. Använd teknik ska optimeras för såväl tillredning som drift.
16. Transporter, deponering och återfyllnad ska anpassas till parallellt utvecklad utrustning.





5. PRINCIPIELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.3 BEMANNING DAGTID



Förutsättningar

Det använda bränslet är inneslutet i kopparkapslar som transporteras till djupförvaret i strålskärmande transportbehållare. Under transporten krävs inga speciella skyddsåtgärder. Förhållandena motsvarar dem som vid transport från reaktorerna till CLAB.

Under hanteringen i djupförvaret lastas kapslarna över till en strålskärmsstub, 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 ovan jord.

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

Personal som kör, lastar om och deponerar bränslekapslarna ska bära dosimeter. Den del av personalen som kommer till arbetsplatsen via driftområde 2 placerar sina dosimetrar i driftledningscentralen. Transportpersonalen som utgår från driftområde 1 placerar sina dosimetrar vid transportcentralen i garagebyggnaden.

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 strålskyddstub finns i hallen.
- Deponeringstunneln för bränslekapslar klassas som gult område då deponering av bränslekapsel 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 radioaktiva avfallet är väl inpackat och transporteras i transportbehållare eller strålskärmsstub 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.

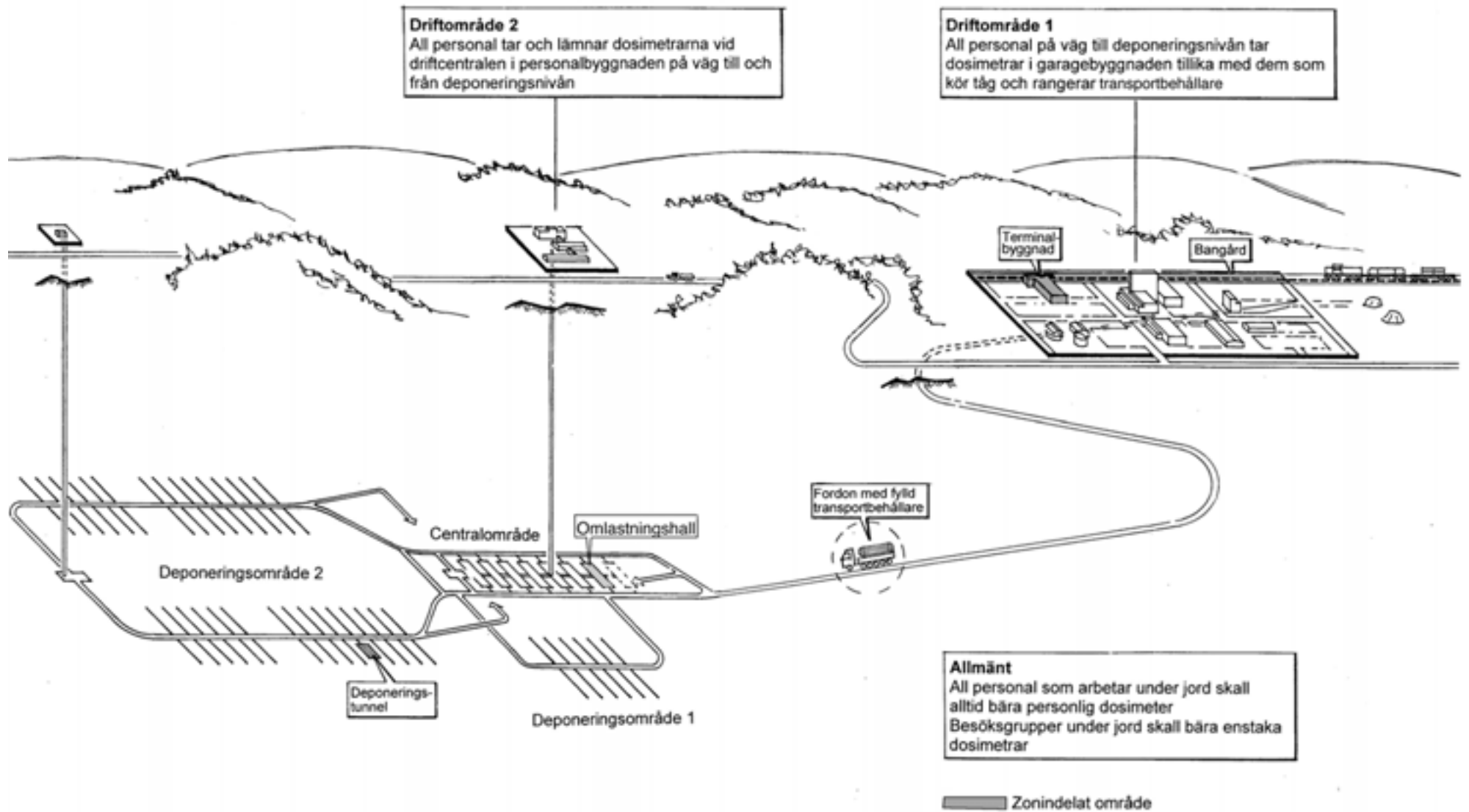
Luftburen aktivitet

Från avfallet: Förekommer inte
Radon från berget: Förekommer

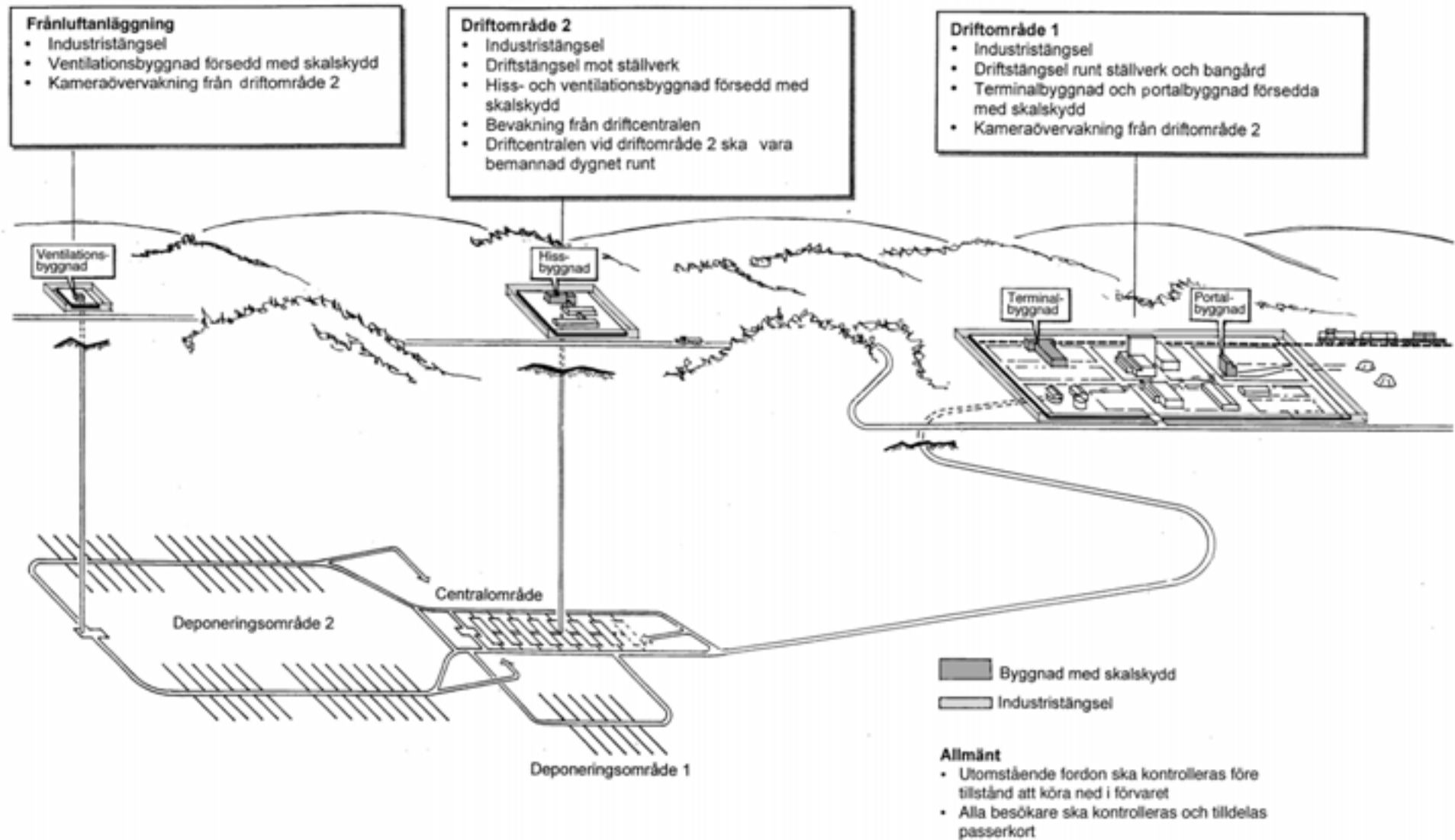
Åtgärd:

- Ventilationsanläggningens kapacitet och utformning

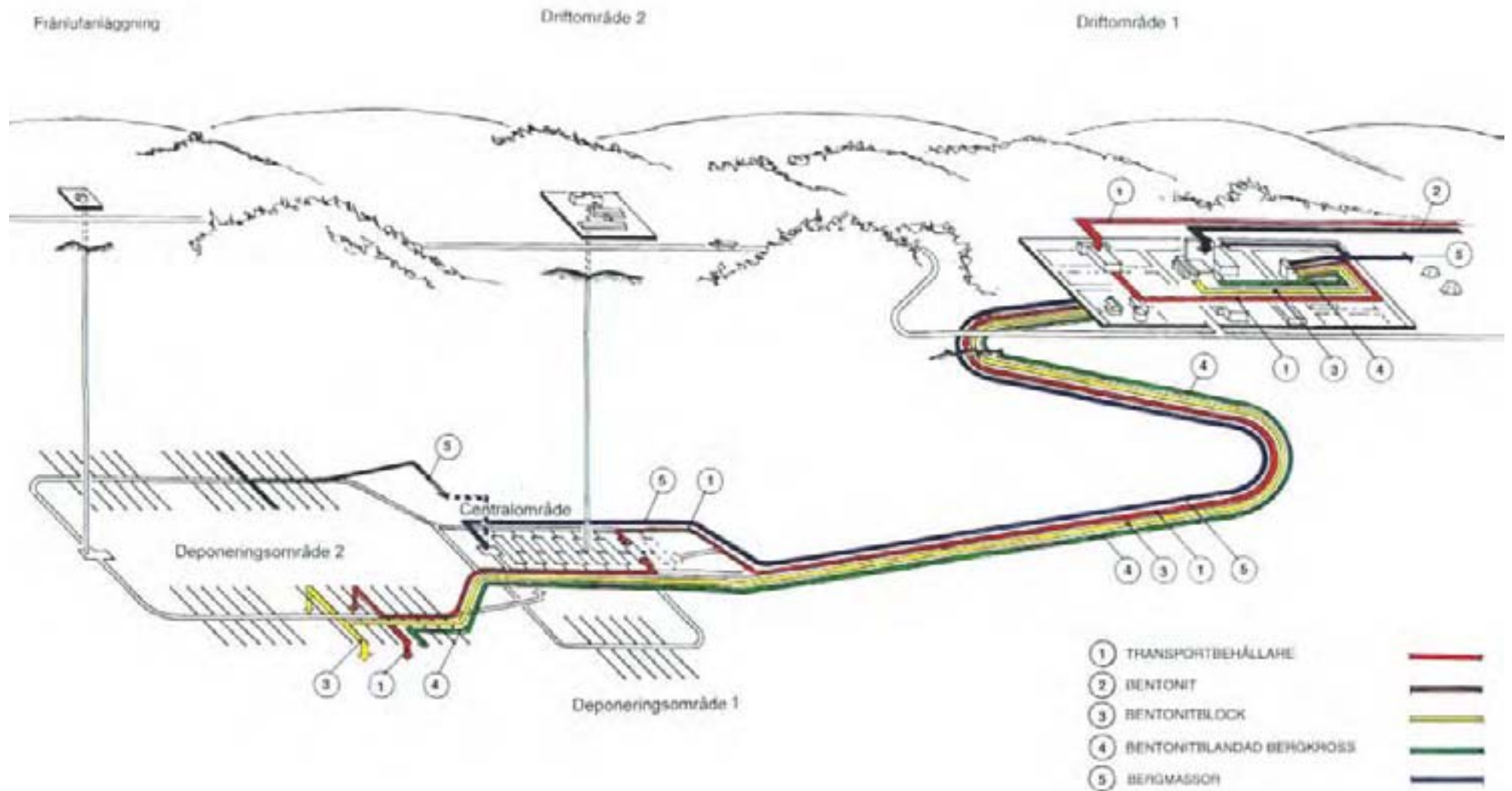
Ytbunden aktivitet förekommer inte



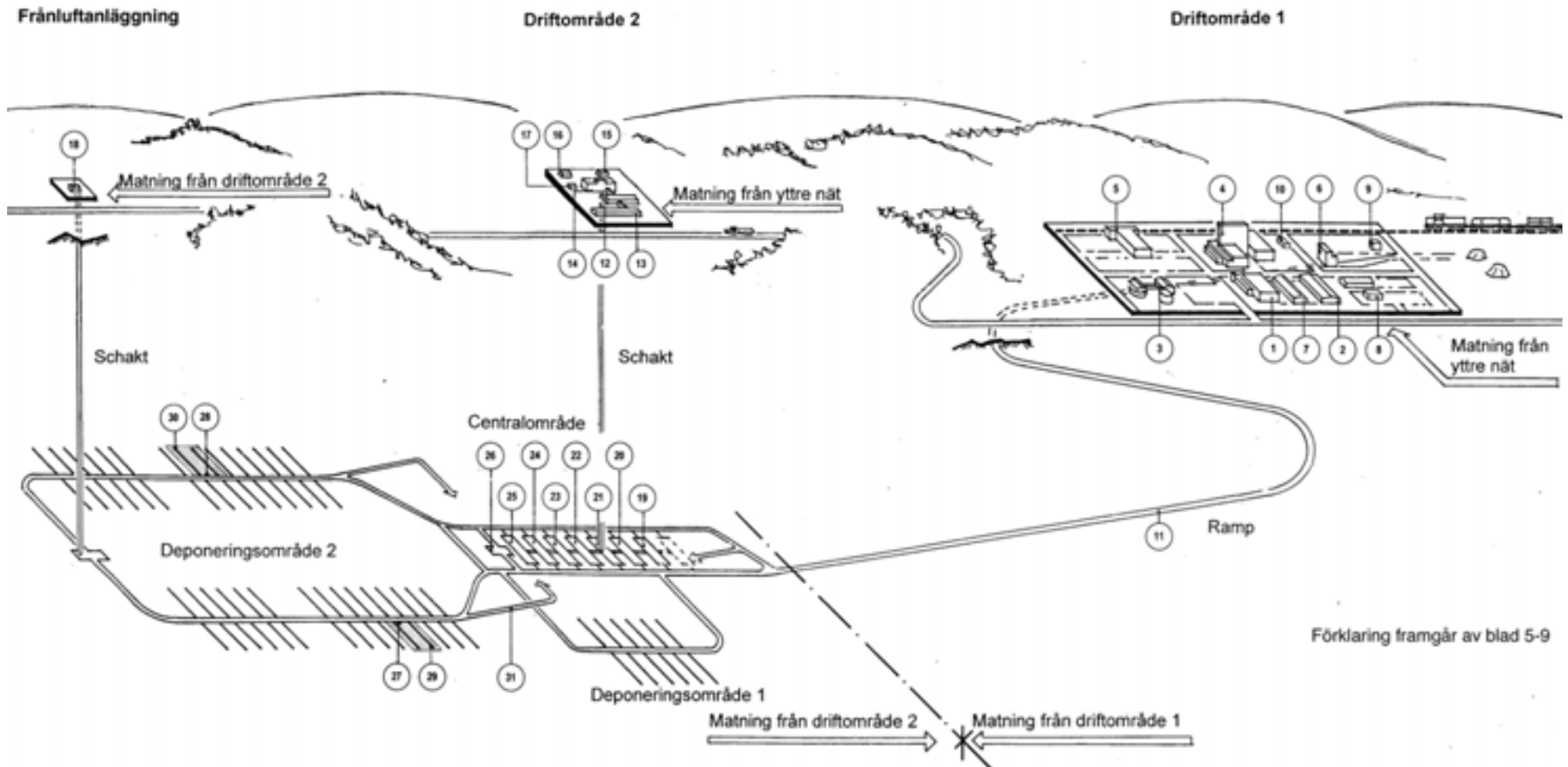
5. PRINCIPELL UTFORMNING -
 DJUPFÖRVAR
 5.5 TILLTRÄDESSKYDD



5 PRINCIPELL UTFORMNING -
 5.6 DJUPFÖRVAR
 TRANSPORTVÄGAR



5. PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.7 ELKRAFTMATNING

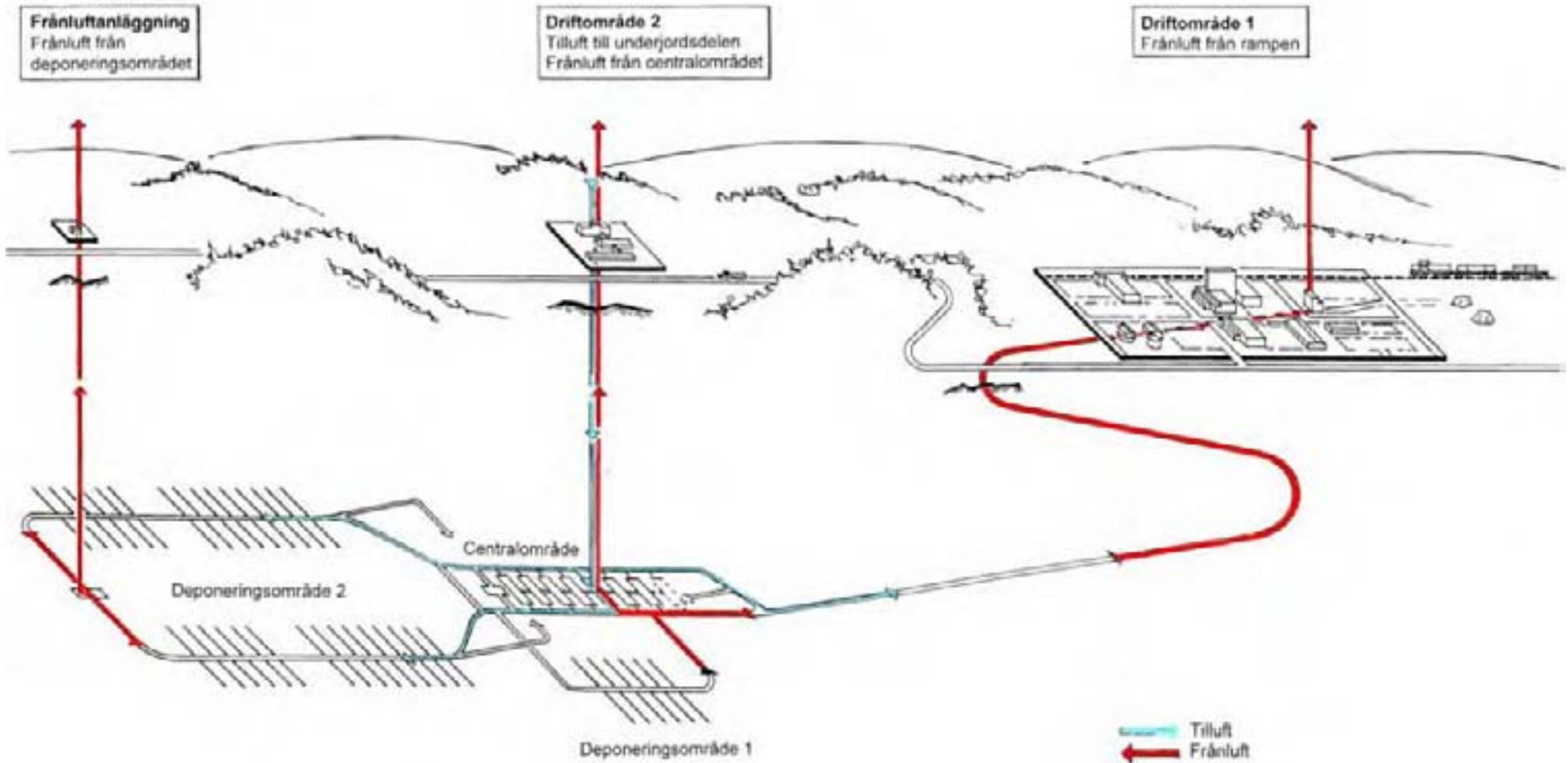


5. PRINCIPIELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.7 ELKRAFTMATNING

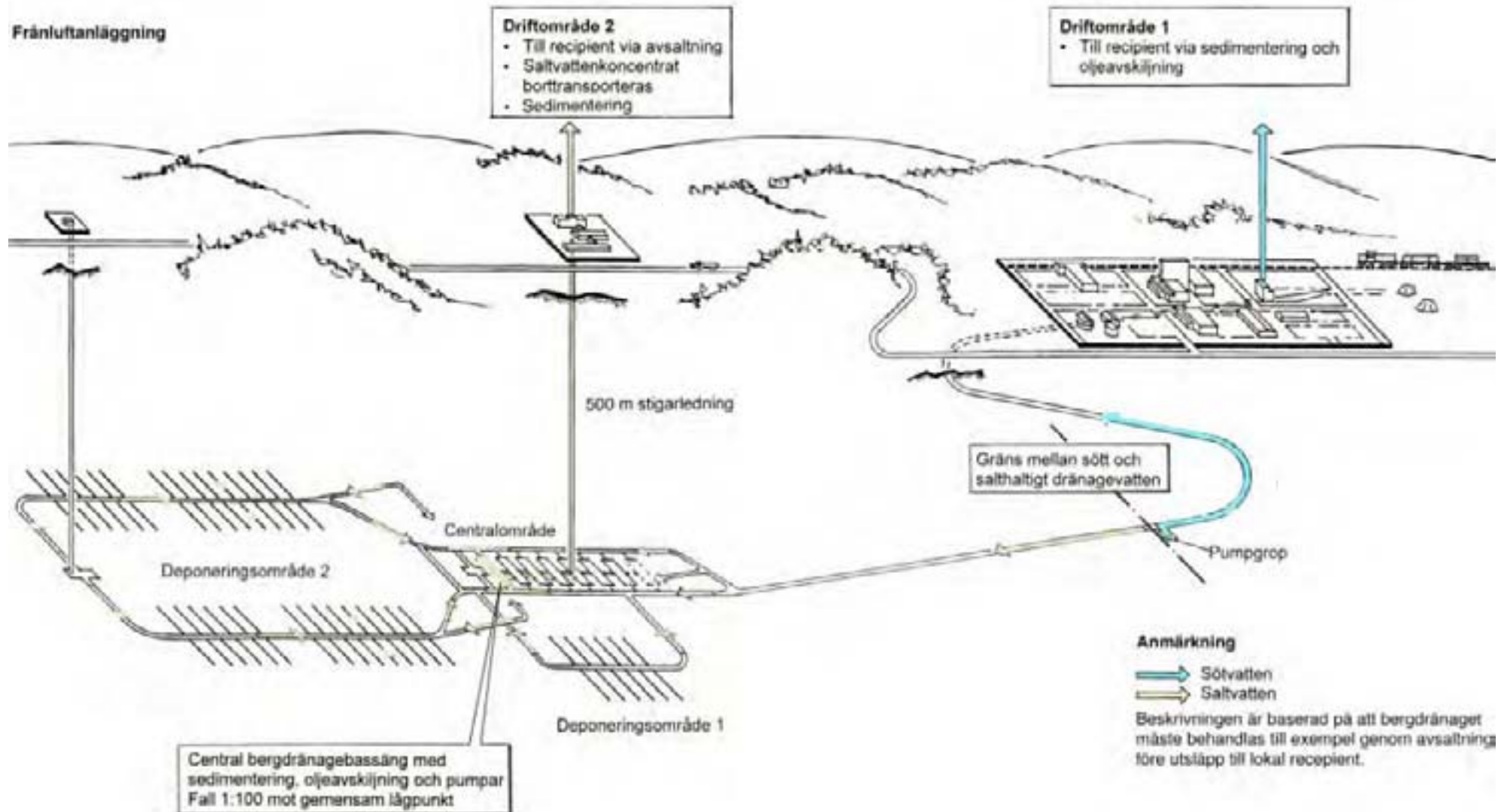
Pos	Område/Byggnad	Typ av installation								
		Yttre ställverk	Högsämningsställverk	Hjälpkraftaggregat	Lågsämningsställverk	Eirum	Likriktare + batteri	UPS + batteri	Kapslade centraler	Mobil fördelning
DRIFTOMRÅDE 1										
1	Kontors- och verkstadsbyggnad				X					
2	Förrådsbyggnad								X	
3	Informations och restaurangbyggnad					X			X	
4	Produktionsbyggnad			X	X				X	
5	Terminalbyggnad								X	
6	Portalbyggnad								X	
7	Garagebyggnad						X	X		
8	Elbyggnad / Ställverk	X	X	X		X				
9	Bergficka								X	
10	Tömningsficka								X	
11	Ramp - Elfordonsdrift					X			X	
DRIFTOMRÅDE 2										
12	Personalbyggnad						X	X		
13	Kontorsbyggnad						X	X		
14	Hiss- och ventilationsbyggnad					X			X	
15	Hjälpssystembyggnad					X				
16	Försörjningsbyggnad								X	
17	Elbyggnad / Ställverk	X	X	X	X		X			
Frånluftanläggning										
18	Ventilationsbyggnad				X	X				

Pos	Område/Byggnad	Typ av installation								
		Yttre ställverk	Högsämningsställverk	Hjälpkraftaggregat	Lågsämningsställverk	Eirum	Likriktare + batteri	UPS + batteri	Kapslade centraler	Mobil fördelning
UNDERJORDSDEL - CENTRALOMRÅDE										
19	Omlastningshall									X
20	Förråds- och verkstadshall									X
21	Personalhall									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

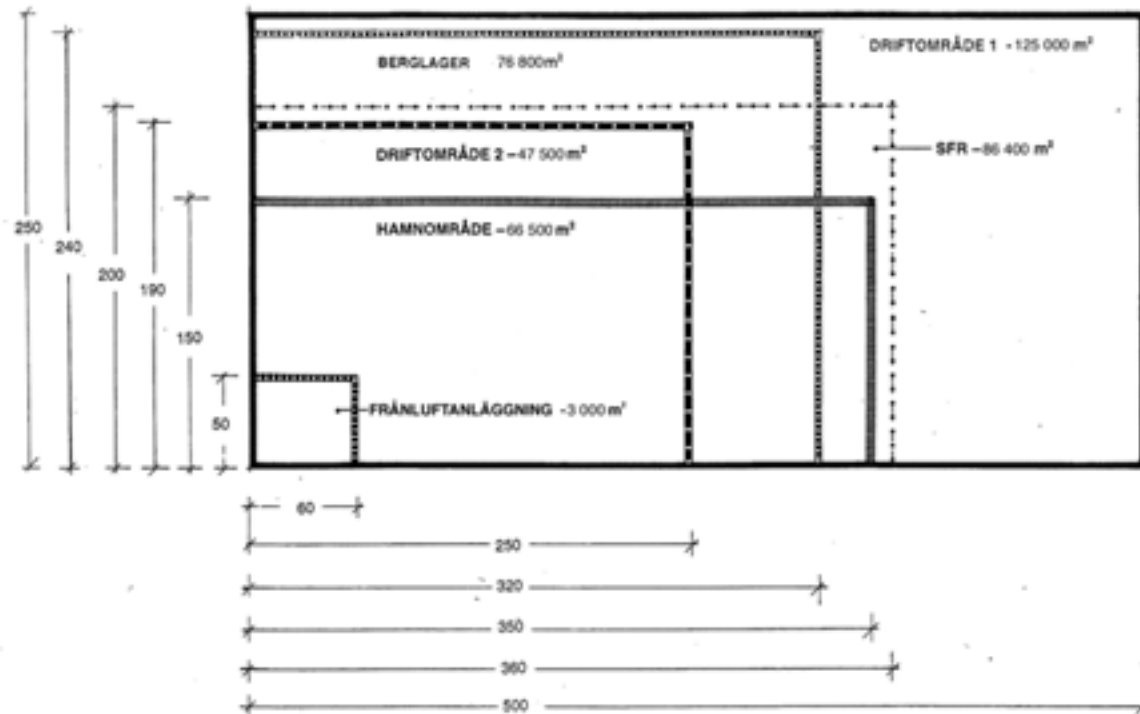
5. PRINCIPELL UTFORMNING -
DJUPFÖRVAR
5.8 VENTILATION



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 Bergdrivning och deponering
- 6.3 Tillverkning av buffert- och återfyllnadsmaterial
- 6.4 Service och underhåll
- 6.5 Information

6

VERKSAMHETER

6. VERKSAMHET

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.

Större delen av ringtunneln är uttagen som undersöknings-tunnel.

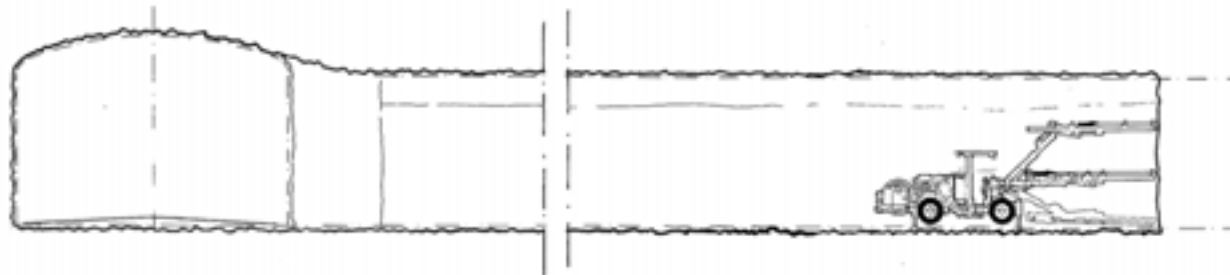
6.2 Bergdrivning och deponering

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.

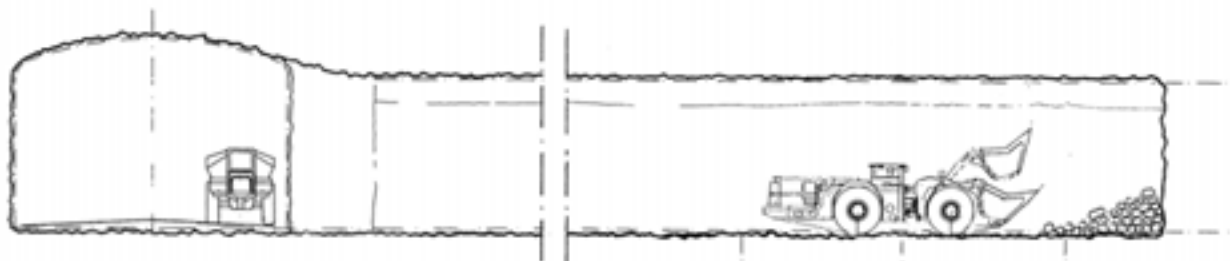
Deponeringstunnlarna är cirka 265 meter långa och har en tvärsnittsarea av cirka 30 m². Tunnlarna orienteras helst vinkelrätt mot transporttunnlarna. Konventionell tunneldrivning med borrhning och sprängning planeras i detta skede. Tunneln sprängs ut i två steg, takort och pall, vilket minskar uppspräckning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

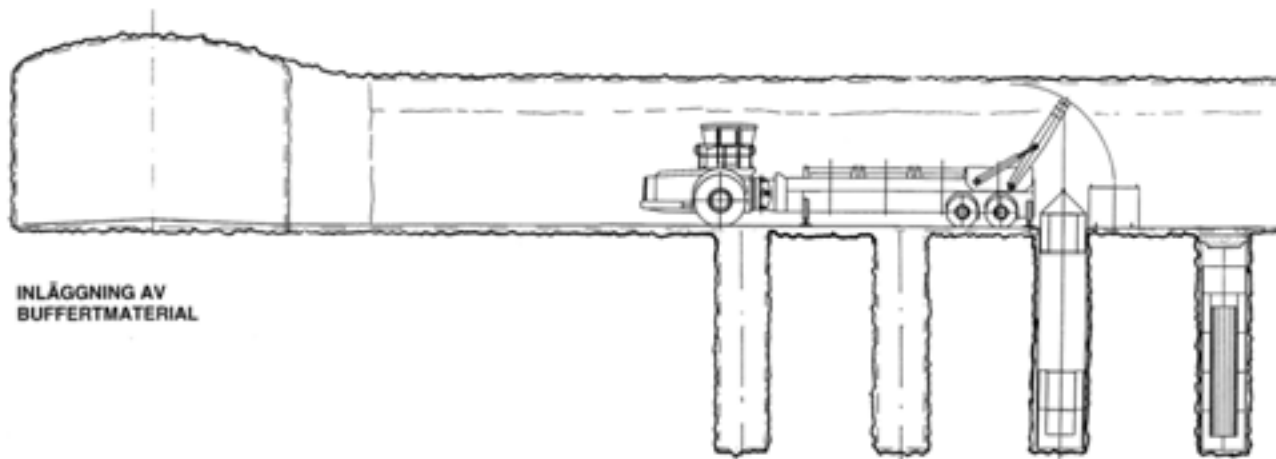
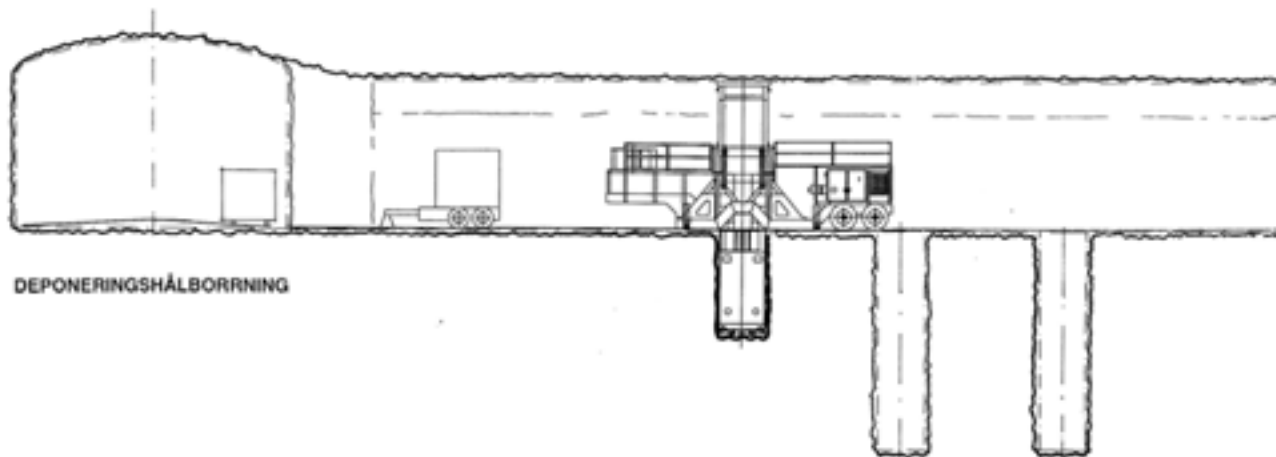
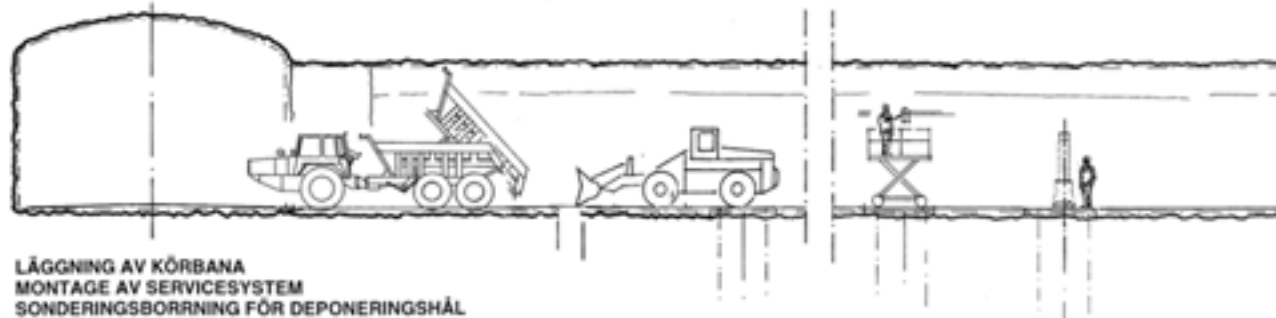


TUNNELDRIVNING



UTLASTNING

6. VERKSAMHET



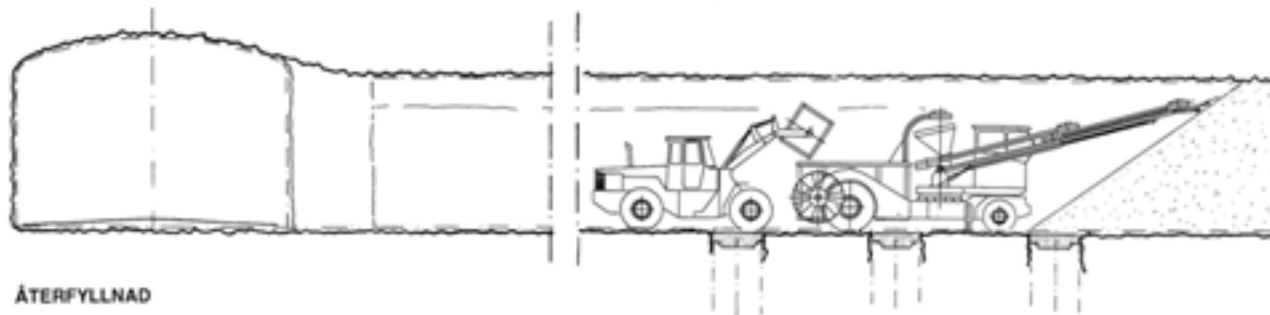
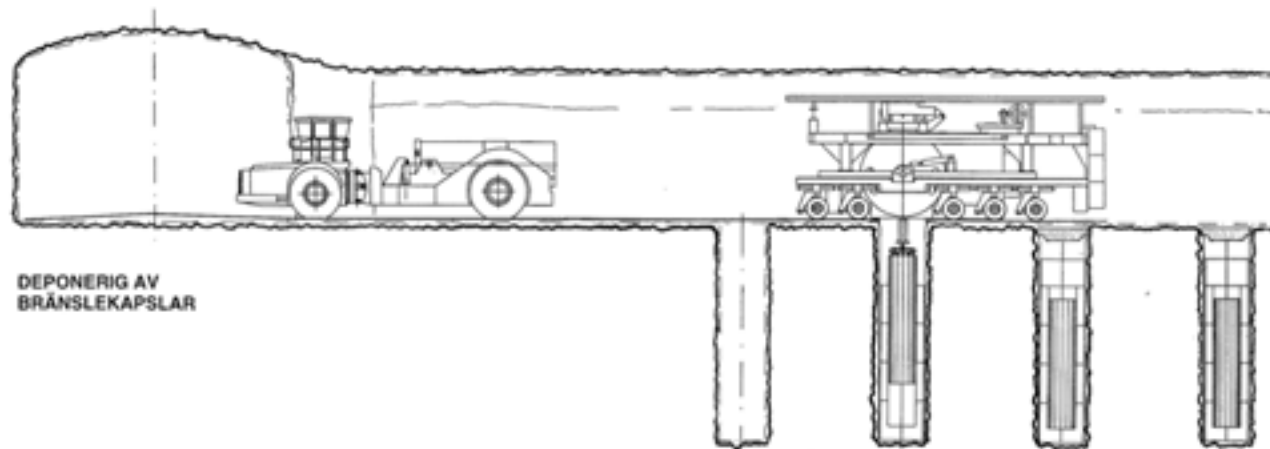
Arbetena inleds med att kärnborring görs i de tänkta lägena för deponeringshålen för att kontrollera att bergkvaliteten är lämplig. Hållets läge markeras i tunneltaket. Därefter gjuts en avjämnande betongplatta cirka 2,5 x 2,5 meter över läget för respektive deponeringshål. Denna platta har till uppgift att möjliggöra en jämn ansättning för TBM-maskinen och att senare hindra vatten att rinna ner i deponeringshålen. 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 deponeringshålen med TBM-maskinen. TBM-maskinen centreras över hålet och stabiliseras med hjälp av hydraulutrustning som spänner mot tak och tunnelväggar. Borrkax samlas upp i containrar med hjälp av vakuumsugaggregat. Samtliga hål i deponeringstunneln borras innan deponering påbörjas.

När samtliga hål i deponeringstunneln borrats 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 buffertmaterialet. För detta arbete kommer det att finnas ett för ändamålet speciellt utformat fordon. Fordonet hämtar en uppsättning bentonitblock i produktionsbyggnaden. Därefter görs en kontroll av bentonitinklädnaden. Fordonet kör sedan ut ur tunneln och parkeras i stamtunneln. När bränslekapseln 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. VERKSAMHET



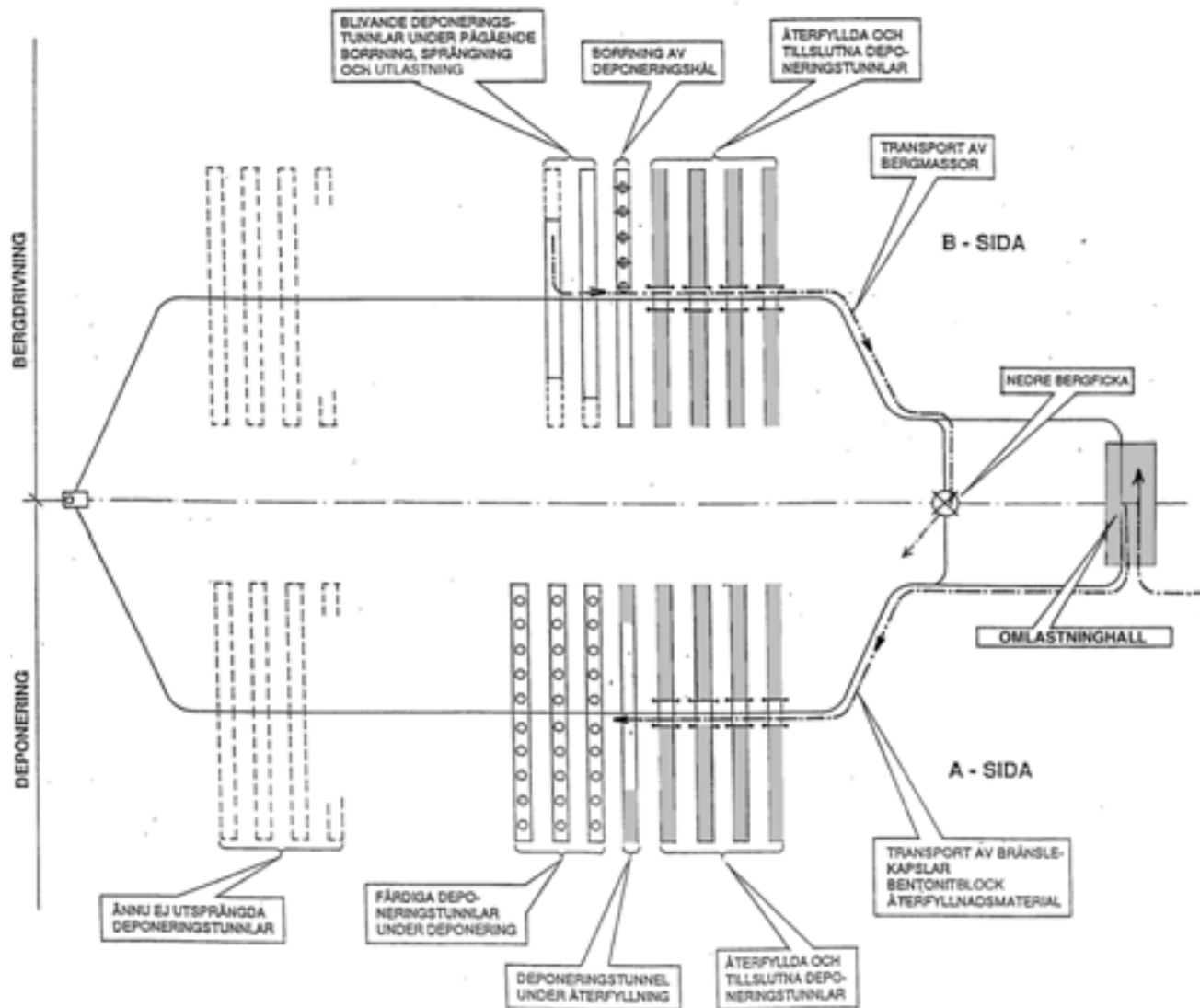
Transportfordonet hämtar en strålskyddstub med bränslekapsel i omlastningshallen och körs in i deponeringstunneln för att docka mot deponeringsmaskinen. När strålskyddstuben är på plats i deponeringsmaskinen förflyttar maskinen sig till det deponeringshål som förberetts med buffertmaterial. Med maskinen 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.

När samtliga deponeringshål i en tunnel fyllts med kapslar flyttas deponeringsmaskinen till nästa deponeringstunnel och den fyllda tunneln kan fyllas och förslutas. Installationer och körbana tas bort successivt när återfyllningen sker. Återfyllnadsmaterialet som används består av en blandning av bentonit och bergkross. Återfyllnadsmassorna 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 återfyllnadsmassor. Containrarna transporteras till deponeringstunneln och töms i en återfyllnadsmaskin. Denna maskin lägger ut massorna med frammatningsband och packar massorna med vibrator.

Deponeringstunneln kommer sedan att förslutas med en betongplugg.

6. VERKSAMHET



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.

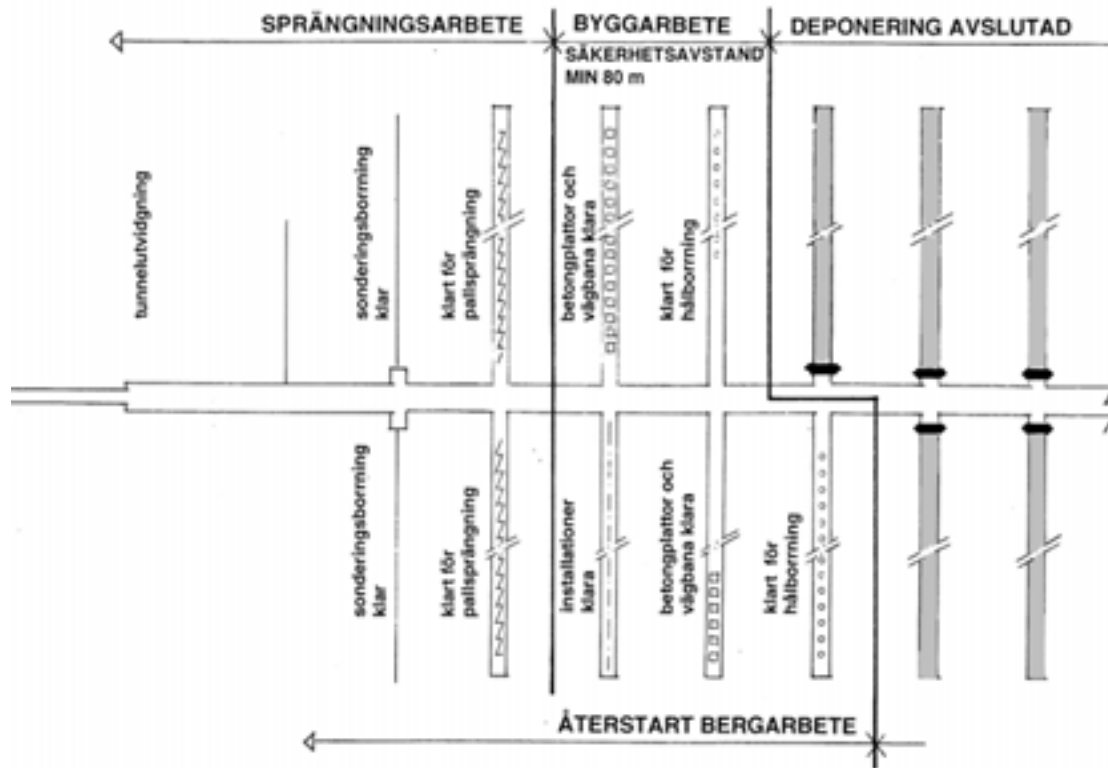
För att verksamheten ska flyta smidigt under den reguljära drifttiden är det lämpligt att byta sida en gång per år.

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 bränslekapslarna 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.

6. VERKSAMHET

UTGÅNGSLÅGE PÅ BERGSIDA



Bergdrivningssidan

Arbetena på bergdrivningssidan har till uppgift att ta ut och iordningställa tunnlar färdiga för deponering i föreskriven takt.

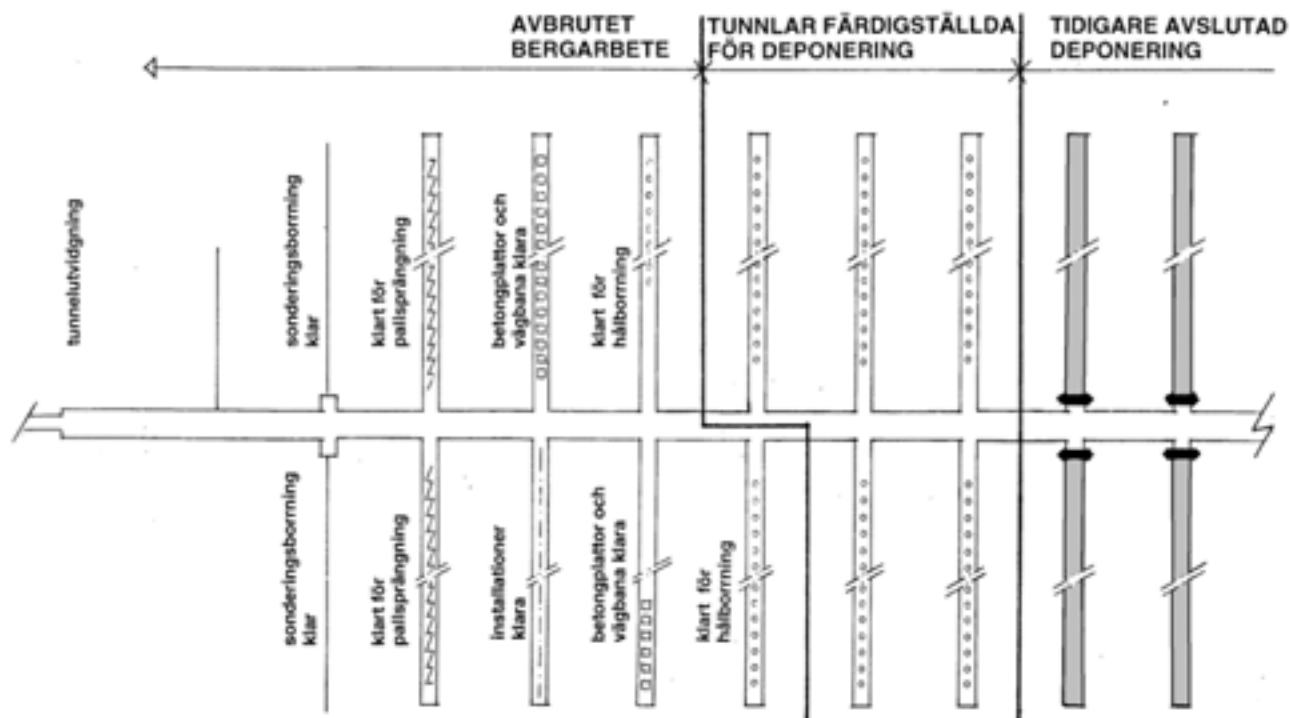
Följande moment ingår:

- Vidgning av undersökningstunneln till stamtunnel eller transporttunnel.
- Kärnborrning för tillkommande deponeringstunnlar.
- Uttag av deponeringstunnlar.
- Kompletterande pallsprängning i deponeringstunnlar.
- Installation av servicesystem.
- Gjutning av betongplattor över respektive deponeringshål samt byggande av vägbanor.
- Borrning av deponeringshål.
- Kontroll.
- Bottenavjämning av deponeringshål.

Arbetet på bergdrivningssidan bedöms komma att sysselsätta 25 personer samtidigt.

Figuren visar situationen på bergsidan vid tidpunkten för sidbytet.

UTGÅNGSLÄGE PÅ DEPONERINGSSIDA



6. VERKSAMHET

Deponeringssidan

Arbetet på denna sida går ut på att genomföra den egentliga deponeringen av bränslekapslar.

Följande moment ingår:

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

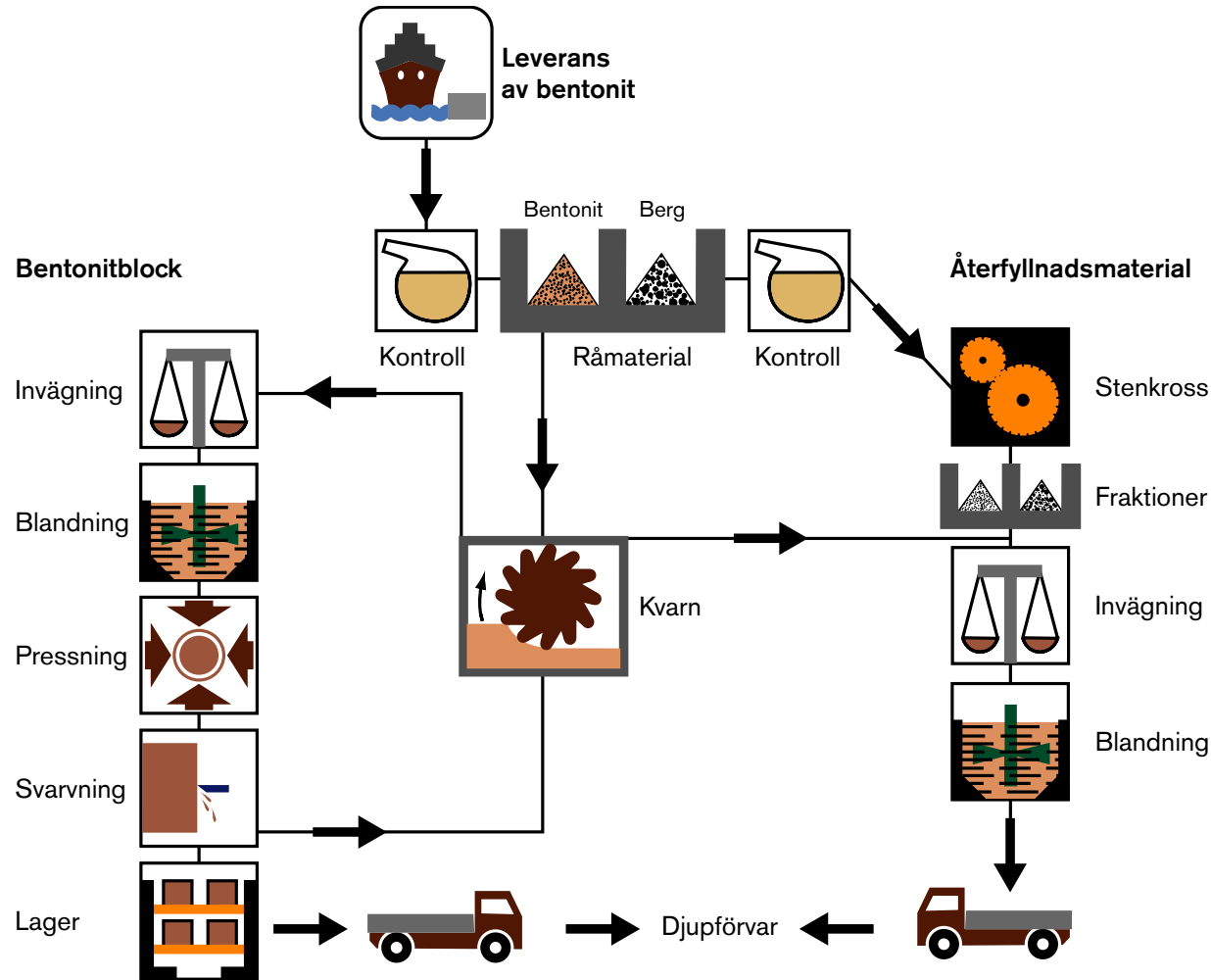
Arbetsgången innebär att uppgifterna på deponeringssidan till att börja med begränsas till enbart deponering. Full verksamhet inträder först när återfyllnadsarbetet kan starta. Som mest beräknas 25 personer arbeta på deponeringssidan samtidigt.

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.

Figuren visar situationen på deponeringssidan vid tidpunkten för sidbytet.

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

6. VERKSAMHET
6.3 TILLVERKNING AV BUFFERT- OCH
ÅTERFYLLNADSMASSOR



KBS-3-metoden innebär bland annat att bränslekapslarna ska omges med en barriär av pressad bentonit. Dessutom ska deponeringstunnlarna efter avslutad deponering av bränslekapslarna 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 för bränslekapslar
- Fordon för buffertmaterial
- Terminaltruck
- Gaffeltruck för 20' (10')container
- Järnvägsvagnar för transportbehållare för bränslekapslar
- 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 bränslekapslar
- Isostatpress för buffertmaterial
- Krossar
- Siktar
- Blandare
- Borrmaskin för deponeringshål
- Inläggningsmaskin för återfyllnad
- Vakuumsug för borrkax

5. Transportanordningar

- Bandtransportörer
- Traverser
- Telfrar
- Hissar

6. Bergmaskiner

- Borrmaskiner
- Bultborrningsmaskin
- 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. VERKSAMHET

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.

Verkstad på centralområdet på -500 meters nivå

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

Förråd på driftområde 1

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

Förrådshall i centraldelen på -500 meters nivå

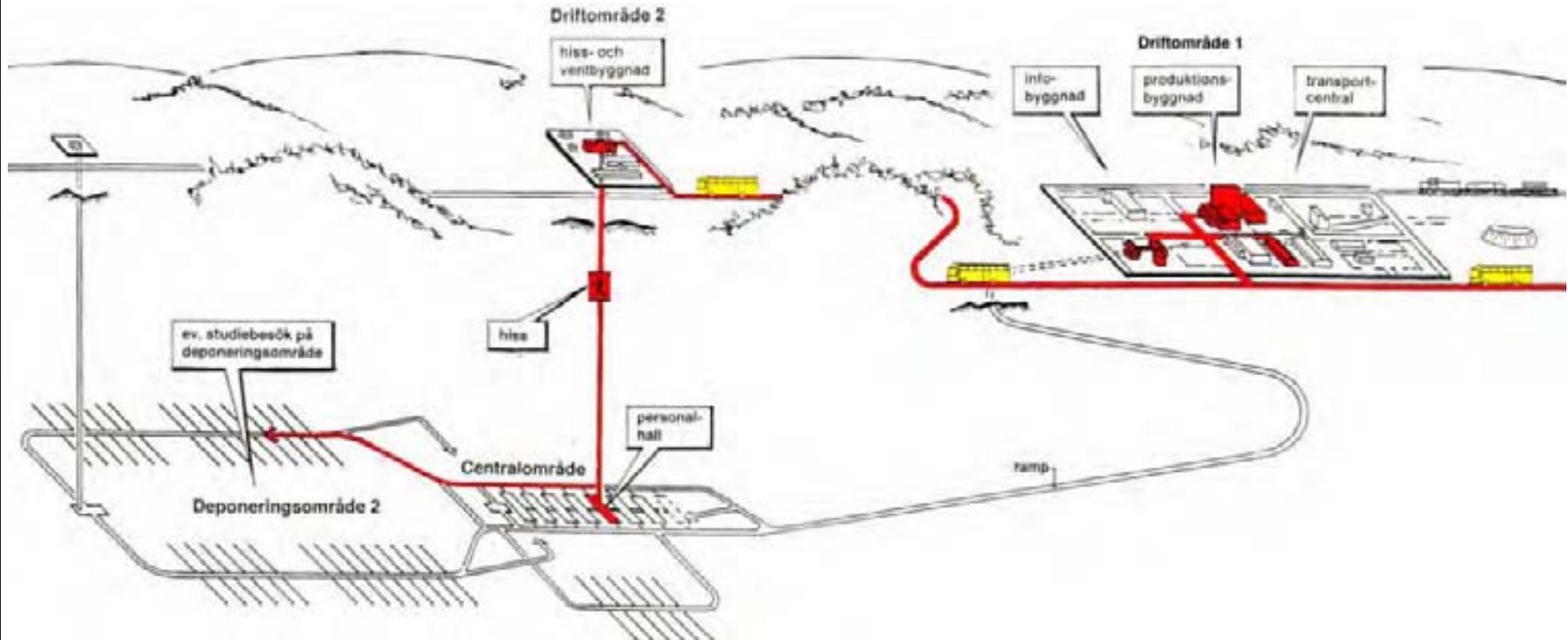
Mellanlagring av byggnads- och installationsmaterial.

ÖVRIGT

- Service på specialfordon och maskiner förutsätts bli utförd av leverantörer av dessa.
- Standardfordon förutsätts servas av ortens verkstäder.
- Arbete 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



Djupföret 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 djupföret.

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

Besökarna tas emot på driftområde 1, där en informationsbyggnad ligger. Byggnaden ska innehålla lokaler för reception, kontorslokaler för guider, utställning, film- och föreläsningssal samt grupprum. Dessutom finns foajé med kapprum och toaletter samt matsal med möjlighet till servering av måltider av olika slag.

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

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

I den förstnämnda anläggningen kan tillverkningen av buffertmaterial och återfyllnadsmassor studeras. I den sistnämnda kan övervakningen av pågående transporter i anläggningens olika delar studeras på TV-skärmar och tablåer. Därefter får besökarna förflytta sig till driftområde 2. Där tas grupper emot av guider med uppgift att ta ned besökarna till deponeringsnivån.

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

Efter nedfärden med hiss samlas besökarna i personalhallen där möjlighet finns att känna på den underjordiska miljön.

Tanken är att guiden ska presentera underjordsdelen med hjälp av bilder och figurer på storbildsskärm.

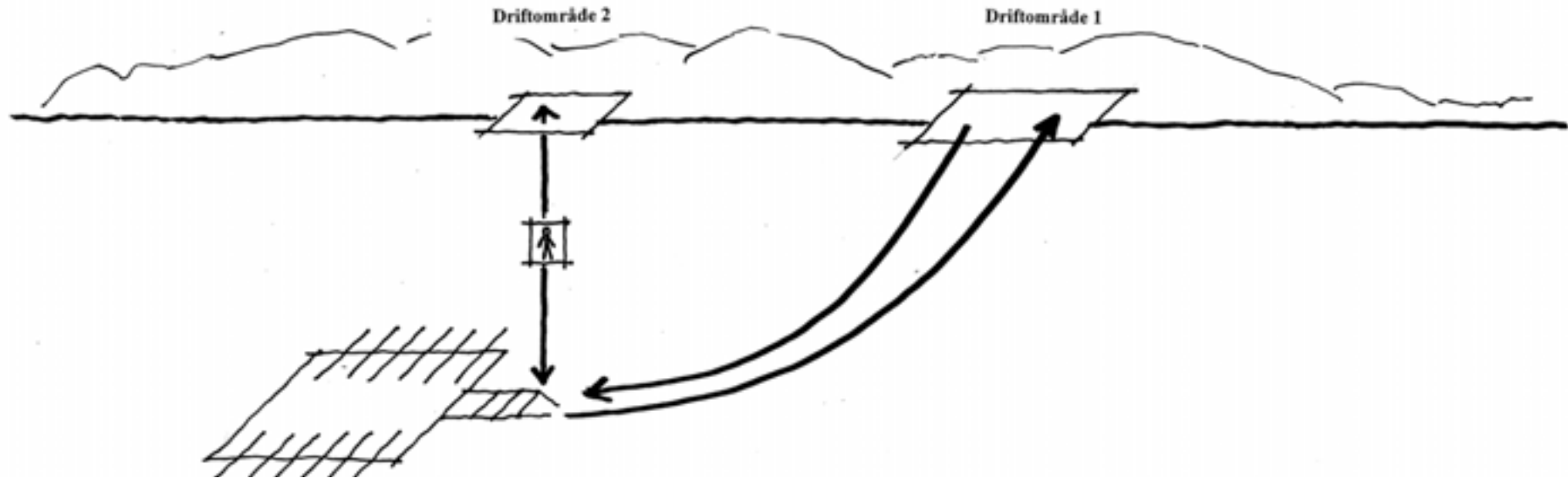
Möjlighet finns eventuellt för mindre grupper att ta en tur ut till speciellt intressanta delar av underjordsanläggningen, under förutsättning att arbetssituationen så medger.

Besöksverksamheten kommer att koordineras med övrig verksamhet.

- 7.1 Allmänt
- 7.2 Transportbehållare med bränsle-
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 bränslekapslar
- 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 bränslekapslar och bentonit i lös vikt transporteras med specialbyggda fartyg till lämpligt belägen hamn
- Djupförvaret antas vara lokaliserat i inlandet.
- Transporterna förutsätts ske på järnväg från hamn till driftområdet.

Omfattning

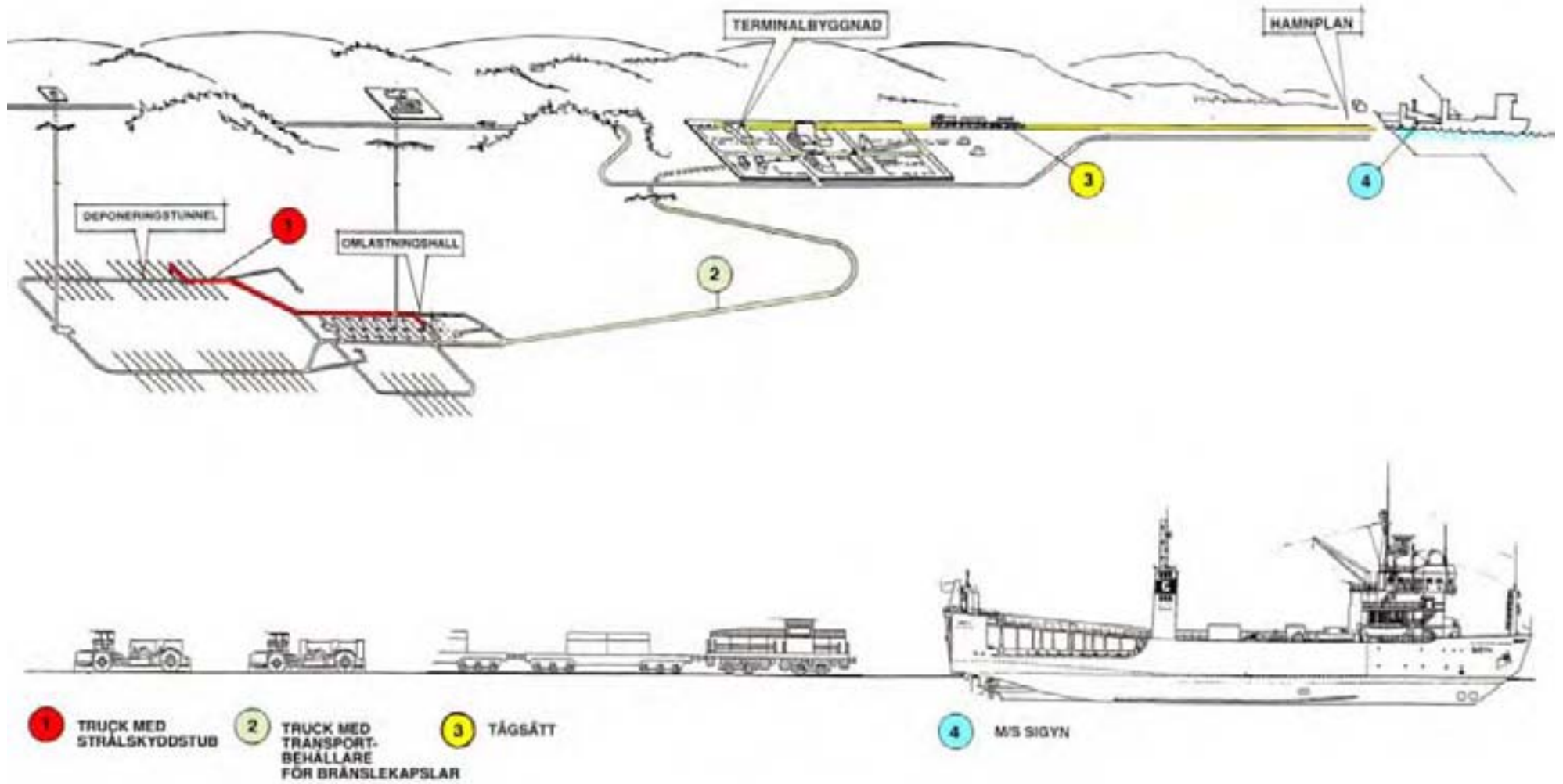
Efterföljande blad 7-2 till 7-6 redogör för transportlogistik för de dimensionerande transporterna.

På blad 7-7 redovisas transportlogistiken.

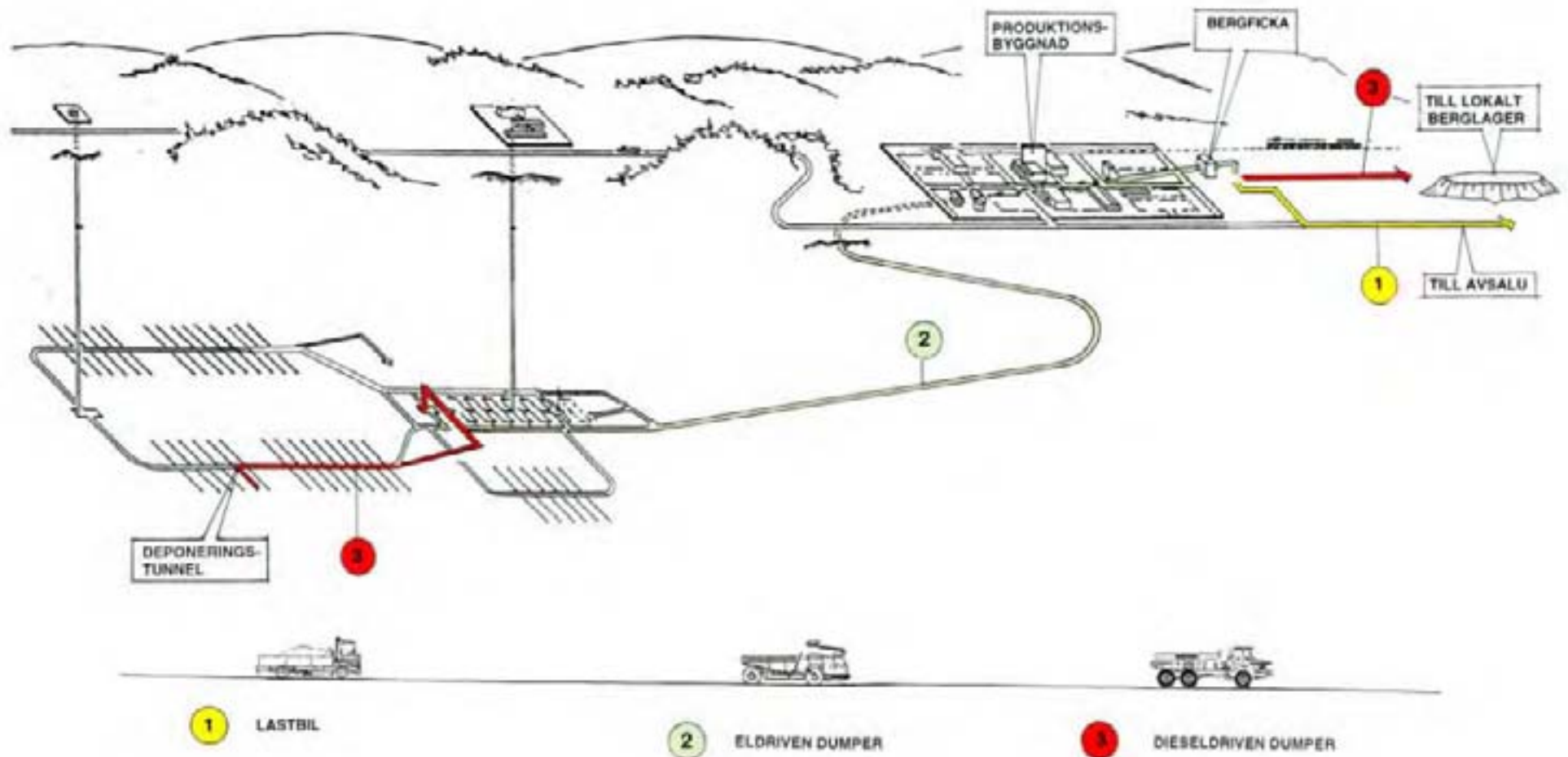
Logistiken omfattar transporterna från hamnen via driftområdet till deponeringsområdet på 500 meters nivå.

Beträffande detaljerade uppgifter om fordonen hänvisas till kapitel 8.

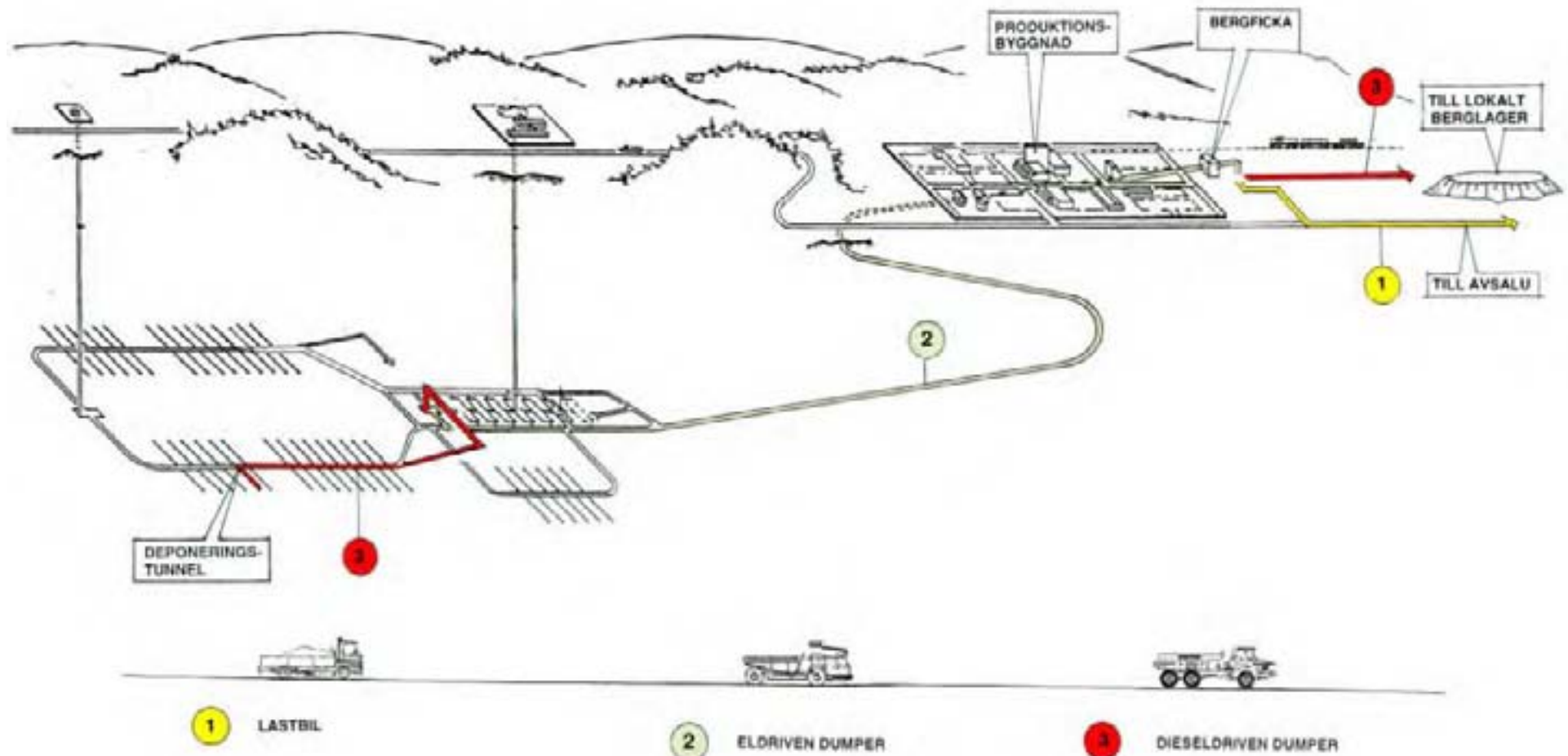
7. TRANSPORTER
7.2 TRANSPORTBEHÅLLARE MED
BRÄNSLEKAPSLAR



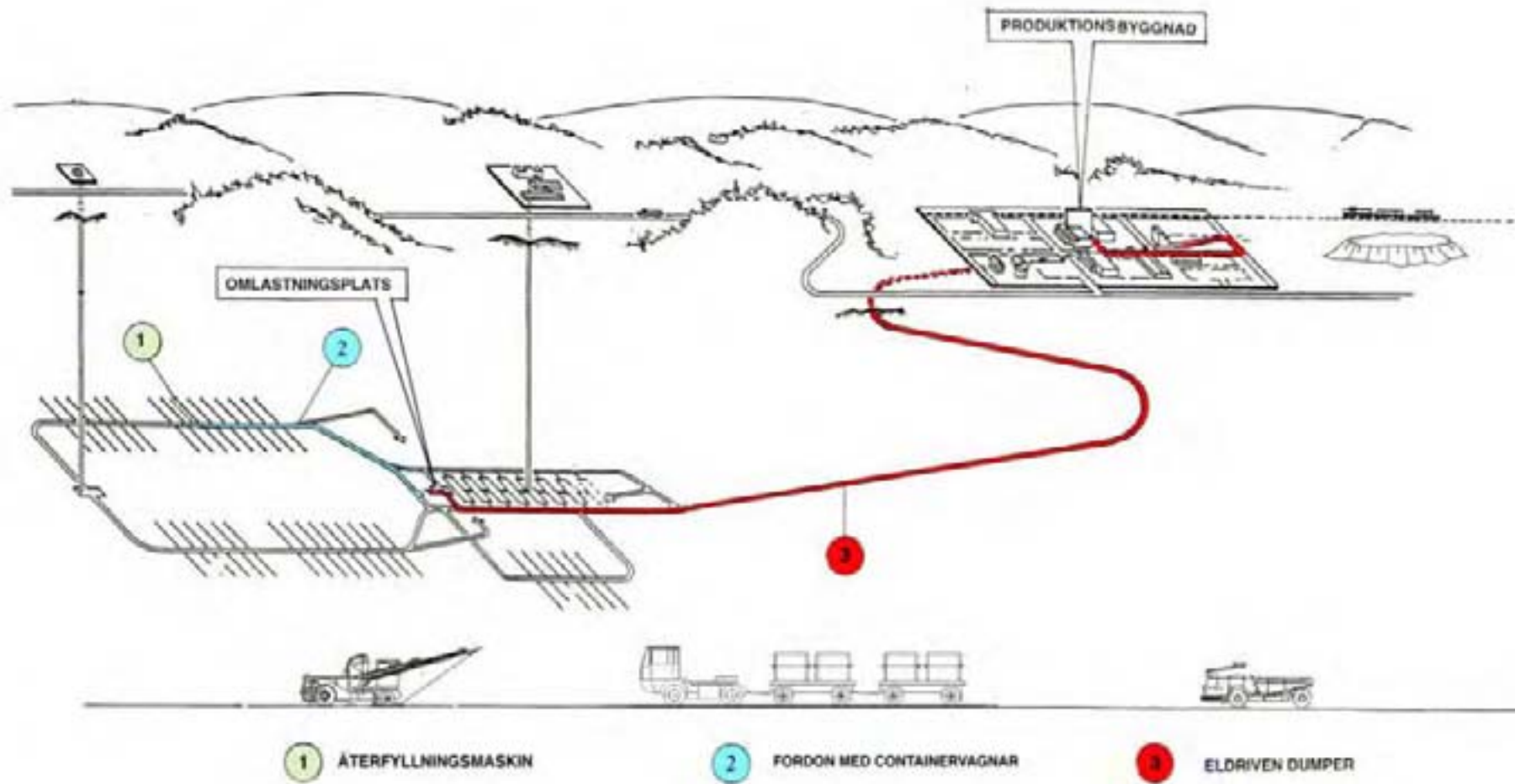
7. TRANSPORT
7.3 BENTONIT



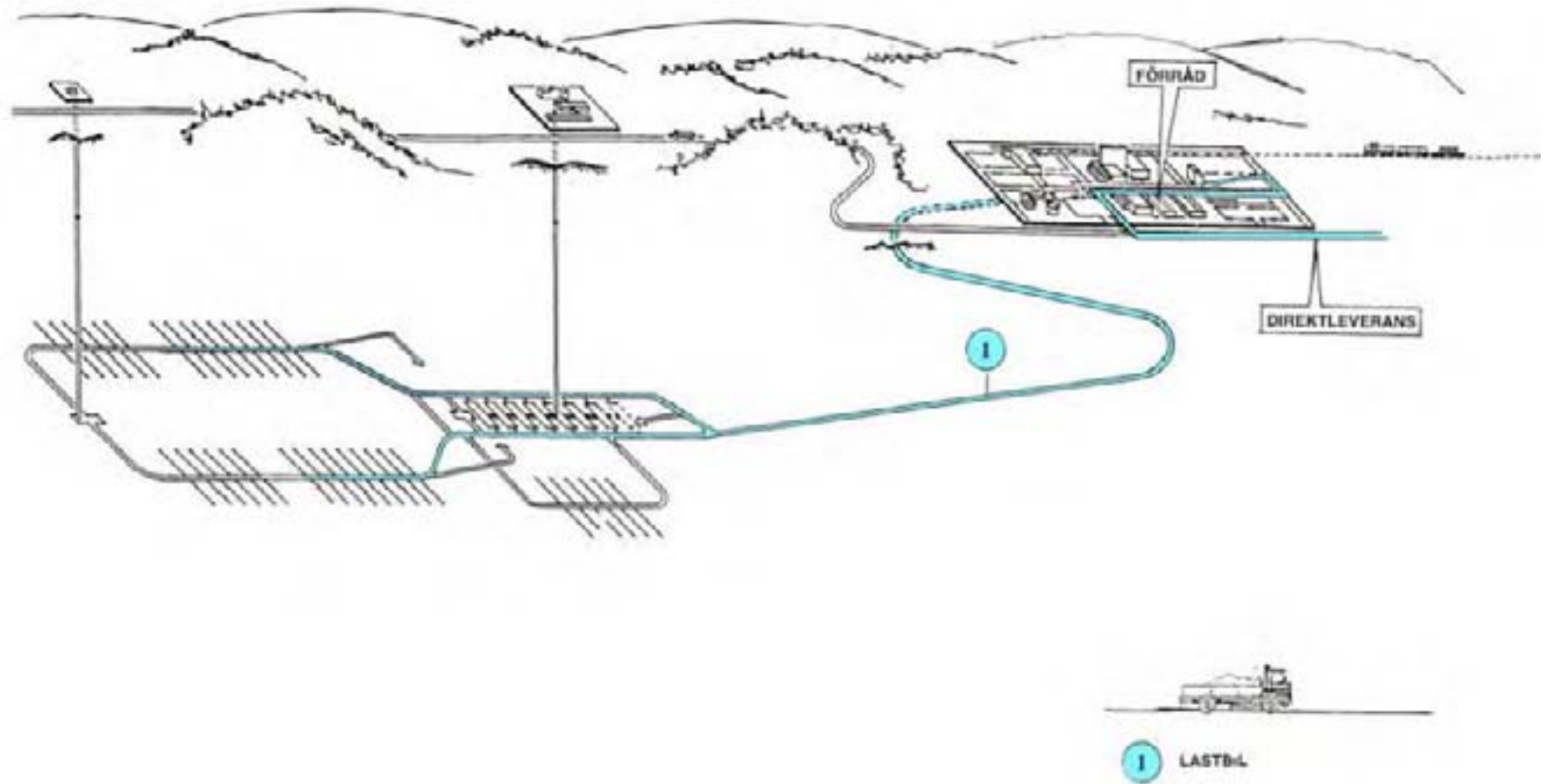
7. TRANSPORTER
7.4 BERGMASSOR



7. TRANSPORTER
7.5 ÅTERFYLLNADSMASSOR

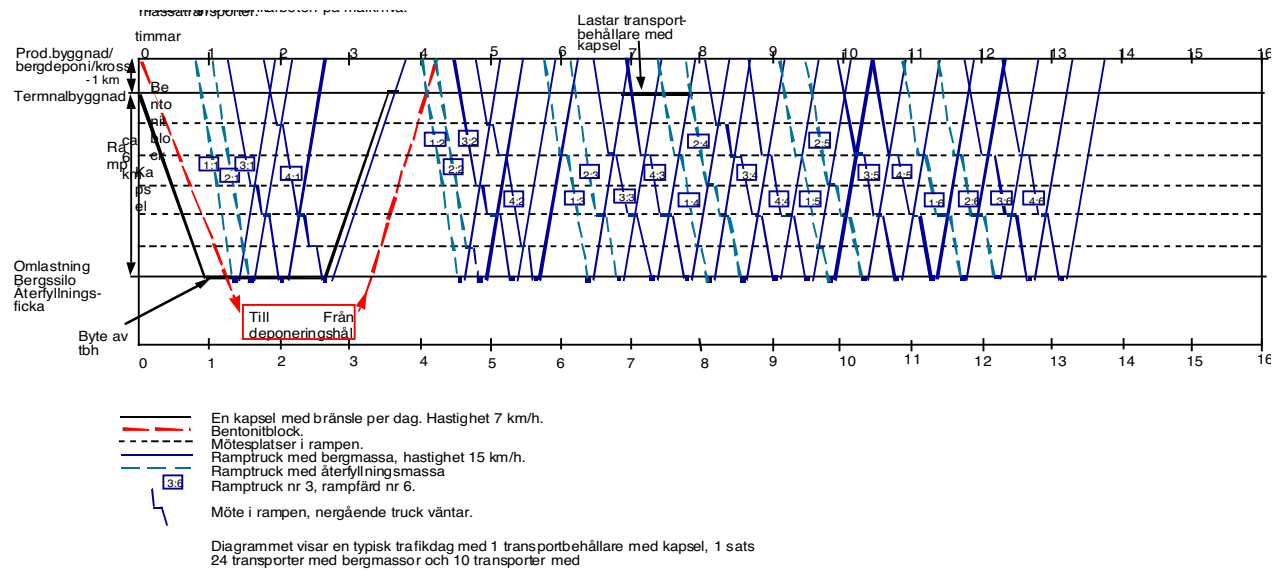


7. TRANSPORTER
7.6 BYGGNADSMATERIAL M M



7. TRANSPORTER

7.7 TRAFIK I RAMPEN



Ovanstående diagram visar ett typexempel på trafiken i rampen till djupförvaret.

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

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

Till denna trafik kommer fordon för bygnadsarbeten 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 bränslekapslar och bentonit.

Vid diagrammets starttid, tiden 0, förutsätts kapseltruck vara lastad med en transportbehållare och bentonittruck

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. Bentonittruck ligger ungefär en km efter kapseltruck. Det tar då cirka en timme för truckarna att nå sina mål, omlastningshallen för kapseltruck och deponeringstunneln för bentonittruck.

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.

Bentonittruck går till aktuell deponeringstunnel.

När kapsel- och bentonittruckar 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 upptar 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 kapseltruck 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

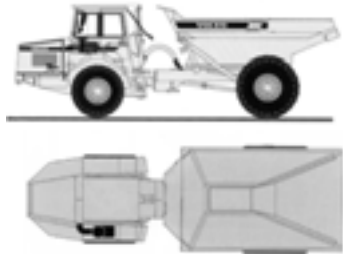
8

FORDON OCH MASKINER

8. FORDON OCH MASKINER

Midjestyrd dumpertruck

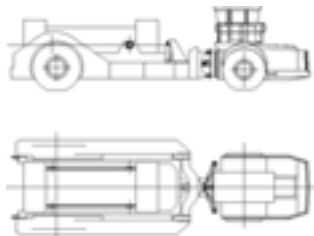
Fordon för transport av bergmassor från deponeringstunnel till bergsilo i centraldelen.



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

Truck för transportbehållare

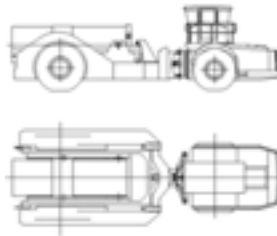
Fordon för transport av transportbehållare med kapsel från marknivå till omlastningshallen på - 500 meters nivån.



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

Truck för strålskyddstubb

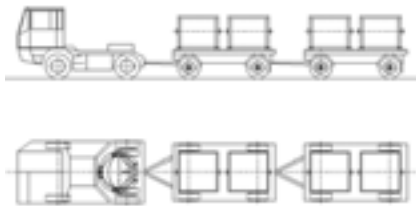
Fordon för transport av strålskyddstubb med kapsel från omlastningshall till deponeringstunnel på - 500 meters nivån.



Lastkapacitet = 60 ton
Längd = ca. 12,3 m
Bredd = ca. 4,25 m
Höjd = ca. 3,8 m
Totalvikt = 100 ton
Drivningssätt = 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 nivån fram till deponeringstunneln



Lastkapacitet = 25 ton
Längd = ca. 20 m
Bredd = ca. 2,6 m
Höjd = ca. 3,2 m
Totalvikt = 35 ton
Drivningssätt = 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:

- Bränslekapslar 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 nivån.
- Personbefordran och lättare servicetransporter på -500 meters nivån 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 17.12 för -500 metersnivån. Eldrift föreslås dels för att minska behovet av luftomsättning i tunnelsystemet och dels för att begränsa beläggning av avgaser på tunnelväggarna.

Övriga transporter genomföres med dieseldrivna fordon försedda med avgasrengörings- och stoftavskiljningssystem.

8. FORDON OCH MASKINER

8.2 FORDON

Midjestyrd dumpertruck

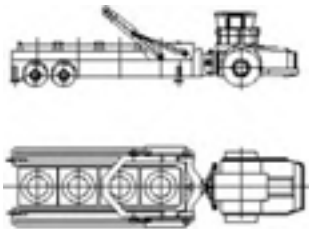
Fordon för transport av bergmassor från -500 metersnivån till produktionsbyggnaden på mark samt för återföring av återfyllnadsmassor ner till omlastningsficka på -500 metersnivån



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

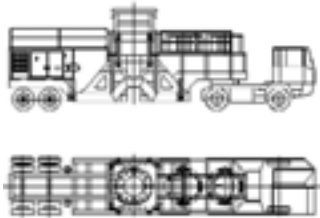
Fordon för transport av bl. a. byggnadsmaterial till anläggningen och ner till -500 meters nivån.



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

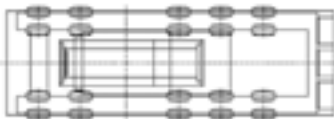
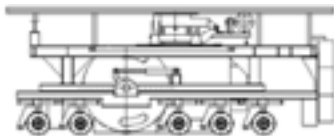
Borrmaskin för deponeringshål.



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 gummi hjul

Deponeringsmaskin för deponering av bränslekapsel. 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 bränslekapslarna. Därtill kommer maskiner för underhåll av anläggningen.

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

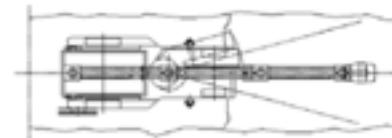
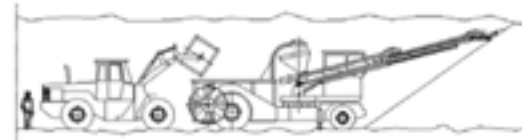
Maskinerna med jämförelsevis stationär drift förutsättes vara eldrivna. Dieselmotordrift kan dock godtas för förflyttning mellan aktuella arbetsplatser.

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

I detta avsnitt redovisas uppgifter för i dag aktuella lösningar.

Aterfyllningsmaskin

Aterfyllningsmaskin för deponeringstunneln med transportör och kompakteringsutrustning

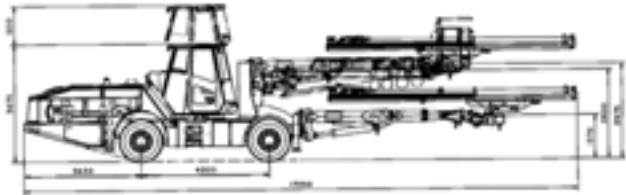


Längd = ca. 11,5 m
Bredd = ca. 4,0 m
Höjd = ca. 4,2 m
Totalvikt = 50 ton
Drivningssätt = el
Antal = 1
Specialutförande

8. FORDON OCH MASKINER
8.3 MASKINER

Bergbormaskin

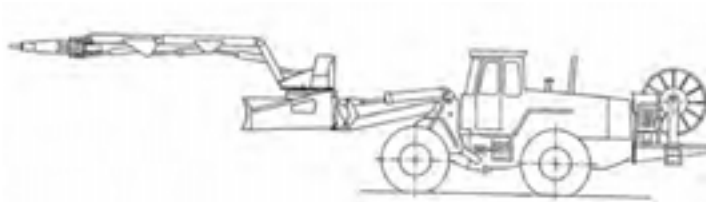
Maskin av tex. Typ Tamrock Axera T 10 DATA-312



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

Skrothammare

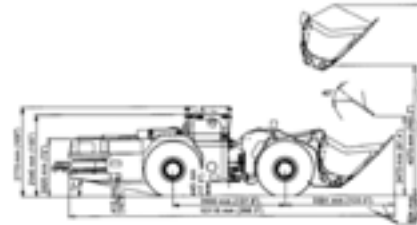
Elhydraulisk skrothammare typ Brock 3305 för skrotning av tunnlar och bergrum



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
- 9.4 Geografisk fördelning av lednings-
funktionen

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.

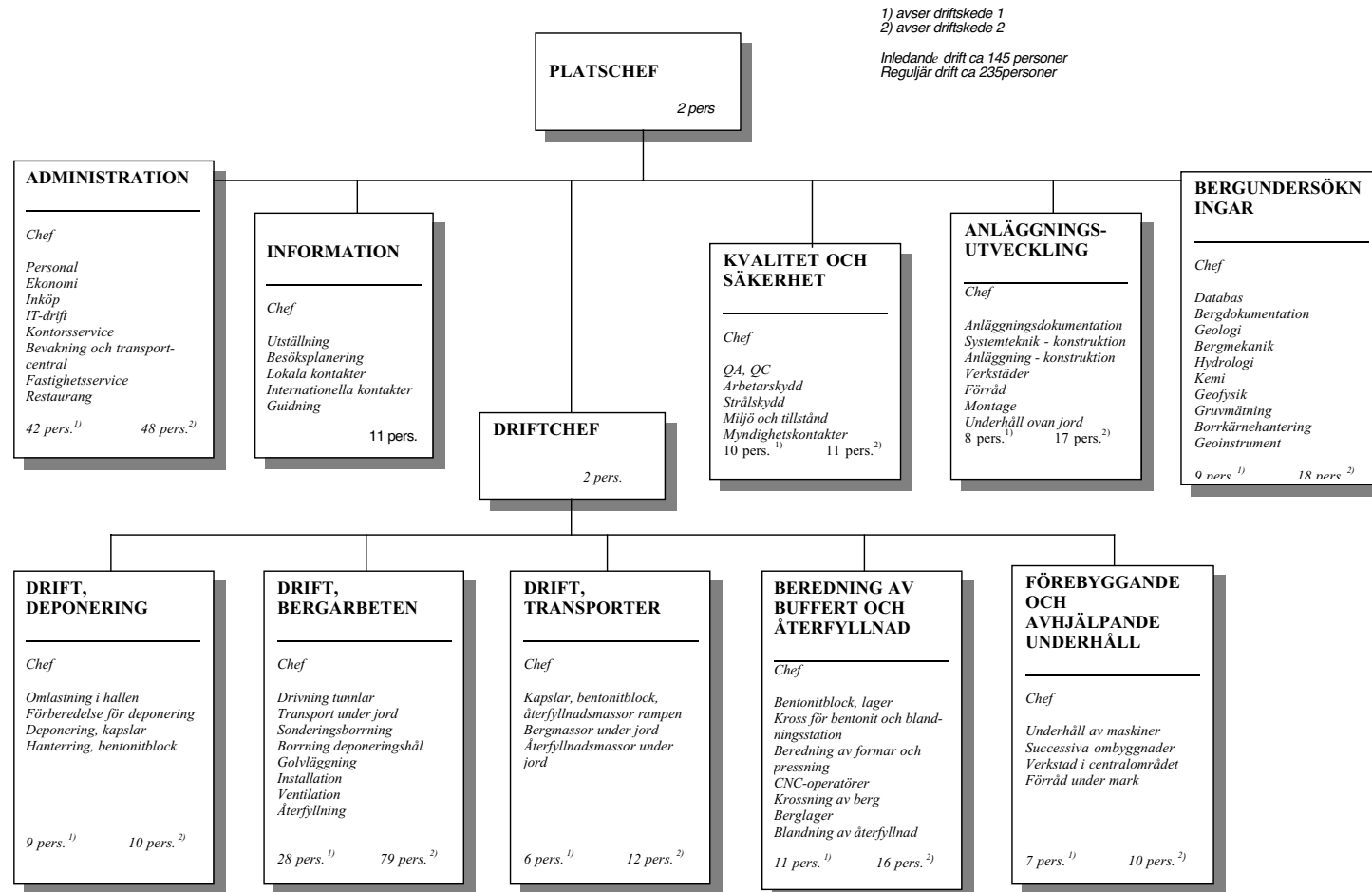
Förutsättningar

- Anläggningen byggs med hjälp av utomstående entreprenörer.
- Beställaren förutsättes organisera en projektorganisation för byggandet av anläggningen.
- Beställaren/ägaren förutsättes sätta upp en driftorganisation med ansvar för anläggningens administrativa 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 förutsättes vara bevakad dygnet runt, året om, av personal på platsen.
- Driftledningscentralen i personalbyggnaden ska av säkerhetsskäl alltid vara bemannat då personal vistas i underjordsdelen.
- Driftorganisationens personal ska vara placerad i personalbyggnaden i driftområde 2.
- 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 kan köpas.
- Underhåll av rullande material kan 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 storhelger och semesterperioder.
- Större ingrepp i anläggningen såsom revision av hissmaskineri eller motsvarande förutsättes komma att inplaneras under dessa tidsperioder.
- Deponeringen av bränslekapslar 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 145 personer och under reguljär drift till cirka 235 personer. I detta antal ingår även entreprenörer, till exempel för restaurang och transporter.

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, Personalvård, Hälsovård	3	3
Ekonomi	Budget, Uppföljning, Redovisning, Fakturering, Fakturabehandling, Projektkonomi, 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, transportcentral	Behörighetskontroll, Områdesskydd DO 1 och DO2, Räddningstjänst, Arbeten i hamn, Järnvägstransporter från hamn, Hantering i terminalbyggnad	18	18
Fastighetsservice	Städning, Trädgårdsskötsel, Vägunderhåll, Snöröjning, Servicetransporter ovan jord, Soppantering, Fastighetsunderhåll, Tvätt hantering	4	6
Frånvaroreserv	Bevakning, service	2	3
Restaurang	För egen personal, entreprenörer, besökare	6	9
Summa personer		42	48

Information

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning	1	1
Utställning	Reception, Underhåll och utveckling av utställning,	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, Förplånad	3	3
Summa personer		11	11

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

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	1	2
Underhåll ovan jord	Hissar, Traverser	1	2
Summa personer		8	17

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	Sprickmätning, Hållfasthetsmätning, Utvärdering, Bedömning	1	1
Hydrologi	Flödesmätning, Kemisk mätning, Provtagning	2	2
Kemi	Provtagning, Kemiska analyser, Utvärdering, Bedömning		
Geofysik	Mätning, Utvärdering, Bedömning		2
Gruvmätning	Gruvmätning, Kartfotning, Inmätning av borrhål	1	2
Borrkärnehantering	Borrkärneförvaring, Provbredning		1
Geoinstrument	Instrumentservice, Instrumentförvaring	1	1
Summa personer		9	18

9. PERSONAL - ORGANISATION
9.3 BEMANNING

Drift, deponering

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Ledning, Samordning, Planering, Resurs	1	1
Förberedelse för deponering	Avjämning av planbotten	1	1
Omlastning i hallen	Omlastning från transportbehållare till strålskärmsstub, Hantering av komponenter och utrustning i hallen	1	2
Deponering, kapslar	Förberedelsearbeten i tunnlar, Transport av kapslar till deponeringsunnlar, Kontroll av hälkvalitet, Deponering	2	2
Hantering, bentonitblock	Transport av bentonitblock under jord, Nedsättning av block	2	2
Frånvaroreserv		2	2
Summa personer		9	10

Drift, bergarbeten

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Arbetsplanering, Samordning, Resurs,	1	1
Drivning tunnlar	Borrning, Injektering, Sprängning, Förstärkning, Kontroll av bergkvalitet	1	16
Masstransport under jord	Bergmassor till silo, Återfyllnadsmassor till deponeringstunnel	6	10
Sonderingsborrning	Ämborrning för deponeringstunnlar, Kärnborrning för deponeringshål		2
Borrning deponeringshål o transporter	Borrning, Kaxhantering		5
Golv, utläggning o rensning	Rensning, Betongplattor, Makadam	4	8
Ventilation, stämpning	Servicearbeten för bergdrivning	4	12
Återfyllning	Återfyllnadsmassor till deponeringstunnel, Återfyllning, Kompaktering, Pluggning	9	19
Frånvaroreserv	Borrning, transporter, återfyllning	3	6
Summa personer		28	79

Drift, transporter

Funktion	Verksamhet	Inledande drift	Reguljär drift
Chef	Arbetsplanering, Samordning, Resurs	1	1
Ramp- och marktransporter	Kapseltransport i ramp, Bentonittransport i ramp, Bergmassor från silo till produktionsbyggnad eller upplag, Återfyllnadsmassor till lossningsficka	4	10
Frånvaroreserv	Truckförare	1	1
Summa personer		6	12

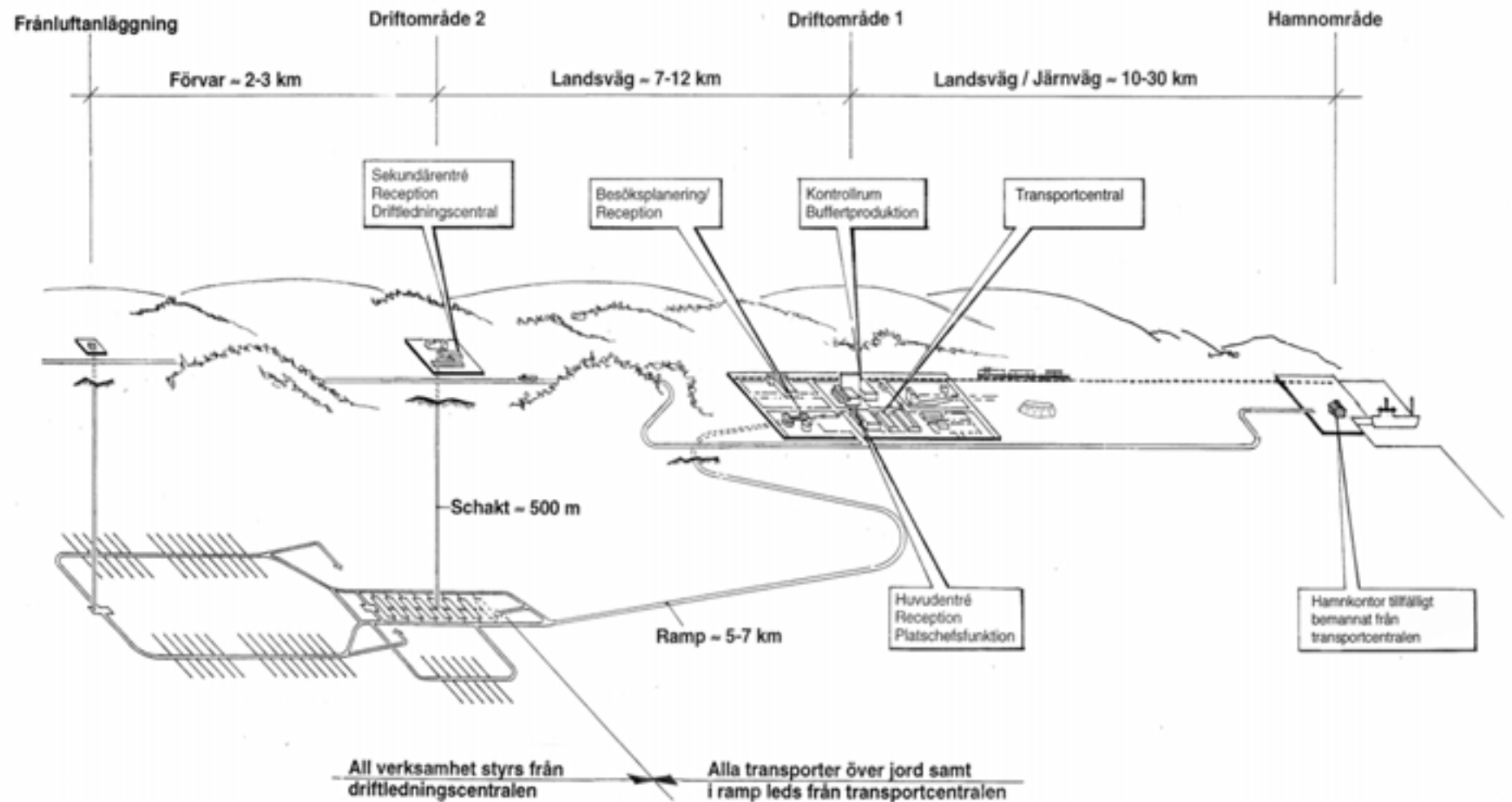
Beredning av buffert och återfyllnadsmassa

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 fomar 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 återfyllnad	Blandare, Silor	1	2
Frånvaroreserv	Bentonitblock, återfyllnadsmassa	1	2
Summa personer		11	16

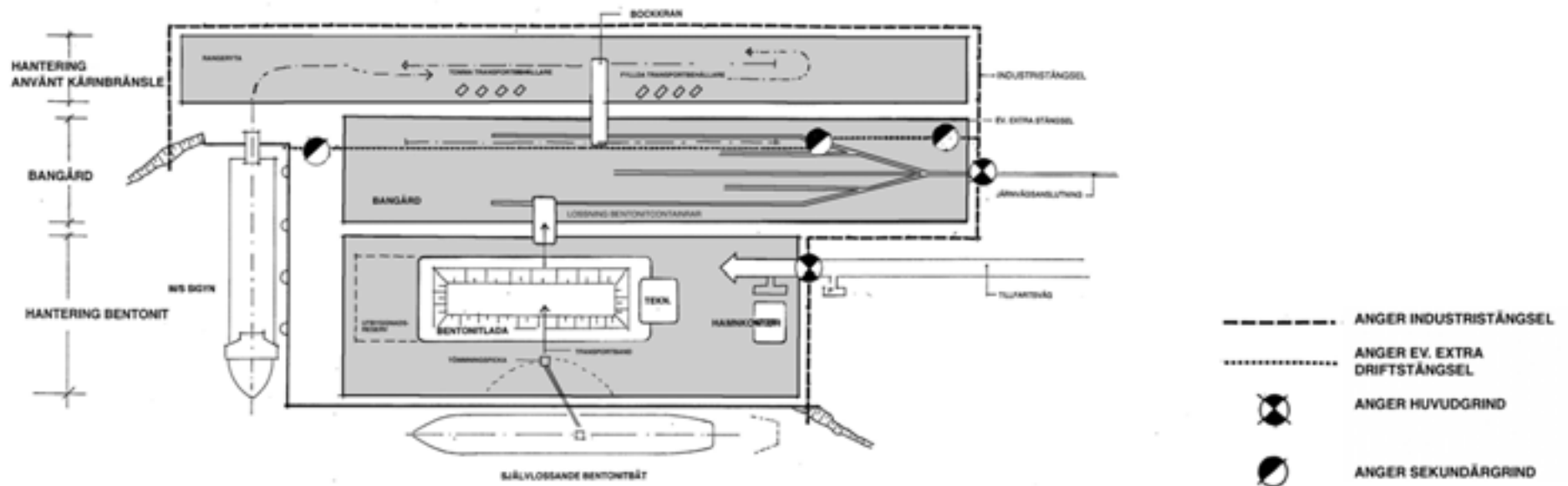
Förebyggande och avhjälpande underhåll

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 mek-system som följer tunnlarbetena	2	4
Verkstad i centralområdet	Enklare mekarbeten	1	1
Förråd under mark	Förrådshållning	1	1
Summa personer		7	10

9. PERSONAL - ORGANISATION
9.4 GEOGRAFISK FÖRDELNING AV
LEDNINGSFUNKTIONER



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



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 använt reaktorbränsle 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 finns 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.

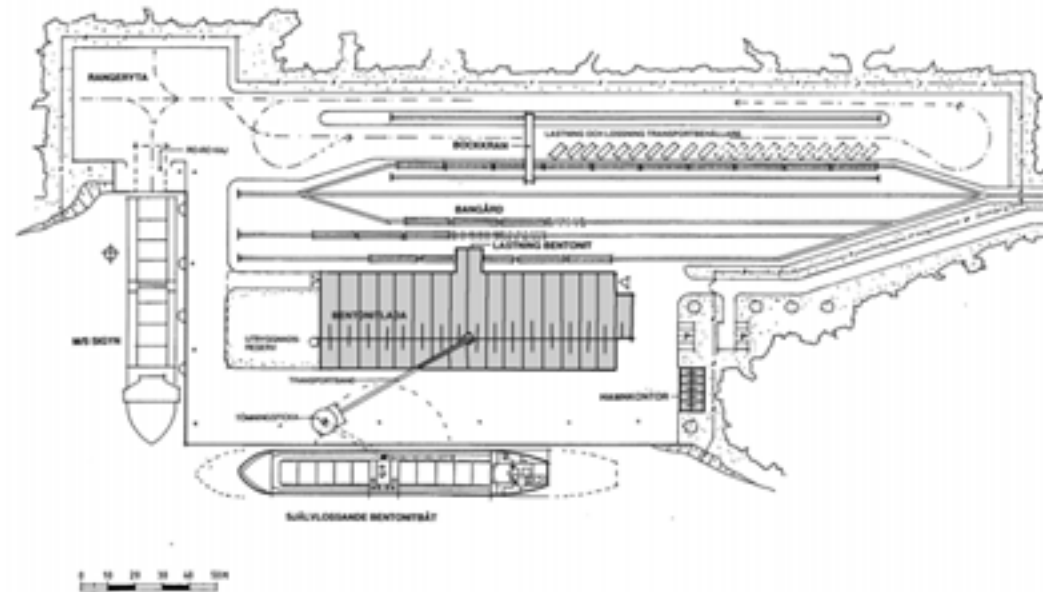
Verksamhet

Bentonitfartygets besättning genomför hela lossningsproceduren från fartygets lastrum till bentonitladans förrådsutrymme. Besättningen på fartyget med transportbehållare lossar och lastar sitt fartyg med hjälp av medförd terminalfordon. Personal från driftområde 1 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 transportcentralen på driftområde 1. Övrig tillgänglig arbetstid utnyttjas för likartade arbetsuppgifter på driftområde 1. Mark och byggnader sköts av personal med liknande arbetsuppgifter från driftområde 1.



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 nionde 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.

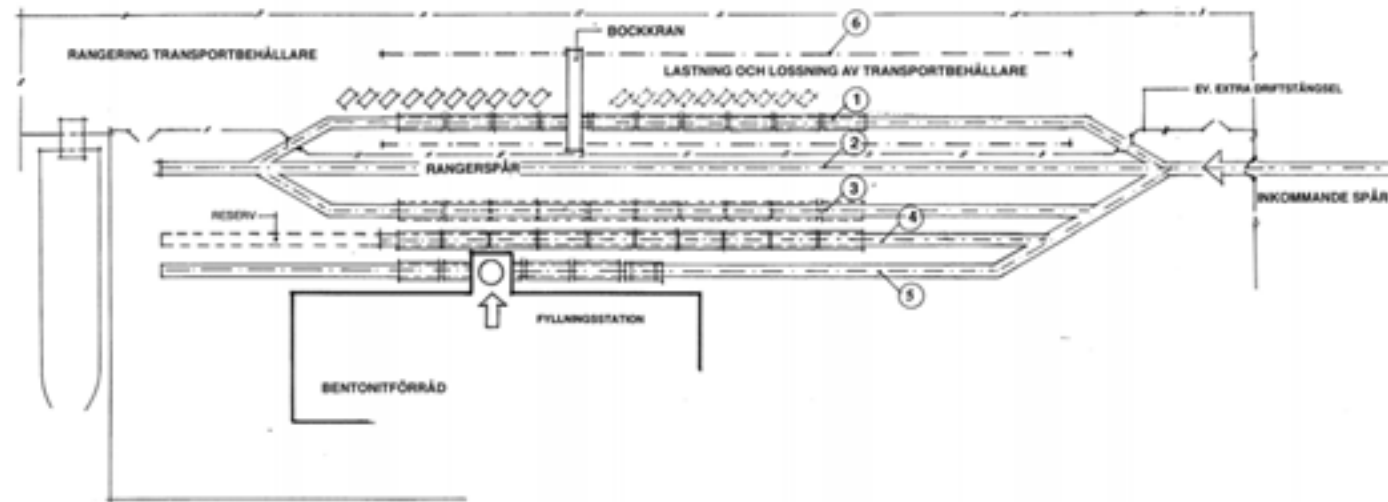
Uppställningsplatsen för transportbehållarna ska ha plats för 19 enheter längs järnvägsspåret. Omlastningen från lastbärarna till järnvägsvagnarna genomförs med en bockkran som spänner över båda uppställningsplatserna och spåret. Tågsättet står still medan bockkranen svarar för omlyften i höjd med varje 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. Hanteringen på driftområde 1 genomförs med hjälp av travers.

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 med inkapslat använt kärnbränsle och bentonit från hamnen till driftområde 1. 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 driftområde 1.

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:

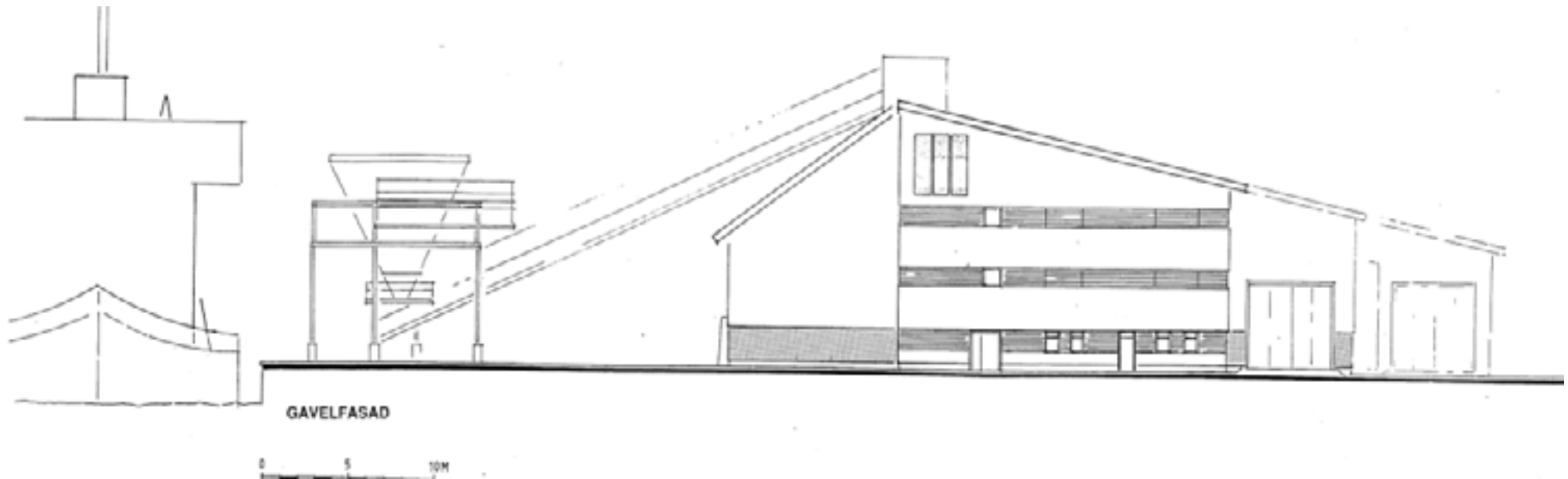
1. För lastning och lossning av transportbehållare.
2. För rangering.
3. För inkommande tomma bentonitcontainrar.
4. För utgående fyllda bentonitcontainrar.
5. För lastning av bentonit.
6. Spår för bockkran.

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 1.

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 fuktighet 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 genomlöpes 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.

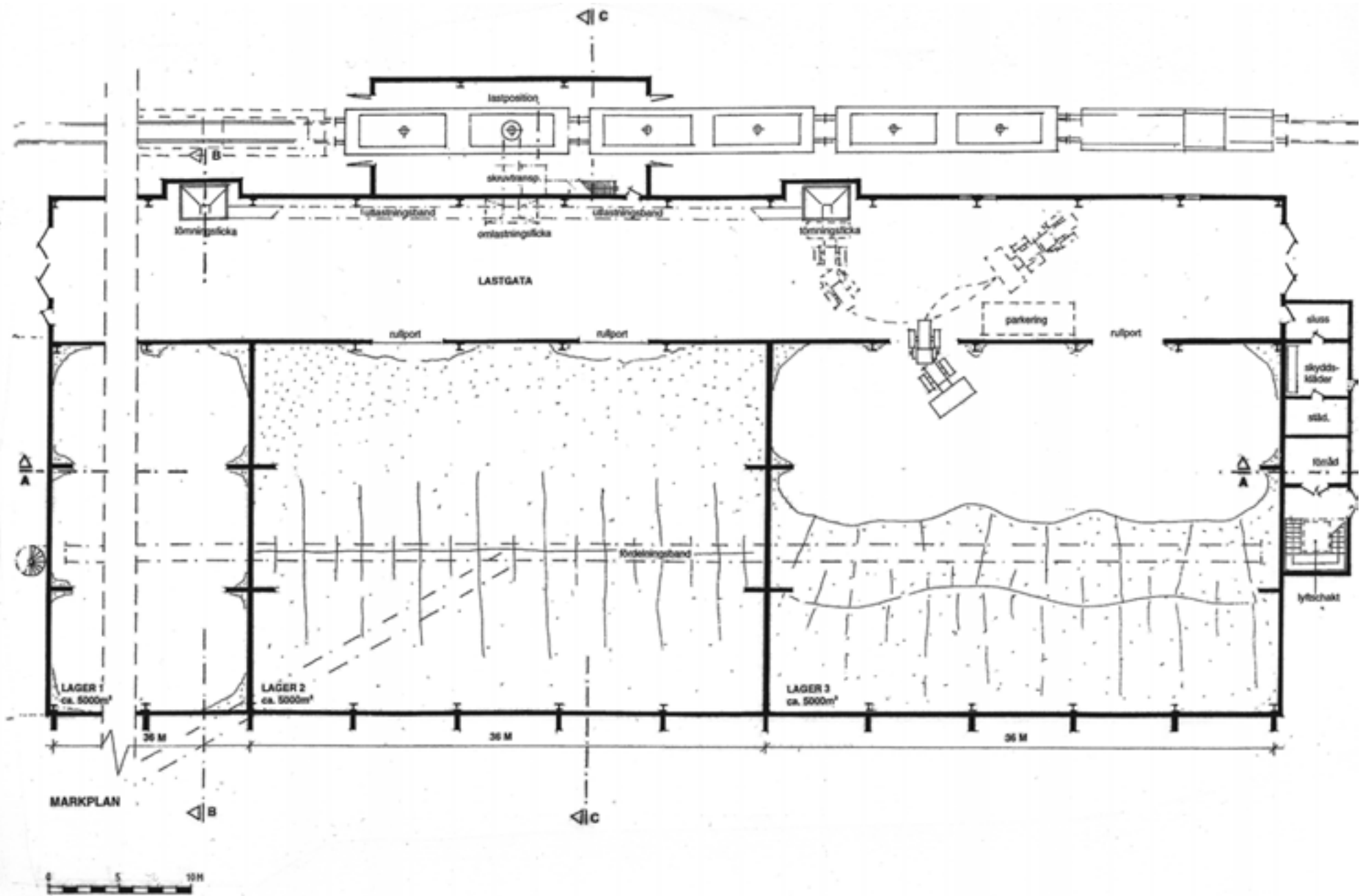
Byggnaden är ritad med utgångspunkt från en motsvarande anläggning i Norge. Erfarenheterna därifrån är goda.

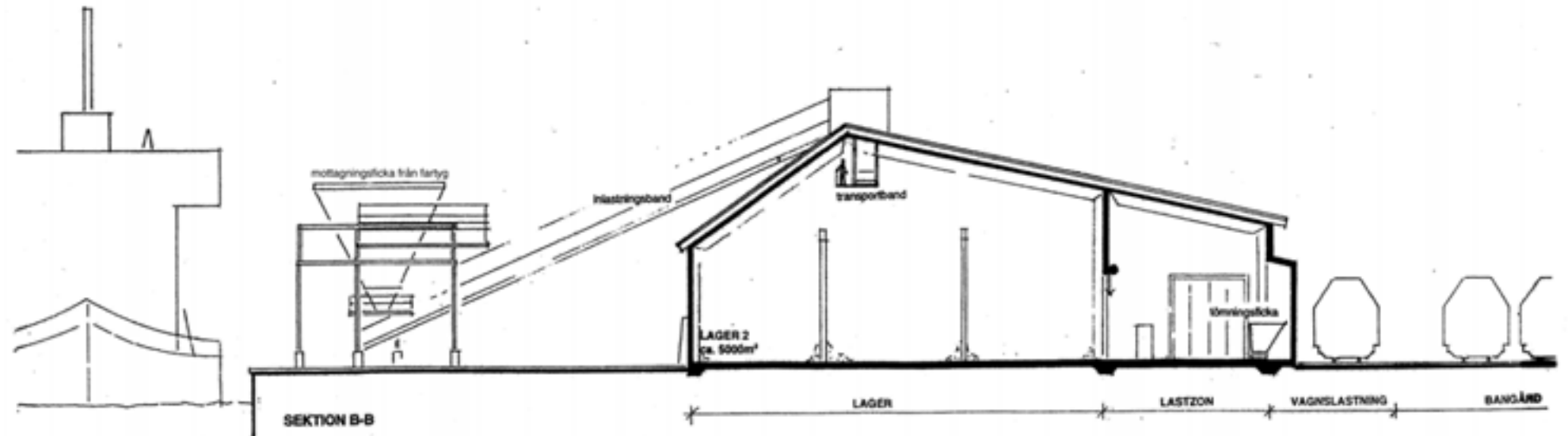
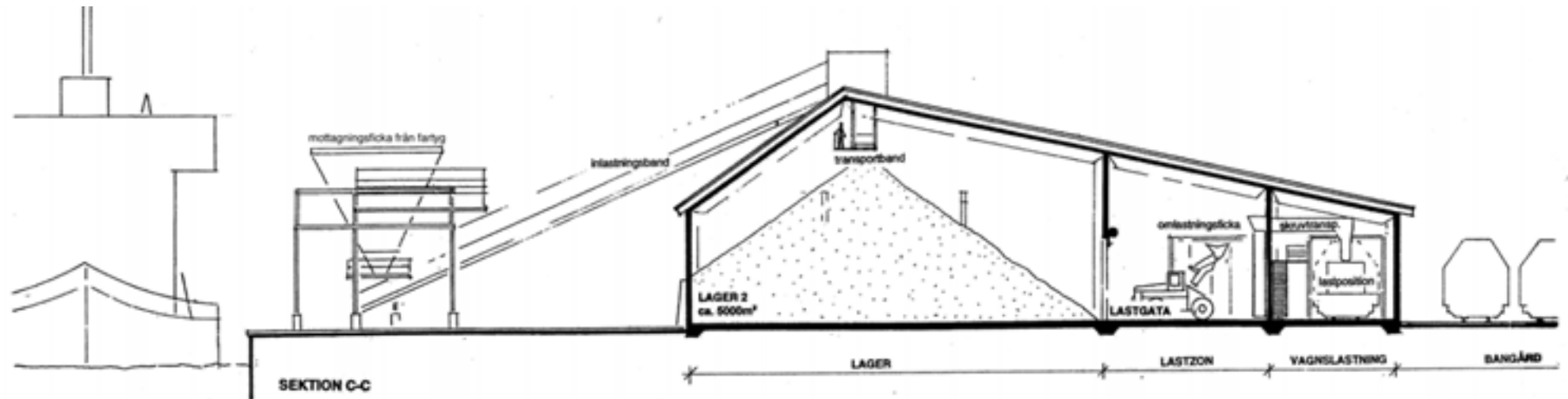
Dimensioner

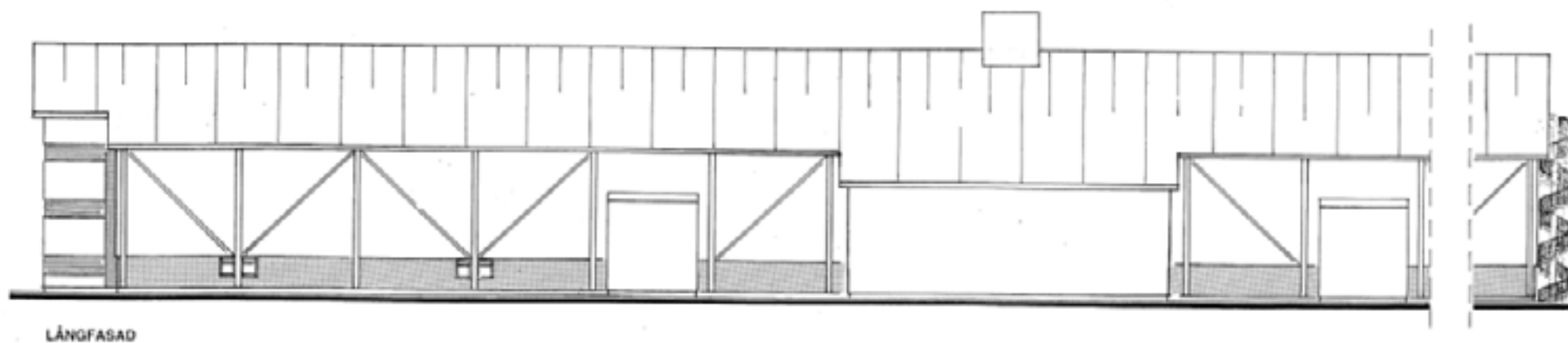
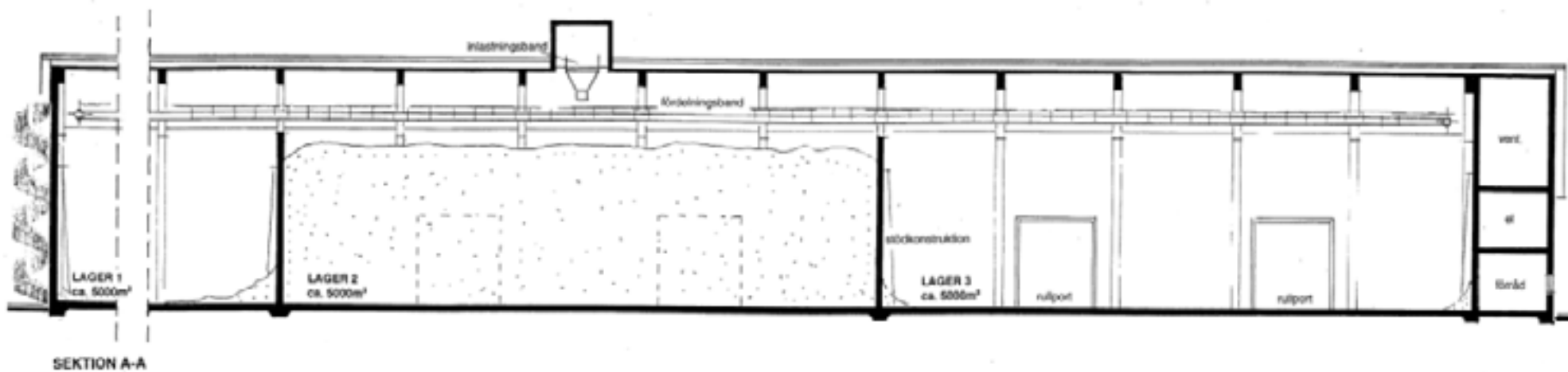
Längd:	108 m
Bredd:	36 m
Höjd:	15 m
Yta i plan:	39 000 m ²
Lagervolym totalt:	15 000 m ³
Lagervolym per sektion:	5 000 m ³

Utrustning

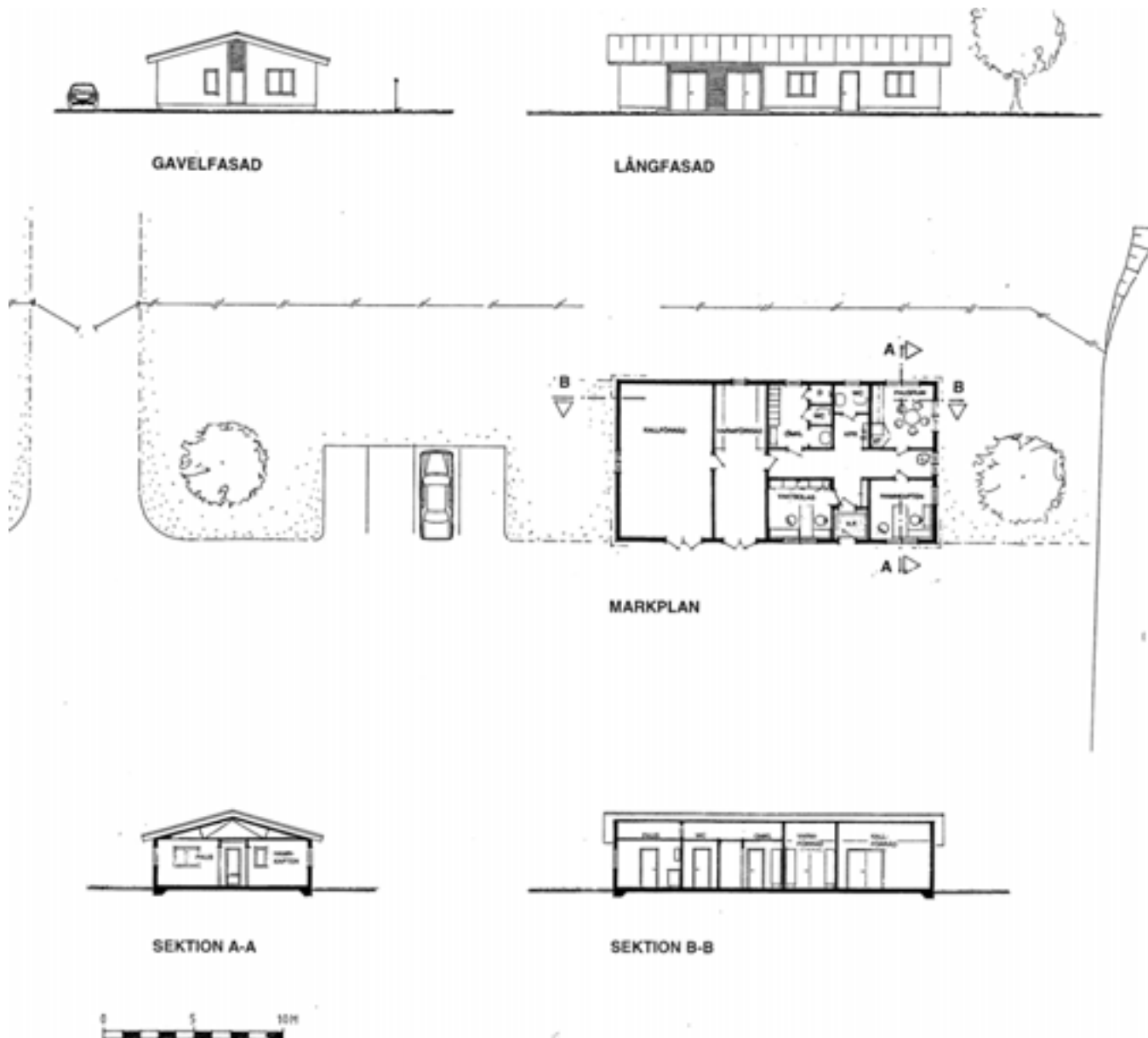
- 4 st bandgångar
- 2 st omlastningsfickor
- 1 st utlastningsposition
- 1 st hjullastare
- 6 st stora rullportar
- 4 st stora vikportar
- Fläktar med cykloner och filter







10. OVANJORDSDEL - HAMNOMRÅDE
10.6 HAMNKONTOR



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.

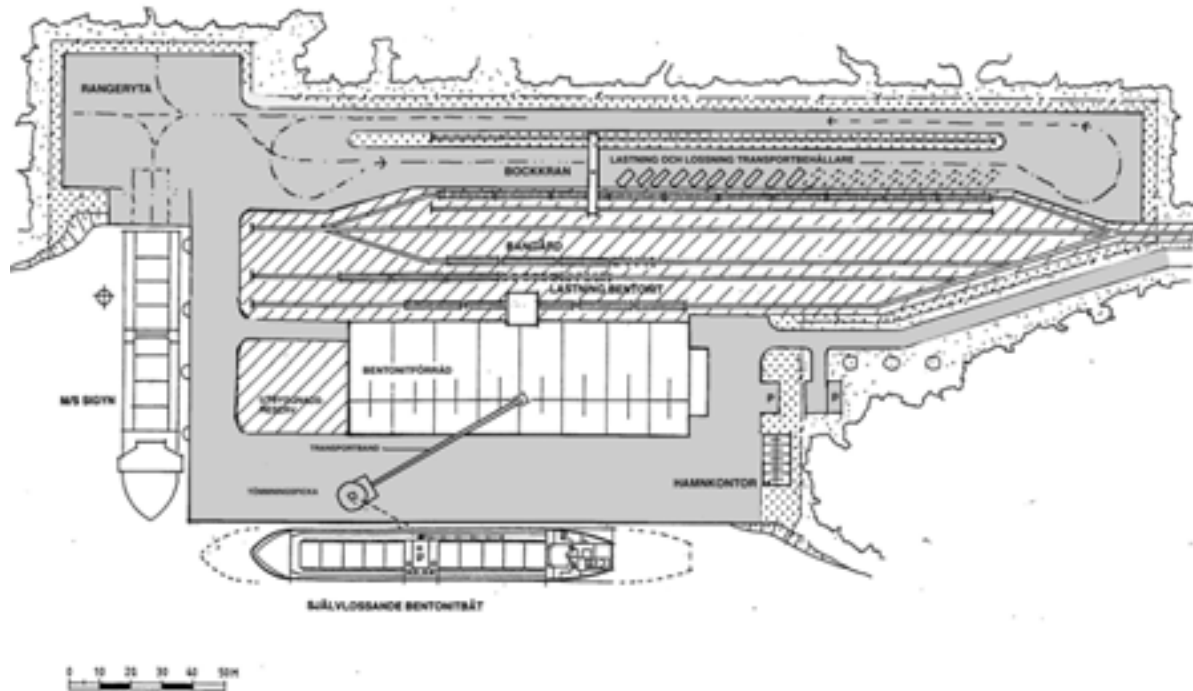
Byggnadens form och placering på området medger utbyggnad i två riktningar om behov skulle uppstå.

Dimensioner

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

Personaltutrymmena dimensioneras för åtta samtidigt närvarande personer.

10. OVANJORDSDEL - HAMNOMRÅDE
10.7 MARKBEHANDLING



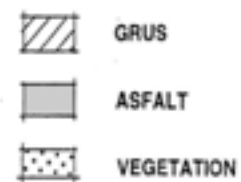
Områdets körytor asfalteras. Bangården avgrusas på vanligt sätt. Gårdsplanerna ska vara väl dränerade. Området runt huvudentrén och hamnkontoret anordnas med gräsmattor och buskar i begränsad omfattning.

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 driftledningscentralen vid driftområde 2.



- 11.1 Principiell disponering
- 11.2 Situationsplan, reguljär drift
- 11.3 Verksamheter
- 11.4 Tillträdesskydd
- 11,5 Transportfrekvens till området
- 11.6 Transportvägar inom området
- 11.7 Strömskena och eldrivna truckar
- 11.8 Bangård
- 11.9 Stråk för kablar och rör i mark
- 11.10 Markbehandling
- 11.11 Utbyggnadsmöjligheter
- 11.12 Måttuppgifter
- 11.13 Situationsplan - detaljundersöknings-
skedet

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 kontinuerlig 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

Etableringsskedet

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.

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

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 skeden.
- 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.
- Upplag av bergmassor.
- Tillträdesskydd.

Layout

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

Serviceområde:

- Infart med parkering.

11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 GEMENSAMT

11.1 PRINCIPIELL DISPONERING

- 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.

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.

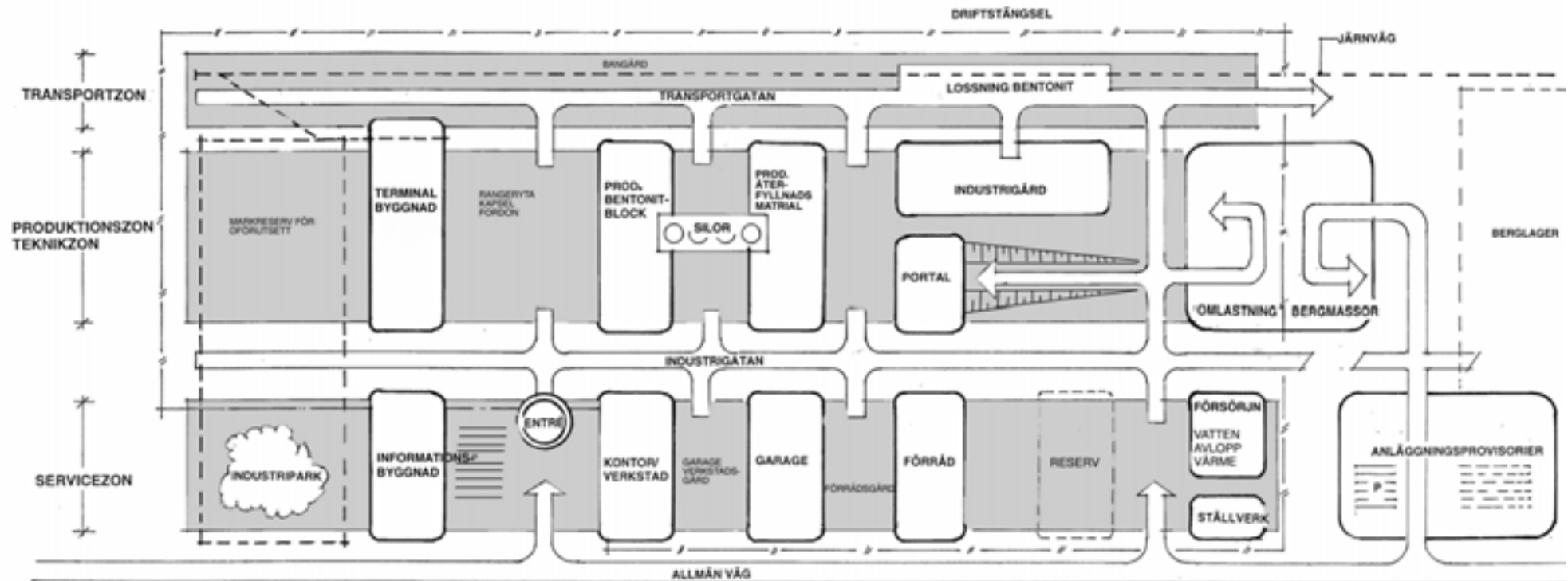
Ett förslag till utformning av anläggningen baserat på genomarbetade byggnader framgår av blad 11-3.

Kommentarer

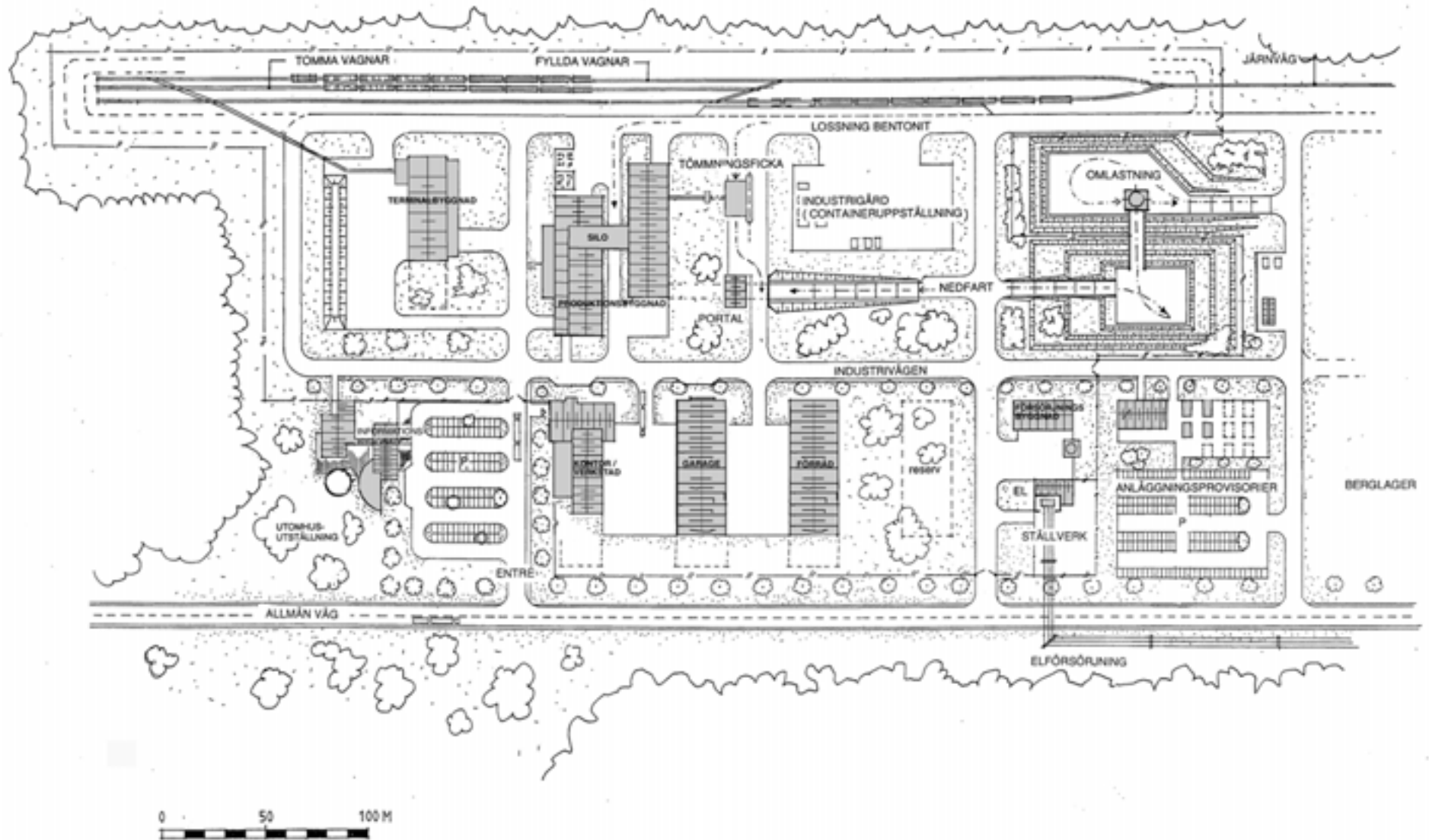
Motivet till uppdelningen av funktionerna på ett antal separata friliggande byggnadskroppar är att respektive byggnad kan utformas för sin huvuduppgift utan onödig hänsyn till ovidkommande eller udda funktioner. Uppdelningen innebär stor flexibilitet och goda utbyggnadsmöjligheter. Respektive byggnad 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. Återanvändningsvärdet ökar för hus som saknar icke återanvändbara inlag.

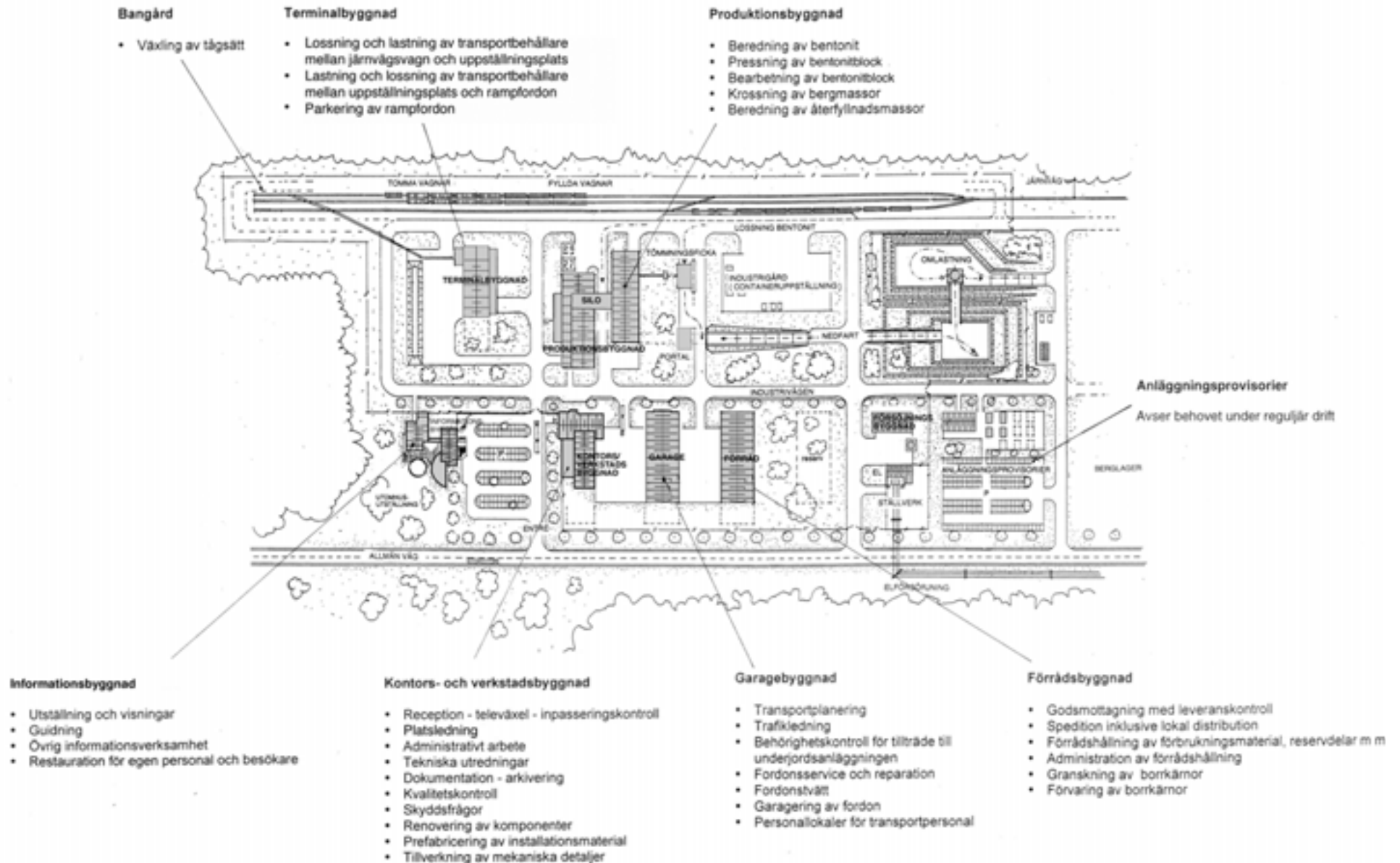
11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 GEMENSAMT
 11.1 PRINCIPIELL DISPONERING



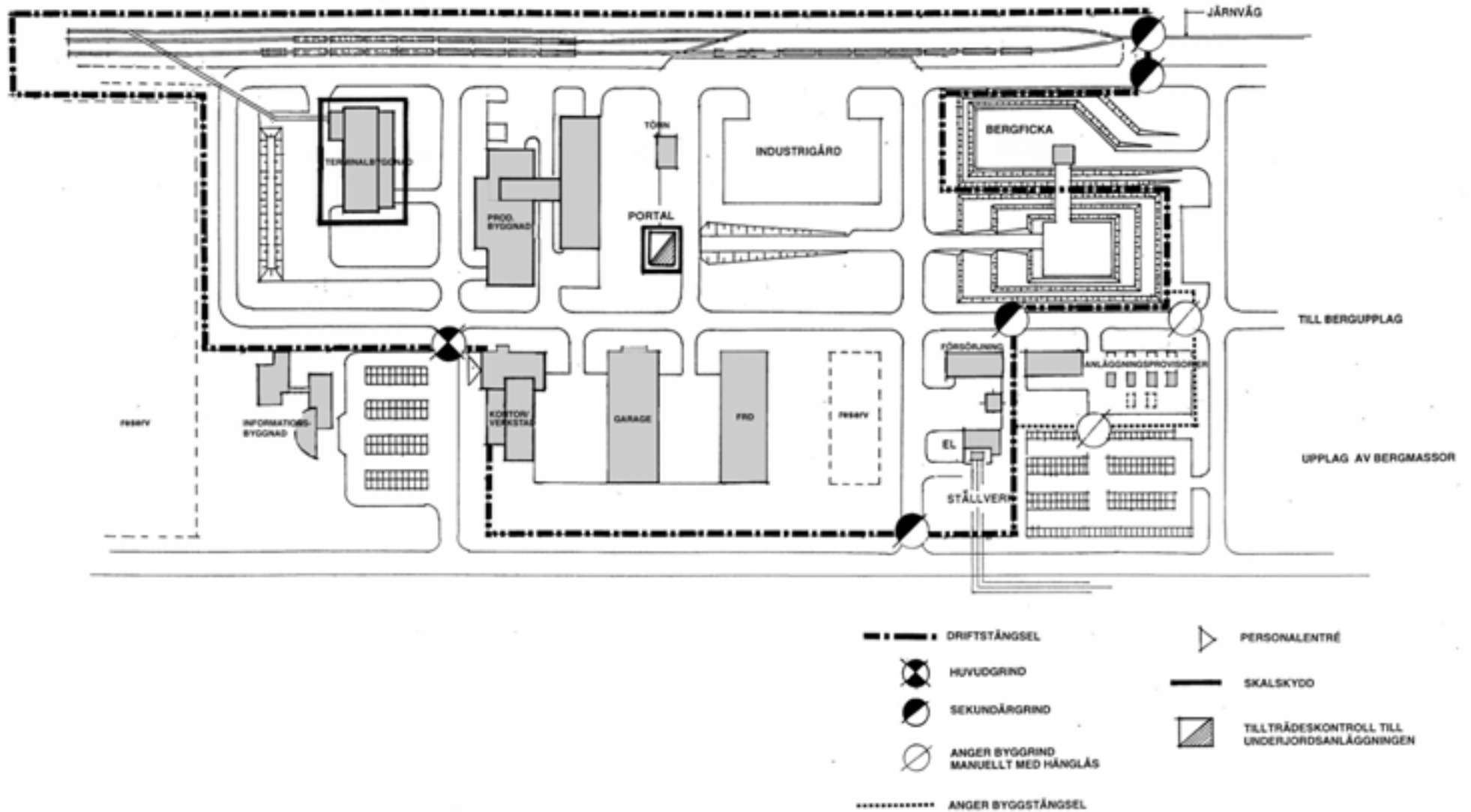
11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
GEMENSAMT
11.2 SITUATIONSPLAN REGULJÄR DRIFT



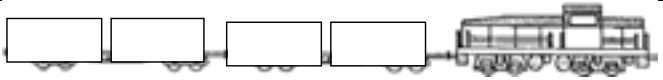
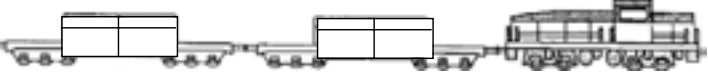
11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 GEMENSAMT
 11.3 VERKSAMHET












11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 GEMENSAMT
 11.4 TILLTRÄDESSKYDD



Järnvägstransporter

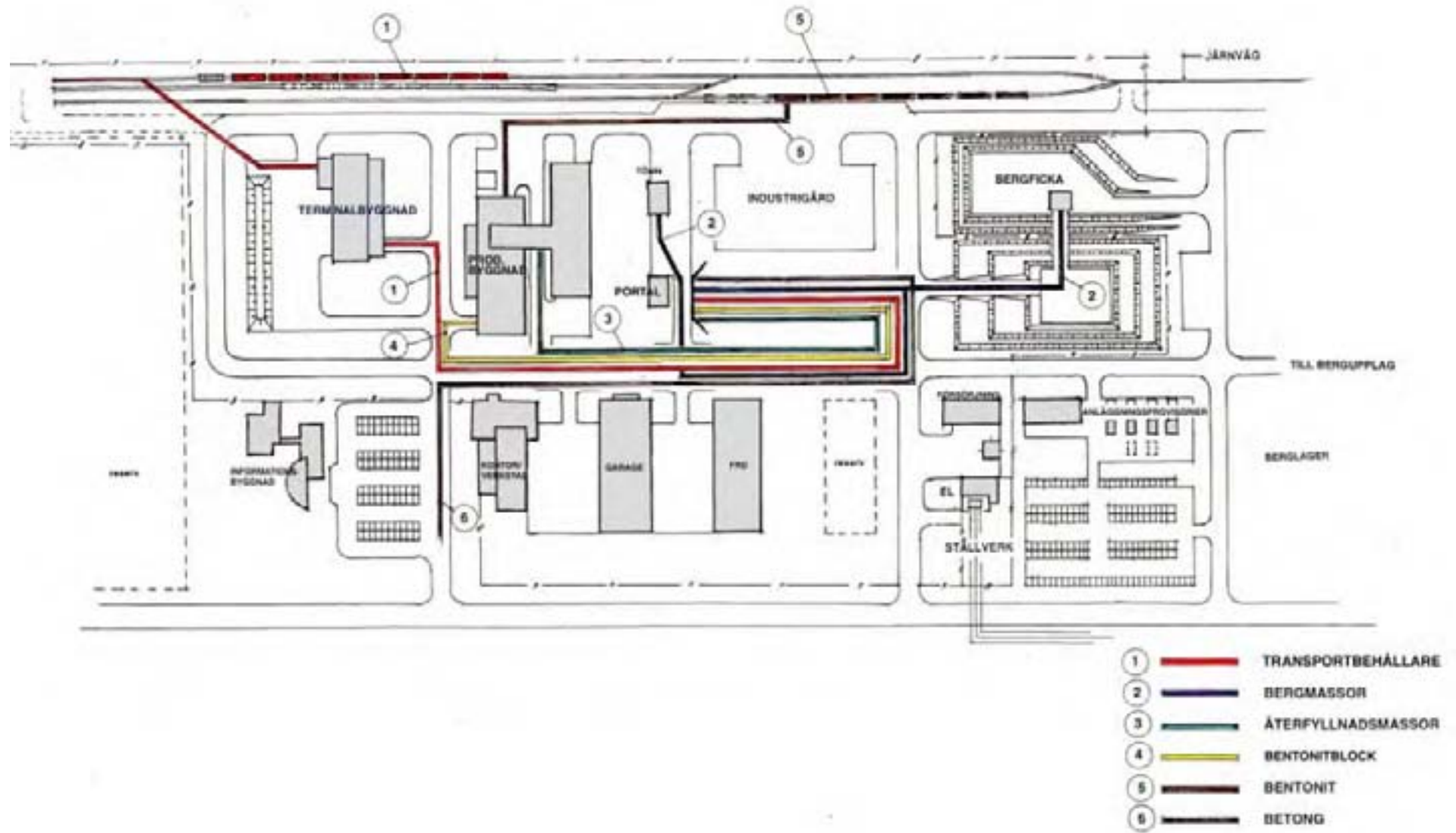
Typ av frakt	Antal per			Typ av järnvägsvagnar
	år	månad	vecka	
Bentonit ton vagnar	14000 300	1500 30	- -	 20 containrar = 10 vagnar per tågsätt
Bränslekapslar vagnar	200	20	-	 10 vagnar per tågsätt

Biltransporter

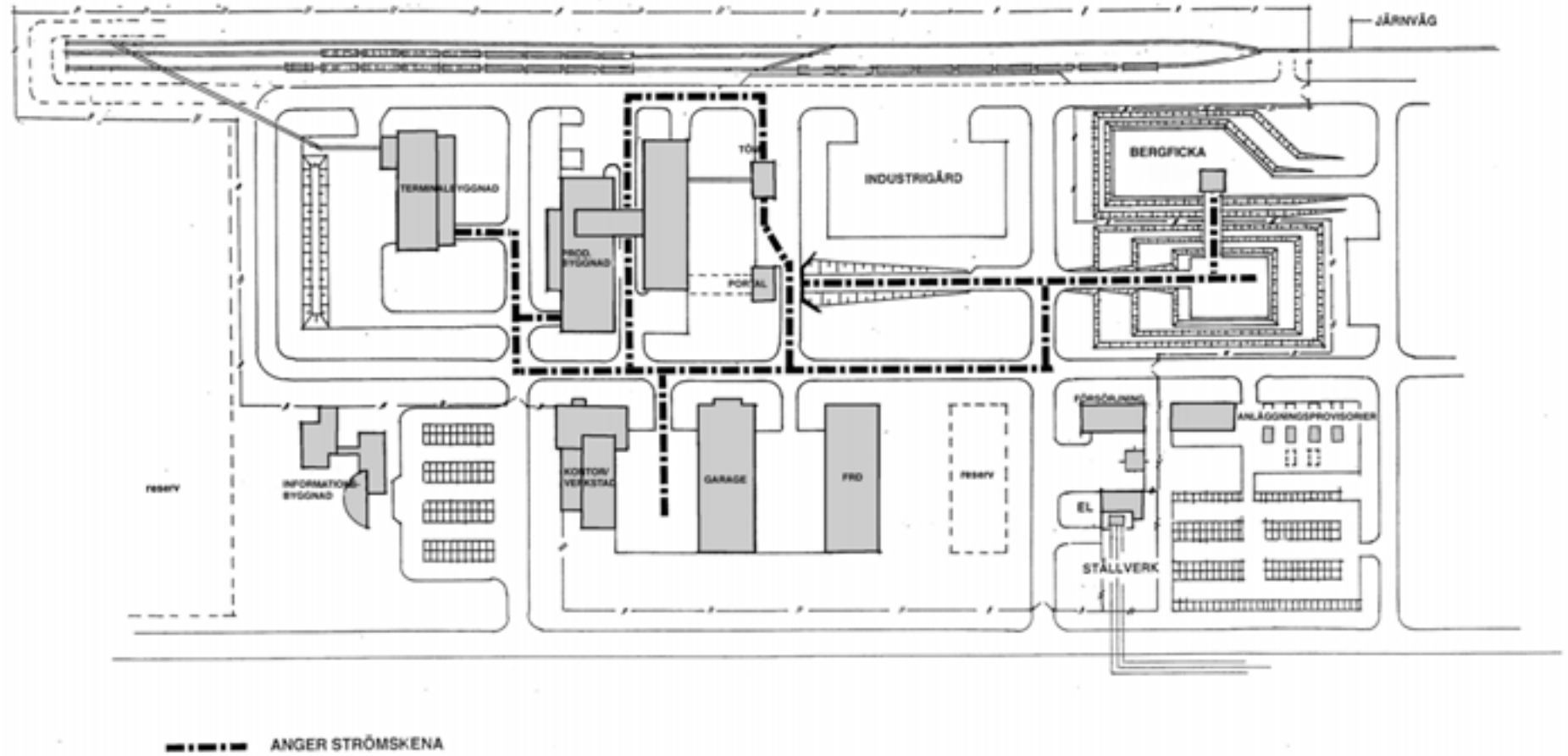
Typ av frakt	Antal per			Typ av fordon
	år	vecka	dygn	
Bergmassor	2400	140	20	 Dumper
Byggnadsmaterial, styckegods	400	10	2	 Lastbil med släp
Betong	240	5	1	 Betongbil - tombola
Lättolja EO1 - dieselbränsle	30	-	-	 Tankbil
Service	200	5	1	 Servicebil
Egen personal	14000	350	70	 Personbil
Besökare	4000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

Järnvägstransporterna motsvarar 1 tågsätt per vecka. Angivna transportvolymen avser driftverksamheter under reguljär drift med deponering av 200 kapslar per år.

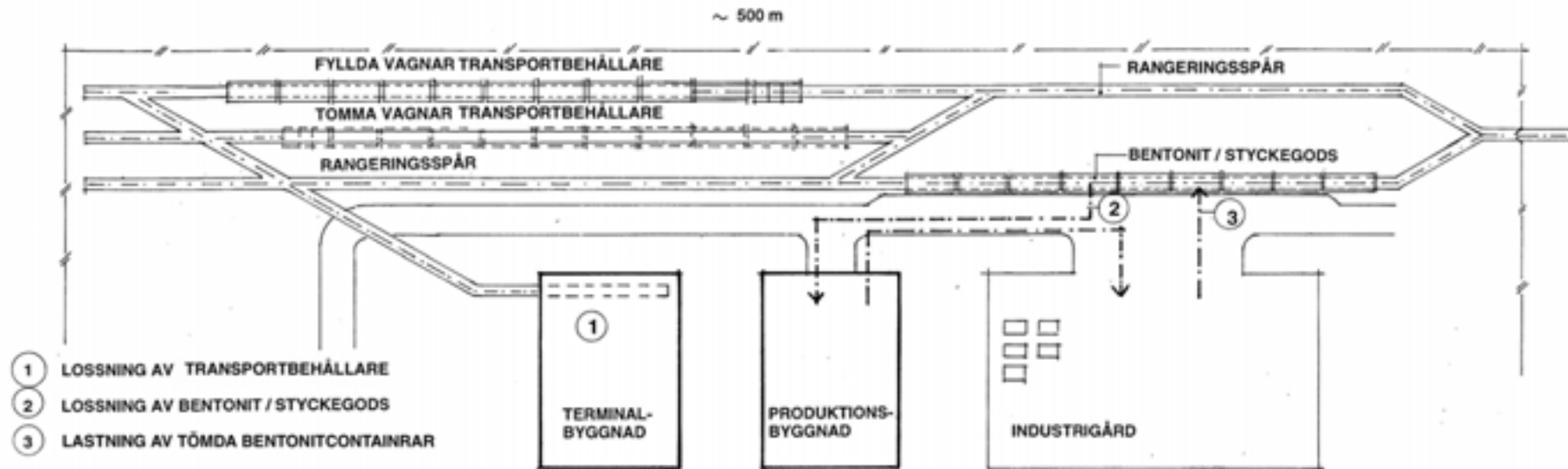
11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 GEMENSAMT
 11.6 TRANSPORTVÄGAR INOM OMRÅDET



11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
GEMENSAMT
11.7 STRÖMSKENA FÖR ELDRIVNA FORDON



11. OVANJORDSDEL - DRIFOMRÅDE 1 GEMENSAMT



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 1. 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 driftområde 1 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 driftområde 1 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. Urlastningen 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.

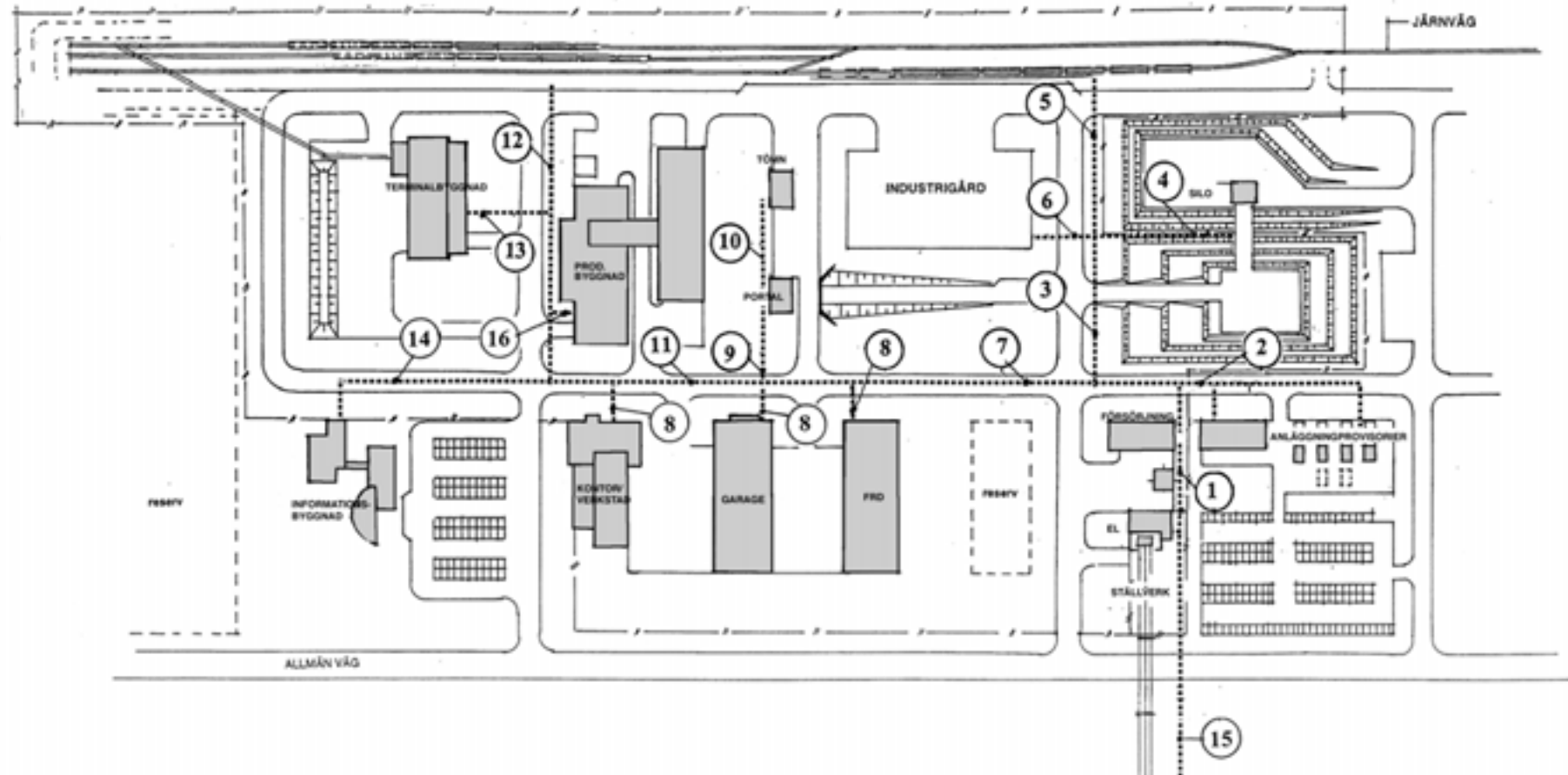
Tågsättet med bentonitcontainrarna lossas och lastas med hjälp av gaffeltruck som kör containrarna mellan järnvägsvagnarna och bentonitförrådet i produktionsbyggnaden. Tågsättet ska därför stå på spåret närmast gårdsplanen. Udda transporter med till exempel utrustning till förvaret lossas på motsvarande 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 transportcentralen via TV-kameror. Det ska också vara möjligt att köra runt bangårdens spårssystem med bil. Rangering, lossning och lastning samt trafiken mellan hamn och driftområde 1 styrs från transportcentralen i garagebyggnaden.

Dimensioner

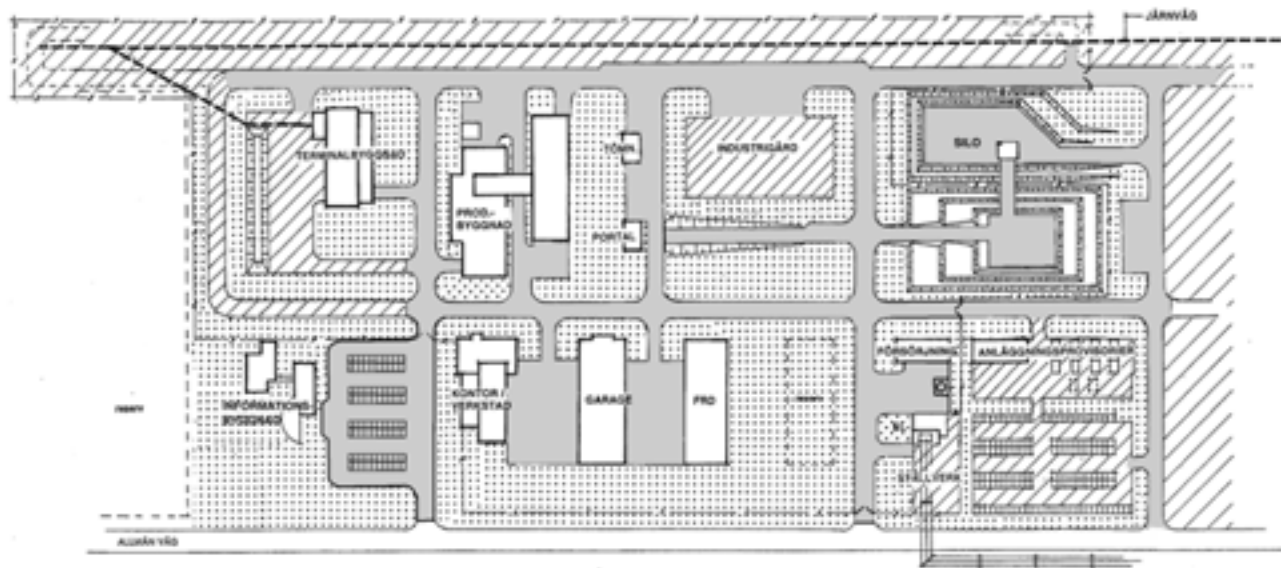
Tågsättets längd inklusive lok:	175 m
Bangårdens längd:	500 m
Bangårdens bredd:	50 m
Total spårlängd inom driftområde 1:	1 500 m

11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 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
Råvatten	X														X	
Tappvatten/Brandvatten		X					X	X	X		X	X	X	X		X
Sanitärt avlopp	X	X					X	X	X		X	X	X	X	X	X
Fjärrvärme	X						X	X	X		X		X	X		X
Styr och reglerkablar	X		X		X		X	X	X		X	X	X			X
Telekablar, datornät	X	X					X	X	X		X		X	X	X	X
Elkraftkablar - högspänning	X						X		X		X				X	X
Elkraftkablar - lågspänning	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

**11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
GEMENSAMT
11.10 MARKBEHANDLING**



TECKENFÖRKLARINGAR:

-  GRUS
-  ASFALT
-  VEGETATION

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.

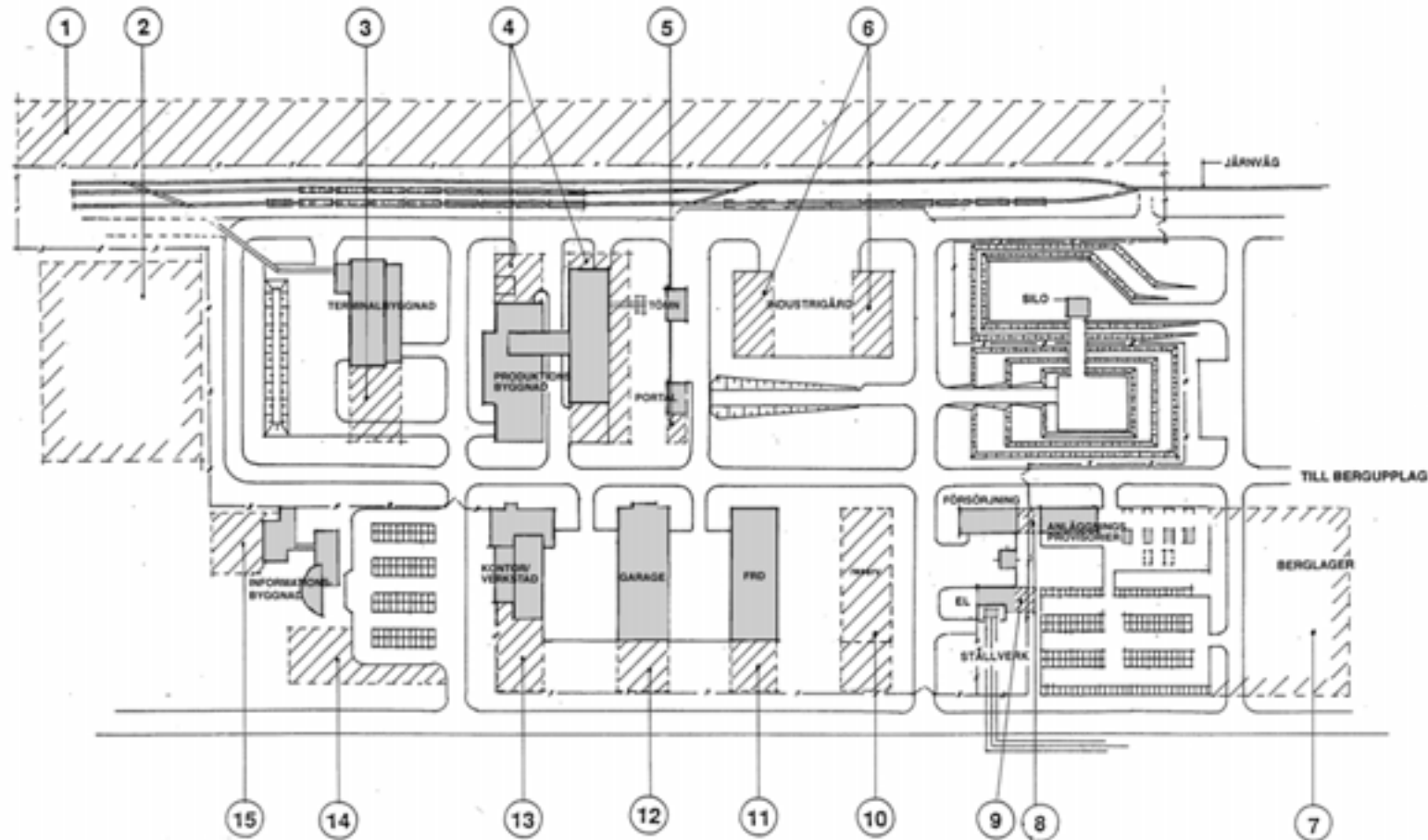
Förslag till yt-skikt med avseende på asfalt, grus och gräsyta framgår av vidstående figur.

- 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 förvaret 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.

**11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
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

Pos Område/byggnad

9. Elbyggnaden kan förlängas
10. Ytterligare förråds-/verkstadsbyggnad kan byggas
11. Förråds- och verkstadsbyggnaden kan förlängas
12. Garagebyggnaden kan förlängas
13. Kontors- och verkstadsbyggnaden kan förlängas avseende på endera delfunktionen eller båda
14. Parkeringsplatsen kan utökas
15. Restaurangdelen kan utökas

**11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
GEMENSAMT
11.12 MÅTTUPPGIFTER**

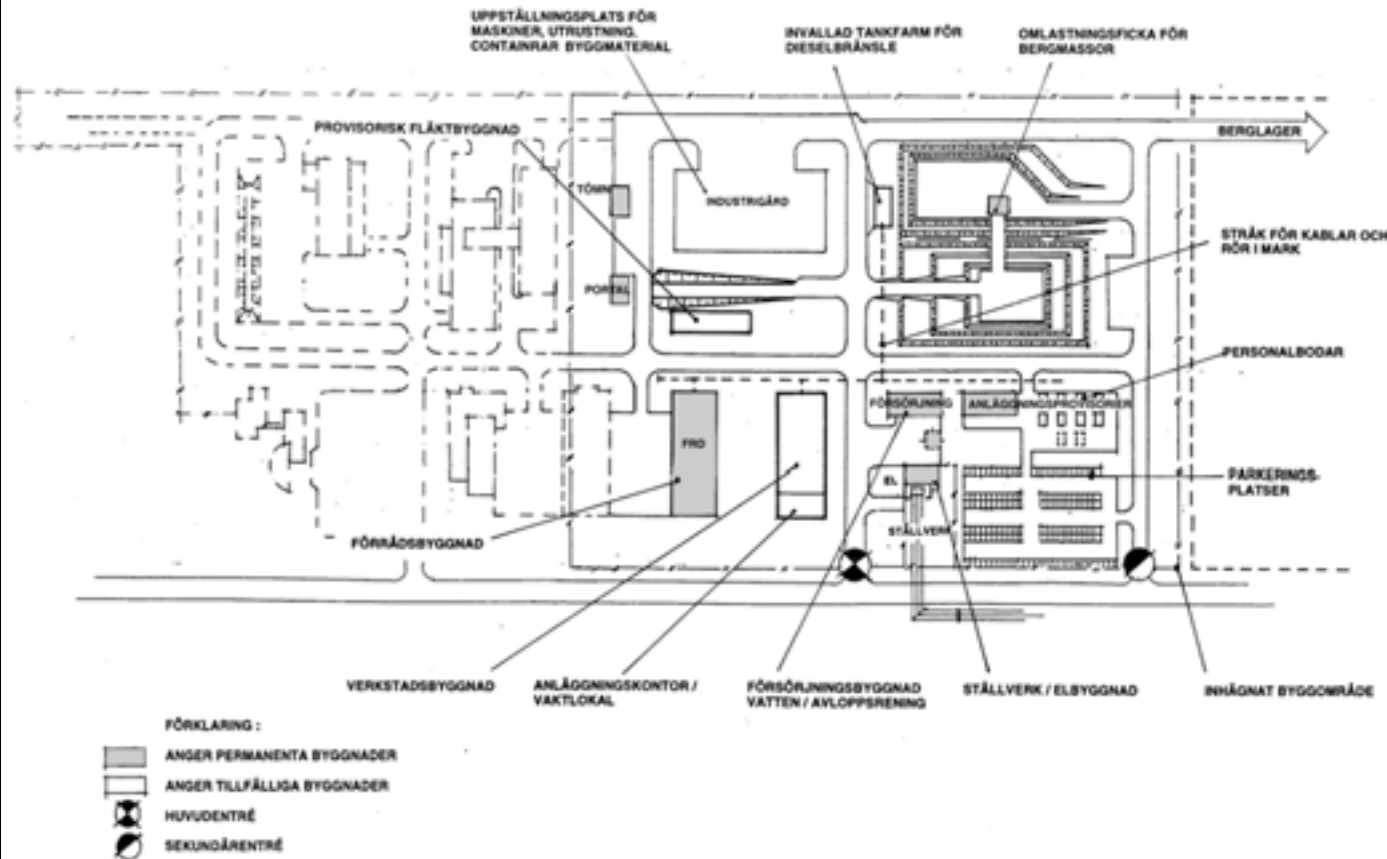
Allmänt

Området för bergmassorna har bedömts med förutsättningen att cirka 90 procent av uttagen volym ska mellanlagras i närheten av driftområde 1 i avvaktan på återanvändning som återfyllnadsmaterial efter deponeringens avslutande.

Åtgång av spräng- och fyllnadsmassor för iordningställande av det aktuella området har inte beaktats i sammanställningen.

OMRÅDEN	STORLEKSORDNING
1. Total nyttjad area	125 000 m ²
2. Industriområde (innanför staket)	100 000 m ²
3. Område för anläggningsprovisorier	12 500 m ²
4. Bebyggd yta	9 500 m ²
5. Bebyggda ytans andel av nyttjad area	8%
6. Asfalterade vägar	30 000 m ²
7. Asfalterade planer	20 000 m ²
8. Avgrusade ytor exklusive bangård	10 000 m ²
9. Gröna ytor	50 000 m ²
10. Antal parkeringsplatser	250 st
11. Högsta byggnadshöjd inom området	30 m
12. Bangårdens area	15 000 m ²
13. Bangårdens spårlängd	250 m
14. Område för bergmassor	80 000 m ²
15. Bergmassor	750 000 m ³
16. Total stängsellängd	575 m

**11. OVANJORDSDEL - DRIFOMRÅDE 1
GEMENSAMT
11.13 SITUATIONSPLAN -
DETALJUNDERSÖKNINGSSKEDET**



Anläggningsprovisorier - Principiell disponering

Figuren anger hur byggarbetsplatsen med tillhörande provisorier bör arrangeras för att erbjuda en väl fungerande arbetsplats. Bilden visar hur de olika funktionerna kan grupperas inbördes.

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, rivas och forslas bort när byggnads- och montagearbetet avslutats.

Samordning

Beställaren svarar för arbetsplatsens disponering och samordningen mellan entreprenörerna.

Tillträdesskydd

Arbetsplatsen inhägnas genom beställarens försorg med ett byggstängsel. Inkörning på området övervakas från en vaktstuga vid huvudentrén. Beställaren svarar för bevakningen av området.

Parkeringsplatser

Samtliga personbilar ska om möjligt parkeras utanför byggområdet.

Parkeringsplatser är belägna dels i anslutning till beställarens anläggningskontor och informationsbyggnad, dels i direkt anslutning till huvudgrinden.

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

**11. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
GEMENSAMT
11.13 SITUATIONSPLAN -
DETALJUNDERSÖKNINGSSKEDET**

Mathållning

En temporär byggmatsal avsedd att betjäna både beställarens 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

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

Uppsamlingsplats för byggnadsavfall

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

Städning - renhållning

Respektive entreprenör svarar för städning och renhållning inom eget arbetsområde.

Snöröjning

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

Brandvatten

Beställaren anordnar ett antal brandposter inom området.

Försörjningssystem

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

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

Beställarens provisoriebyggnader

Beställaren 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.

Leverantörernas provisorier

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

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

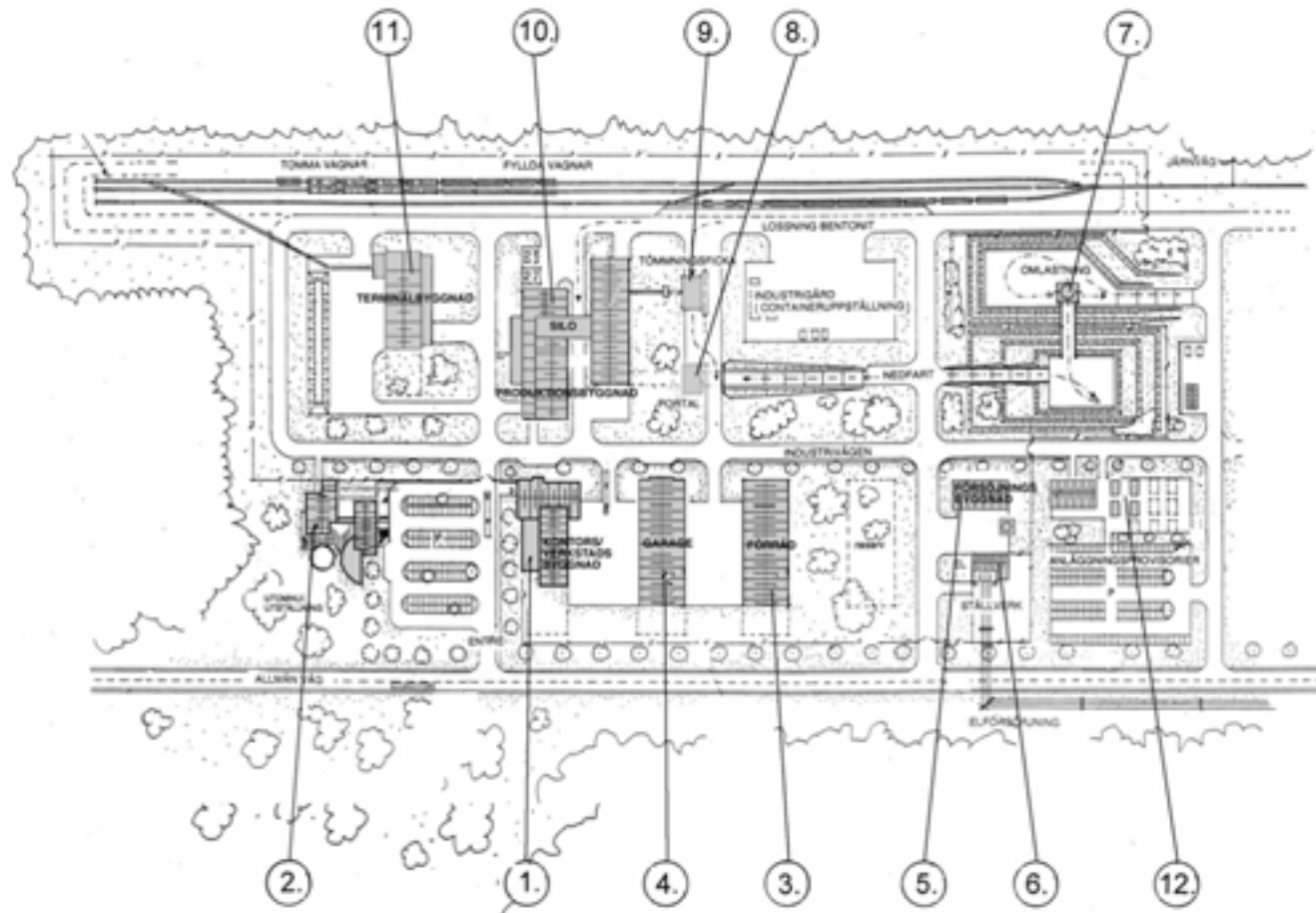
Övrigt

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 Förrådsbyggnad
- 12.4 Informationsbyggnad
- 12,5 Produktionsbyggnad
- 12.6 Terminalbyggnad
- 12.7 Portalbyggnad
- 12.8 Garagebyggnad
- 12.9 Försörjningsbyggnad
- 12.10 Elbyggnad/Ställverk
- 12.11 Bergficka
- 12.12 Tömningsficka

12. **OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1**
BYGGNADER
 12.1 **BYGGNADSFÖRTECKNING**



POS NAMN

- 1. Kontors- och verkstadsbyggnad
- 2. Informationsbyggnad
- 3. Förrådsbyggnad
- 4. Garagebyggnad
- 5. Försörjningsbyggnad
- 6. Elbyggnad/ställverk

POS NAMN

- 7. Bergficka
- 8. Portalbyggnad
- 9. Tömningsficka
- 10. Produktionsbyggnad
- 11. Terminalbyggnad
- 12. Anläggningsprovisorier



**12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.2 KONTORS- OCH VERKSTADSBYGGNAD**

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 och är placerad utanför industristängslet. 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 byggnadskroppar. 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 omklädningsrum 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 receptionsfunktioner, 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 omorganiseras 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 krok höjd 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.

I verkstadens förlängning finns två större förrådslokaler. Bägge förråden har samma höjd som verkstaden och kan förses med travers om så erfordras. Väggarna mellan verkstaden och förrådet ska vara så utförda att de lätt kan demonteras och flyttas för att förändra lokalernas storlek efter eventuellt ändrade behov.

Maskinell utrustning

Den maskinella utrustningen utgöres av:

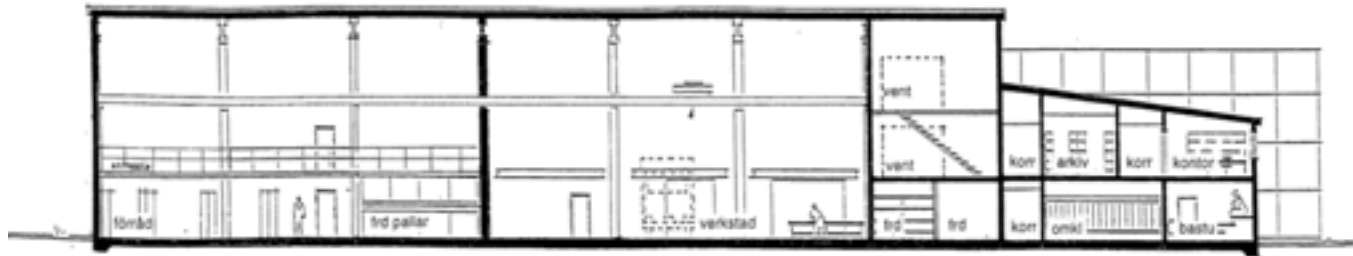
- Verkstadsmaskiner
- Svetsutrustning
- Rengöringsutrustning
- Lyftanordningar

Dimensioner

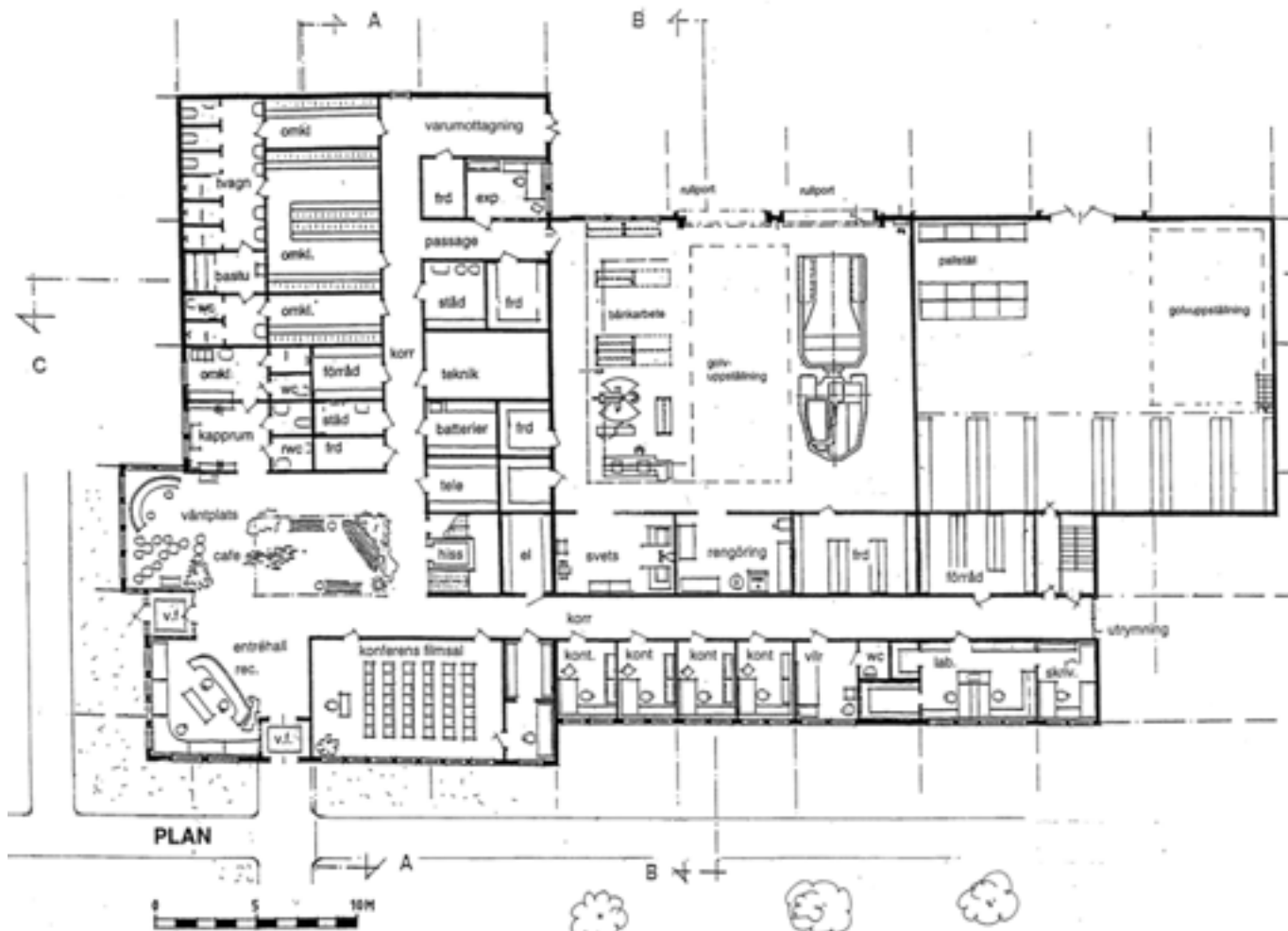
Byggnadens ungefärliga dimensioner är:

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

12. **OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1**
BYGGNADER
 12.2 **KONTORS- OCH VERKSTADSBYGGNAD**



SEKTION C - C



Funktioner

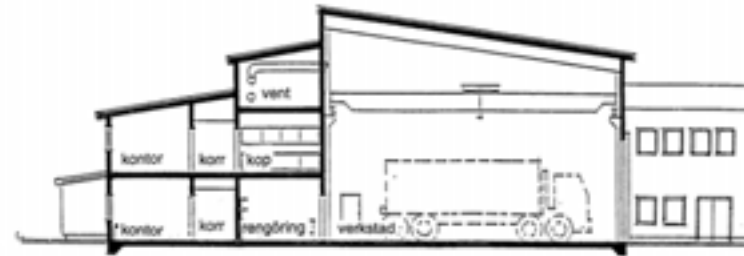
Byggnaden är avsedd att bereda lokaler för följande funktioner:

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

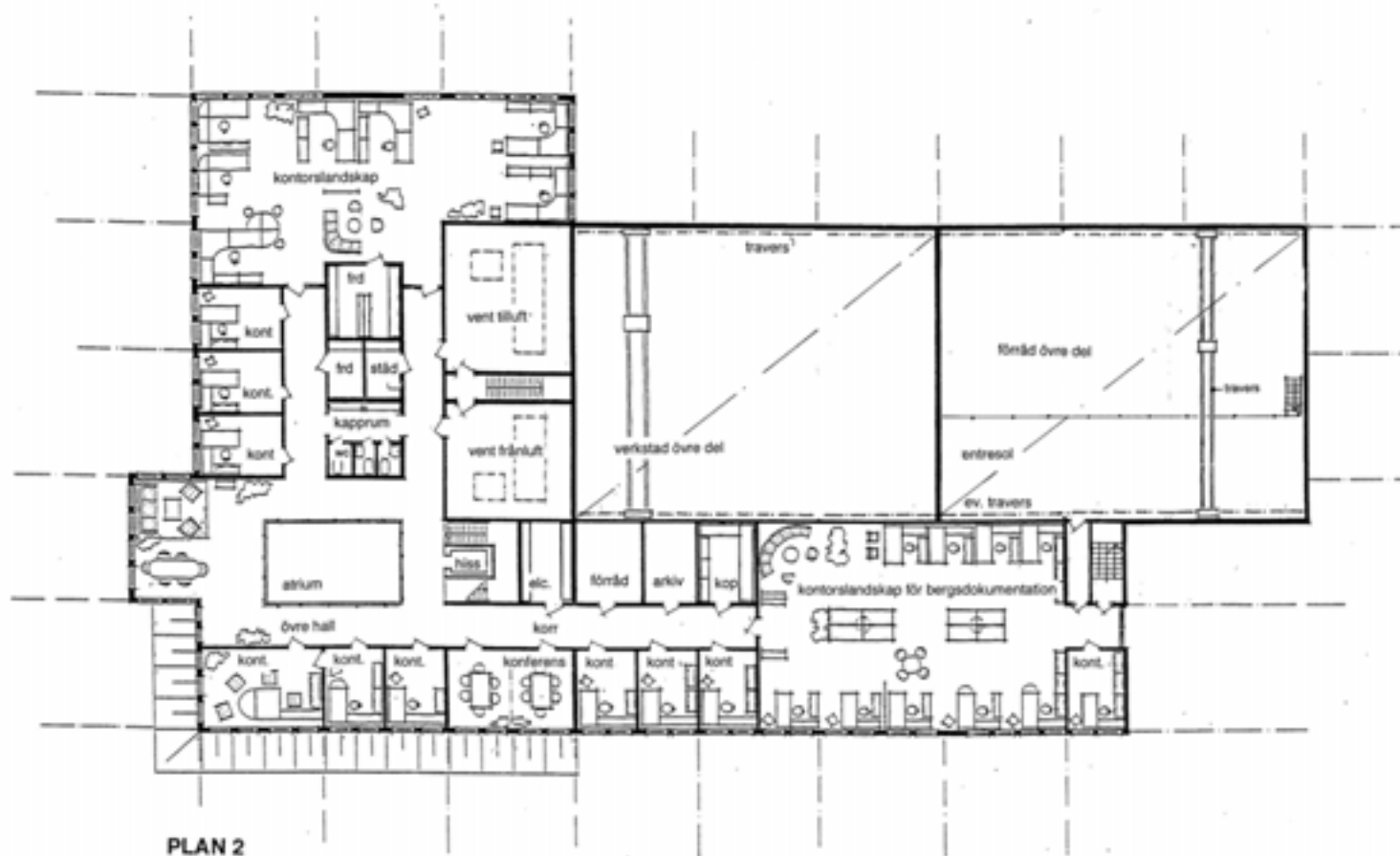
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.2 KONTORS- OCH VERKSTADSBYGGNAD



SEKTION A - A



SEKTION B - B



PLAN 2



12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.3 FÖRRÅDSBYGGNAD

Allmänt

Tanken är att alla varustransporter till förvaret ska ske via rampen från driftområde 1. För att inkommande gods ska kunna hanteras är det nödvändigt att ha tillgång till lämpliga lokaler för ändamålet.

Lokaler för följande funktioner erfordras:

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 borrkärnor från pågående sonderingsboring i deponeringsområdena. Specialister på geologiska frågor kommer samtidigt att studera och utvärdera borrkärnorna 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 förrådsutrymmet.

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 expeditionsdel, en förrådsdel för generella behov och en del för granskning och förvaring av borrkärnor.

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.

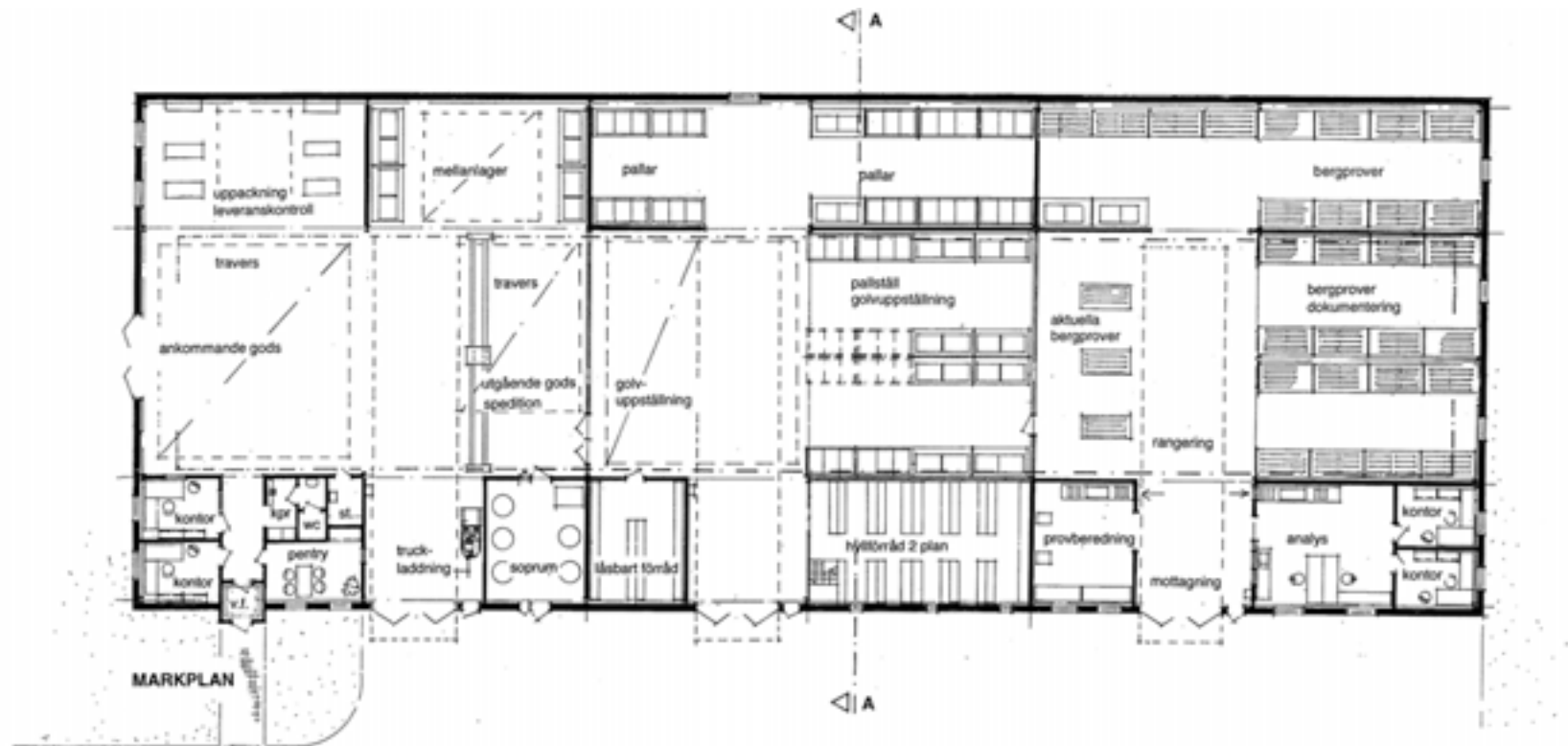
Speciell utrustning

- Travers
- Pallställ
- Hyllställ
- Fack

Dimensioner

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

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.3 FÖRRÅDSBYGGNAD



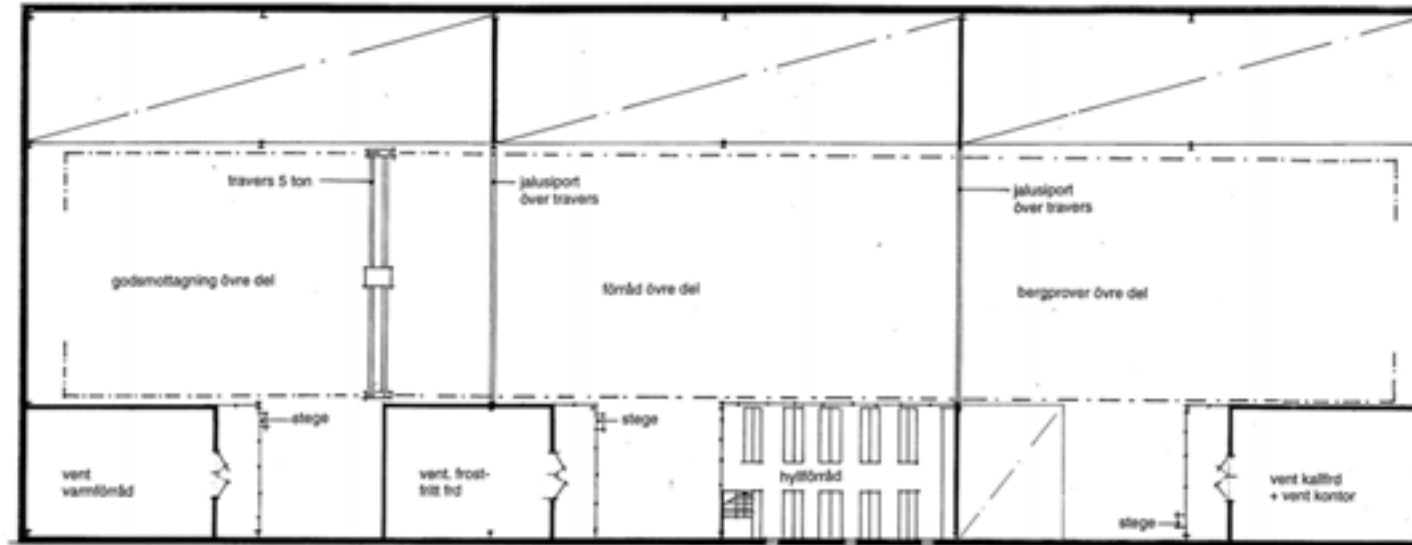
GAVELFASAD



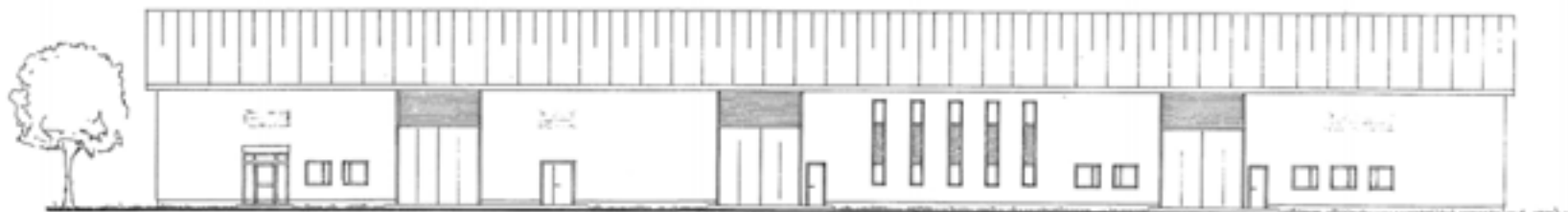
SEKTION A-A



12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.3 FÖRRÅDSBYGGNAD

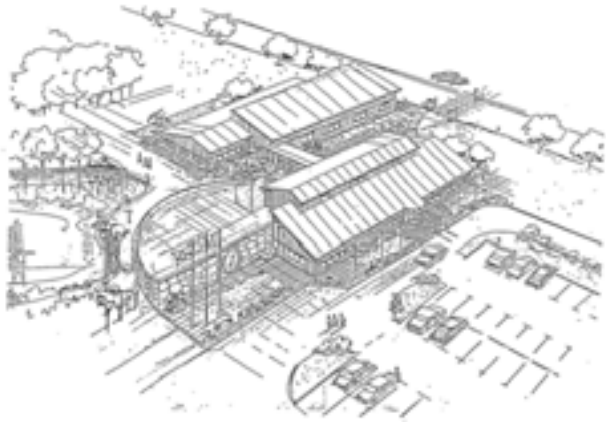


ÖVERVÅNING



LÅNGFASAD





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 yttrevärlden 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. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER 12.4 INFORMATIONSBYGGNAD

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

Restaurangen har som tidigare nämnts entré mot driftområdet som främst är avsedd för den egna personalen. Besökare som till stor del kommer att befinna sig i informationsbyggnaden kommer till restaurangen via korridoren.

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

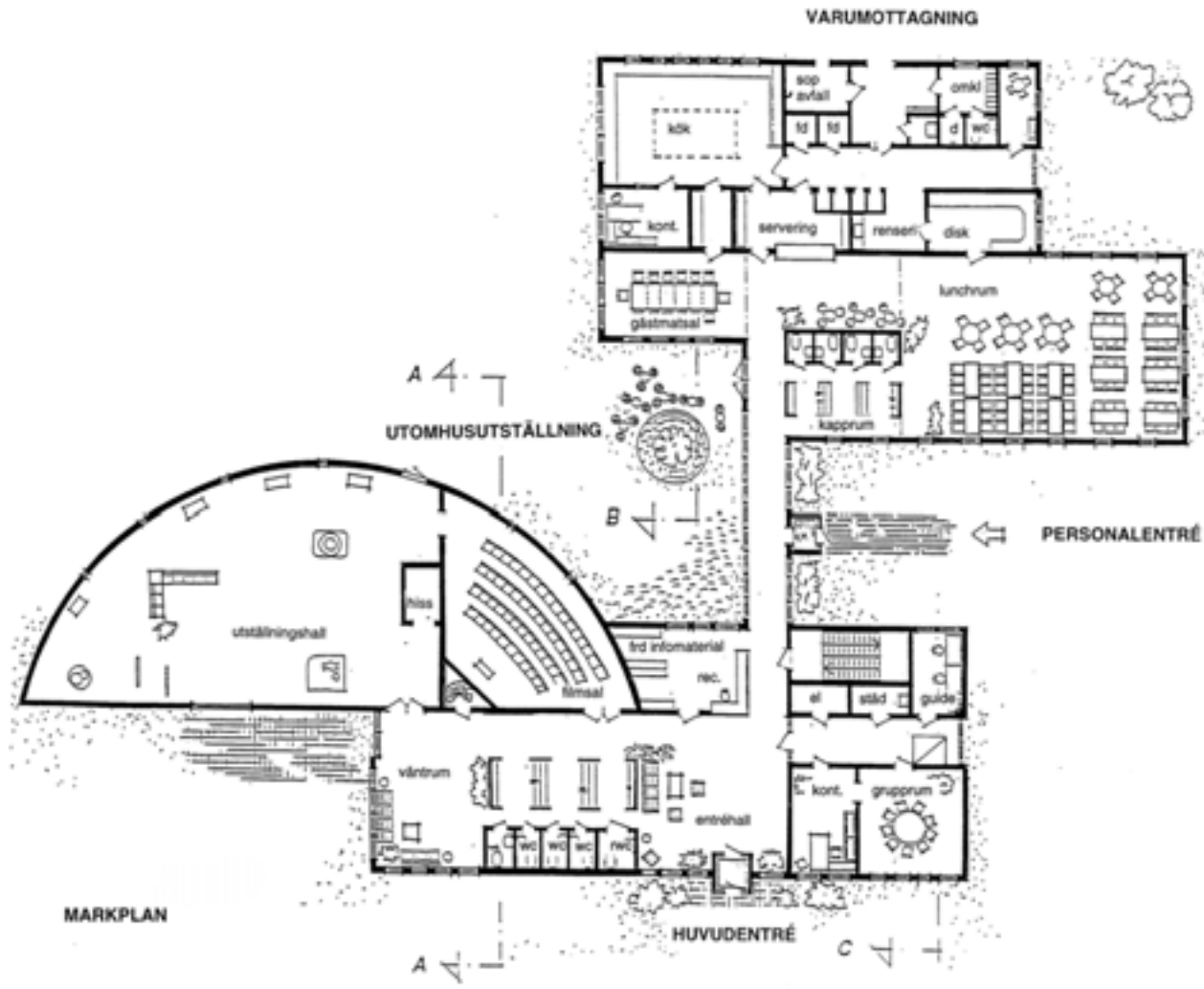
Restaurangdelen

Längd: 29 m
Bredd: 18 m
Höjd: 6 m

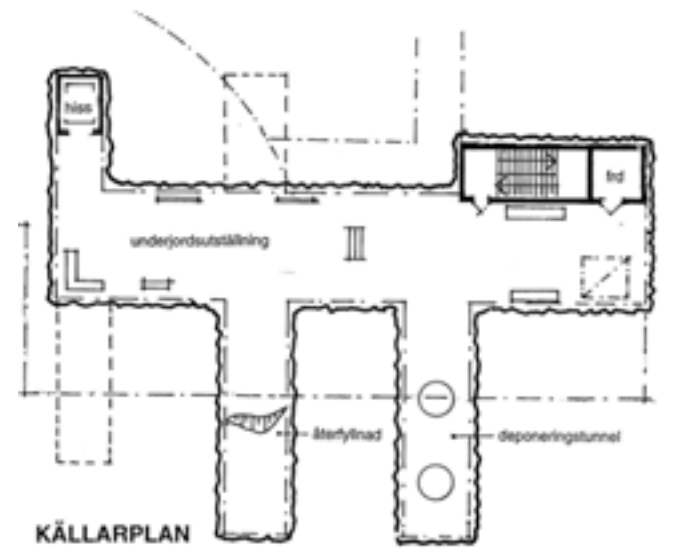
Hela byggnaden

Längd: 57 m
Bredd: 39 m
Volym: 5 000 m³

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 BYGGNADER
 12.4 INFORMATIONSBYGGNAD



SEKTION A - A



KÄLLARPLAN



SEKTION C - C



SEKTION B - B



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 tömningsbyggnad 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.

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER

12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD

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.

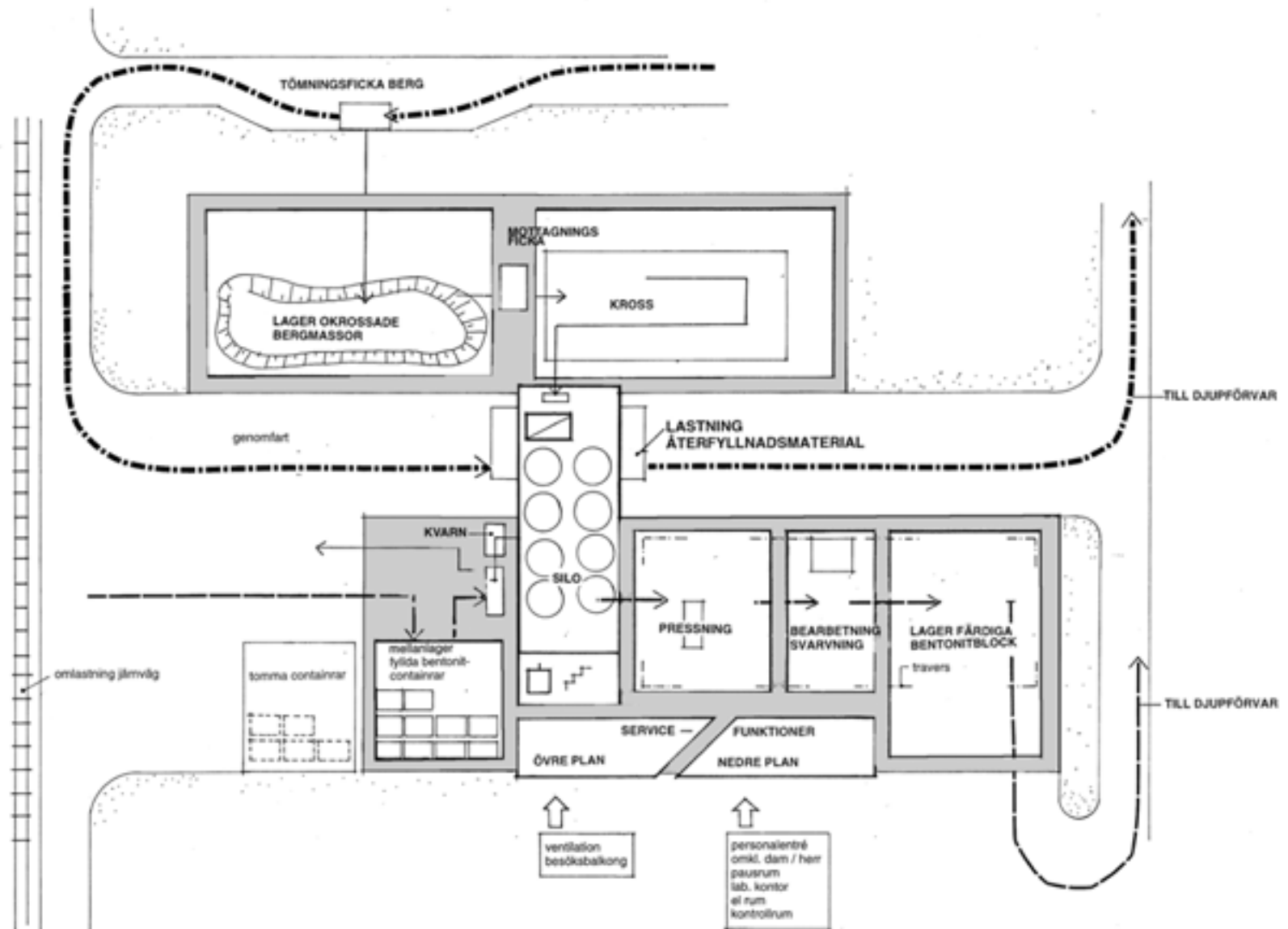
Verksamheten i produktionsbyggnaden är ganska väl avgränsad från övriga arbetsuppgifter inom djupförvarsanläggningen. Arbetsuppgifterna består av både styrning och övervakning av tillverkningsprocesserna, manuell bearbetning och kontroll samt körning av lokala hjullastare.

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.

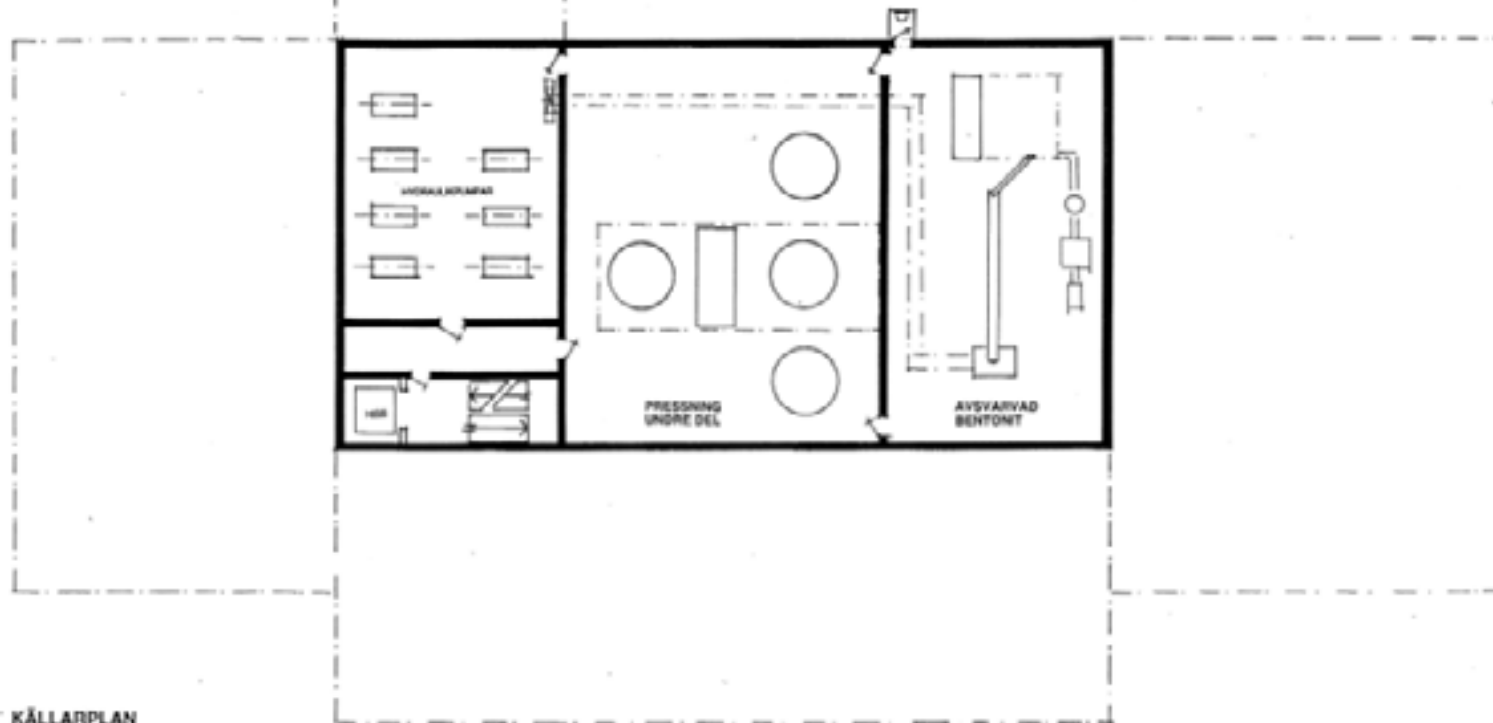
Maskinell utrustning

- 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. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 BYGGNADER
 12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD

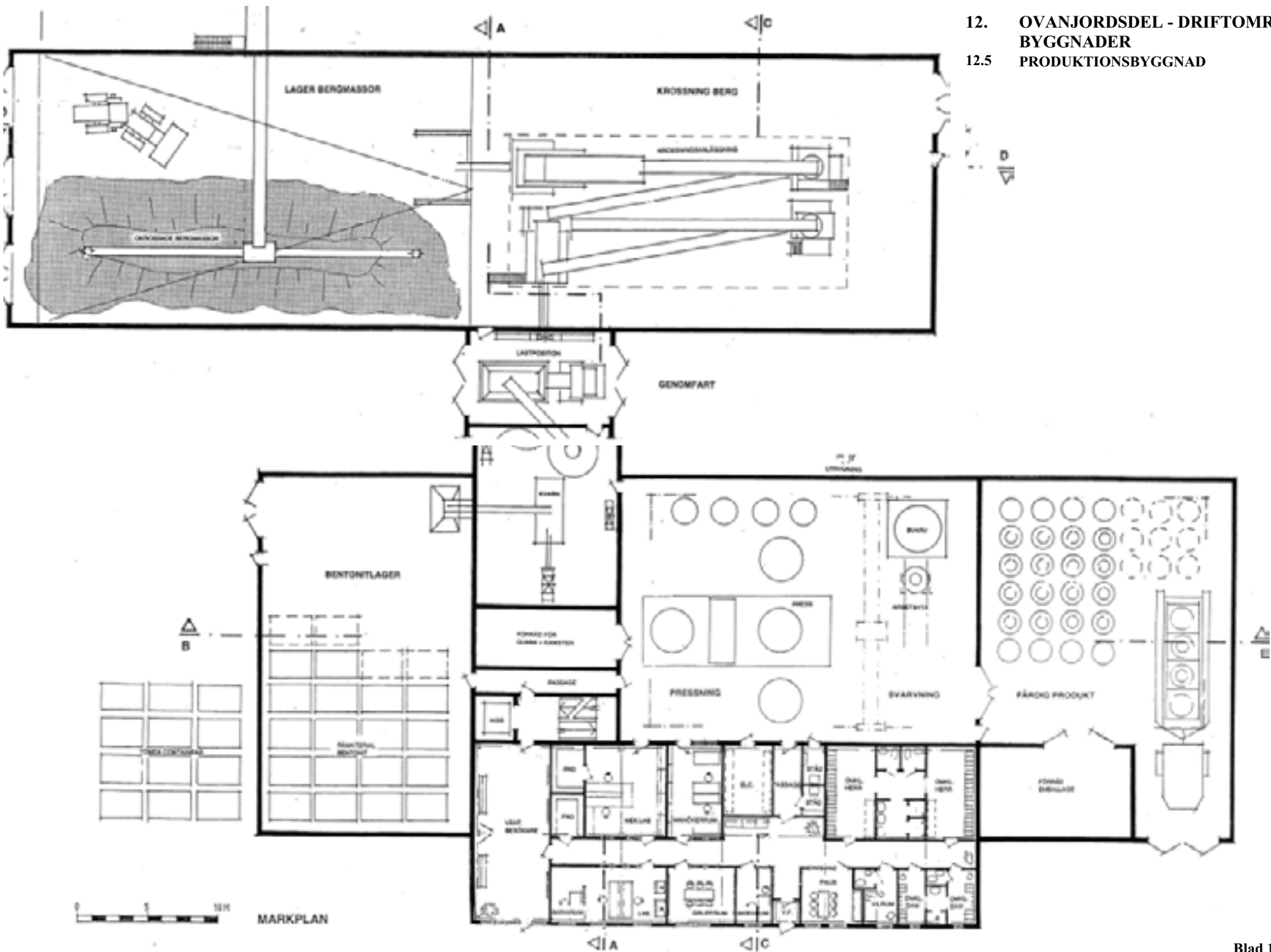


12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD

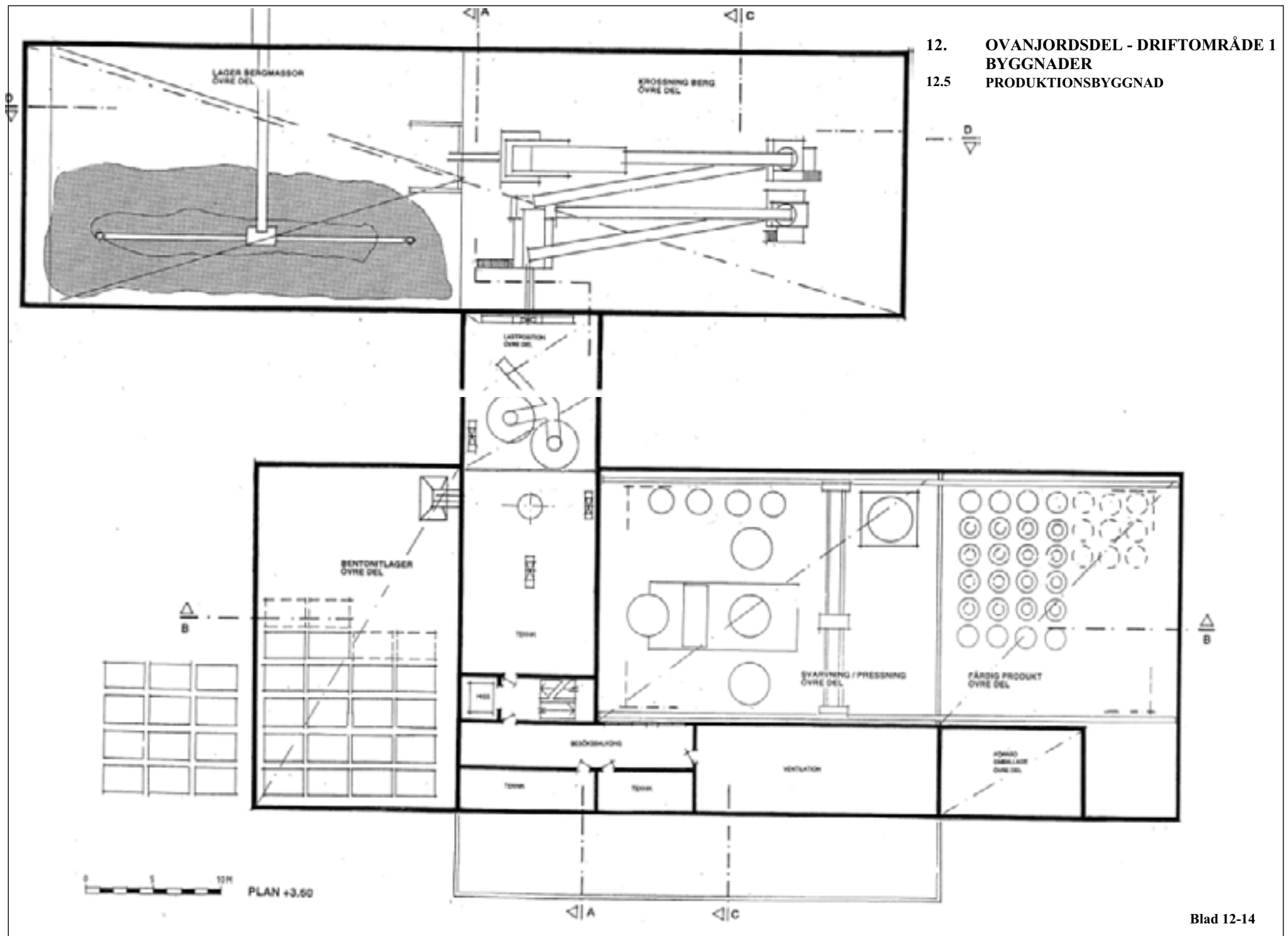


0 5 10M KÄLLARPLAN

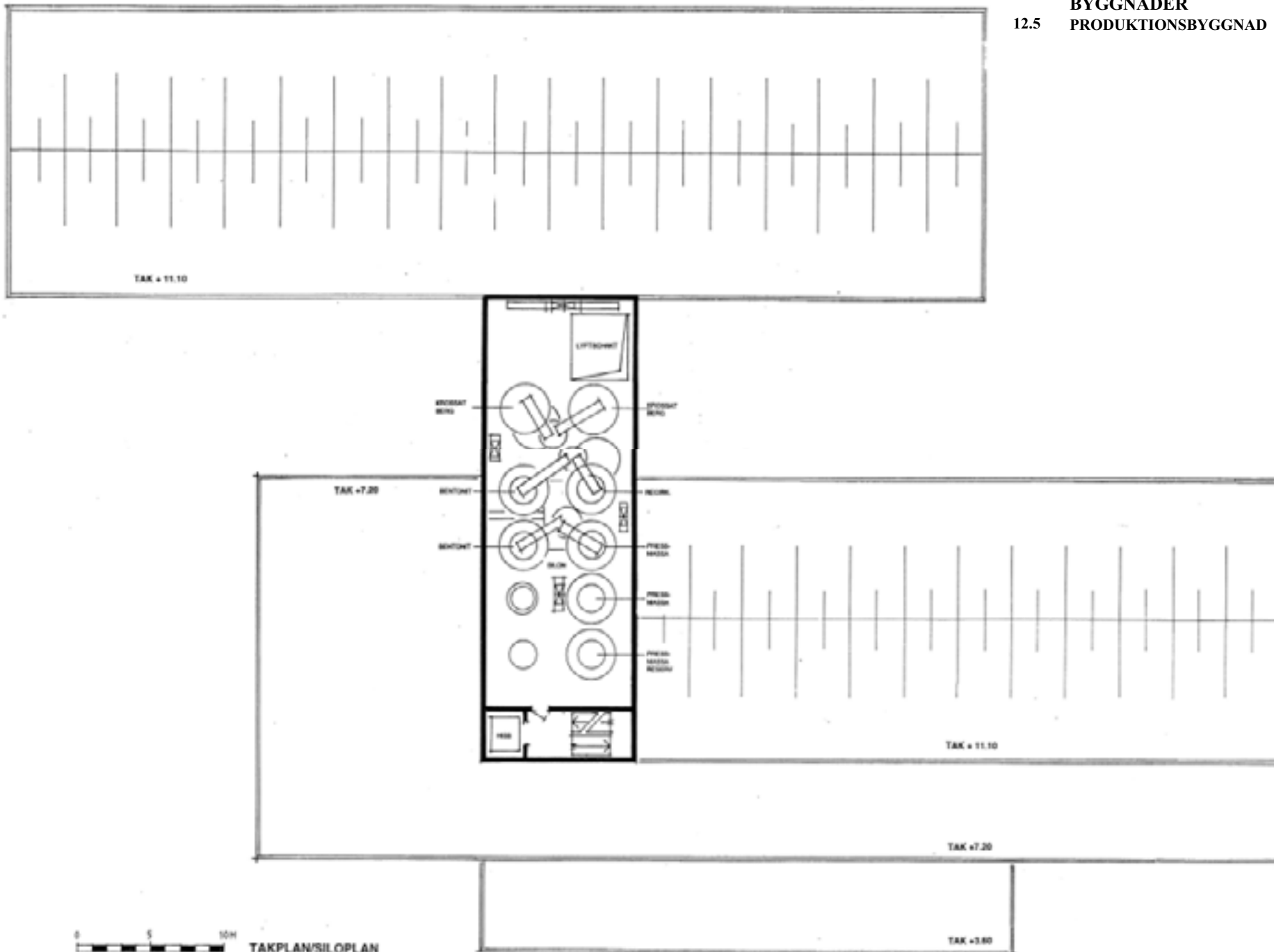
- 12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
- BYGGNADER
- 12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



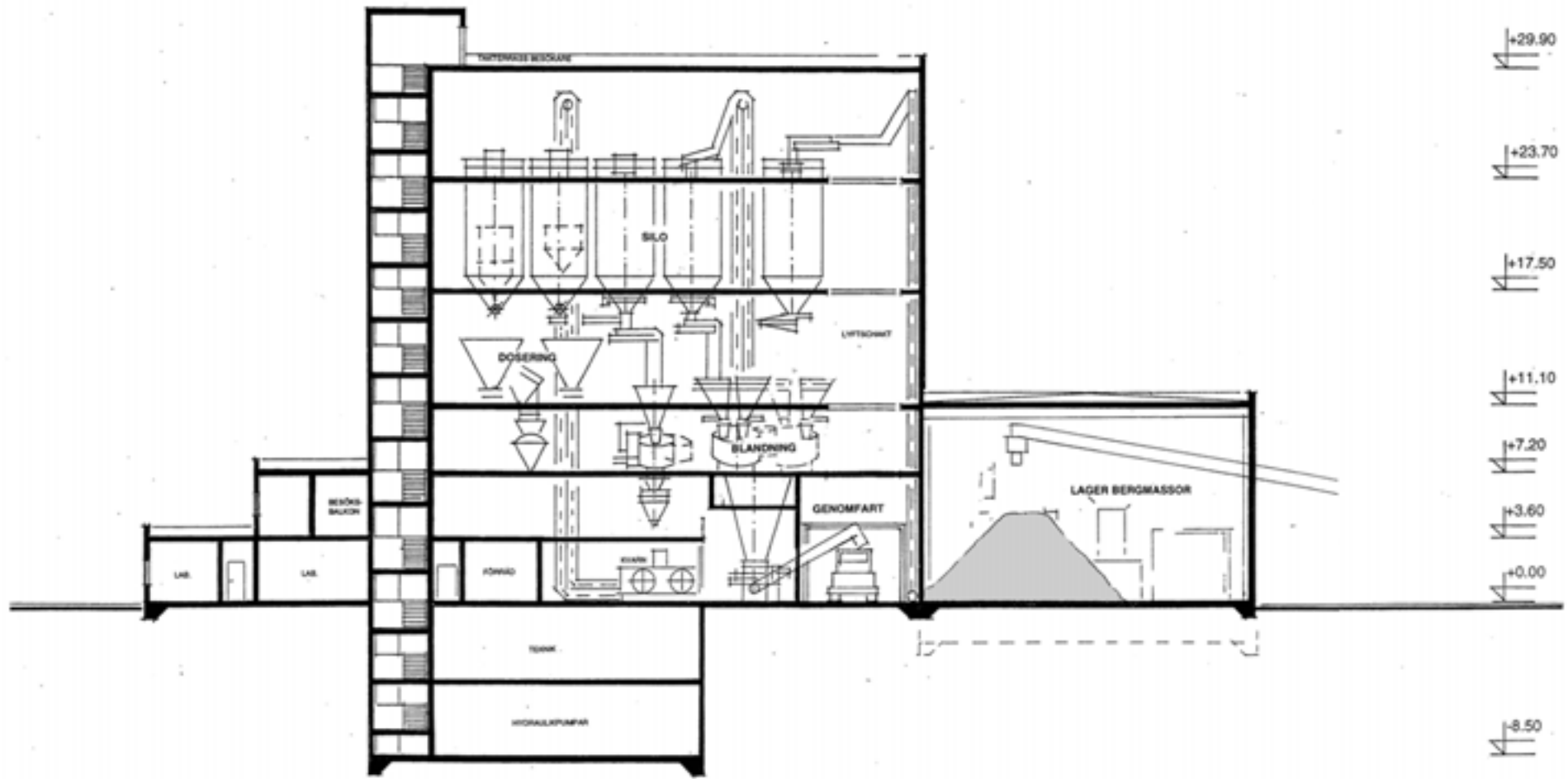
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 BYGGNADER
 12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



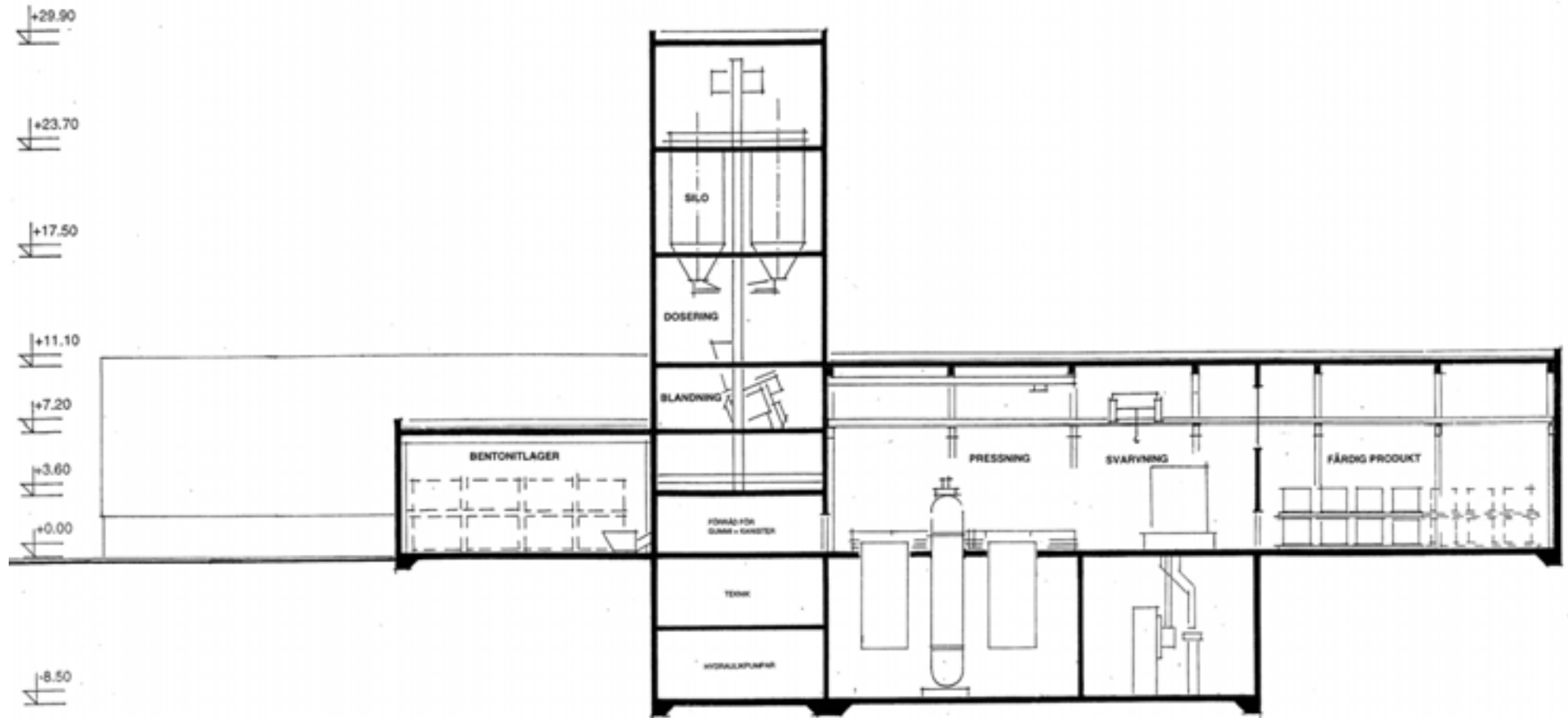
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



SEKTION A-A



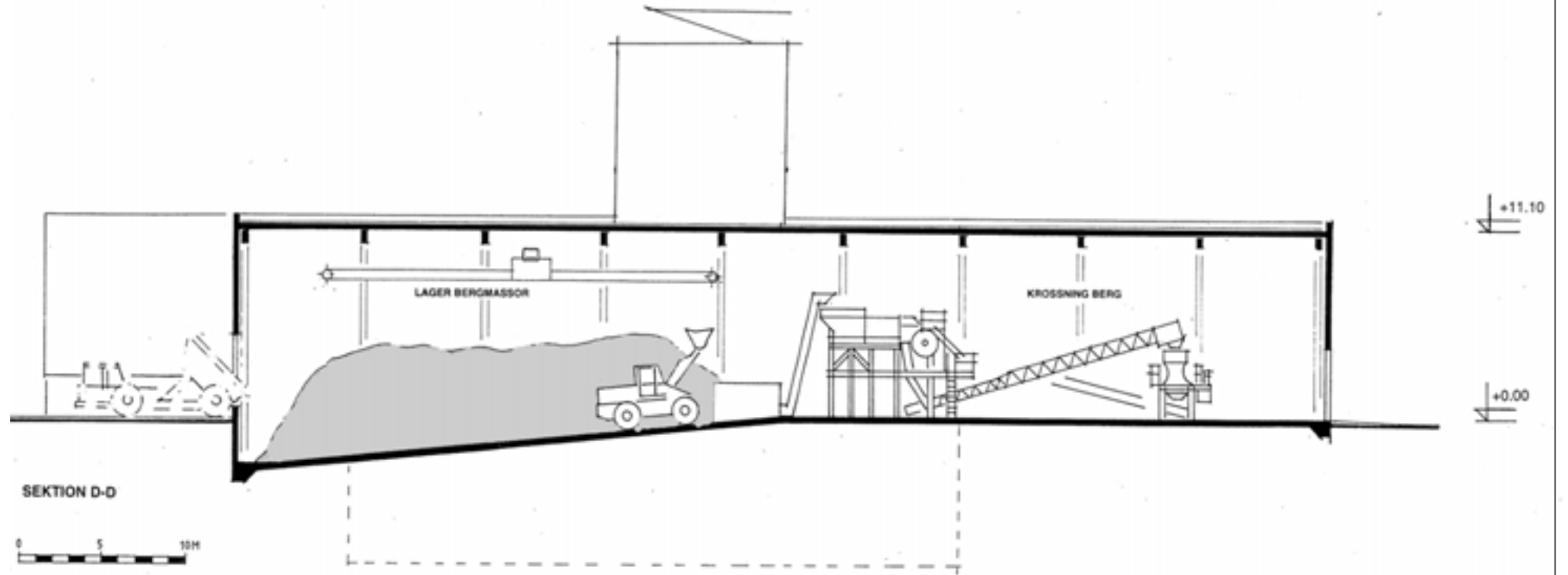
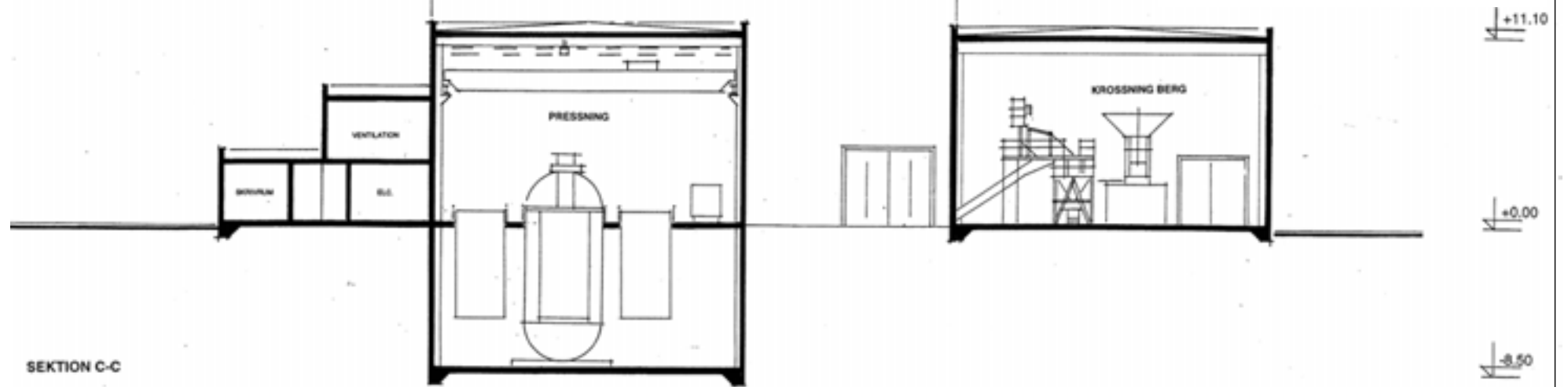
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



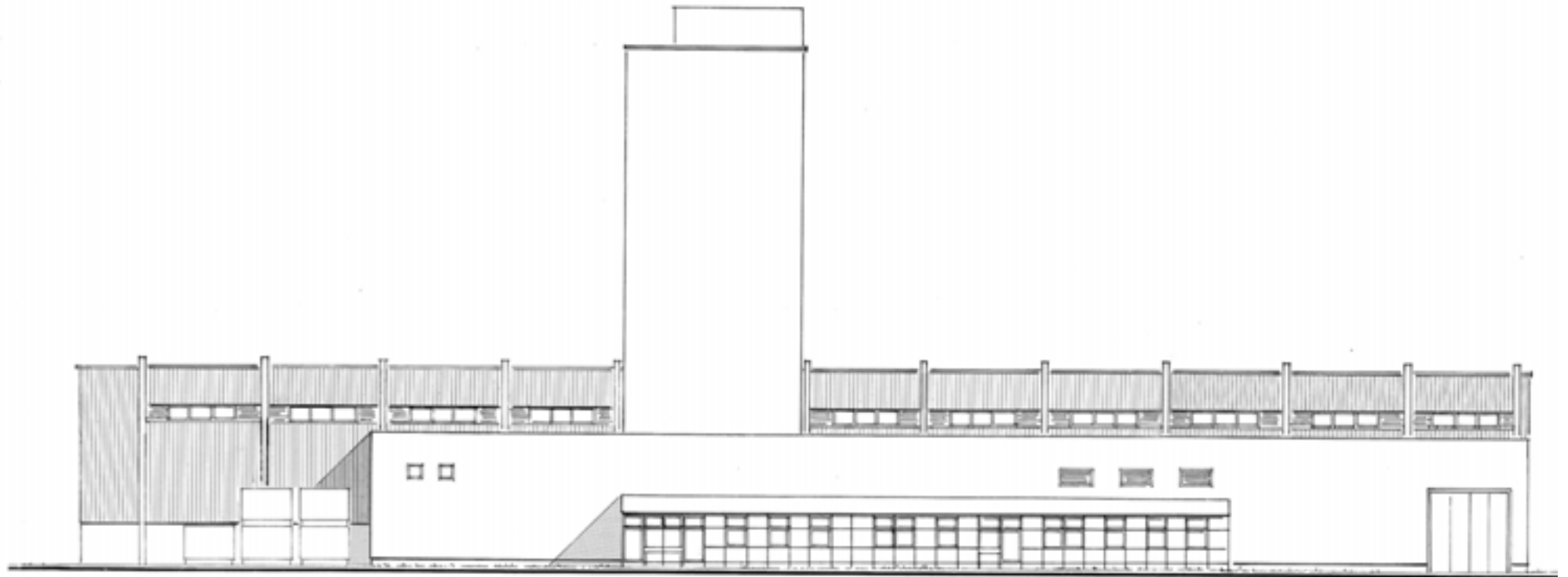
SEKTION B-B



12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



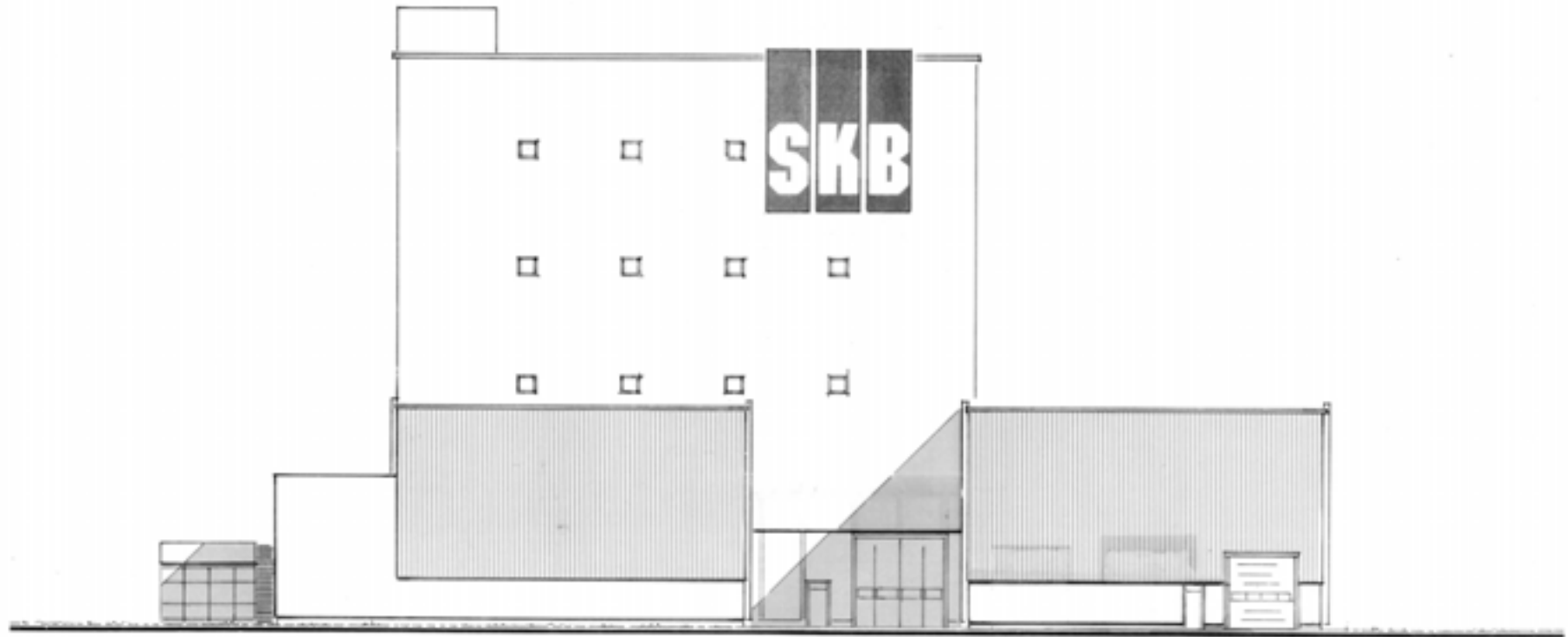
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



LÅNGFASAD



12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.5 PRODUKTIONSBYGGNAD



GAVELFASAD



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 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 ska dimensioneras för såg 12 uppställningsplatser.
- 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 driftområde 1 var tionde arbetsdag. Omlastningen förutsättes ske i löpande följd. Skälet härför rör dels säkerheten, man ska undvika att vagnar med fyllda transportbehållare står på bangården dels logistiken, loket behöver köras tillbaka till hamnen för att möjliggöra transport av bentonit mellan bränsletransporterna.

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. Ramptruck-en 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.

12. OVANJORDSDEL - DRIFOMRÅDE 1 BYGGNADER

12.6 TERMINALBYGGNAD

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 vintertid från snöklädda vagnar. Ytan täcks med gallerduk i höjd med omgivande golv. Terminalbyggnadens ytterväggar, dörrar och portar ska utföras som skalskydd 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

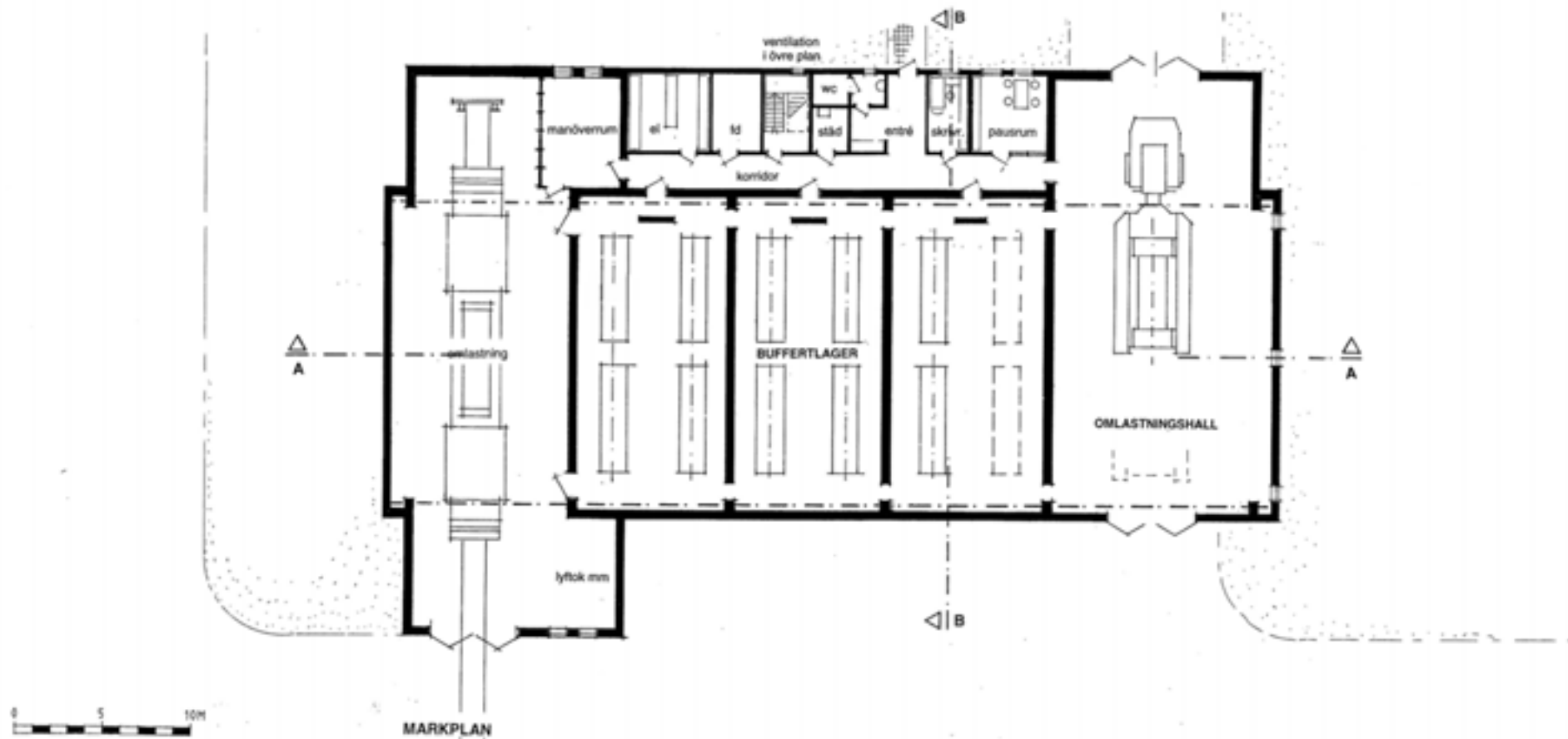
Längd:	50 m
Bredd:	25 m
Höjd:	11 m
Golvyta - halldel:	900 m ²
Golvyta - övrig del:	300 m ²
Volym:	11 000 m ³

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.6 TERMINALBYGGNAD

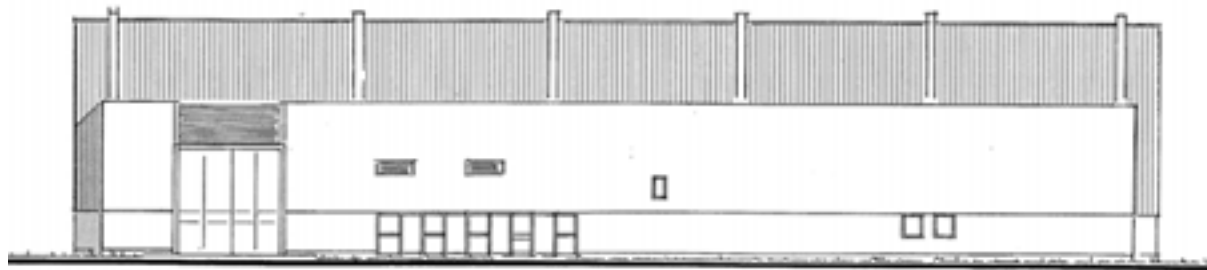


SEKTION A-A

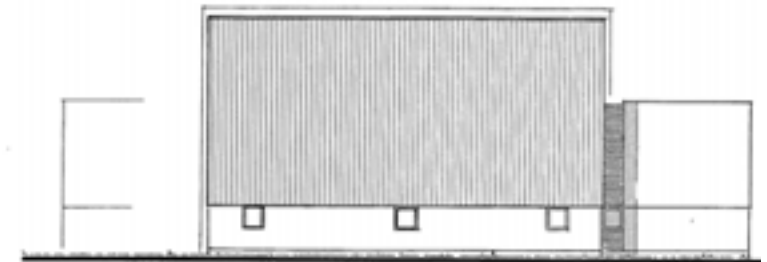
SEKTION B-B



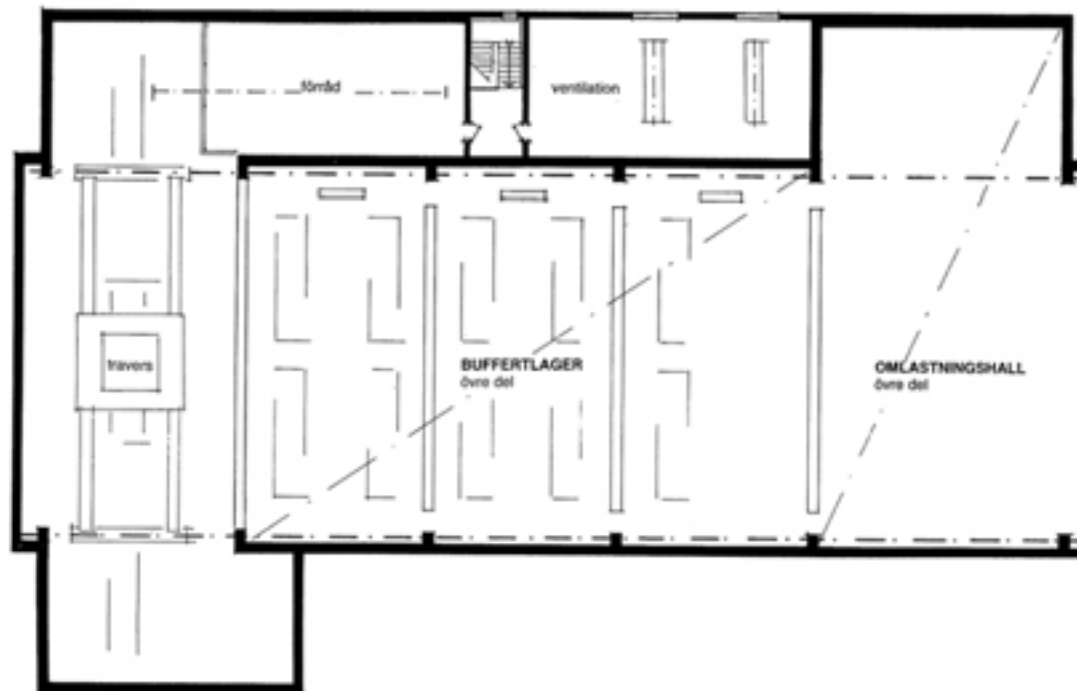
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.6 TERMINALBYGGNAD



LÅNGFASAD



GAVELFASAD



ÖVERVÅNING

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER

12.7 PORTALBYGGNAD

Layout

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

Byggnadens golvbjälklag fungerar samtidigt som tak över rampens anslutande del. Entrén till portalbyggnaden är vänd mot huvudgatan med dess anslutande bebyggelse. 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 driftområde 1 och underjordsdelen.
- Portalbyggnaden ska förses med skalskydd för att förhindra obehörigt tillträde till underjordsdelen.

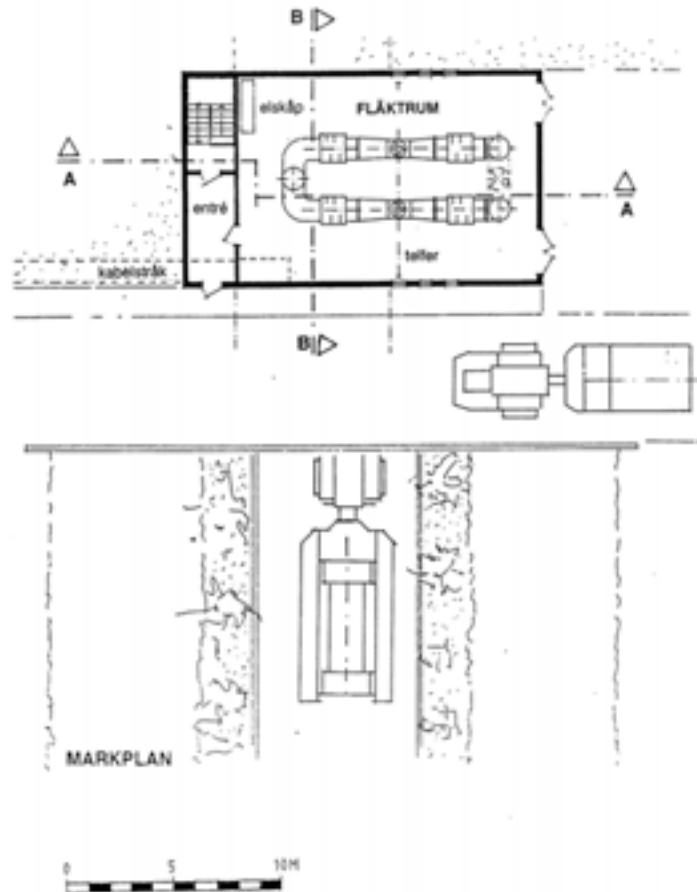
Verksamhet

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

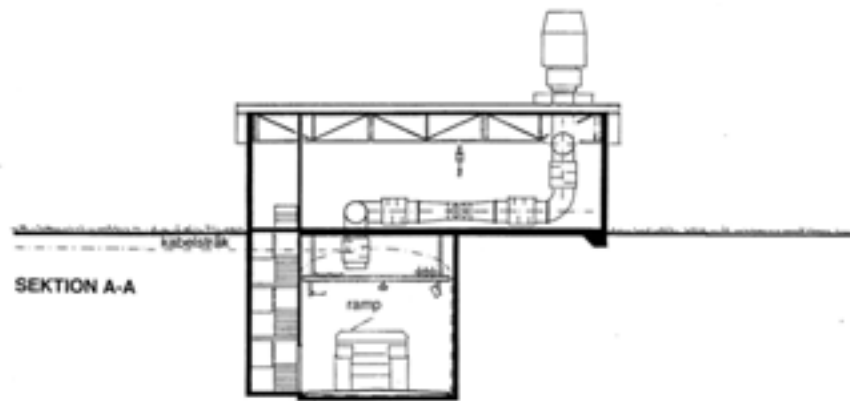
Portöppningen sker fjärrstyrt med hjälp av personliga passerkort som tilldelas behöriga förare.

Gångdörrar förses med kodlås.

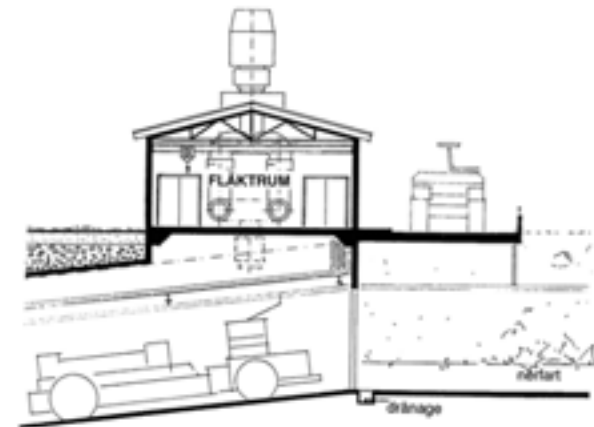
Portar övervakas på ut- och insidan via TV-monitorer från såväl transportcentralen på driftområde 1 som driftledningcentralen på driftområde 2. Cirka 70 fordon förväntas passera per dygn.



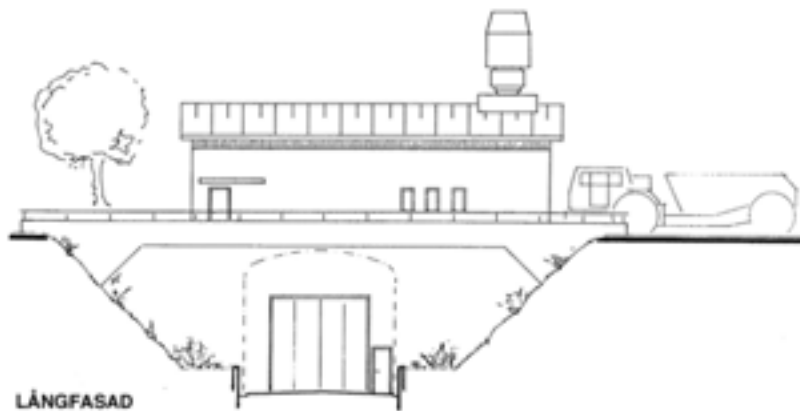
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER
12.7 PORTALBYGGNAD



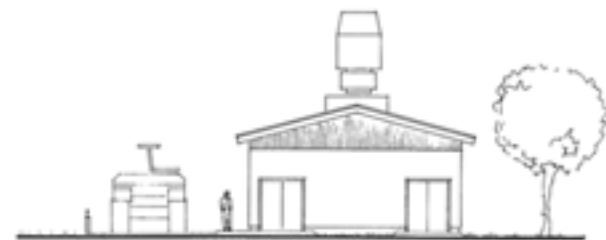
SEKTION A-A



SEKTION B-B



LÅNGFASAD



GAVELFASAD



Allmänt

Som beskrivs under 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 service-möjligheter, inte minst för de enheter som är för stora för att framföras på allmän väg.

Transporterna utgör en betydande del av verksamheten, både inom och utom djupförvaret. För att kunna garantera en optimal verksamhet krävs en effektiv planering och styrning. Denna uppgift behövs skötas från en gemensam transportcentral. Transportcentralen bör lämpligen ligga centralt på driftområde 1 med överblick över gårdsplanen, bangården och nedfarten till underjordsanläggningen.

Transportcentralens personal svarar för kontakten med inkapslingsanläggningen och fartyget som transporterar avfallet till mottagningshamnen. Den svarar dessutom för drift av hamnen inklusive lossning av transportbehållare och bento-nit samt lastning av tömda transportbehållare.

Transportcentralen styr också järnvägstrafiken mellan hamn och djupförvarets driftområde 1.

Därtill svarar driftcentralen för dagliga transporter till och från underjordsanläggningen fram till omlastningshallen och bergsilon.

Verksamheten

Följande verksamheter förutses pågå i garagebyggnaden.

- Transportplanering.
- Trafikledning inom djupförvaret.
- Behörighetskontroll för nedfart till deponeringsnivån.
- Trafikledning utanför djupförvaret med avseende på hamnverksamhet och tågtrafik.
- Service och reparation av förekommande fordon.
- Förrådshållning av reservdelar, däck, smörjoljor och förbrukningsmaterial för fordonsparken.
- Replipunkt för fordonsförare 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 ramptruckar.
- 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, i princip mitt för nedfarten till rampen. Den i förhållande till den trafikövervakande funktionen centrala placeringen medger en fin överblick över vägsystemet på området.

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER 12.8 GARAGEBYGGNAD

Kontors- och personaldelen har två våningsplan, varav markplanet disponeras för personal- och servicelokaler medan det övre planet utnyttjas för transportcentralens behov av kontrollrum och kontorslokaler. 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 genomkörnings-möjlighet, vilket underlättar rangeringen 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.

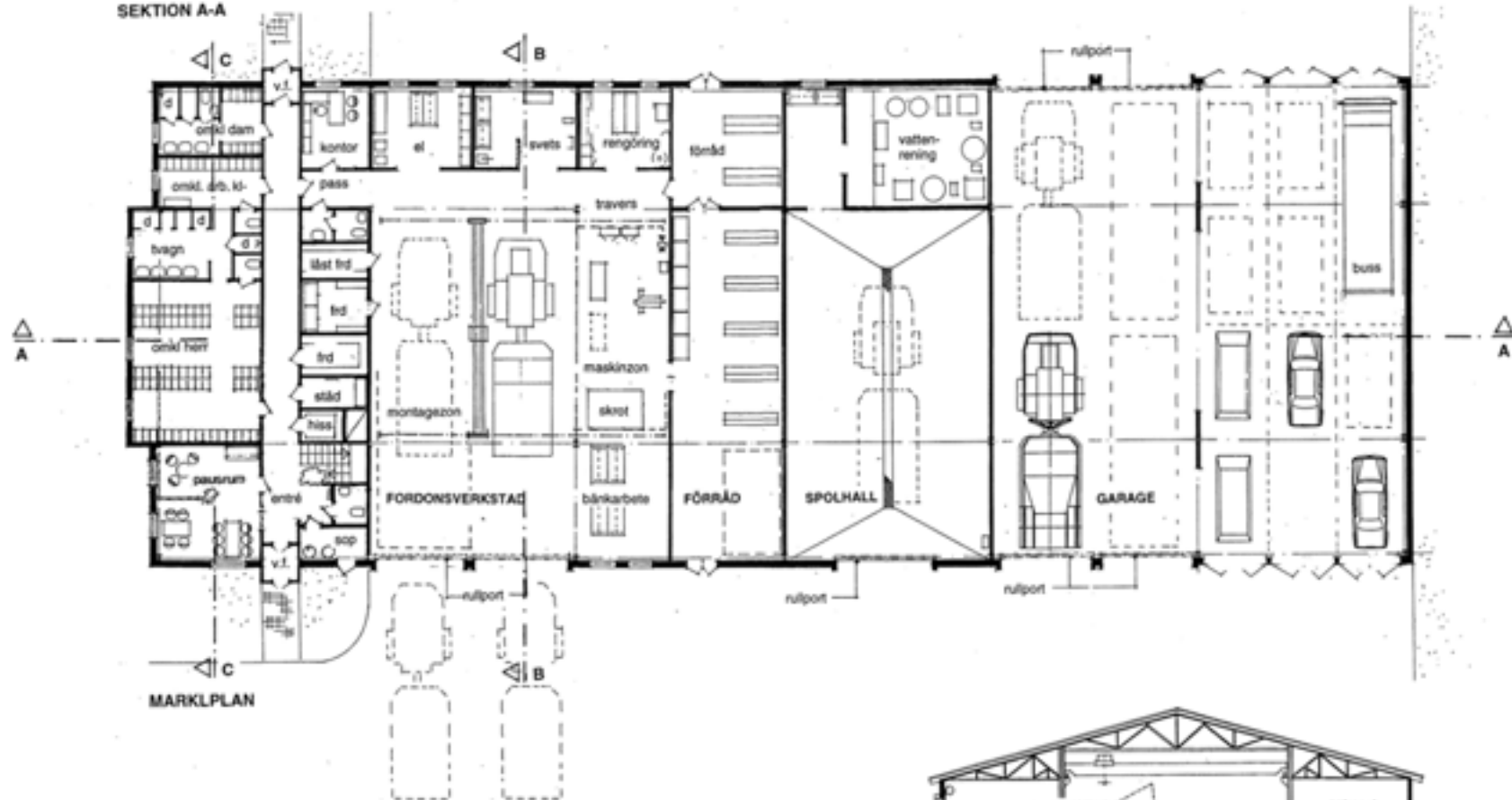
Dimensioner

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

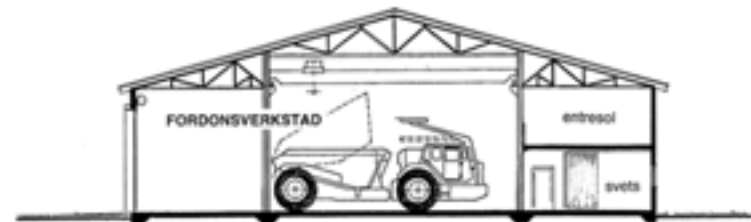
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 BYGGNADER
 12.8 GARAGEBYGGNAD



SEKTION A-A



MARKLPLAN

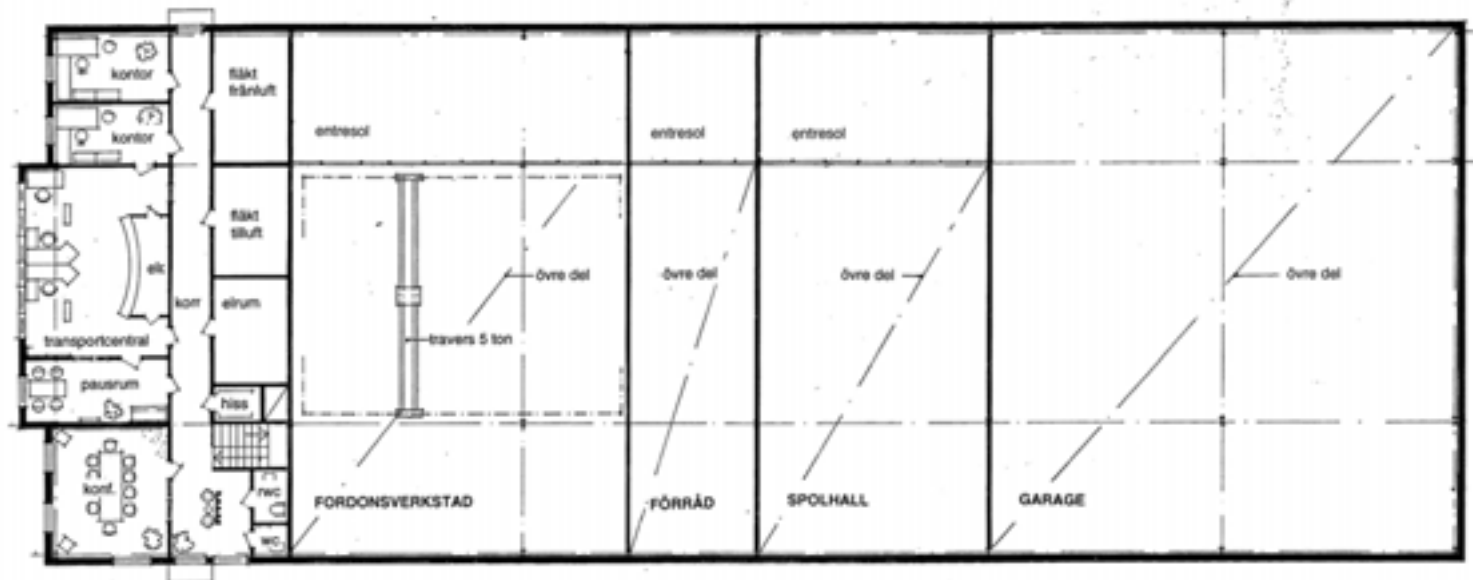


SEKTION B-B

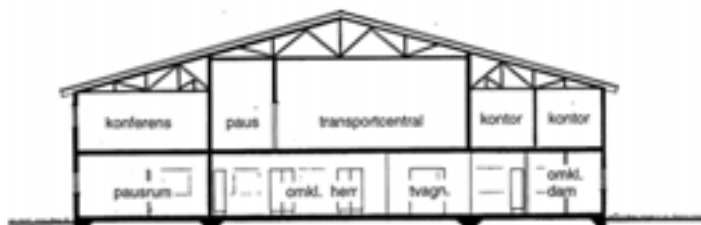
12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
 BYGGNADER
 12.8 GARAGEBYGGNAD



LÅNGFASAD



ÖVERVÅNING



SEKTION C-C



GAVELFASAD



12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER

12.9 FÖRSÖRJNINGSBYGGNAD

Allmän

Djupförvaret förutsättes i denna utredning lokaliseras på en plats där kommunal infrastruktur med avseende på vatten, avlopp och fjärrvärme saknas. Driftområde 1 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. Tappvattnet 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 driftområde 1 med hjälp av slamsugarbil.

Värmesystemet består av en oljeeldad panna med tillhörande distributionspumpar. Systemet i försörjningsbyggnaden anslutes mot ett yttre römnät 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.

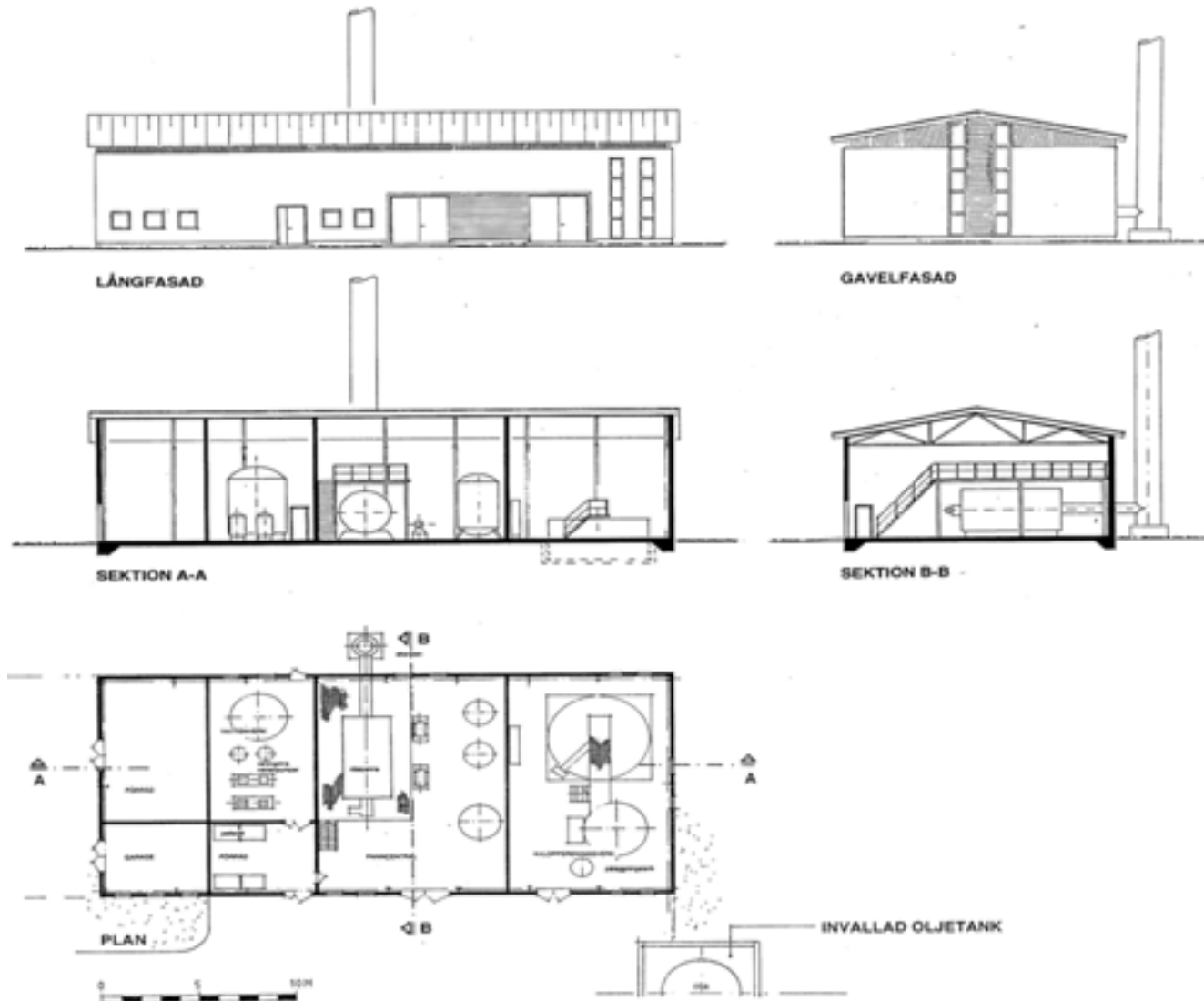
- Vattenreningsverk.
- Panncentral med skorsten och invallad brännoljetank.
- Avloppsreningsverk.
- Fastighetsförråd.

Verksamhet

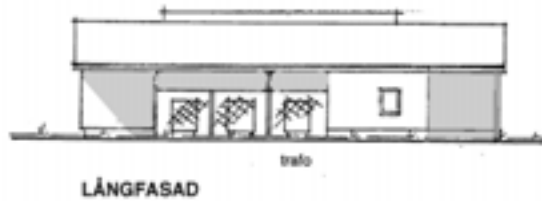
Verksamheten i byggnaden begränsas till normal tillsyn. Driftövervakning förutses ske från transportcentralen i garagebyggnaden.

Dimensioner

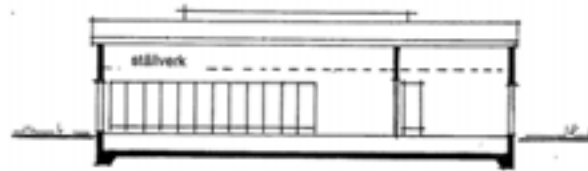
Längd:	28 m
Bredd:	14 m
Höjd:	9 m
Golvyta:	400 m ²
Volym:	34 00 m ³



**12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1
BYGGNADER**
12.10 ELBYGGNAD / STÄLLVERK



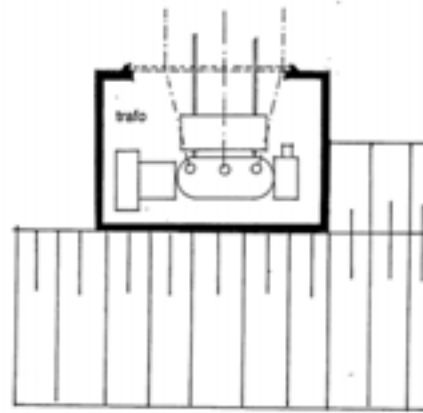
LÅNGFASAD



SEKTION A-A



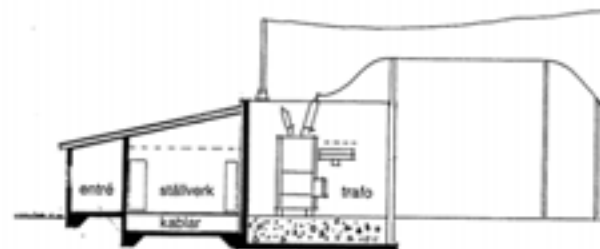
PLAN



TAKPLAN



GAVELFASAD



SEKTION B-B



Allmänt

Enligt förslaget till utformning av system för elkraftmatning av djupförvaret, som framgår av avsnitt 21.3 behövs ett utomhusstälverk med anslutande elbyggnad på driftområde 1. Stälverkets uppgift är att försörja driftområdet inklusive rampen ned till centralområdet på 500 metersnivån. Kraften förutsätts komma in till driftområdet via anslutning från närmast liggande stamlinjenät fram till ett utomhus luftisolerat stälverk.

Behov av reservkraftaggregat anses inte föreligga på driftområde 1 med hänsyn till att säkerhetsrelaterade system med krav på extremt hög drifttillgänglighet saknas på området ifråga.

Verksamhet

Stälverket kräver endast periodisk tillsyn. Brytarservice får vid behov därför utföras i särskilda lokaler i elbyggnaden på driftområde 2.

Layout

Elbyggnaden innehåller utrymmen för följande funktioner:

- Högspänningsstälverk.
- Lågspänningsstälverk.
- Apparatrum för styr- och reglersystem.
- Fläktrum.
- Entré.
- Underliggande kabelutrymme.

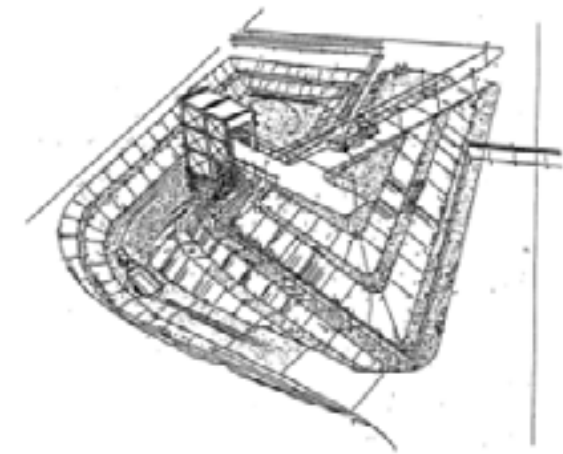
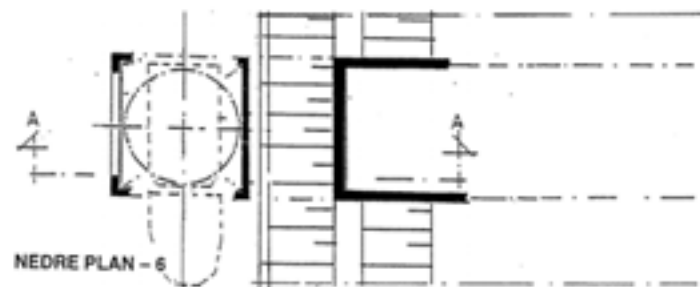
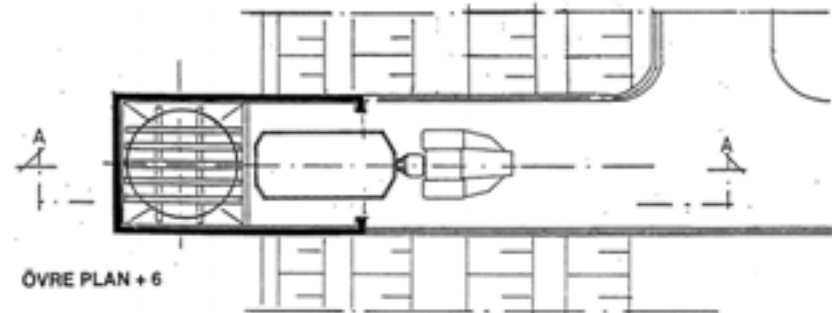
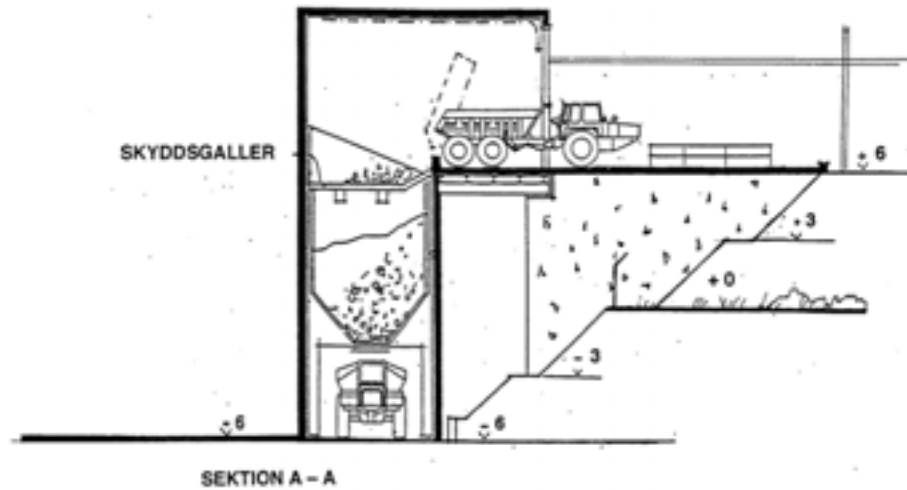
Byggnaden har en långsträckt form. På ena sidan samordnas byggnaden med transformatorbåset för ingående kraft och på motsatta sidan ligger transformatorbåset för interna behov. Transformatorfundamenten ska utformas med oljegrop och makadamuppfyllnad.

Elkraften distribueras med markförlagda kablar.

Dimensioner

Längd :	19 m
Bredd:	16 m
Golvytta i markplan:	150 m ²
Golvytta i kabelutrymme:	100 m ²
Volym:	675 m ³

12. **OVANJORDSDEL - DRIFOMRÅDE 1**
BYGGNADER
 12.11 **BERGFICKA**



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 bergficka som förses med ramper för fordonen till överdelen respektive underdelen. Bergfickan placeras vid staketgränsen så att lossningsplatsen för den eldrivna dumpern ligger innanför staketet och lastningsplatsen för diesel-driven dumper ligger utanför staketet. Bergfickan förutses vara obemannad. Lossning och lastning ombesörjes av respektive dumperförare.

12. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 1 BYGGNADER

12.12 TÖMNINGSFICKA

Allmänt

Uttag av nya deponeringstunnlar sker i samma takt som deponeringen av bränslekapslarna. 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 gallret får tas bort med traktorlastare.

Layout

Tömningsfickan är en i marken nedsänkt betongkonstruktion som dels innehåller en bergficka 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

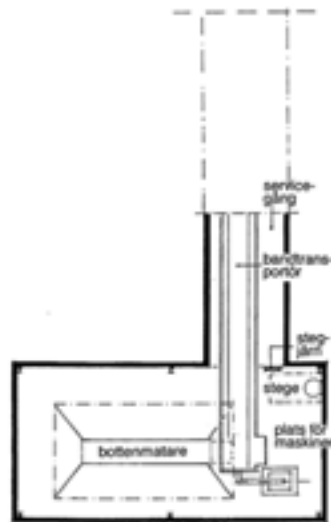
Under mark	Över mark
Längd: 14 m	Längd: 14 m
Bredd: 13 m	Bredd: 14 m
Djup: 4,5 m	Höjd: 7,5 m
Volym: 450 m ³	
Fickans volym: 85 m ³	



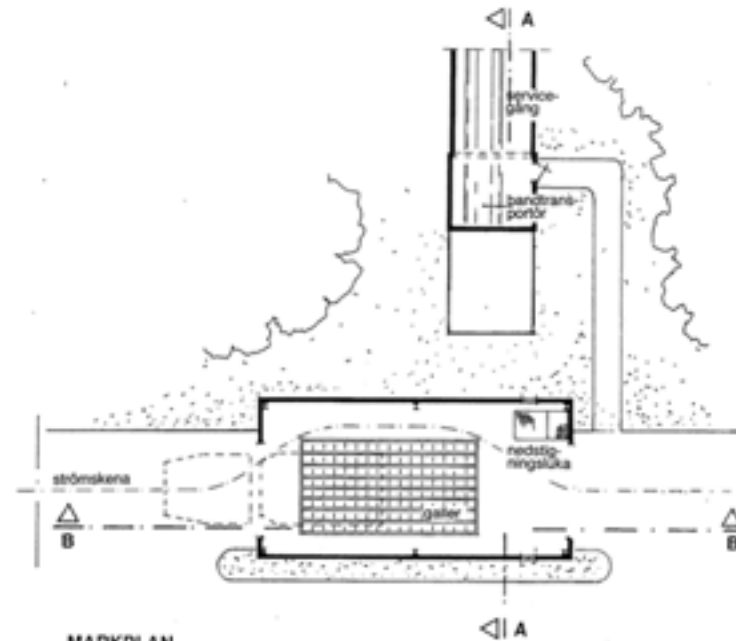
GAVELFASAD



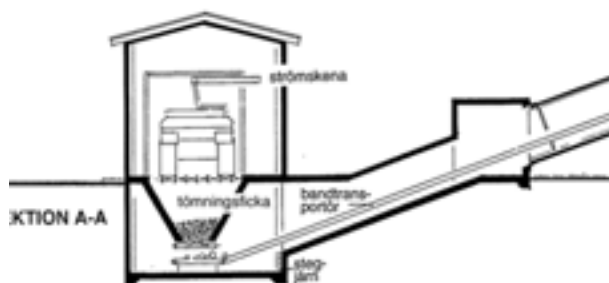
LÅNGFASAD



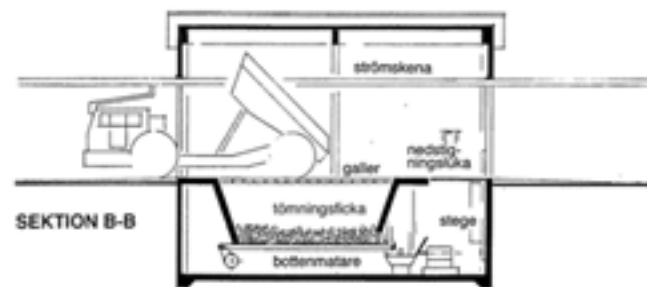
KÄLLARPLAN



MARKPLAN



SEKTION A-A

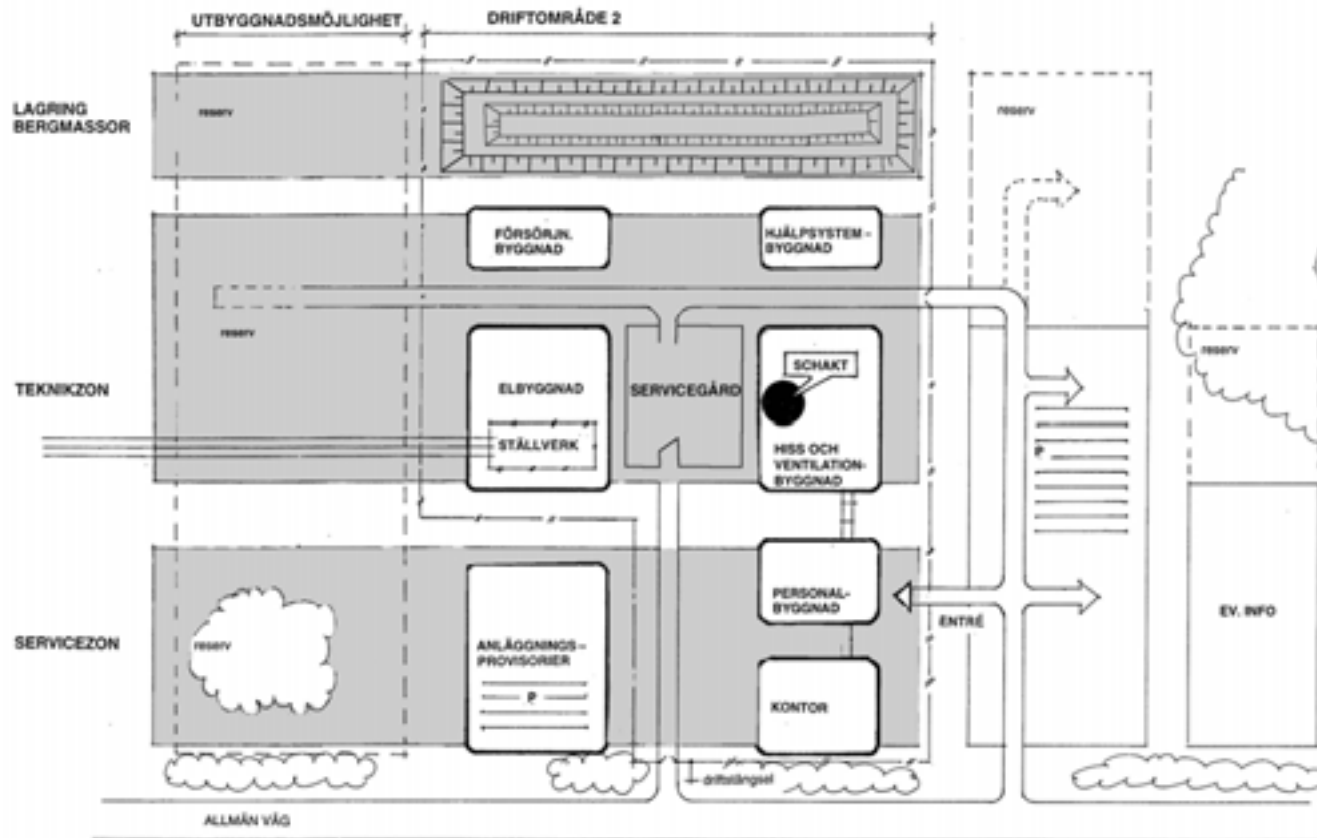


SEKTION B-B



- 13.1 Principiell disponering
- 13.2 Situationsplan
- 13.3 Verksamhet
- 13.4 Tillträdesskydd
- 13.5 Stråk för kablar och rör i mark
- 13.6 Markbehandling
- 13.7 Situationsplan - detaljundersöknings-
skedet
- 13.8 Måttuppgifter

13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
13.1 GEMENSAMT
PRINCIPIELL DISPONERING



Allmänt

Av funktionella skäl är driftområdet i princip uppdelat i fyra områden enligt följande:

- Servicezon.
- Teknikzon.
- Lagringszon.
- Parkeringszon.

Den personalintensiva servicezonen utgör ansiktet utåt och har därför placerats mot tillfartsvägen. Området disponeras för personal- och kontorsbyggnader samt för anläggningsprovisorier.

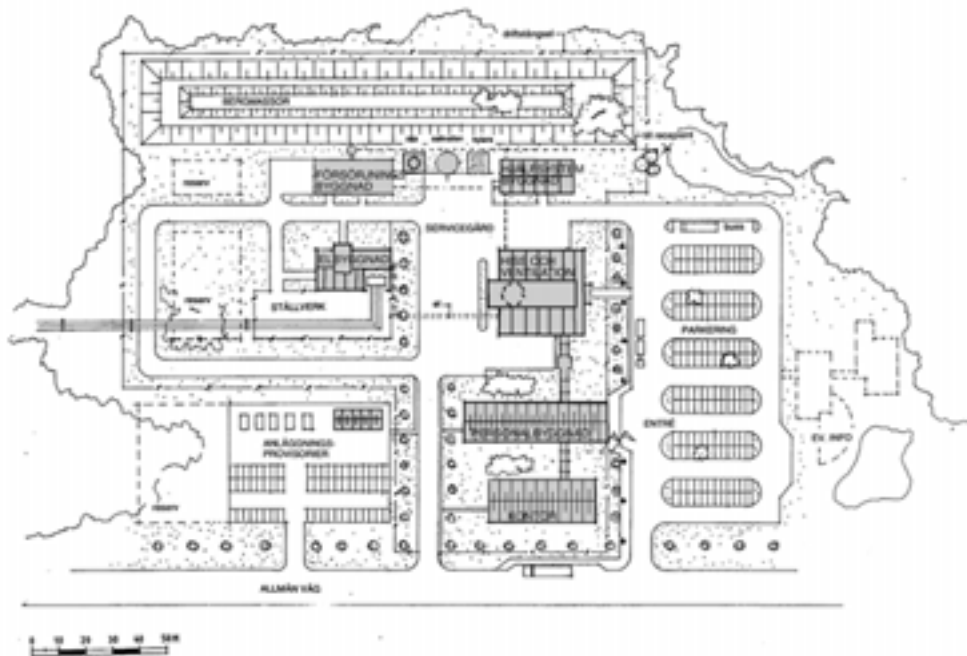
Den bakomliggande teknikzonen omfattar byggnader som på olika sätt betjänar driften i djupförvarets underjordsdel.

Den tredje zonen disponeras för uppläggning av bergmassor från i första hand tillredning av hiss- och ventilationsschaktet till 500 meters-nivån. Bergmassorna kan också transporteras till gemensamt upplag.

Den fjärde zonen är tänkt att användas för parkeringsändamål. Eventuellt kan en informationsanläggning placeras i området.

Upplägget medger såväl flexibilitet, med avseende på markanvändningen inom respektive zon, som utbyggnadsmöjlighet.

Lösningen innebär att markanvändningen under byggtiden redan från början kan samordnas med markanvändningsbehovet under den efterföljande drifttiden utan krav på kostsamma omDispositioner.



Allmänt

Upprättandet av driftområde 2 motiveras av önskemålet att skapa kortast möjliga transportväg mellan markplanet och arbetsplatserna på deponeringsnivån. Detta medför att driftområde 2 måste placeras i princip rakt ovanför det område där bergkvaliteten är tillräckligt bra för att medge säker deponering. Det är därför sannolikt att driftområde 2 hamnar på ett så kallat "green field"-läge där infrastrukturen i form av vägar, vatten, avlopp och elkraft saknas. I avvaktan på lokala förutsättningar har i denna förstudie gjorts vissa antaganden som underlag för framtagande av ett platsanonymt förslag.

Följande antaganden har gjorts:

- Anläggningen placeras i skogsbeväxt område i förhållandevis flack terräng. Området förutsättes vara obebyggt.
- Allmän landsväg förutsättes finnas inom räckhåll.
- Goda markförhållandena för grundläggning finns.
- Vatten, avlopp, fjärrvärme och elkraft saknas.
- Relativ närhet till vattendrag för avledning av bergdränagevatten.

Som framgår av situationsplanen har erforderliga byggnader grupperats inom de ovan redovisade zonerna med hänsyn till funktion och samband med övriga byggnader.

På samma sätt som för driftområde 1 har de övergripande funktionerna delats upp i antal separata byggnader, där varje byggnad utformas för sitt ändamål. Flexibiliteten ökar och uppförandetidpunkten kan anpassas till individuella behov. Följande byggnader finns på området:

- Personalbyggnad.
- Kontorsbyggnad.
- Hiss- och ventilationsbyggnad.
- Hjälpssystembyggnad.
- Försörjningsbyggnad.
- Elbyggnad.

Dessutom finns följande enheter:

- Utomhusställverk.
- Invallad eldningsoljetank.
- Saltvattentank.
- Kringbyggda luftkylare.
- Tillfälliga personalbodar.
- Bergupplag.

Byggnaderna är grupperade med hänsyn till önskad samfunktion. De personalintensiva byggnaderna är placerade mot den tänkta allmänna landsvägen. Dessa byggnader har utformats i en måttlig skala.

Beroende på lokala förhållanden och organisationens uppbyggnad kan fördelningen av byggnader mellan driftområde 1 och 2 komma att förändras.

13. OVANJORDSDEL - DRIFTMRÅDE 2 13.2 GEMENSAMT SITUATIONSPLAN

Hiss- och ventilationsbyggnaden har av funktionella och tekniska skäl jämförelsevis stora dimensioner och kommer därmed att dominera anläggningens utseende. Övriga kringliggande tekniska byggnader har givits likartad form för att skapa ett enhetligt intryck.

Driftområdet hålls samman med ett ortogonalt vägsystem med en central gårdsplan i driftområdets mitt.

Området har tre olika anslutningar mot den tänkta allmänna landsvägen, varav en avses att användas i huvudsak för persontrafik till personalentrén med tillhörande parkeringsplats. Den andra infarten används för transporter till och från driftområdet. Den tredje anslutningen avser att betjäna provisoriedelen.

Anläggningsprovisorieområdet är planerat att användas under både den inledande byggtiden och den efterföljande drifttiden. Under det sistnämnda skedet kan området upplåtas till eventuella entreprenörer med mer eller mindre tillfälliga åtaganden under jord.

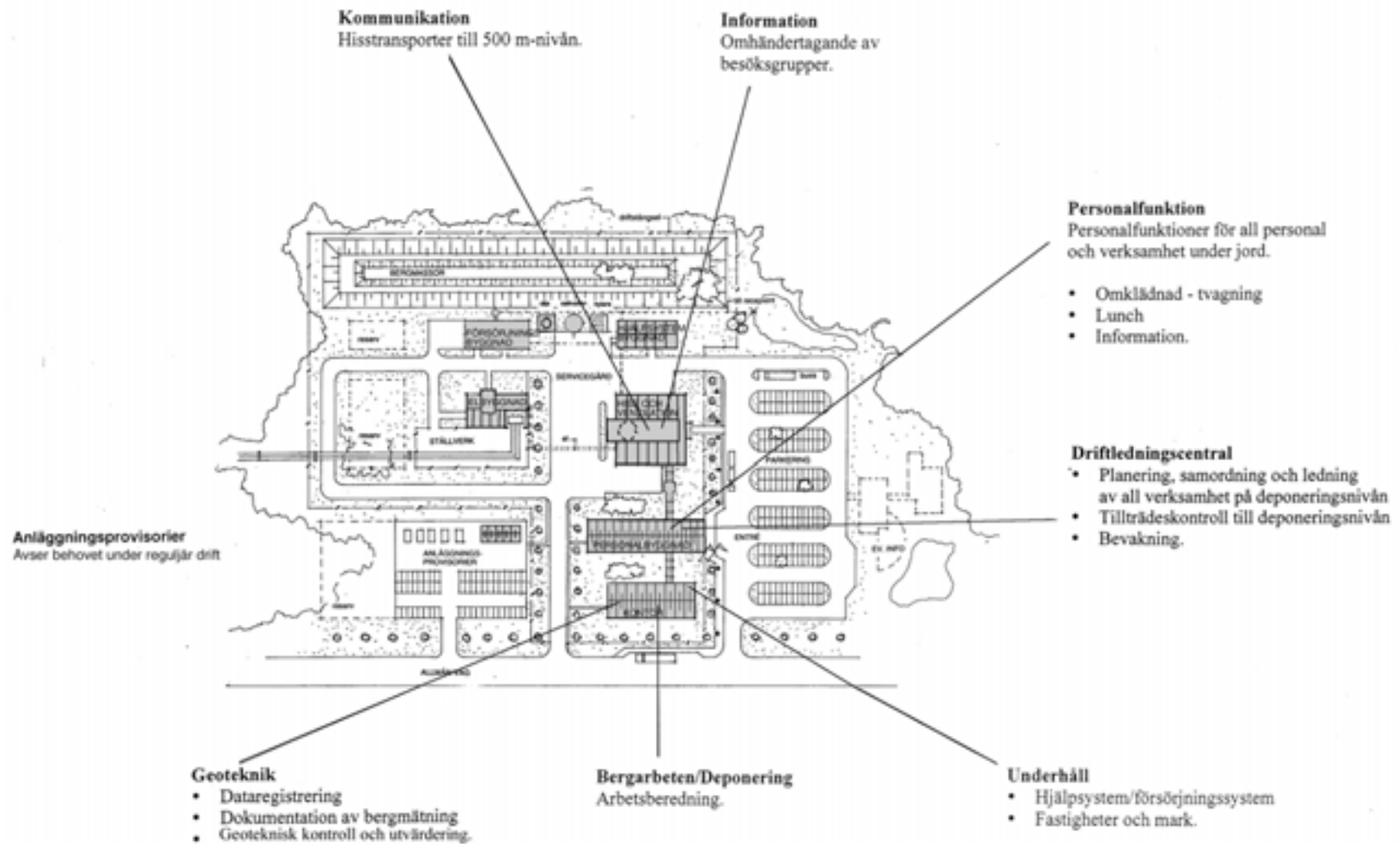
Bergupplaget i anläggningens bakre del kommer att växa fram under den inledande byggtiden. Efter avslutad drift av förvaret ska bergmassorna användas som återfyllnadsmaterial i hiss-schaktet. Under mellantiden kommer upplaget att ligga orört.

Under den reguljära drifttiden kommer verksamheten på driftområde 2 att begränsas till biltrafik i samband med början och slut av ordinarie arbetstid inklusive skiftbyten. Under normal arbetstid anländer bussar med besökare till driftområdet. Dessutom behöver sannolikt någon tankbil om dagen hämta koncentrerat saltvatten.

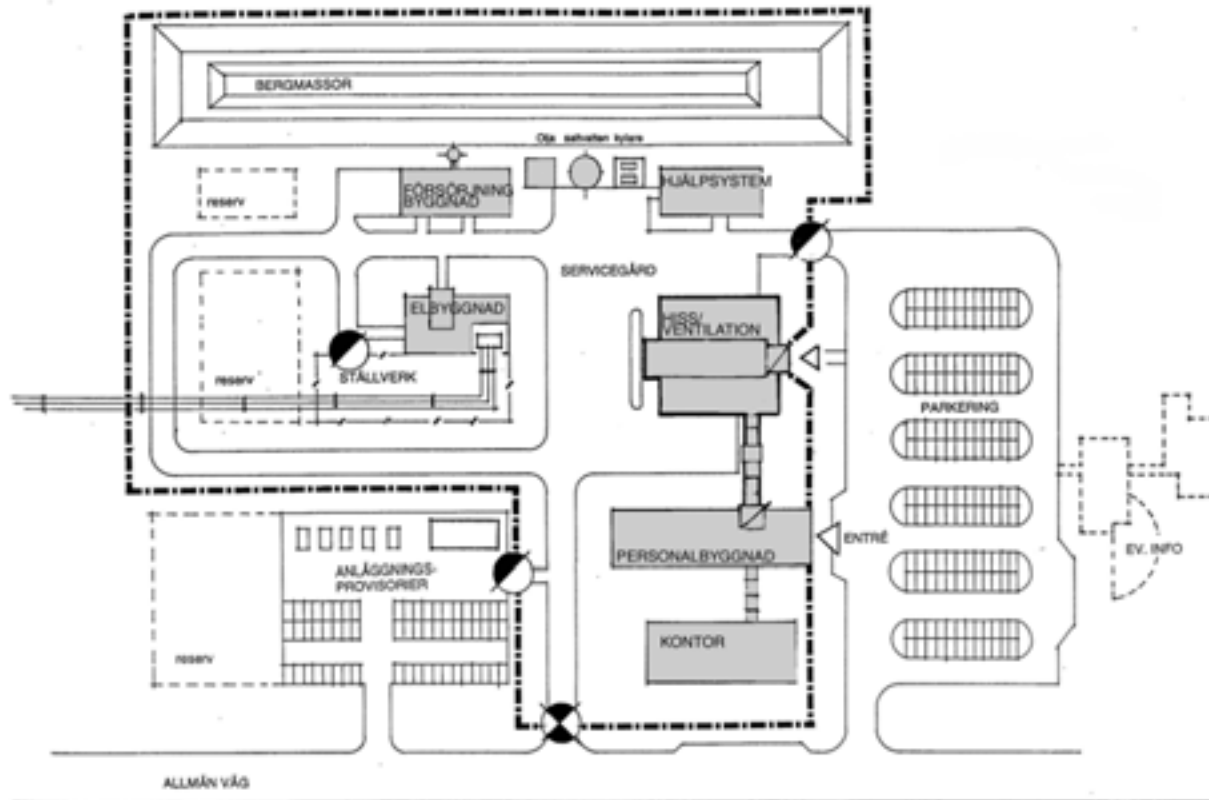
Ventilationsanläggningen i hiss- och ventilationsbyggnaden kommer att ljudisolerats på ett effektivt sätt. För övrigt kommer verksamheten knappast att märkbart störa den närmaste omgivningen. Beträffande områdets disponering under byggtiden hänvisas till separat blad.

Anm.: För att möjliggöra en jämförelse storleksmässigt mellan driftområdena har situationsplanerna ritats i samma skala.

13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
13.3 GEMENSAMT
VERKSAMHET



13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
13.4 GEMENSAMT
TILLTRÄDESSKYDD



Allmänt

För att förhindra obehörigt tillträde är det nödvändigt att inhägna området med industristängsel. Stängseldragningen omsluter service-, teknik- och deponizonerna men ej provisorieområdet och entréområdet med sina parkeringar.

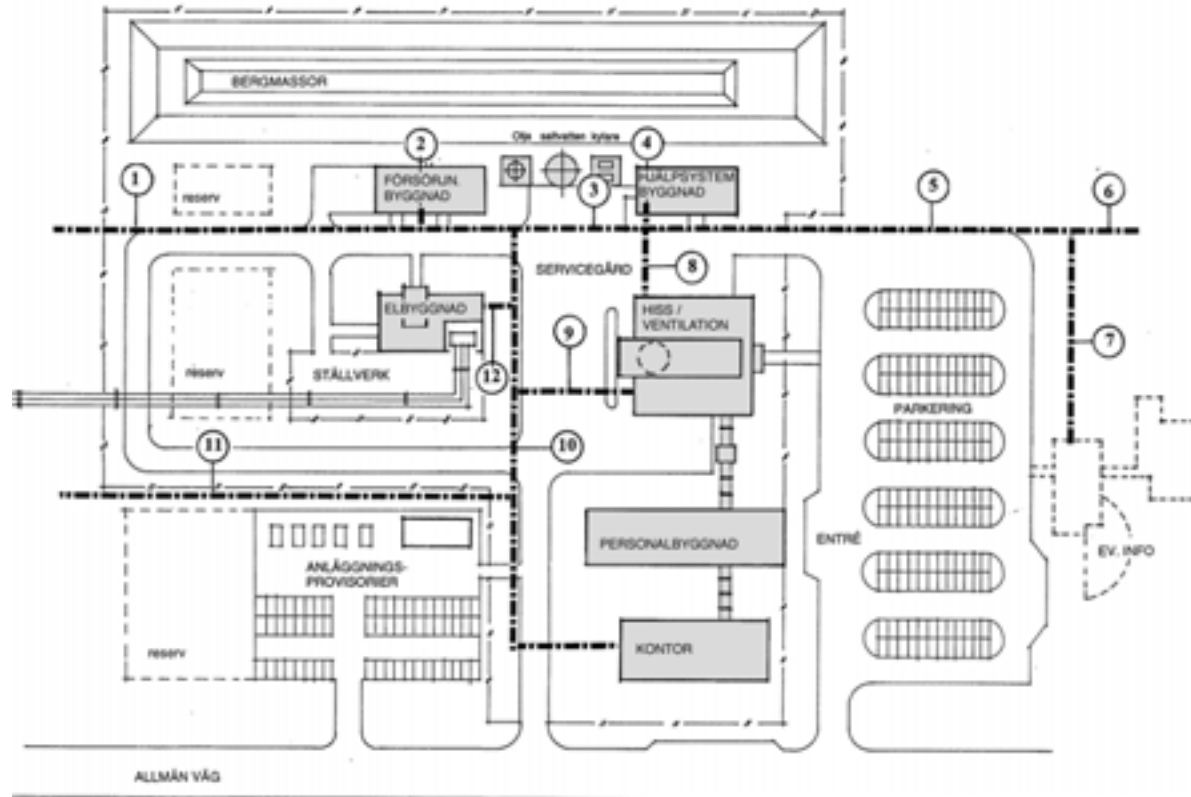
Egen personal passerar in i anläggningen via huvudentrén i personalbyggnaden direkt från stora parkeringen. Inkörning med transportfordon på driftområdet sker via huvudgrinden från allmän landsväg. En sekundär grind för motsvarande ändamål finns i anslutning till områdets inre del via stora parkeringen. Dessa två grindar ska vara motormanövrerade, TV-övervakade och fjärrmanövrerade från driftledningscentralen i personalbyggnaden. En separat rotationsgrind med kortläsare är placerad mellan provisorieområdet och driftområdet.

Det yttre ställverket i anslutning till elbyggnaden inhägnas med ett separat låst driftstängsel. Driftområde 2 tillträdesskydd ska också omfatta motsvarande kontrollmöjlighet för tillträde till djupförvarets underjordsdel. Detta innebär att all personal med ärende till underjordsdelen ska passera en rotationsgrind med kortläsare placerad intill driftledningscentralen.

Besökande grupper släpps in direkt i hiss- och ventilationsbyggnaden under ledning av medföljande guide. På så sätt undviks att personalen i driftledningscentralen störs samtidigt som tillträdeskontrollen vidmakthålles. Den externa personalen med sina bodar utanför stängslet får via den lokala rotationsgrinden gå över gården via personalbyggnaden och fram till driftcentralens kontrollpunkt för vidare passage fram till hissarna.

För att tillträdesskyddet ska fungera krävs att gången mellan personalbyggnaden och hiss- och ventilationsbyggnaden samt alla fasader på sistnämnda byggnad förses med skalskydd. Förekommande dörrar ska vara larmade och får endast öppnas under särskild kontroll. Driftledningscentralen förutsättes vara ständigt bemannad för övervakning av hela förvaret med avseende på såväl driftsäkerhet som tillträdesskydd.

**13. OVANJORDSDEL - DRIFTomRÅDE 2
GEMENSAMT
13.5 STRÅK FÖR KABLAR OCH RÖR**



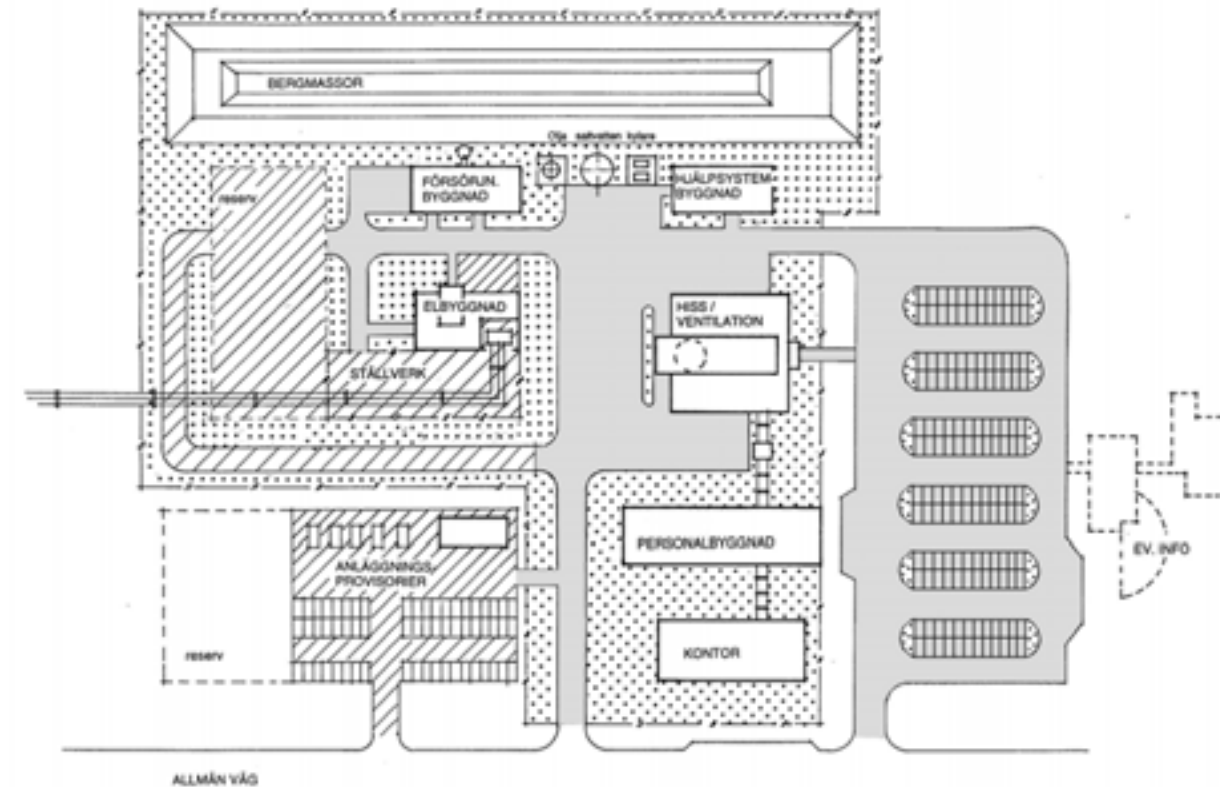
Figuren visar stråk för kablar och rör i mark. Stråken är samordnade med såväl övergripande markdisponering som enskilda byggnader. Dragningen medför att behovet av rör- och kabeldragning under byggtiden sammanfaller med det långsiktiga behovet. Rören och kablarna förläggs direkt i mark.

Sträckningen ska även samordnas med vägbanor, gräsplaner, belysning och planteringar.

Nedanstående krysstabell visar de förekommande systemens fördelning på redovisade avsnitt.

System/Avsnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Råvatten	x	x										
Tappvatten/Brandvatten	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x
Sanitärt avlopp		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Salt bergdränagevatten				x	x			x				
Avsaltat bergdrän.vatten				x	x	x						
Fjärrvärmvatten		x	x		x		x	x		x		x
Styr- och reglerkablar, IT		x	x	x	x		x	x		x		x
Telekablar		x		x			x			x	x	x
Elkraftkablar/högspänning			x		x					x	x	x
Elkraftkablar/lågspänning		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x

13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
13.6 GEMENSAMT
MARKBEHANDLING



När samtliga byggnader färdigställts förutsätts att omgivande mark behandlas på lämpligt sätt med hänsyn till aktuell verksamhet.

I princip föreslås att frekvent utnyttjade körvägar inklusive parkeringsplatser asfalteras.

Ställverksplanen och reservytan innanför industristängslet avgrusas.

Anläggningsprovisorieområdet utanför stängslet avgrusas.

Områdena runt byggnaderna anordnas som gräsmattor med miljöskapande plantering med buskar och träd i rimlig omfattning.

Bergupplet förutsätts vara obehandlat.

Gårdsplanerna ska vara väl dränerade.

Ledningsstråk för kablar och rör samordnas i gränserna mellan körbana och gräsmatta. Se avsnitt 13.5.

Stängsel och grindar sätts upp enligt avsnitt 13.4.

Utomhusbelysning sätts upp både på industriområdet, provisorieområdet och stora parkeringsplatsen. Övervakningskameror samordnas med utomhusbelysningen.

Området skyltas med avseende både på trafik- och övrig information. Flaggstänger reses på lämplig plats.

Marktytor som endast kräver lite skötsel eftersträvas.



13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
13.7 GEMENSAMT
SITUATIONSPLAN -
DETALJUNDERSÖKNINGSSKEDET

Byggtiden

Vidstående figur visar områdets disponering under byggtiden.

Förslaget förutsätter att enbart hiss- och ventilations-schaktet inklusive smärre utrymmen i underjordsdelens centralområde drivs från driftområde 2. Den skisserade laven är alltså tänkt att endast vara dimensionerad för utlastning från sänkningen av schaktet samt delar av centralområdet.

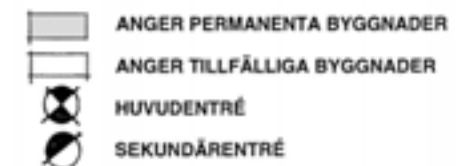
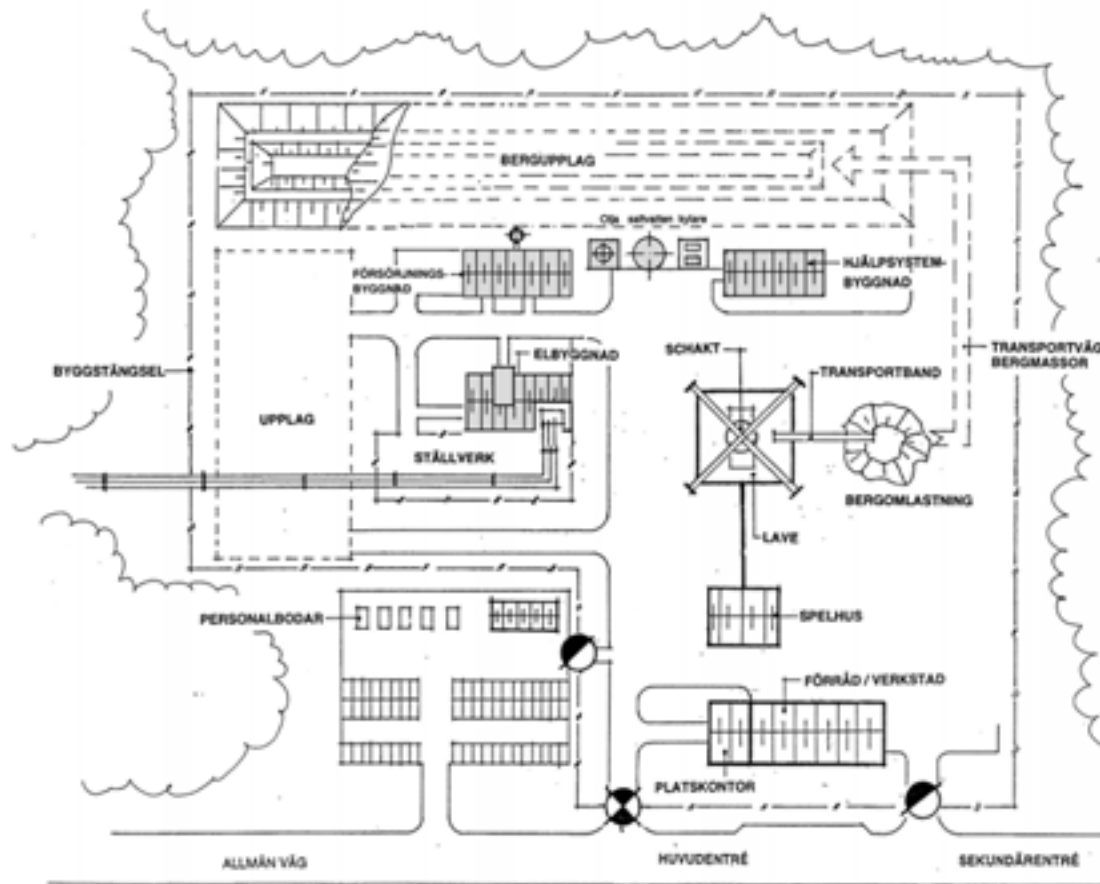
Detta innebär att mängden hanterade bergmassor per tidsenhet är jämförelsevis liten.

Som framgår av skissen förutsätts att de permanenta byggnaderna för servicesystem, hjälpsystem och elkraftförsörjning byggs redan från början för att slippa tillfälliga arrangemang för motsvarande funktioner under byggtiden.

Stängseldragningen runt området sammanfaller geografiskt med den tänkta slutlösningen. Det är angeläget att avgränsa byggområdet från omgivningen för att förhindra vild uppställning av bodar, maskiner och dylikt och därigenom oplanerat öka intrånget på bekostnad av omgivningens intressen.

Stråk för kablar och rör i mark kan läggas ut redan vid arbetets början för att sedan utnyttjas på sikt för tillkommande behov.

När schaktet är byggt och inrett kan den provisoriska laven rivas, varefter hiss- och ventilationsbyggnaden uppförs. Samtidigt finns möjligheter att bygga personal- och kontorsbyggnaderna.



13. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
13.8 GEMENSAMT
MÅTTUPPGIFTER

Allmänt

Angivna uppgifter baseras på redovisade illustrationer under kapitel 13.

Åtgång av spräng-, schakt- och fyllnadsmassor för iordningställande av det aktuella området har inte beaktats i tabellen.

OMRÅDEN	STORLEKSORDNING
1. Total nyttjad area	47 500 m ²
2. Industriområde (innanför staket)	26 000 m ²
3. Anläggningsprovisorier	2 700 m ²
4. Bebyggd yta	4 000 m ²
5. Bebyggda ytans andel av nyttjad area	6,5 %
6. Asfalterade ytor	15 000 m ²
7. Avgrusade ytor	5 000 m ²
8. Gröna ytor	20 000 m ²
9. Antal parkeringsplatser	200 st
• Egen personal och besökare	140 st
• Anläggning	60 st
10. Högsta byggnadshöjd inom området (Hiss- och ventilationsbyggnad)	13 m
11. Upplagsområde för bergmassor (l = 180 m, b = 30 m)	5 400 m ²
12. Beräknad bergvolym i upplaget.	50 000 m ³

- 14.1 Personalbyggnad
- 14.2 Kontorsbyggnad
- 14.3 Hiss- och ventilationsbyggnad
- 14.4 Hjälpsystembyggnad
- 14.5 Försörjningsbyggnad
- 14.6 Elbyggnad/Ställverk

Allmänt

Det väsentliga syftet med driftområde 2 är att förkorta restiden för den personal som huvudsakligen har sina arbetsplatser i förvarets underjordsdel. Tiden att ta sig ned till 500 m-nivån med hiss ska jämföras med tiden att färdas genom den cirka fem km långa rampen. Cirka 50 personer kommer alltså att ha driftområde 2 som sin normala arbetsplats.

Personalbyggnadens uppgift är att tillgodose personalen ifråga med lokaler av följande slag:

- Entré - reception – kapprum.
- Rum för omklädning, tvagnings, bastu och toaletter för kvinnor och män.
- Motsvarande funktion för besökare.
- Varumottagning.
- Städtrum, soprum.
- Tvättstuga.
- Konferensrum.
- Vilrum.
- Rum för driftledningscentral.
- Tillträdeskontroll till underjordsanläggningen.

Personalen förutsättes passera byggnaden morgon och kväll samt vid lunch. Kaffepauser under arbetstiden förutsättes äga rum i anslutning till de aktuella arbetsplatserna under jord.

Tanken är att all verksamhet under jord från och med centralområdet till deponeringsområdena ska planeras och ledas från driftområde 2. Från driftledningscentralen i personalbyggnaden ska all pågående verksamhet övervakas. Detta omfattar också styrning och övervakning av förekommande system. I förekommande fall ska arbetsbesked utfärdas här. Tillträdeskontroll till underjordsdelen ska utövas från driftledningscentralen. Personalen i driftledningscentralen ska av säkerhetsskäl ha ständigt kontroll på den personal som arbetar på deponeringsnivån och var de befinner sig. Driftledningspersonalen kan därigenom lättare ingripa om någon olyckshändelse skulle inträffa.

Vid behov ska räddningstjänsten ta sig ned i förvaret via personalbyggnaden och till förvarsnivån med hjälp av hissarna. Därvid kan information om aktuell situation lämnas av driftledningscentralens personal. Detta betyder att driftledningscentralen ska vara ständigt bemannad.

Verksamhet

- Personallokalerna kommer att utnyttjas vid arbetstidens början och slut samt under lunchtid.
- Receptionen med tillhörande bilokaler förutsättes vara bemannad dagtid.
- Städning förutsätts genomföras under dagtid.
- Driftledningscentralen bemannas dygnet runt.

Layout

Personalbyggnaden är i princip utformad som ett tvåkorridorshus i ett plan utan källare med en mindre fläktvåning över den främre våningen. En längsgående korridor sträcker sig från entrén i ena kortänden till den borte kortänden. En tvärgående korridor ansluter på ena sidan mot hiss- och ventilationsbyggnaden och på andra sidan mot kontorsbyggnaden via glasade gångar

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.

14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2 BYGGNADER

14.1 PERSONALBYGGNAD

Utrymmena är avpassade för skiftarbete, vilket innebär att flera 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.

Om så skulle visa sig önskvärt kan byggnaden antingen förlängas eller byggas på med en övre våning.

Dimensioner - Kapaciteter

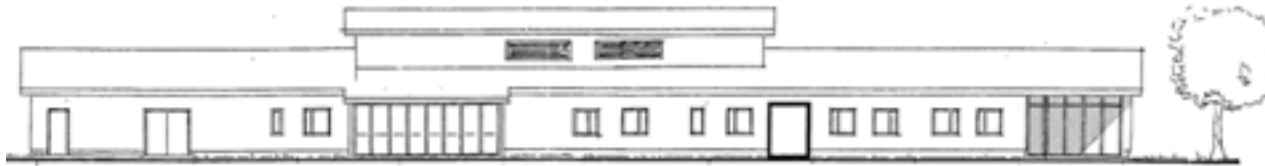
Längd:	50 m
Bredd:	16 m
Höjd:	7 m
Golvarea:	770 m ²
Volym:	3 850 m ³

Antal omklädnadsplatser

Kvinnor:	25 st
Män:	60 st
Besökare:	7 st

Antal platser i lunchrum: 32 st

14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2
BYGGNADER
14.1 PERSONALBYGGNAD



LÅNGFASAD



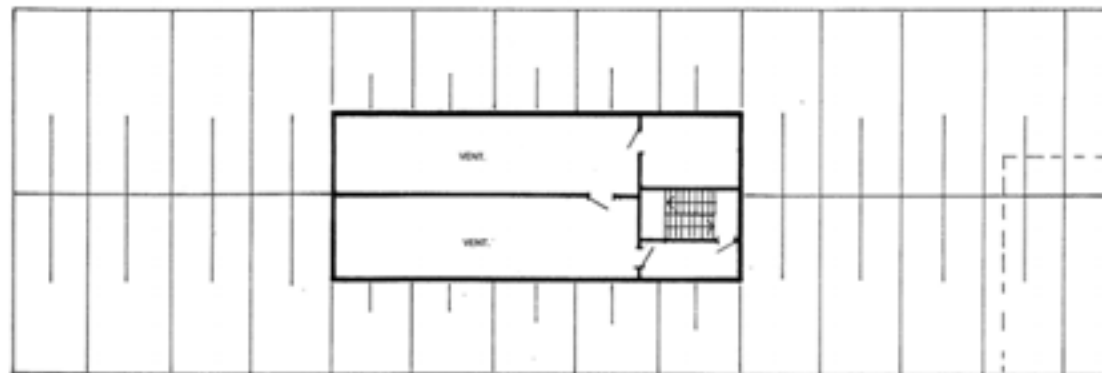
GAVELFASAD



MARKPLAN



SEKTION A-A

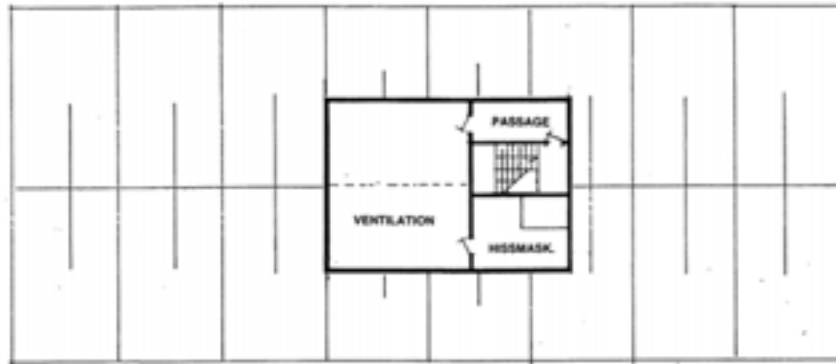


TAKPLAN



GAVELFASAD BAKSIDA

14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2
BYGGNADER
14.2 KONTORSBYGGNAD



TAKPLAN



SEKTION B-B



LÅNGFASAD



GAVELFASAD



14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2 BYGGNADER

14.2 KONTORSBYGGNAD

Allmänt

Djupförvarets huvudkontor förutsätts ligga på driftområde 1. Det förutsätts även att de som arbetar i förvarets underjordsdel på heltid, eller dagligen samordnar och planerar verksamheter där närheten till pågående verksamhet är nödvändig, ska ha lokaler på driftområde 2. Detta innebär att kontorslokaler för denna kategori ska finnas på driftområde 2. Behovet av antalet kontorslokaler är ännu osäkert. Följande kategorier med kontorsbehov föreligger:

- Planeringsfunktion.
- Arbetsledning bergdrivning.
- Arbetsledning deponering/återfyllnad.
- Geologisk kartering och dokumentation.
- Planering och ledning av service och underhåll av system och maskiner under jord.

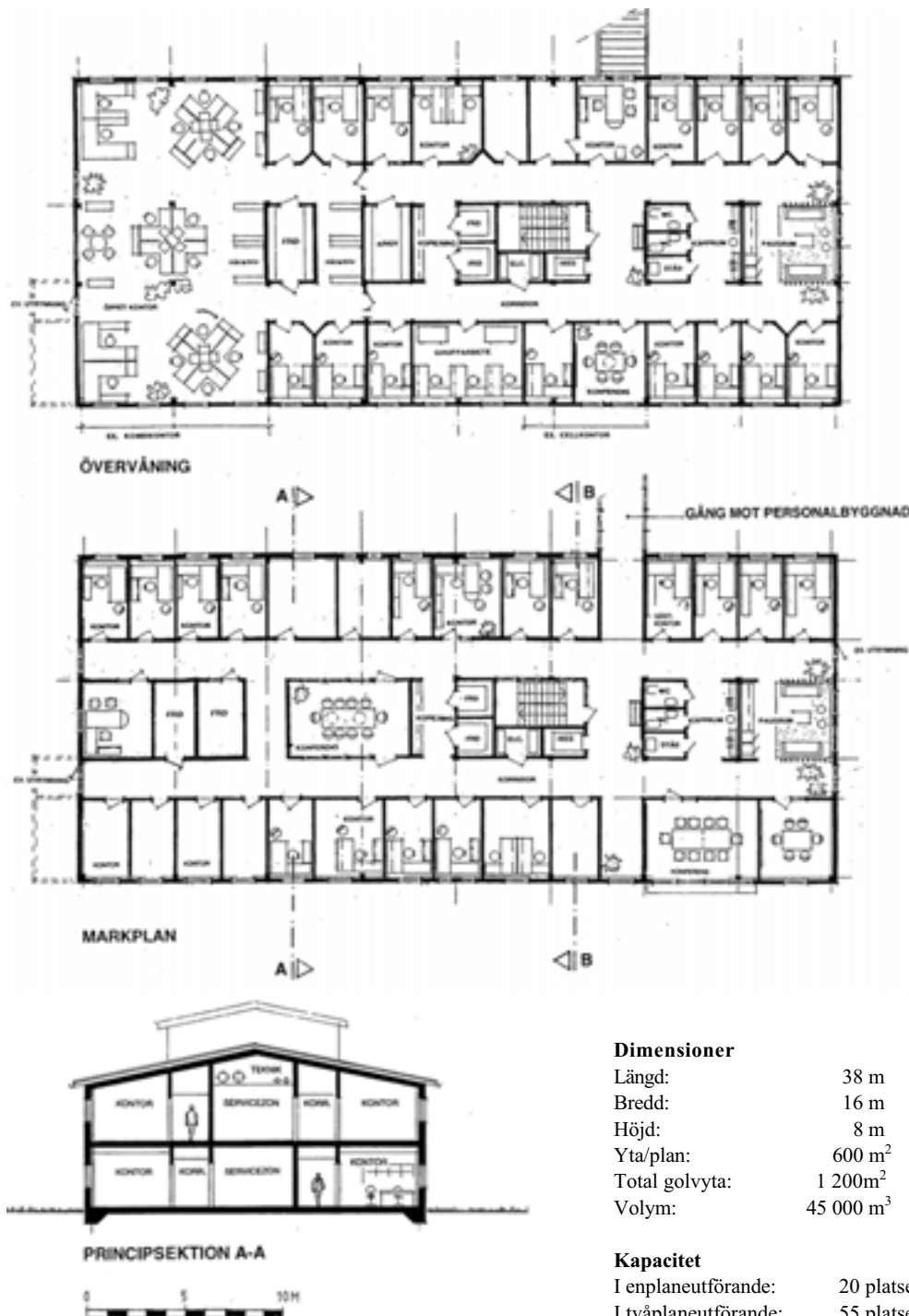
Verksamheter

Planerad verksamhet förutsätts till största delen pågå under dagtid. Vissa kategorier kommer sannolikt att arbeta heltid i lokalerna medan andra kategorier kommer att använda lokalerna som replipunkter.

Layout

Kontorsbyggnaden ligger parallellt med personalbyggnaden och förbinds med denna med en glasad gång. Byggnaden är en tvåkorridorsbyggnad i två plan med en servicezon i mitten. Ett fläktrum placeras på plan 3.

Planlösningen är ett förslag till principiell utformning med kommunikationssystem inklusive servicelokaler. Rumsindelning visar 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.



Dimensioner

Längd:	38 m
Bredd:	16 m
Höjd:	8 m
Yta/plan:	600 m ²
Total golvyta:	1 200m ²
Volym:	45 000 m ³

Kapacitet

I enplaneutförande:	20 platser
I tvåplaneutförande:	55 platser

Allmänt

Målsättningen med införande av driftområde 2 motiveras i första hand av att skapa förutsättningar för att förkorta transportavståndet för personalen 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 egen 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.

14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2 BYGGNADER

14.3 HISS- OCH VENTILATIONSBYGGNAD

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 meters-nivån.

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

Bygganden 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 18.5.

Maskinell utrustning

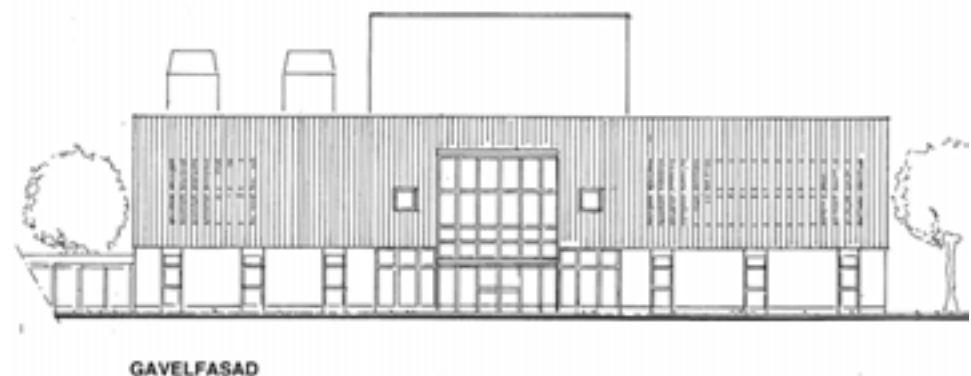
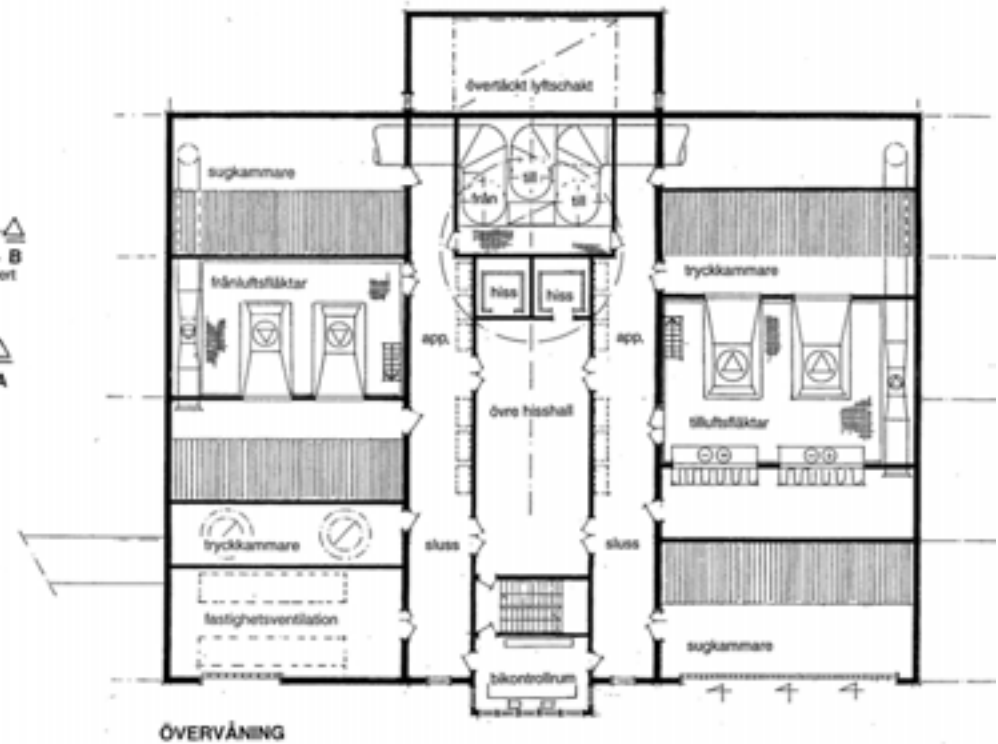
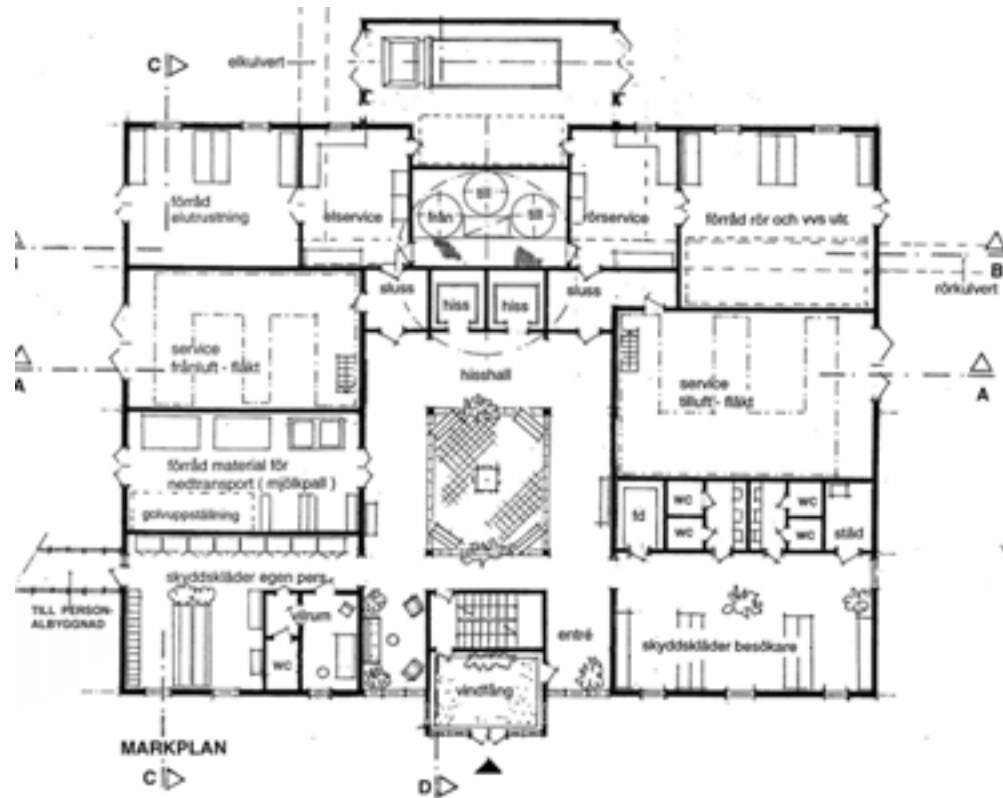
- Fläktar.
- Två hissanslagningar.
- Servicelyftanordning för hissmaskinen och schakt.

Dimensioner

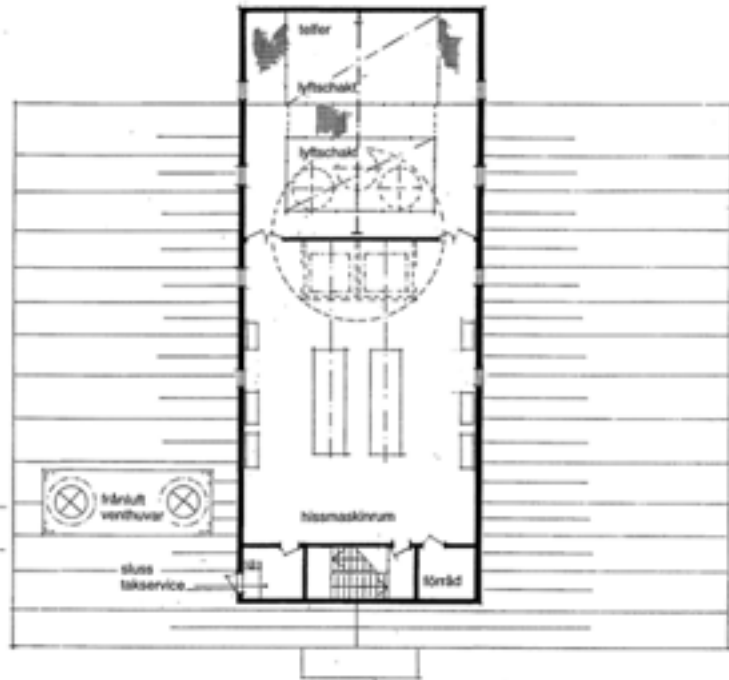
Längd:	35 m
Bredd:	30 m
Höjd:	13 m
Golvarea totalt:	1 400 m ²
Volym totalt:	9 500 m ³

14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2
BYGGNADER

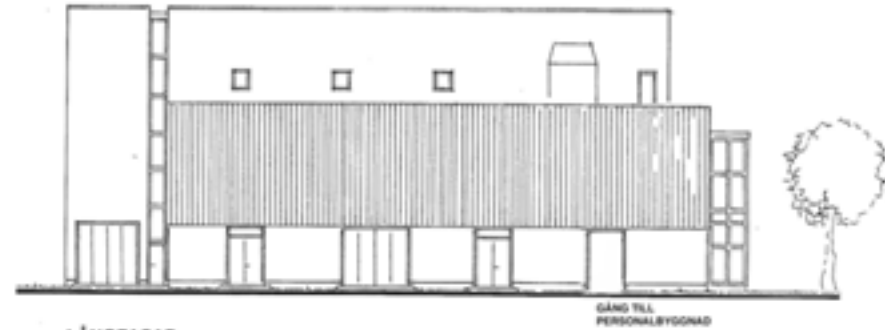
14.3 HISS- OCH VENTILATIONSBYGGNAD



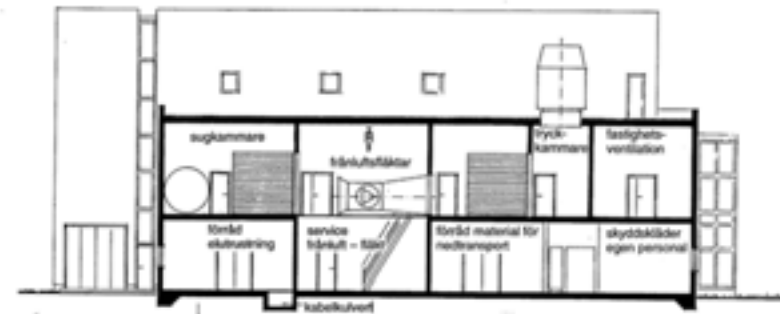
14. OVANJORDSDELEN DRIFTOMRÅDE 2
BYGGNADER
14.3 HISS- OCH VENTILATIONSBYGGNAD



TAKPLAN



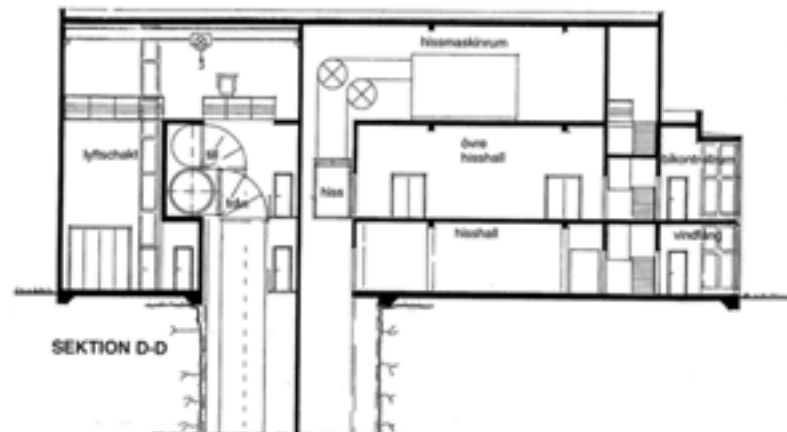
LÅNGFASAD



SEKTION C-C



SEKTION B-B



SEKTION D-D

Allmänt

Anläggningarna på driftområde 2 är avsedda att betjäna förvarets underjordsdel med avseende bland annat på tillförsel av elkraft, ventilationsluft och omhändertagande av bergdränage.

Ventilationsanläggningen är placerad i hiss- och ventilationsbyggnaden, medan bergdränagesystemet av praktiska skäl placerats i den friliggande hjälpsystembyggnaden.

Bergdränaget kommer sannolikt att ha en jämförelsevis hög salthalt. Om driftområde 2 skulle komma att ligga på ett rimligt avstånd från havet är det troligen möjligt att leda bort bergdränaget utan föregående behandling.

Om driftområde 2 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 hjälpsystembyggnaden.

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 befördran 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 personalbyggnaden på driftområde 2.

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

Hjälpsystembyggnaden 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.

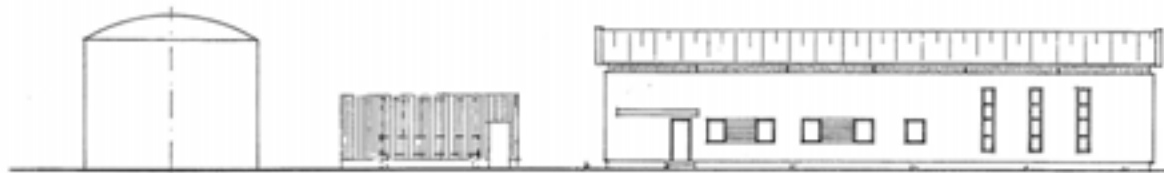
Personallokalerna behövs inte i byggnaden.

Dimensioner

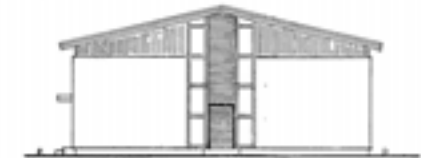
Byggnadens ungefärliga dimensioner är:

- 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

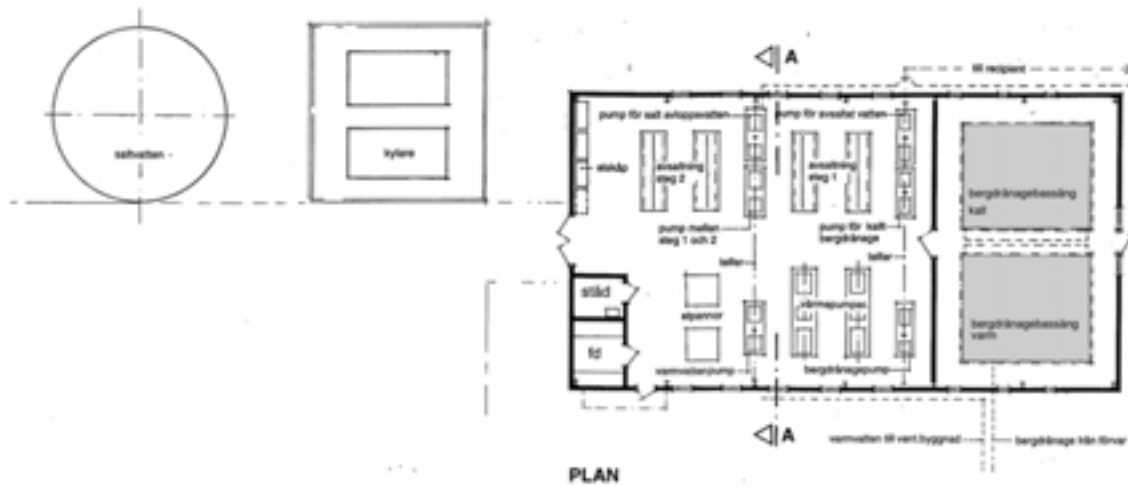
14. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2
 14.4 HJÄLPSYSTEMBYGGNAD



LÅNGFASAD



GAVELFASAD



PLAN



SEKTION A - A



14. OVANJORDSDEL - DRIFTOMRÅDE 2 14.5 FÖRSÖRJNINGSBYGGNAD

Allmänt

Djupförvaret förutsätts i denna beskrivning kunna komma att lokaliseras till en plats där kommunal infrastruktur i form av vatten, avlopp och fjärrvärme saknas. Detta gäller i hög grad för djupförvarets driftområde 2, som med hänsyn till sin funktion måste placeras ovanför den bergformation som befunnit sig erbjuda tillräckliga kvaliteter för slutförvaring av reaktorbränslet.

Det betyder att driftområde 2 måste förses med ett eget lokalt infrasystem bestående av vatten, avlopp och fjärrvärmesystem. För detta ändamål uppförs en gemensam byggnad med skilda delar för panncentral, vattenverk och avloppsreningsverk. Systemen ska dimensioneras för byggtiden och drifttiden.

Råvatten förutsätts tas från närbelägen brunn eller sjö. Vattnet ska användas dels för allmänna behov inom driftområde 2 och dels för behov i förvaret på -500 metersnivån. Vattnet ska också användas som brandvatten både över och under jord samt vid bergbörningsarbeten i deponeringsområdena.

Avloppsreningsverket förses med biologisk och kemisk rening. Det sanitära spillvattnet som uppstår i förvarets centraldel samlas upp i en särskild tank. Spillvatten hämtas med en särskild slamsugarbil och körs till det egna reningsverket på driftområde 1. Fjärrvärmesystemet består av en oljeeldad panna som ansluts till ett lokalt fjärrvärmenät med anslutning till samtliga byggnader.

Layout

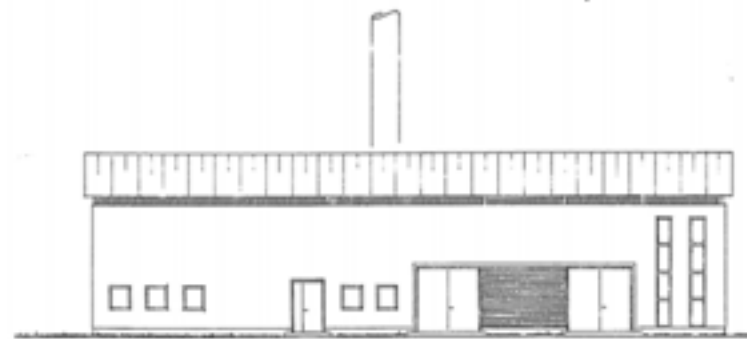
Byggnaden utformas i form av en hall uppdelad i fyra funktionellt betingade delar enligt följande:

- Vattenreningsverk.
- Panncentral.
- Avloppsreningsverk.
- Fastighetsförråd.

De fyra funktionerna saknar intern kommunikation av miljöskäl. Personalutrymmen anses inte vara motiverade i byggnaden.

Verksamhet

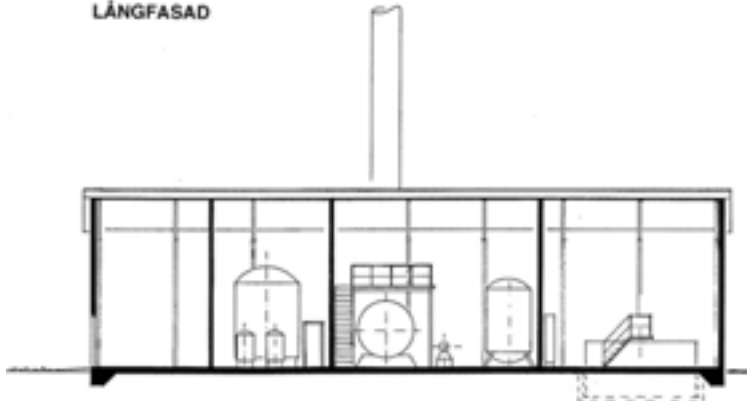
Verksamheten i byggnaden begränsas till normal tillsyn. Driftövervakning förutses ske från den gemensamma driftledningscentralen i personalbyggnaden på området.



LÅNGFASAD



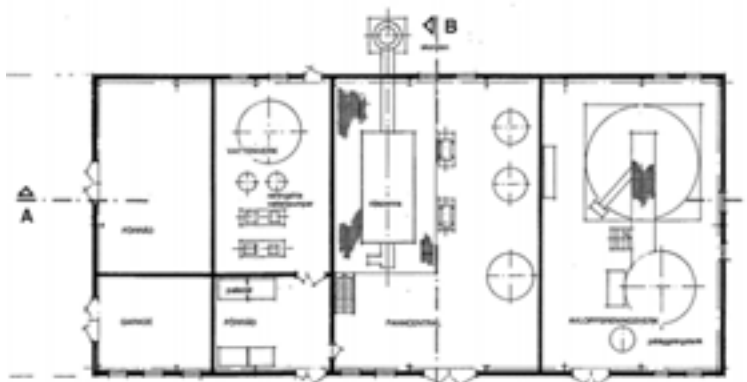
GAVELFASAD



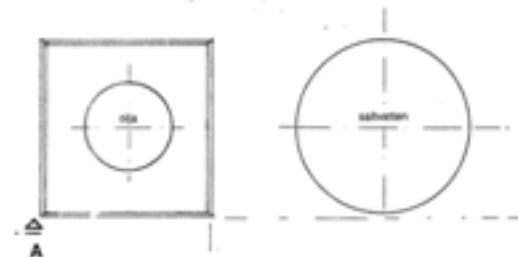
SEKTION A-A



SEKTION B-B



PLAN



Dimensioner

Byggnadens ungefärliga dimensioner är:

- Längd: 29 m
- Bredd: 14 m
- Höjd: 8 m
- Golvyta: 400 m²
- Volym: 3 000 m³

14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2 BYGGNADER

14.6 ELBYGGNAD / STÄLLVERK

Allmänt

Som framgår av förslaget till elkraftmatning av djupförvaret enligt redogörelse under avsnitt 21.3 behövs ett ställverk med anslutande elbyggnad på driftområde 2. Ställverkets uppgift är att försörja både driftområde 2 och djupförvarets underjordsdel från och med centraldelen till och med deponeringsområdena. Kraften förutsättes komma till driftområde 2 via en avgrening från närliggande stamlinjenät fram till ett luftisolerat ställverk på driftområdet. Erforderlig transformator är placerad som en samordnad del av elbyggnaden. Elbyggnaden innehåller lokaler för följande funktioner:

- Högspänningsställverk
- Lågspänningsställverk
- Ställverk för favoriserad kraft
- Appartrum för styr- och reglerutrustning osv
- Reservkraftaggregat
- Brytarservice
- Förråd
- Kontor

Verksamhet

Ställverket kräver bara tillfällig tillsyn. Service av brytare kan genomföras. Elbyggnaden utgör alltså en tillfällig arbetsplats.

Layout

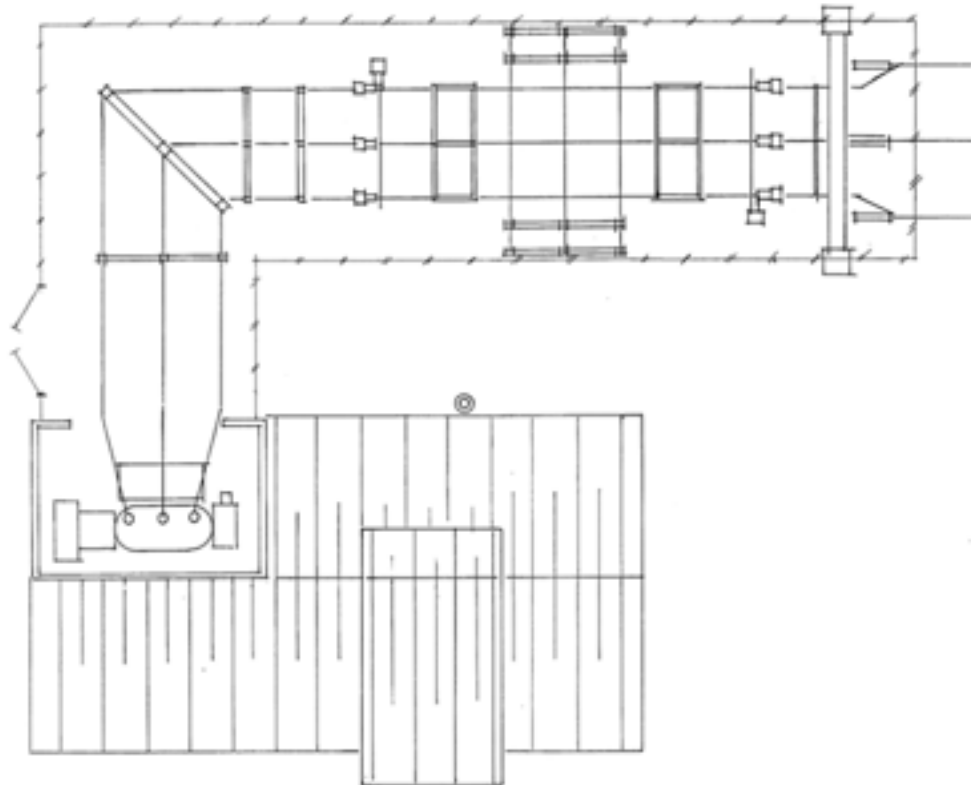
Elbyggnaden är utformad i ett plan med uppdelning i tre funktionellt betingade stråk med ställverksrummen som utgångspunkt. Transformatorn för inkommande kraft är uppställd i ett öppet utrymme omslutet av ställverksrum på långsidan och ett brytarservicerum på kortsidan.

På motsatt sida om brytarservicerummet ligger ett rum för ett hjälpkraftaggregat. Ett kabelutrymme sammanbinder de tre ställverksrummen. Separata tillträdesvägar från gårdsplanen finns till samtliga teknikrum inklusive brytarservicerummet.

Utgående kablage ansluter till utvändiga kanaler i markplanet. Se avsnitt 13.5

Dimensioner

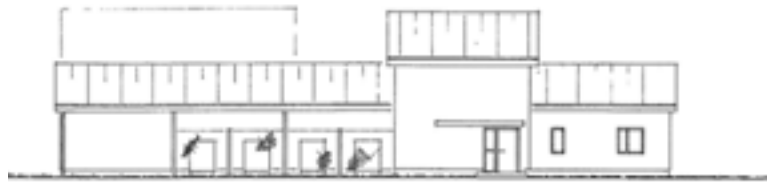
Längd:	28 m
Bredd:	17 m
Höjd:	8,5 m
Golvarea exkl trafobåsen:	330 m ²
Volym:	2 650 m ³



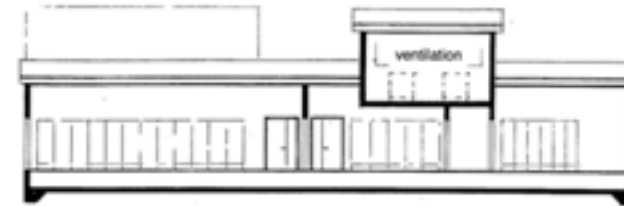
TAKPLAN



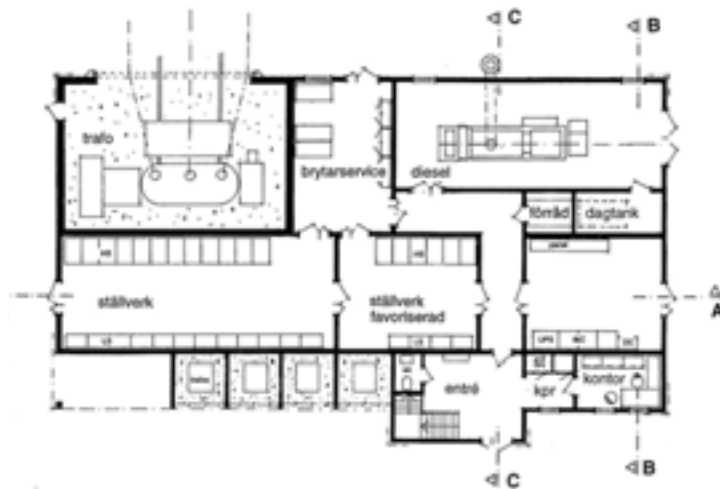
14. OVANJORDSDELEN - DRIFTOMRÅDE 2
 BYGGNADER
 14.6 ELBYGGNAD/STÄLLVERK



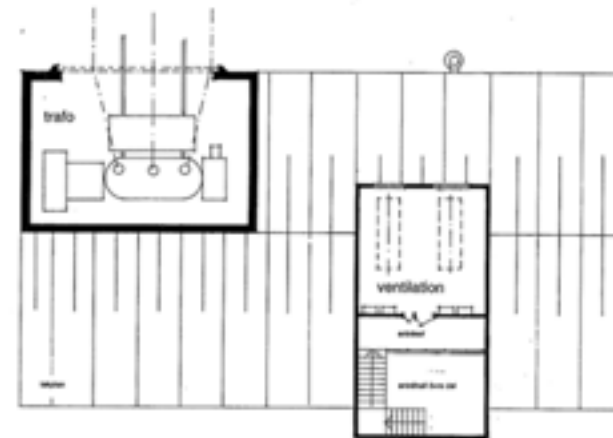
LÅNGFASAD



SEKTION A-A



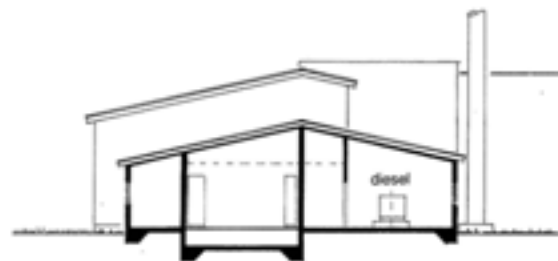
ENTRÉPLAN



PLAN 1



GAVELFASAD



SEKTION B-B



SEKTION C-C



- 15.1 Allmänt
- 15.2 Situationsplan
- 15.3 Ventilationsbyggnad

15.1 Allmänt

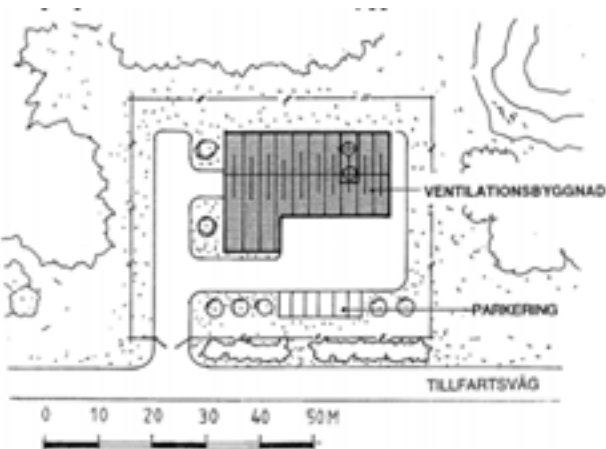
Underjordsanläggningens föreslagna utformning förutsätter att ett frånluftschakt byggs i deponeringsområdets ytterände. Tilluften tillförs ned från driftområde 2 via kanaler i schakt till ventilationsbyggnaden i underjordsdelen och fördelas med hjälp av tryckstegringsfläktar och kanaliseras ut i anläggningens 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 driftområden på ett avstånd av flera kilometer

Ventilationsbyggnaden kommer att köras obemannad och vara fjärrstyrd från driftledningscentralen på driftområde 2.

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.



15.2 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 väganslutning. Platsen bör vara någorlunda höglänt i förhållande till omgivande mark av dräneringsskål. 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 driftområde 2 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 på driftområde 2. 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 m²

15. OVANJORDSDEL - FRÅNLUFTANLÄGGNING



15.3 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

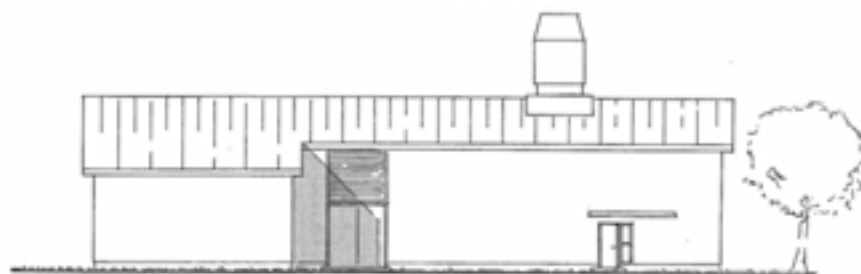
Byggnaden innehåller följande maskinella utrustning:

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

Dimensioner

Längd = 30 m
Bredd = 21 m
Högsta höjd = 8 m
Yta i markplan = 520 m²
Volym = 3 600 m³

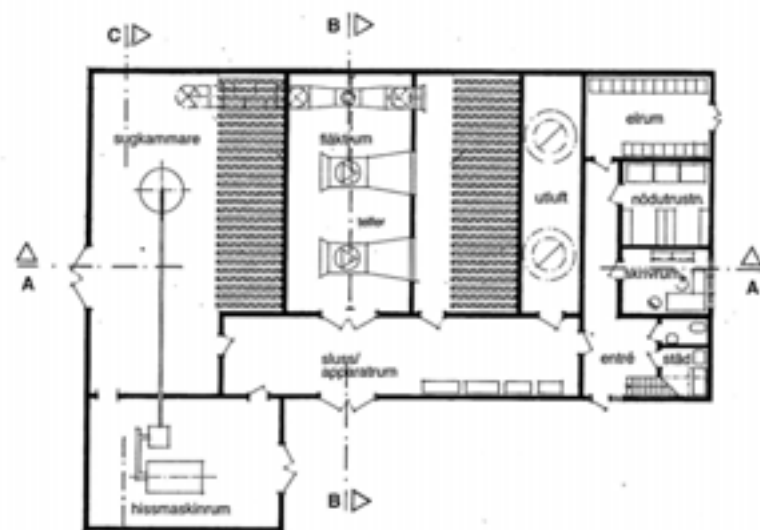
15. OVANJORDSDEL -
FRÅNLUFTANLÄGGNING
15.3 VENTILATIONSBYGGNAD



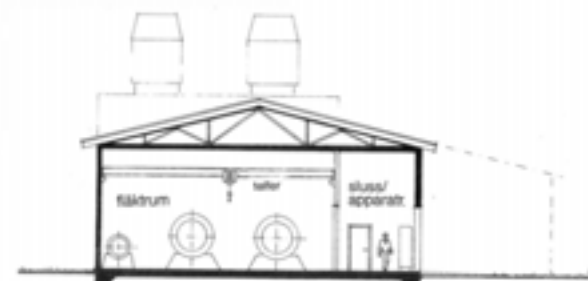
LÅNGFASAD



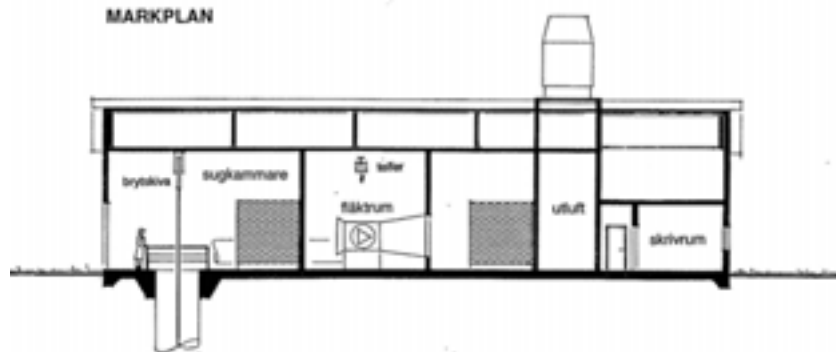
GAVELFASAD



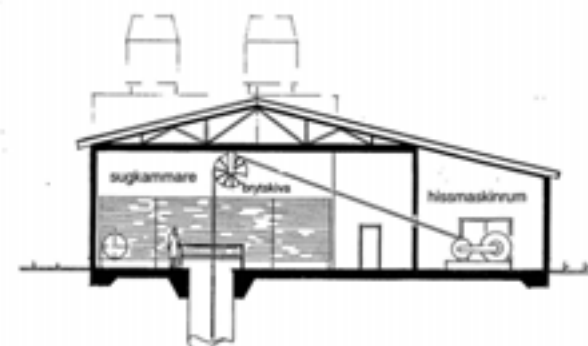
MARKPLAN



SEKTION B-B



SEKTION A-A



SEKTION C-C

- 16.1 Mängd
- 16.2 Lageruppbyggnad
- 16.3 Utformning

16. BERGLAGER

16.1 Mängd

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

Under byggtiden kommer 1 000 000 m³ löst berg att frigöras. Det inledande byggskedet omfattar rampen, centralområdet, deponeringsområde 1 samt schakt till driftområde 2.

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 att tas ut och deponeringshålerna för bränslekapslarna att 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.

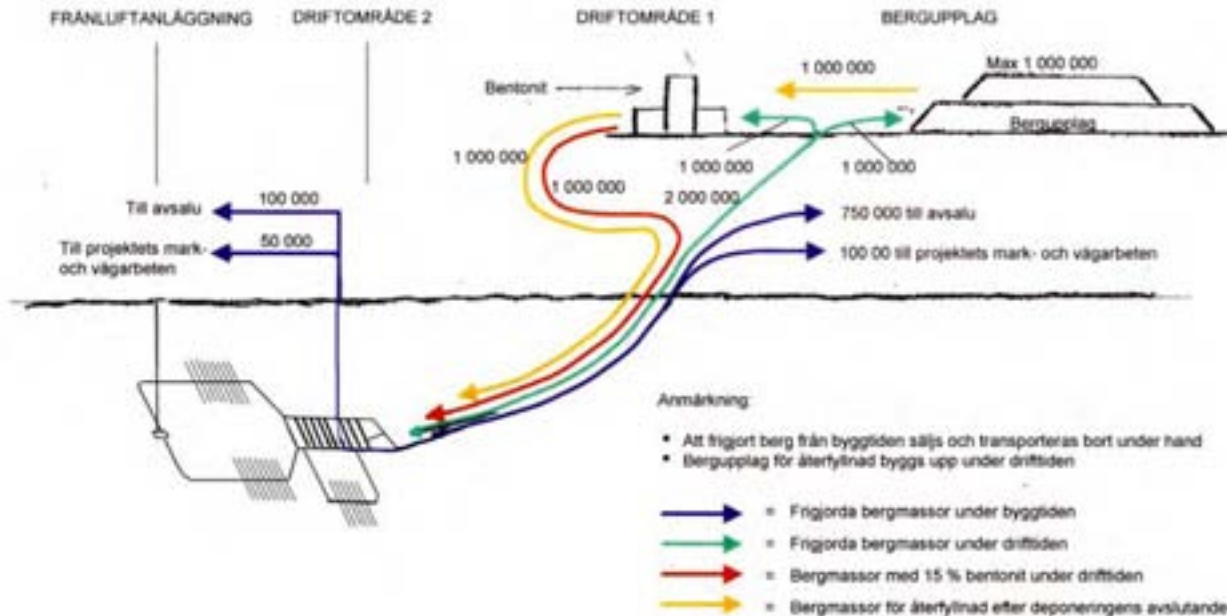
Överskottet som uppstår under driftskedet räcker alltså till för att täcka behovet av återfyllnadsmassor efter avslutad deponering.

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 under hand, vilket skulle innebära att en ett lokalt buffertlager skulle kunna begränsas till sin storlek.

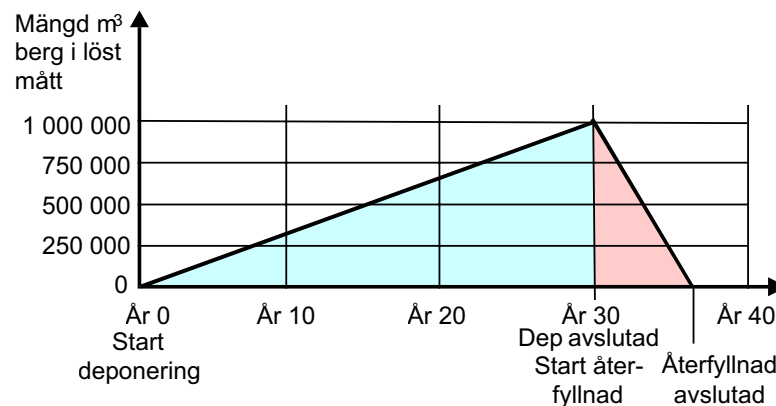
Den tänkta logistiken framgår av figur 16-1 som på ett mera överskådligt sätt visar flöde och samband.

16.2 Lageruppbyggnad

Det skisserade händelseförloppet innebär att upplaget 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. Bergupplaget framgår av figur 16-2.



Figur 16-1 Flöden av bergmassor



Figur 16-2 Bergupplag

16. BERGLAGER

16.3 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.

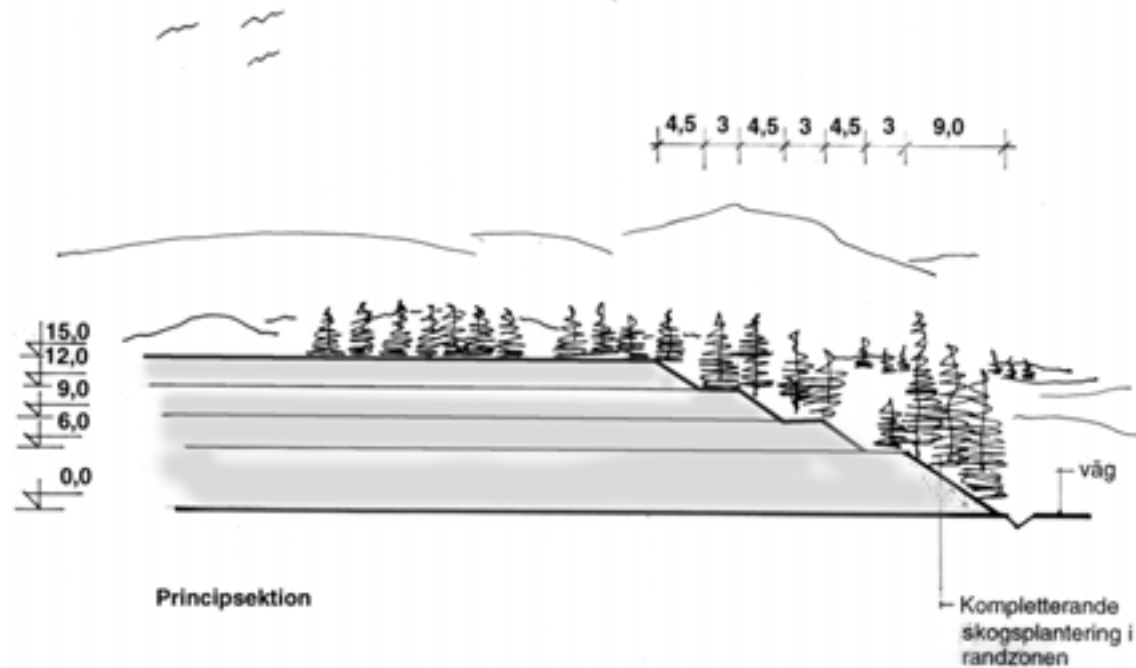
För att upplaget under denna tidsperiod ej skall upplevas som en tipp, erfordras en medveten gestaltning av de frigjorda bergmassorna. Upplagets utformning bör stå i kontrast till det omgivande landskapet för att markera att denna är av tillfällig karaktär.

Upplaget 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. För driftområde 2 torde det räcka med en vall som dock skall skulpteras på ett medvetet sätt. Bergmassorna här är "passiva" under djupförvarets hela drifttid.

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



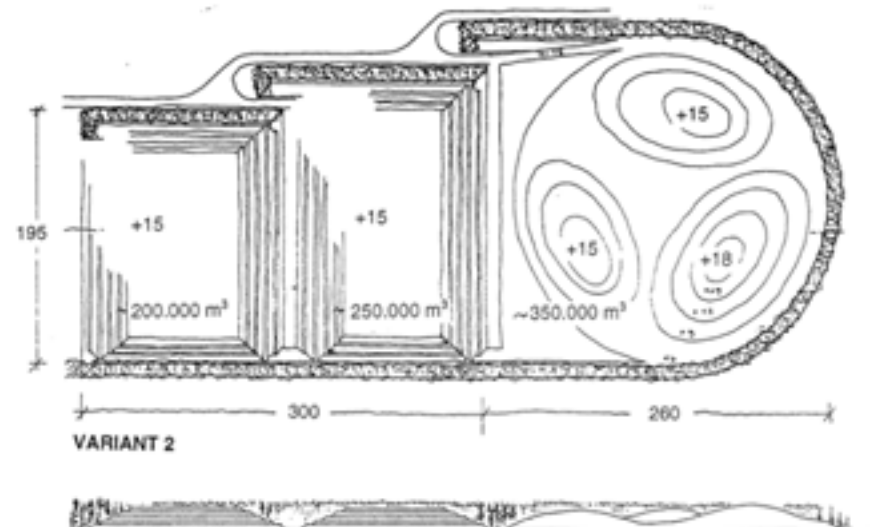
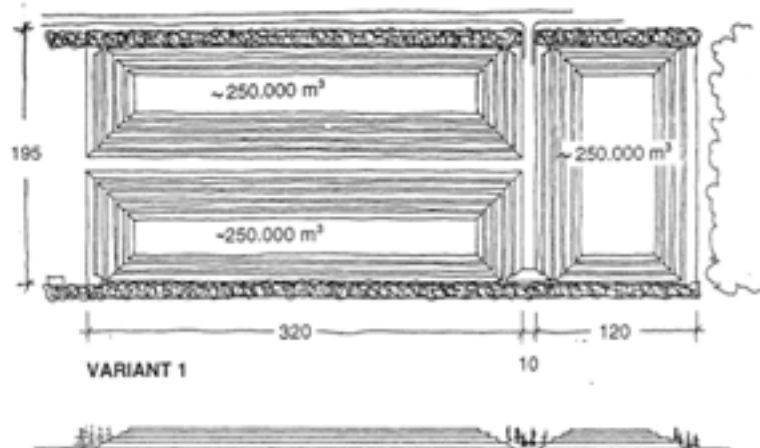
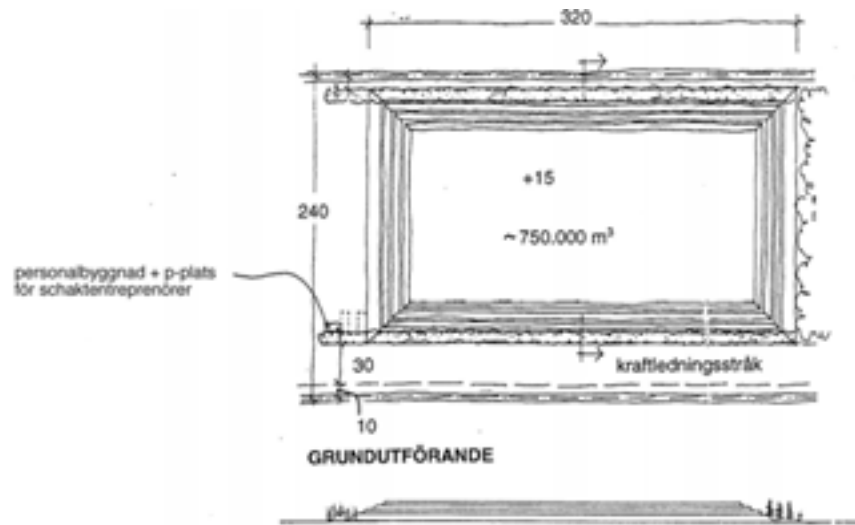
16. BERGLAGER

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.

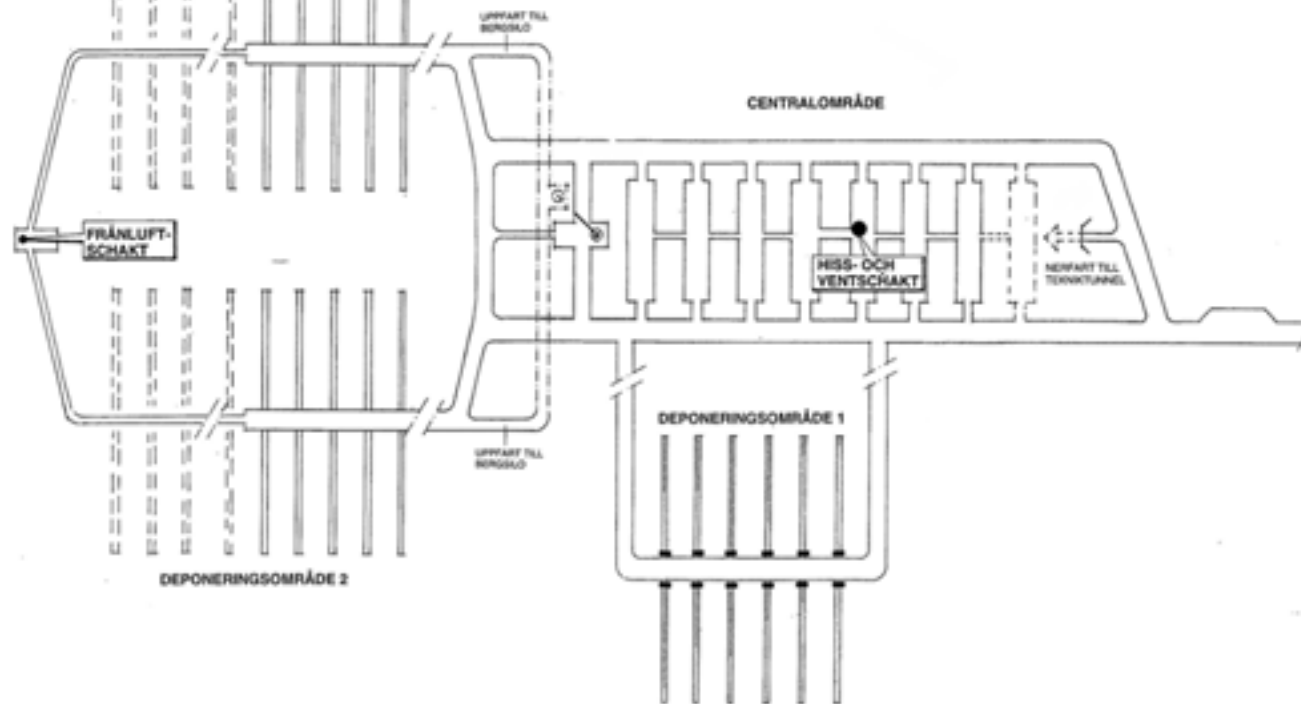
Med hänsyn till förekommande variationer i behovet av återfyllnadsmassor under drifttiden, föreligger stor risk att upplaget aldrig får en definierad form (se grundutförande.)

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 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.



- 17.1 Allmänt
- 17.2 Principiell disponering
- 17.3 Teoretisk situationsplan
- 17.4 Benämningar
- 17,5 Verksamheter
- 17.6 Transportvägar
- 17.7 Tunneltvärsnitt
- 17.8 Brandskydd
- 17.9 Portar - Avtätningar
- 17.10 Ventilation
- 17.11 Bergdränage
- 17.12 Eldistribution
- 17.13 Arbetsmiljö
- 17.14 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 bränslekapslar och återfyllas innan deponeringsområde 2 påbörjas.

Avståndet mellan centraldelen och deponeringsområden för bränslekapslar 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 uppläggningsen 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 lägpunkt via självfall.

Flexibilitet

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

Överskådlighet

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

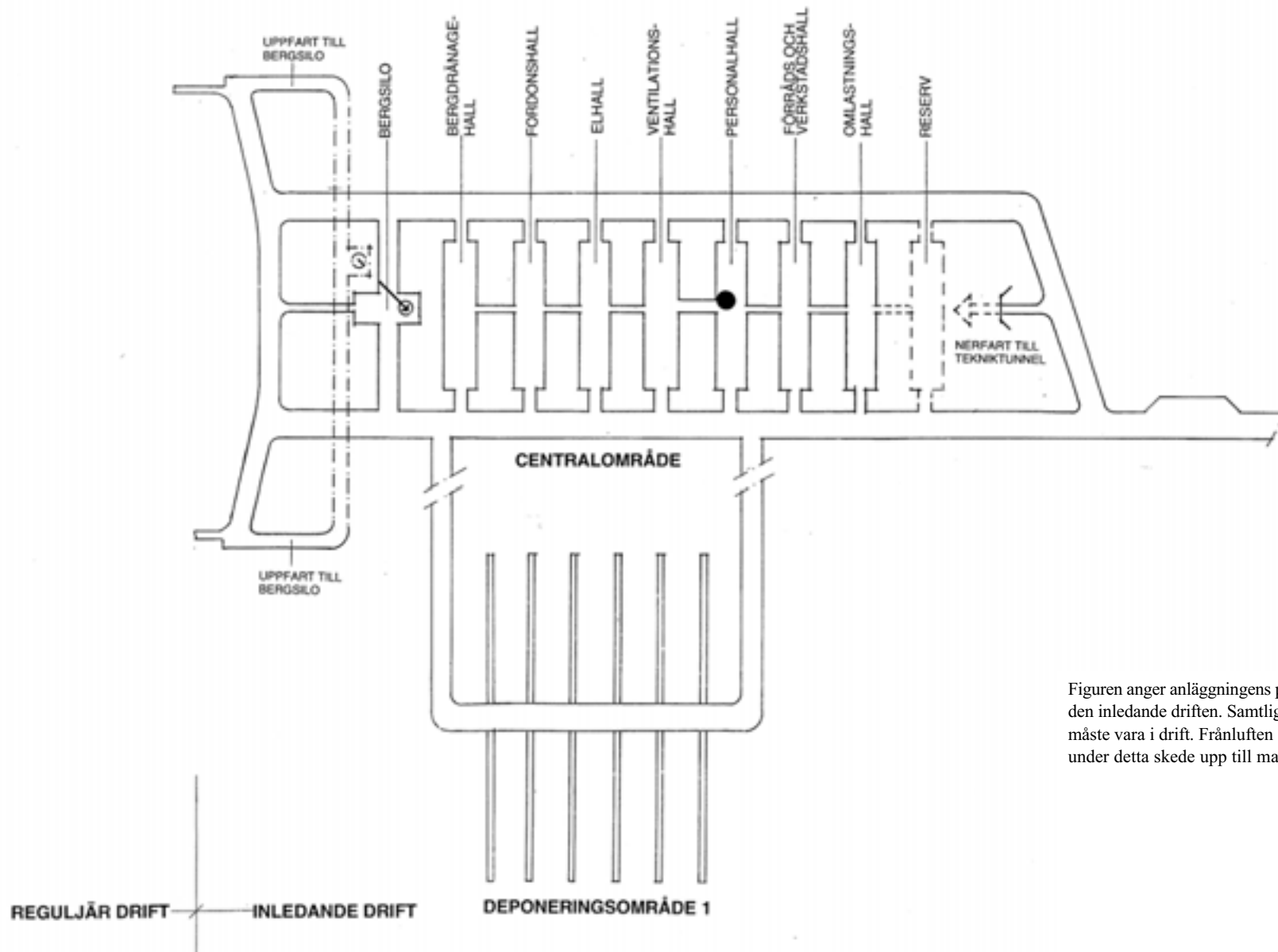
Nivåer

Deponeringsnivån på -500 meter

Lutning 1:100 – 1:50 mot centraldelens dränagebassäng.

Ramplutning 1:10.

17. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
17.2 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.

17. ÖVERSKRIFT – GEMENSAMT
17.3 TEORETISK SITUATIONSPLAN

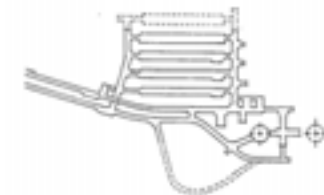
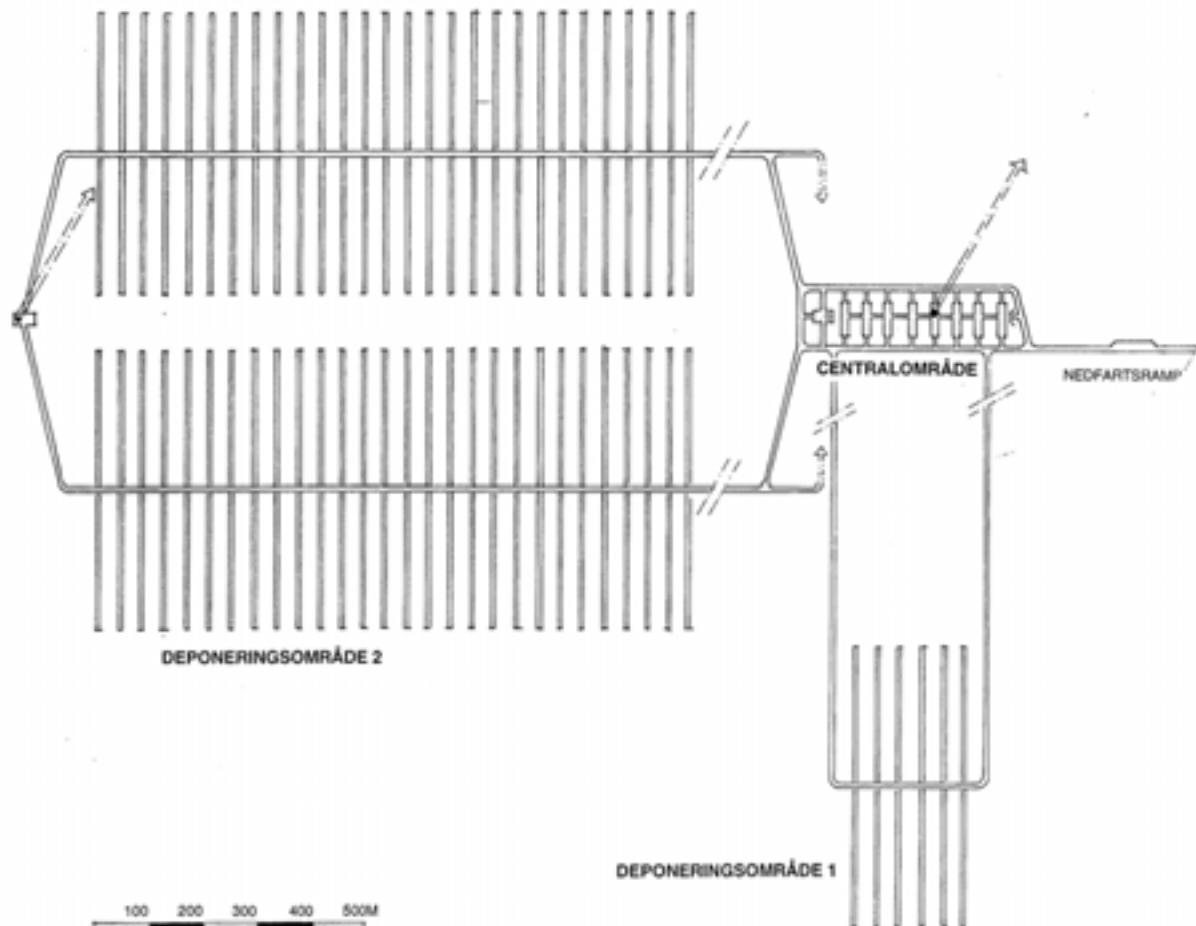
Vidstående figur visar en teoretisk situationsplan över djupförrvarets underjordsdel. Figuren visar proportionerna mellan förrvarets olika delar baserad på planerad fördelning. Deponeringsdelens yta baseras på utrymmebehov för 4 500 kapslar fördelade på deponeringstunnlar med 40 positioner i varje tunnel.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

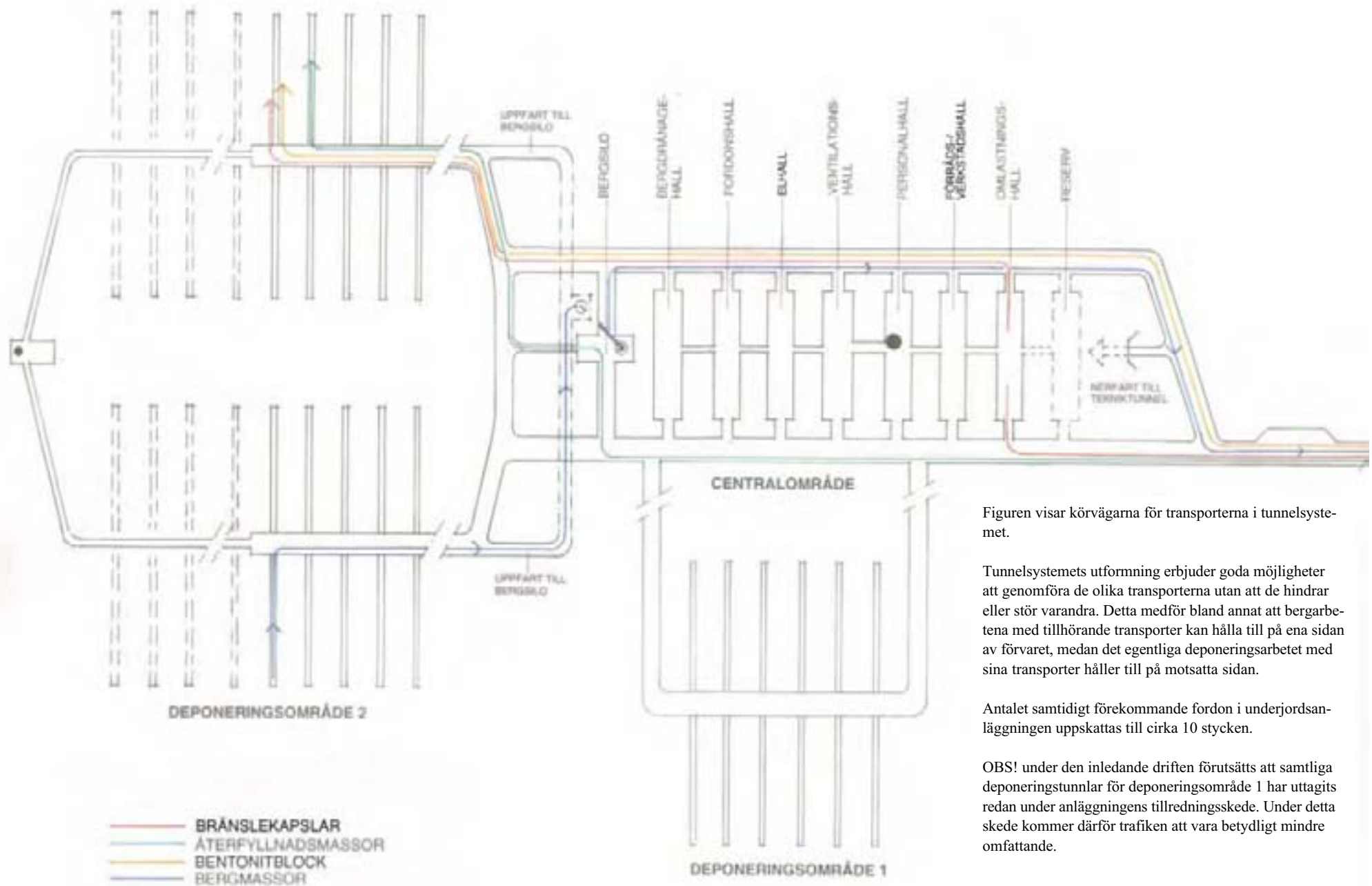
Figuren visar anläggningens utbredning vid full utbyggnad.

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.



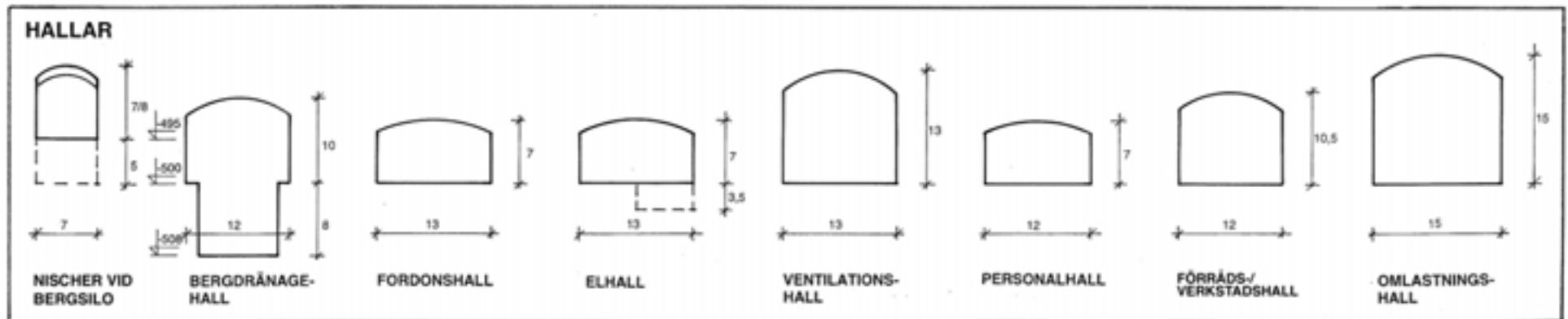
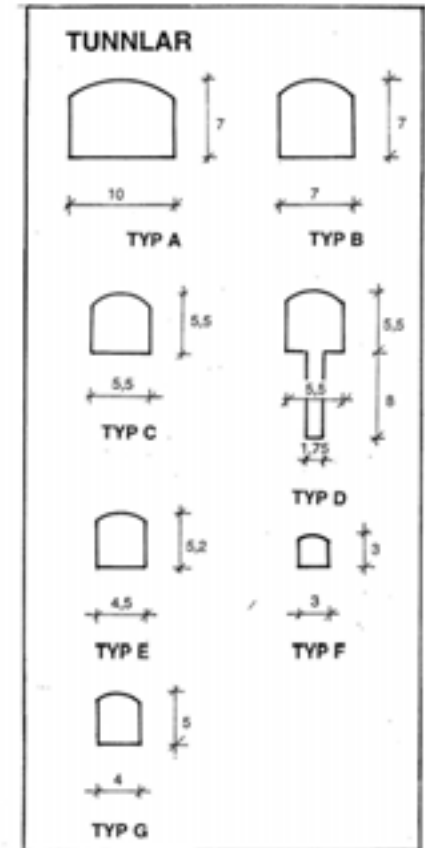
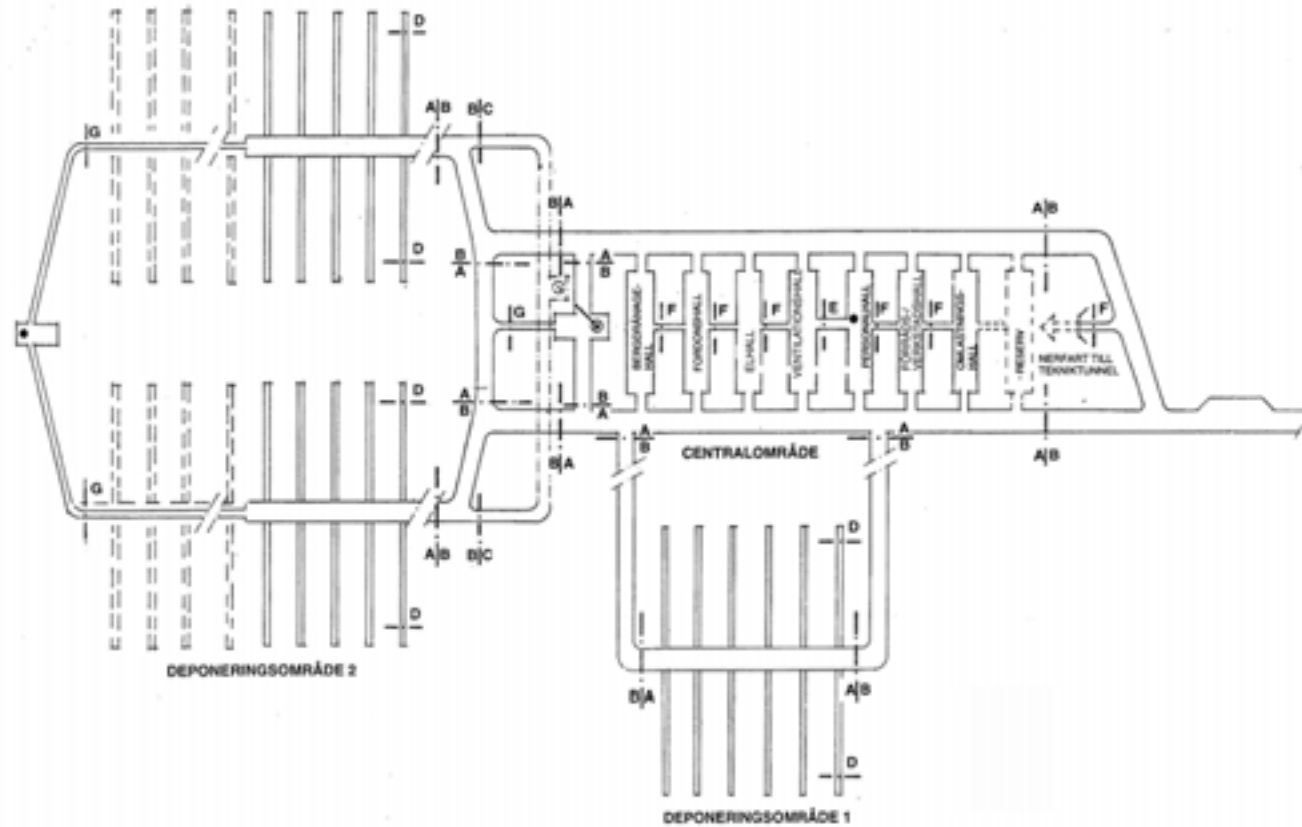


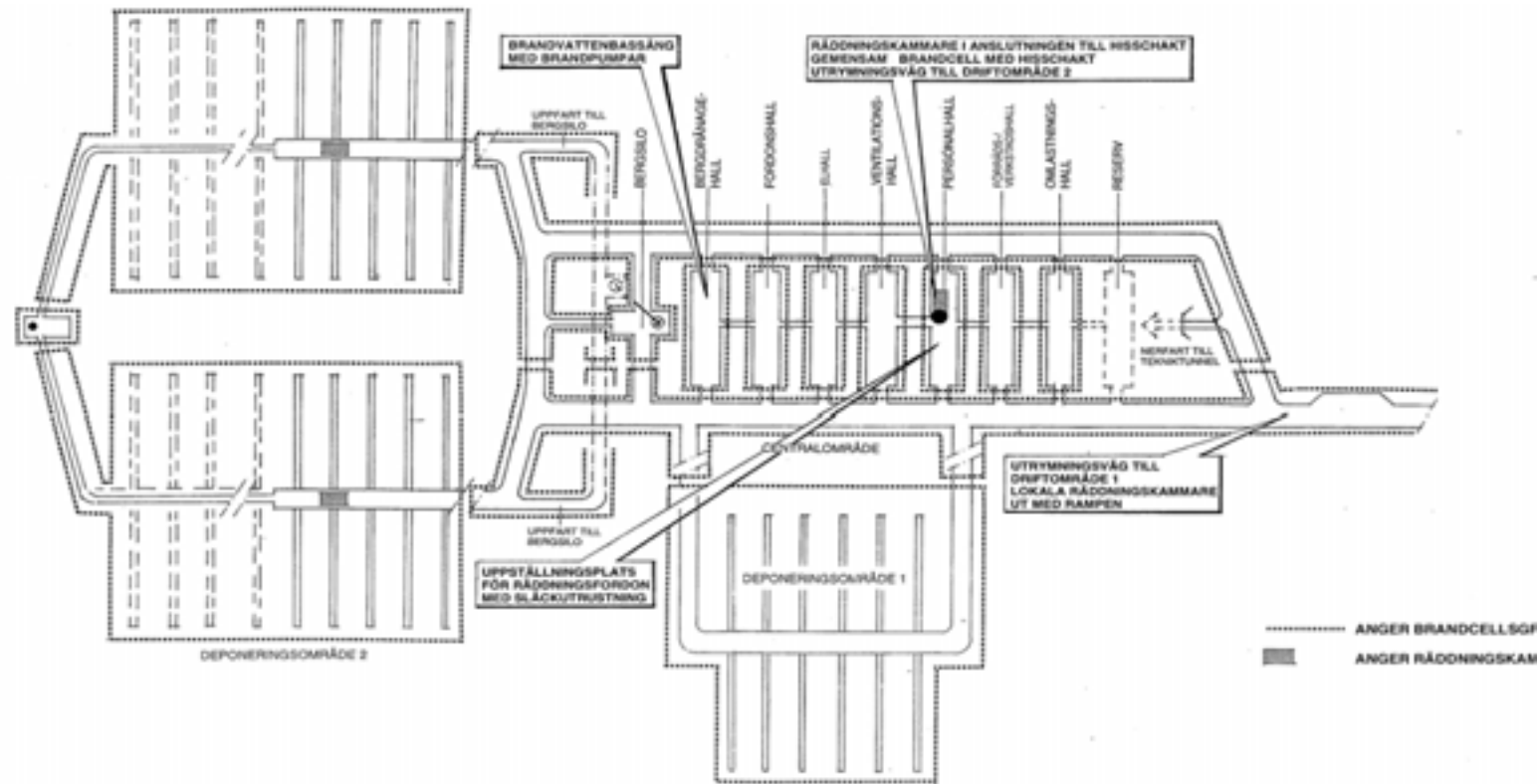
Figuren visar körvägarna för transporterna i tunnelsystemet.

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 transport 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 deponeringsområde 1 har uttagits redan under anläggningens tillredningsskede. Under detta skede kommer därför trafiken att vara betydligt mindre omfattande.





Risk

Brandfaran anses vara jämförelsevis liten i underjordsdelen med hänsyn till verksamheten. Största risken utgörs av fordonsbrand. Andra brandorsaker 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 till driftområde 2 och dels via rampen till driftområde 1.

Som komplement till utrymning erfordras dels en räddningskammare i anslutning till hisschaktet i personhallen 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 ska vara uppställt i centraldelen för att medge snabb insats.

En brandvattenbassäng med brandpumpar placeras i dränagehallen i centralområdet. Bassängen fylls med sötvatten från driftområde 2. 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.

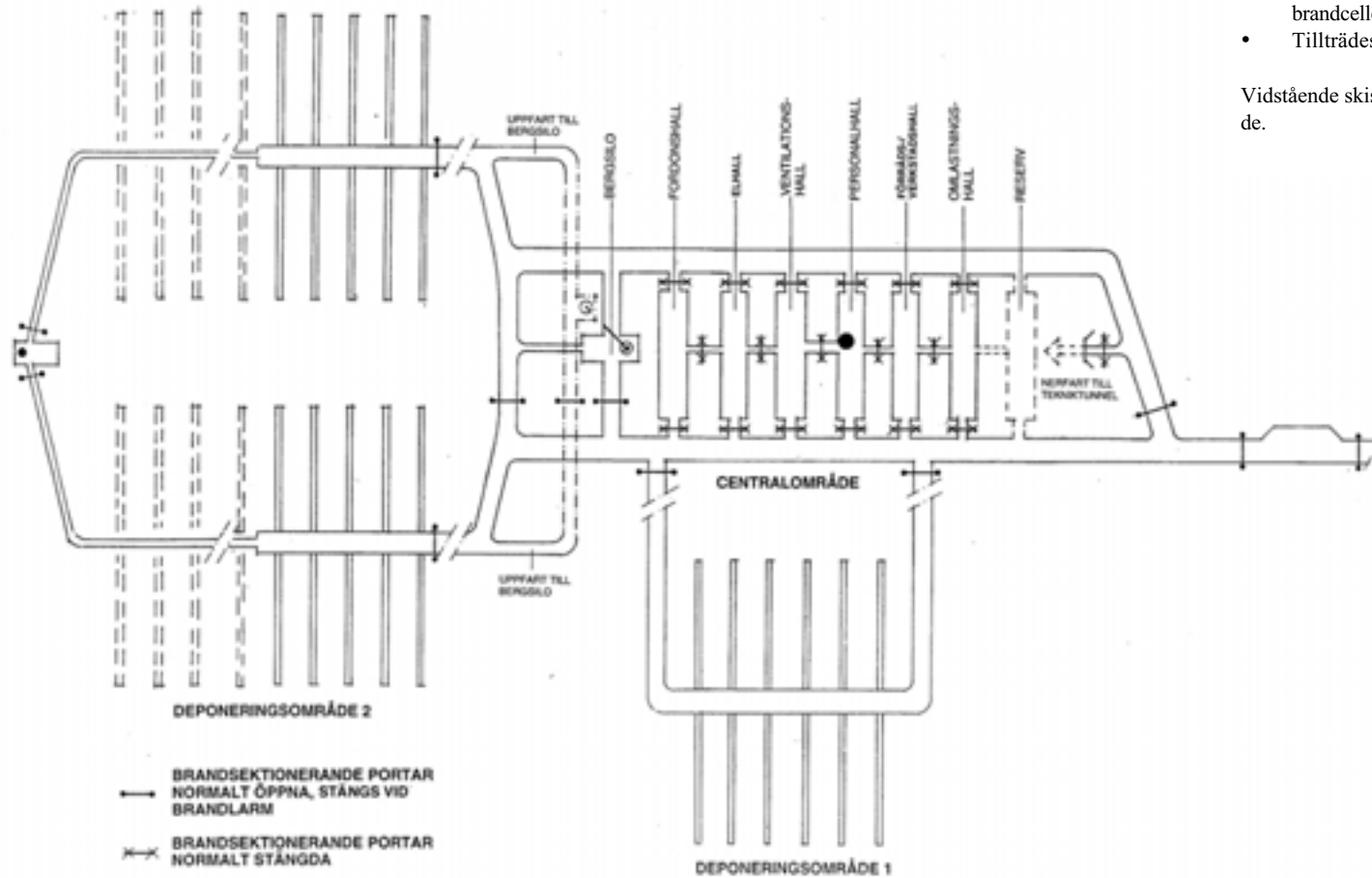
17. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT 17.9 PORTAR

Portar

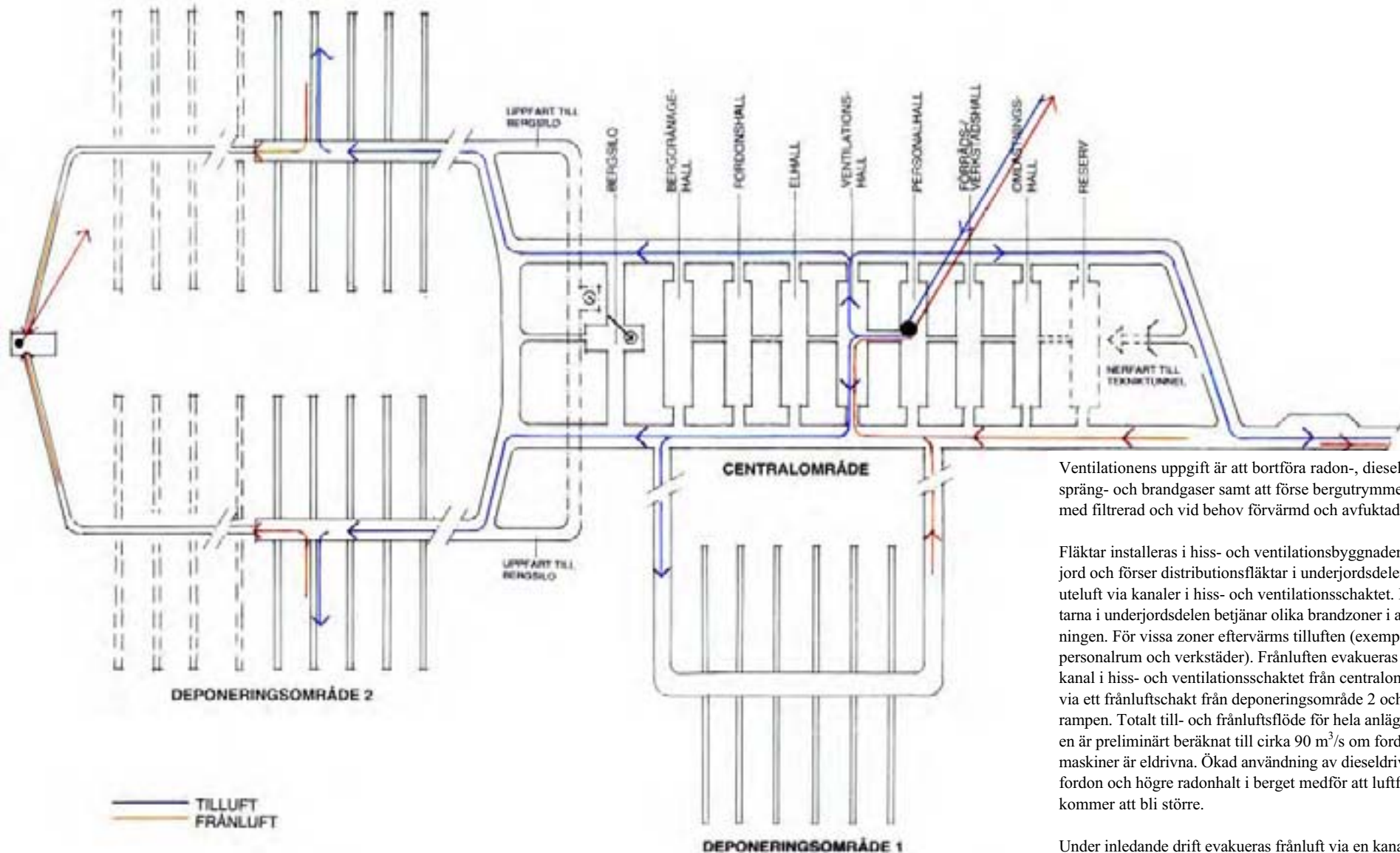
Anläggningen kräver portar utplacerade på strategiska platser för att fylla följande funktioner:

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

Vidstående skiss visar var portarna behöver vara placerade.



17. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT VENTILATION
17.10

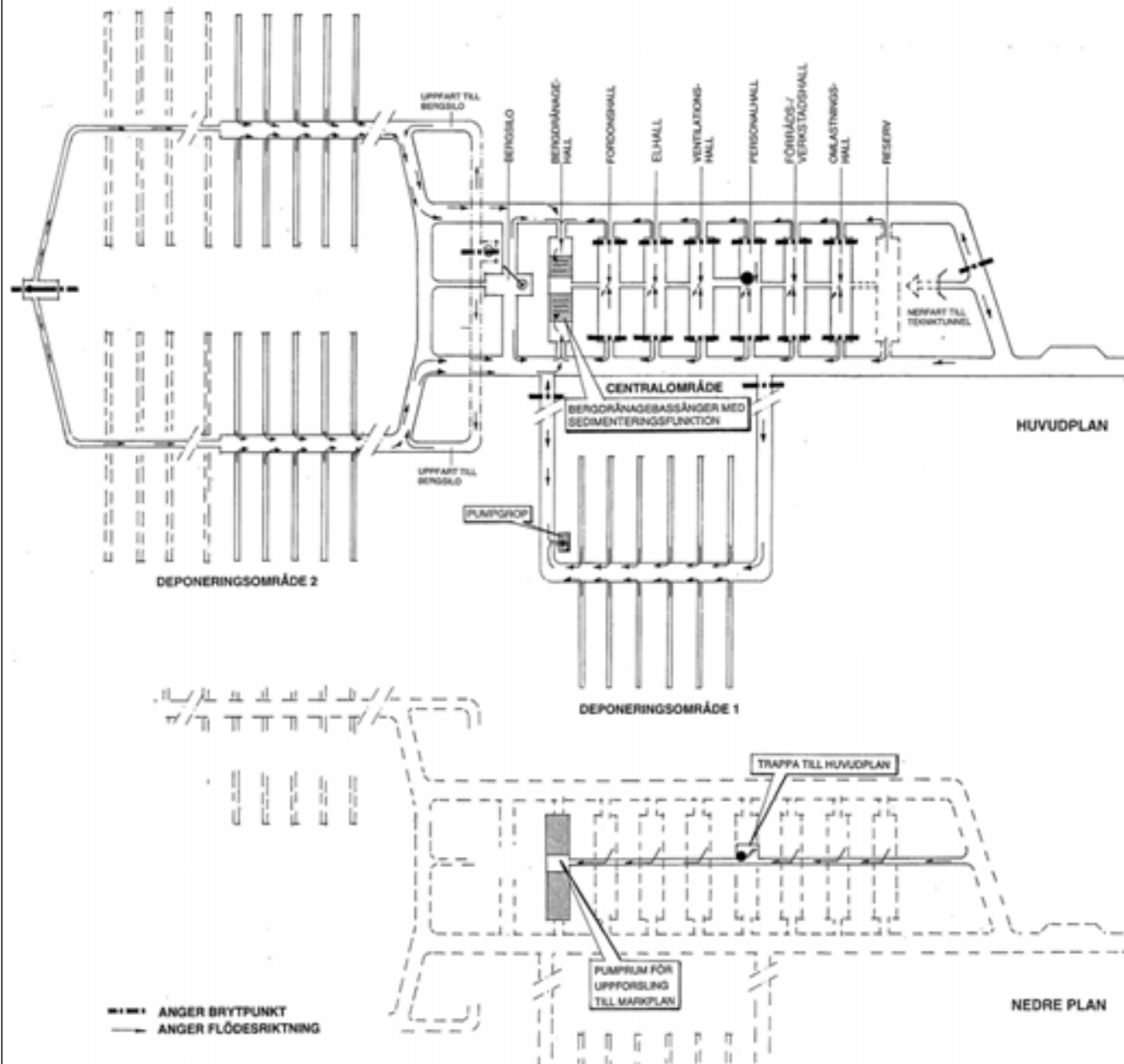


Ventilationens uppgift är att bortföra radon-, diesel-, spräng- och brandgaser samt att förse bergutrymmena med filterrad och vid behov förvärmad och avfuktad tilluft.

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 eftervärmas tilluften (exempelvis personalrum och verkstäder). Frånluften evakueras via en kanal i hiss- och ventilationsschaktet från centralområdet, via ett frånluftschakt från deponeringsområde 2 och via rampen. Totalt till- och frånluftsflöde 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 frånluftsytet med ett schakt i deponeringsområdets borte ände. Frånluftskanalen i hiss- och ventilationsschaktet används enbart för frånluft och rökevakering från centralområdet.

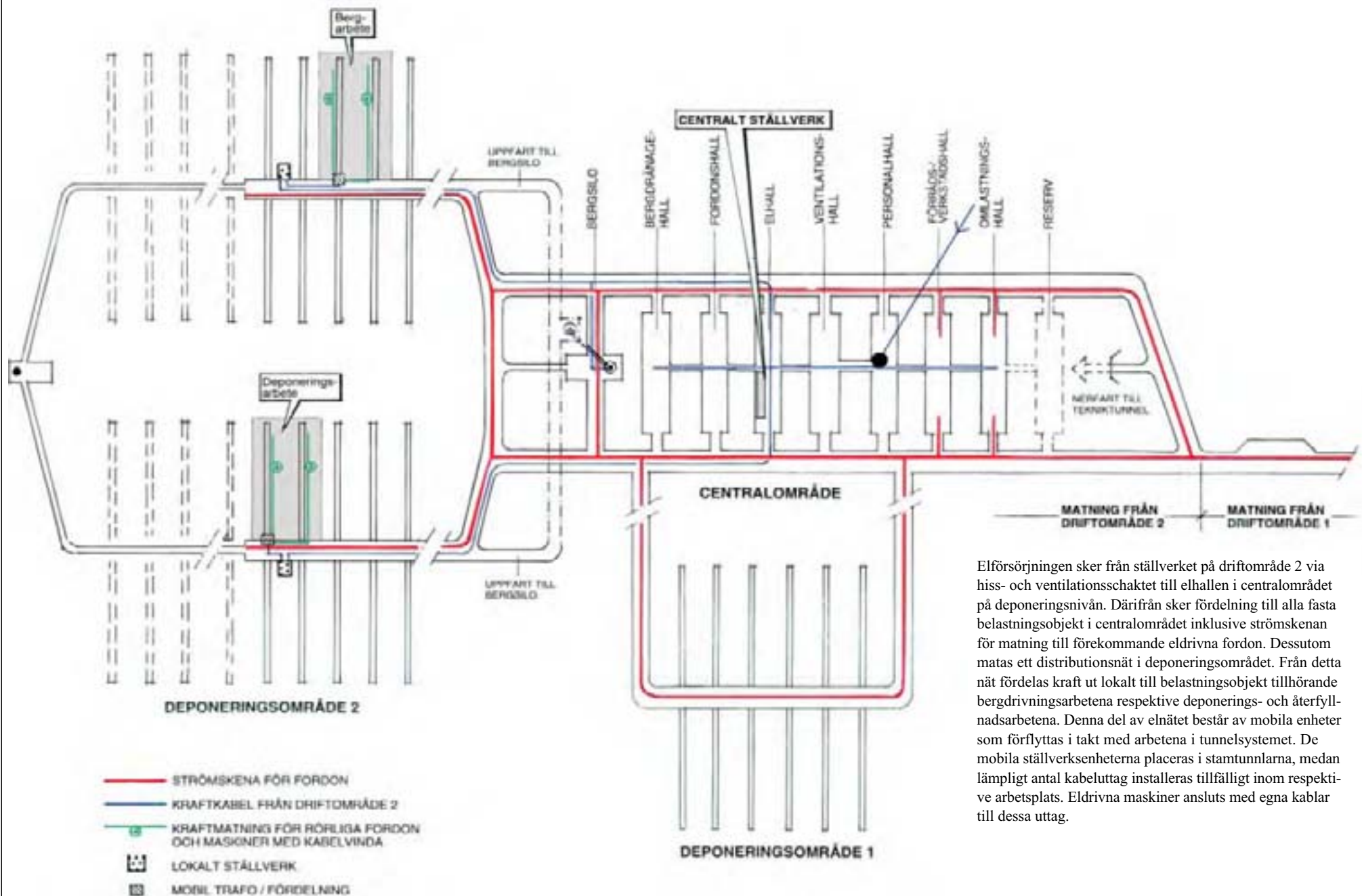
17. UNDERJORDSDEL - GEMENSAMT BERGDRÄNAGE



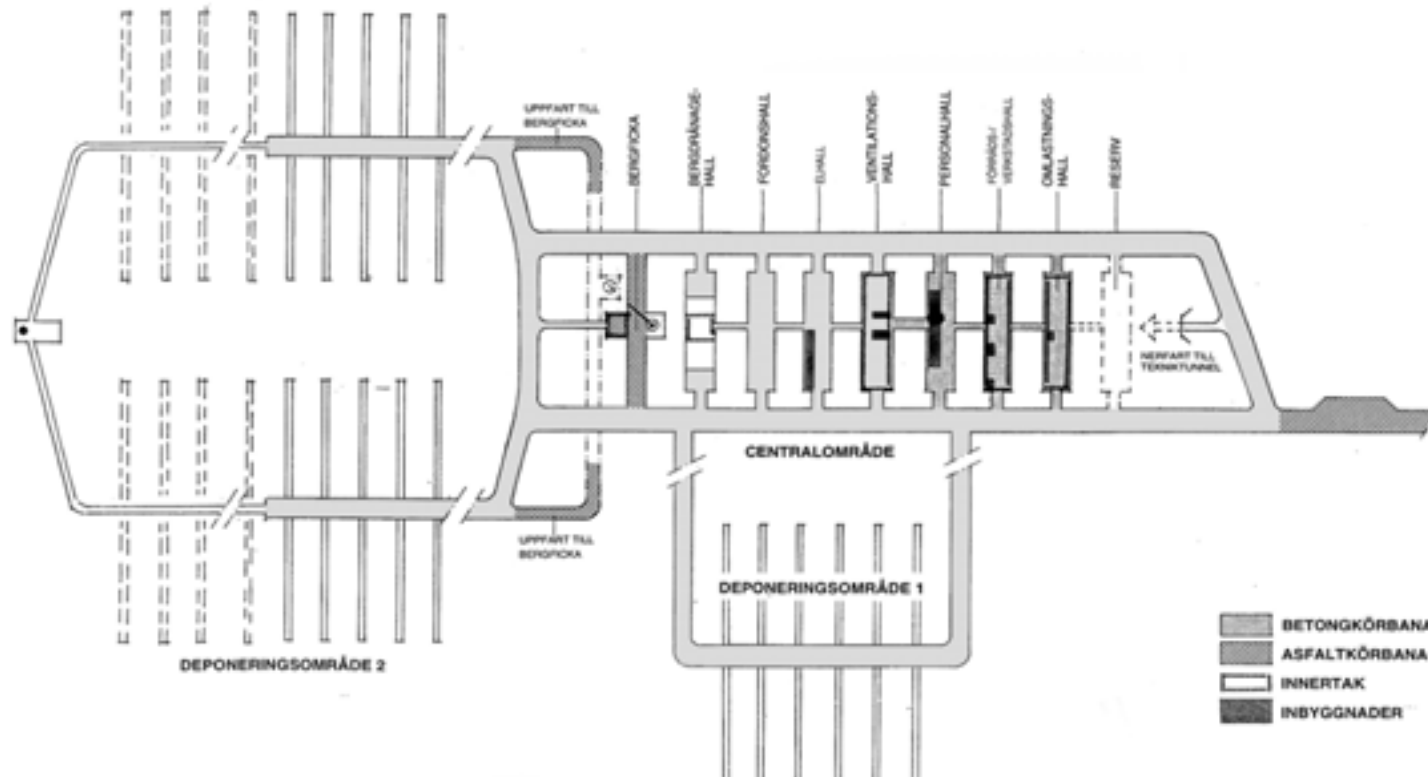
Mängden inläckande vatten är svår att bedöma på förhand. Tätning av berget för att minska inläckaget kommer att genomföras i rimlig omfattning med hänsyn till individuella krav för respektive anläggningsdel och pumpningskostnad. Bergrumsanläggningens utformning med avseende på omhändertagande av bergdränaget 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 pumpgröp.
- 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 körbana 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 strömvabrott på 10 timmar utan risk för flödning av någon del av förvaret.
- Bergdränaget pumpas i ett steg via hiss- och ventilationschaktet till driftområde 2. Där tillvaratas vattnets energiinnehåll 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 pumpgröp i bergdränagehallens centraldel. Därifrån pumpas vattnet upp i den gemensamma bassängen.

17. UNDERJORDSDEL - GEMENSAMT
17.12 ELDISTRIBUTION



Elförsörjningen sker från ställverket på driftområde 2 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

Bergrumsanläggningen 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 radogaser. Spränggaserna ventileras ut via schakt i deponeringsområdets bortsida 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 grovare 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.

Vägbaner

Rampens vägbana förses med ett slitlager av asfalt. Erfarenheter visar att körbanor i betong kan innebära att fordonens drivhjul slirar. Samma förhållanden gäller också för slingan upp till bergfickans topp samt för uppfarten till last- och lossningsplatsen under bergfickan. Transporttunnlar och stamtunnlar på deponeringsnivån förses med körbanor 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.

17. UNDERJORDSDEL – GEMENSAMT
17.14 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
• Frånluftsschakt	-	-	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
• Personalhall	66	12	7	-	5 500
• Hiss- och ventilationshall	66	12	13	-	11 000
• Elhall	66	13	8,5	-	6 500
• Fordonshall	66	13	7	-	5 500
• Bergdränagehall		13			
• huvudplan	66		10	-	7 500
• nedre plan	52	12	8	-	3 600
• Nisch för Bergsilo		9,5			
• 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 bränslekapslar				-	
• Deponeringsdel 1	540		7		100 000
• Deponeringsdel 2	1100	290	7		925 000
		1100	-	-	
• Tunnelsystem				-	
• A-gatan	300	10	7	-	20 000
• B-gatan	300	10	7	-	20 000
• Berggata A	300	10	5,5	-	10 000
• Berggata B	300	5,5	5,5	-	10 000
• Driftgata 1	1300	5,5	7	-	65 000
• Driftgata 2A	1500	10/7	7		90 000
• Driftgata 2B	1500	10/7	7		90 000
• Undersökningstunnel	620	10/7	5		12 000
• Tekniktunnel	300	4	5		7 500
		5			
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.

- 18.1 Allmänt
- 18.2 Ramp
- 18.3 Tunnlar
- 18.4 Speciella lösningar
- 18.5 Schakt

18. UNDERJORDSDEL – RAMP - TUNNLAR - SCHAKT

18.1 ALLMÄNT

Allmänt

Rampen, tunnlar och schakten bildar tillsammans det nödvändiga utrymmet för tillträde till underjordsdelen med dess bergblock som ska utnyttjas för deponering av 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 bränslekapslar, 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 deponeringsnivån är planerat på ett sätt som medger god framkomlighet 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.

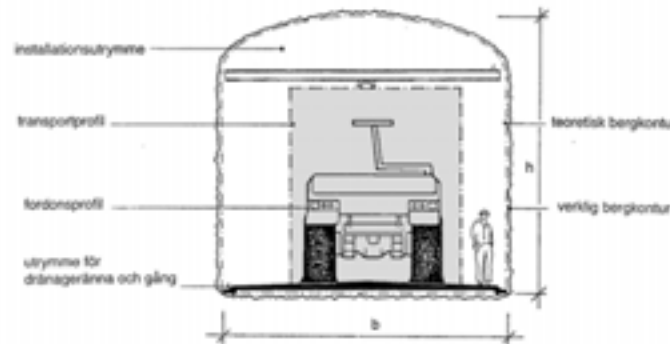
I de flesta avsnitten av tunnelsystemet har transporten och hanteringen av kapslar med det använda reaktorbränslet varit dimensionerande.

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 deponeringsnivån 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 18-5 visar transporter i respektive tunnelavsnitt. Beträffande ytterligare information om transporter och fordon hänvisas till kapitel 7 och 8.

Vägbanan

Ramp och tunnelavsnitt med en stigning på mellan 1:8 och 1:10 förses med vägbana av vältbetong och ett topplager av asfalt. Asfaltlagret är till för att öka friktionen och därmed motverka slirning av fordonens drivhjul.

Transporttunnlar på deponeringsnivån förses genomgående med körbara av vältbetong. Undantaget är undersöknings-tunneln i slingan runt deponeringsområde 2 som förses med körbara av makadam.

Deponeringstunnlar förses med golv av makadam. Se kapitel 20.

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 bäring av kabelstegar, rörledningar, ventilationskanaler, belysningsarmaturer, trafiksignaler, strömskena och skyltar. Stålprofilerna är upphängda med bergbult i tak. Pelare från golv ska undvikas för att öka framkomligheten.

Systeminstallationer

Tabell 2 blad 18-5 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 21.

Skyltning

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

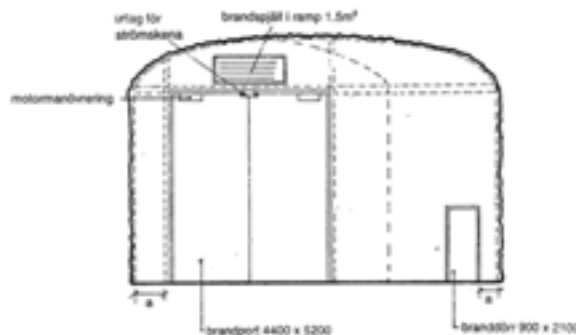
Belysning

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

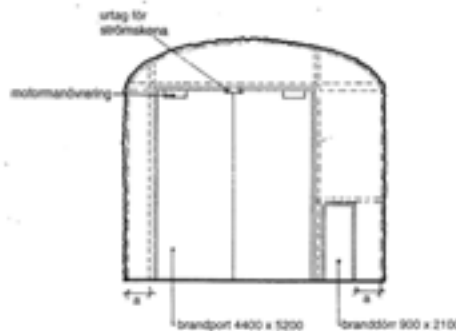
Tunnelsystemet på deponeringsnivån förses med orienterande belysning på transportavsnitten och förhöjd belysning vid anslutande platser.

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

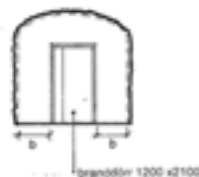
PORT I TUNNEL TYP A



PORT I TUNNEL TYP B



PORT I TUNNEL TYP F



18. UNDERJORDSDEL – RAMP - TUNNLAR - SCHAKT 18.1 ALLMÄNT

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 17.9.

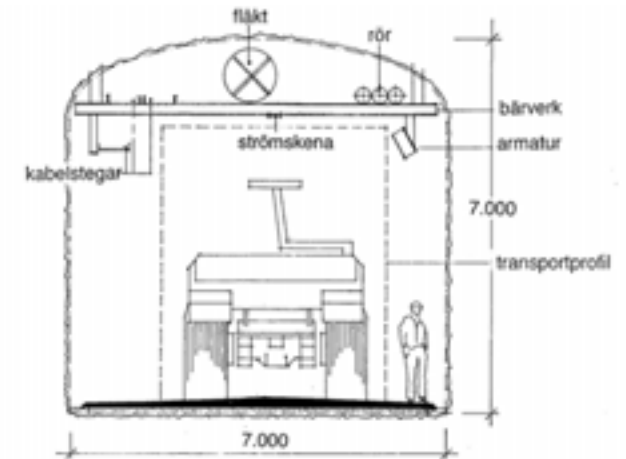
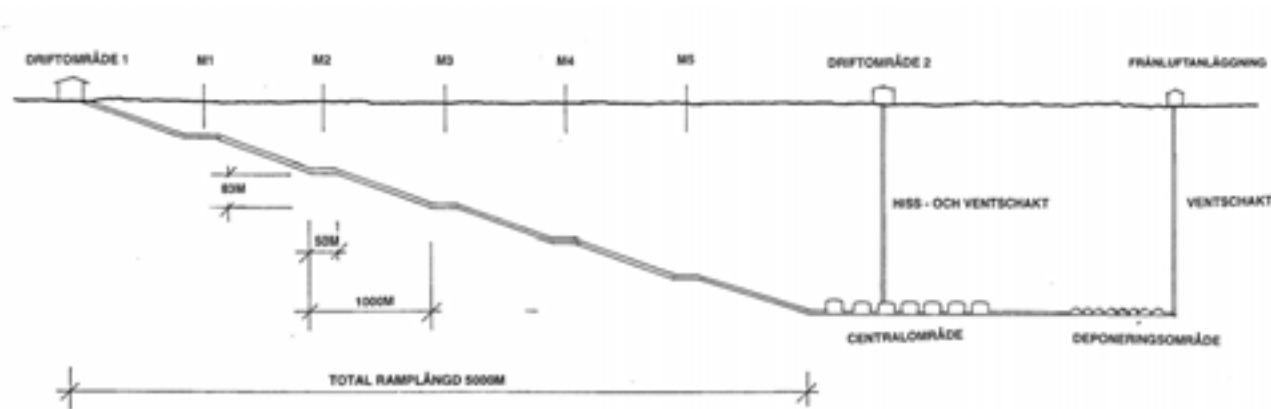
Portarna till hallarna i centralområdet är normalt stängda. Portarna ifråga ska vara försedda med motormanöverdon och kunna manövreras lokalt från båda sidor vid behov. Separat gångdörr ska finnas intill respektive port.

Ytterporten i portalbyggnaden i rampens mynning ska utföras med hänsyn till krav på skalskydd. Porten ska vara 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.

För att begränsa portavstängningarnas hindrande effekt på ventilationsluftflödet under normal drift bör utrymmet ovanför installationsstråket förses med ett spjäll som normalt står öppet, men som stängs vid brandlarm.

**18. UNDERJORDSDEL –
RAMP - TUNNLAR - SCHAKT
18.2 RAMP**



Ramp

Avser sträckan från portalbyggnaden på driftområde 1 till centralområdet på deponeringsnivån -500 meter.

Typ av transporter

Rampen ska under den reguljära driften användas för alla förekommande transportbehov mellan markplanet och deponeringsplanet. Undantaget är huvuddelen av persontransporterna som avses komma att genomföras med hiss mellan driftområde 2 och centralområdet på förvarsnivån.

Dimensionerande transport

Rampens tvärsnitt har valts med hänsyn till följande behov:

- Deponeringsmaskinen för bränslekapslarna ska kunna köras ned efter begränsat demontage.
- 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 med tillägg för säkerhetsavstånd till strömskenan.
- Valt tvärsnitt innehåller viss marginal för eventuell nertransport av större enheter av i dag obekant slag.

Layout

Rampens längd och tvärsnitt framgår i princip av ovanstående figurer. Skissen, som är utförd med förskjutet skala, anger bland annat antalet mötesplatser som har valts till fem för att öka rampens transportkapacitet.

Mötesplatsernas utformning framgår av separat figur som visar såväl plan som sektion. enligt avsnitt 18.4

Mötesplatserna ska vara horisontella i hela sin längd av säkerhetsskäl och medge möte mellan de största förekommande fordonen.

Breddningen ska ligga på rampens högra sida i nedåtgående färdriktning. Tunga uppåtgående transporter ska inte behöva stanna upp vid möten.

Räddningskammare ska placeras på mötesplatsens övre del tillsammans med transformatoriosk för kraftmatning till strömskenan. Placeringen är skyddad mot eventuella ske-nande fordon.

Lokala pumpgröpar för omhändertagande av bergdränaget 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.

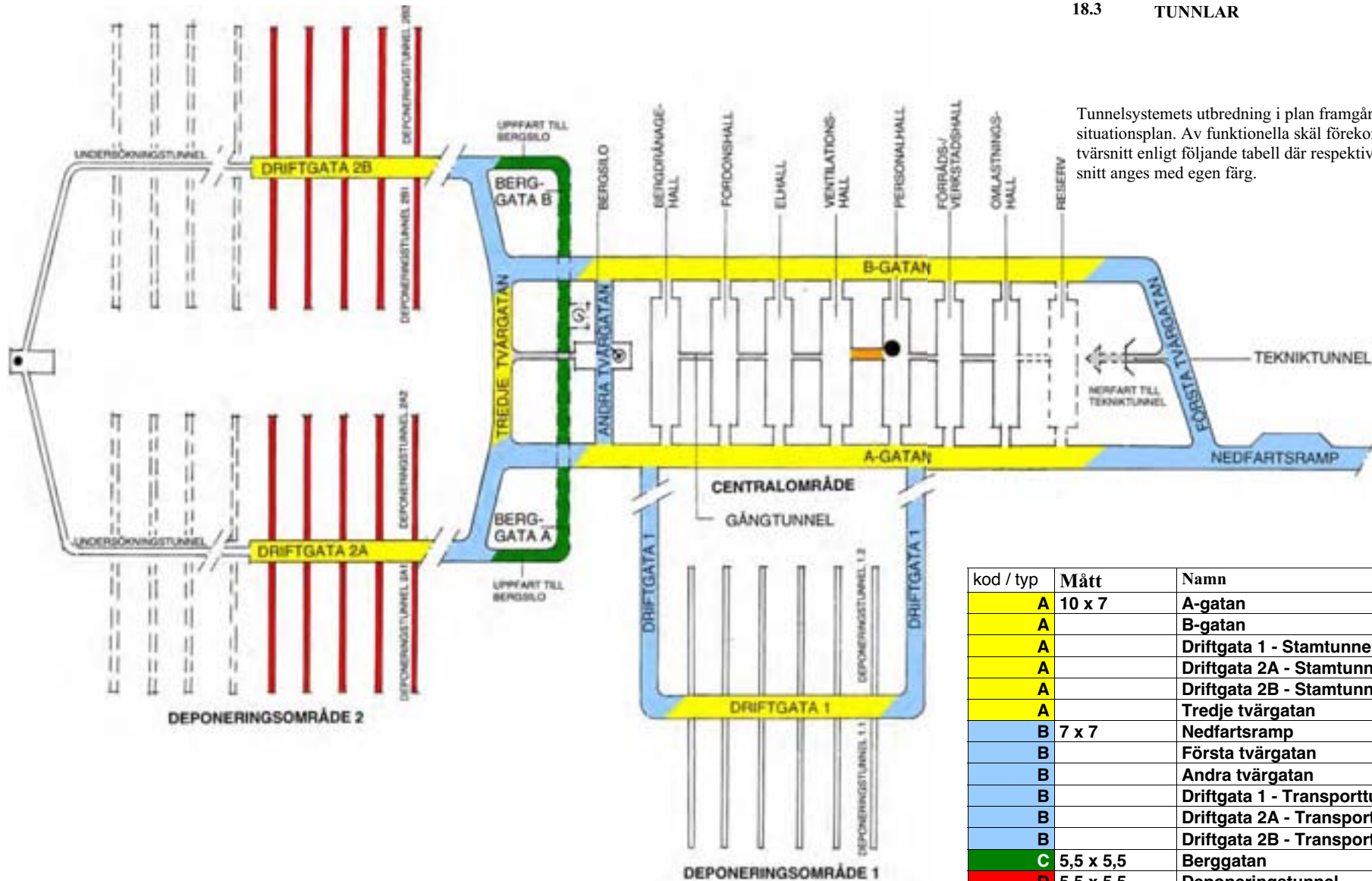
För att tillräcklig tätning ska erhållas vid stängning ska vik-port väljas som medger anpassning till den genomgående strömskenan.

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

18. UNDERJORDSDEL –
RAMP - TUNNLAR - SCHAKT
18.3 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 - Stamtunnel
A		Driftgata 2A - Stamtunnel
A		Driftgata 2B - Stamtunnel
A		Tredje tvärgatan
B	7 x 7	Nedfartsramp
B		Första tvärgatan
B		Andra tvärgatan
B		Driftgata 1 - Transporttunnel
B		Driftgata 2A - Transporttunnel
B		Driftgata 2B - Transporttunnel
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

18. UNDERJORDSDEL –
RAMP - TUNNLAR - SCHAKT
18.3 TUNNLAR

Tabell 1
Sammanställning av system i respektive tunnelavsnitt

System Tunnelavsnitt	System													
	Bergdränage	Tappvatten	Spillvatten	Brandvatten	Ventilation	Elkraft / styr och regler	Kontaktskena	Belysning	Brandlarm	Trafiksignaler	Telefon	Högtalare	TV-monitorer	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		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 - Stamtunneldel	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Driftgata 1A - Stamtunneldel	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Driftgata 2B - Stamtunneldel	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	Transportslag													
	Bergmassor	Pressat buffertmaterial	Transportbehållare	Aterfyllnadsmassor	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				
B-gatan	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 - Stamtunneldel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 1A - Stamtunneldel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Driftgata 2B - Stamtunneldel	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														

TYP A

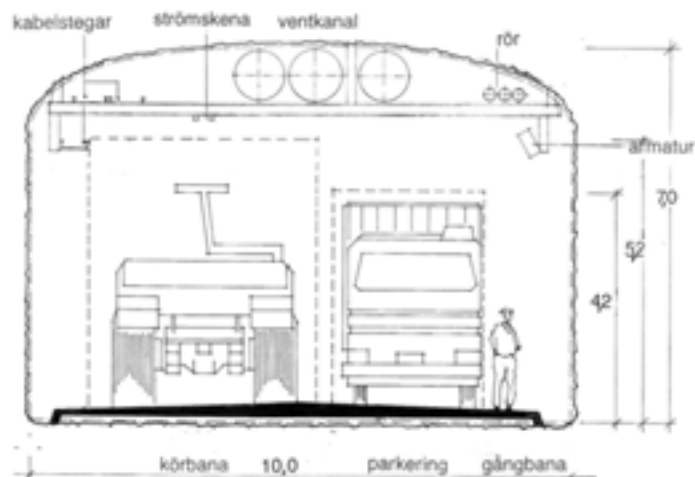
Dimensioner

Tvärsnitt:

Bredd: 10 m

Höjd: 7,0 m

Tvärsnittsarea: 70 m²



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 m³

Övrigt

Beträffande parkeringsplats och anslutning mot bergsalar se avsnitt 18.4.

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 utrymmebehovet för inkörning och omflyttning av deponeringsmaskin för bränslekapslarna 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 utrymmebehov 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 m³

Övrigt

Beträffande anslutning mot deponeringstunnlar, se blad 20-12.

Mera detaljerad information om samspelet mellan stamtunnel och deponeringstunnlarna framgår av kapitel 20.

18. UNDERJORDSDEL – RAMP - TUNNLAR - SCHAKT 18.3 TUNNLAR

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 m³

Övrigt

Beträffande omlastningsbanans principiella utformning hänvisas till avsnitt 18.4.

TUNNEL TYP B

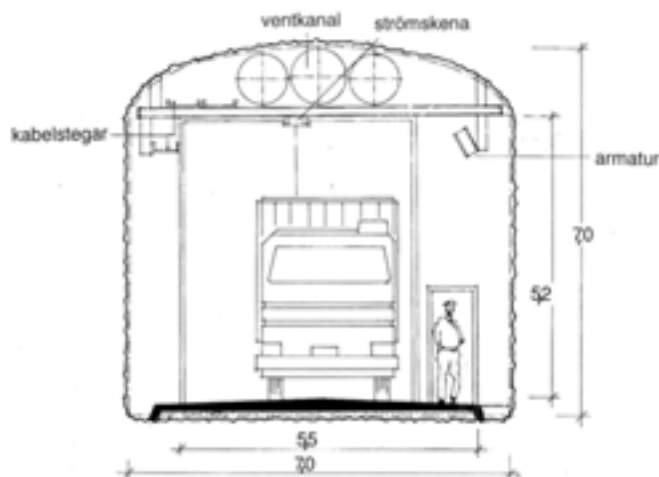
Dimensioner

Tvårsnitt

Bredd: 7 m

Höjd: 7 m

Tvårsnittsarea: 30 m²



TUNNEL TYP B

Avsnitt Första tvärgatan

Funktion

Första tvärgatan förbinder rampen med B-gatan. Tunneln medger att transporterna 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 m³

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 m³

Övrigt

Beträffande utformning av lastnings- och lossningsnischerna med tillhörande transportör m m hänvisas till avsnitt 19.10.

18. UNDERJORDSDEL – RAMP - TUNNLAR - SCHAKT 18.3 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.

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

Tvårsnittet erbjuder endast begränsad uppställning av utrustningar och dyligt i jämförelse med stamtunnelavsnitten.

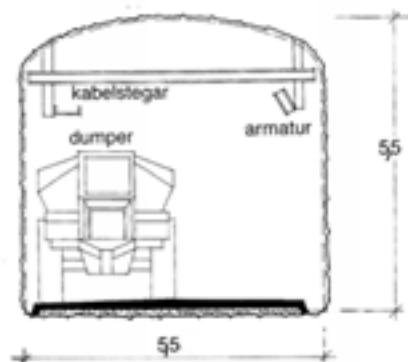
Dimensioner

Teoretisk längd: 1 800 m

Teoretisk volym: 80 000 m³

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.

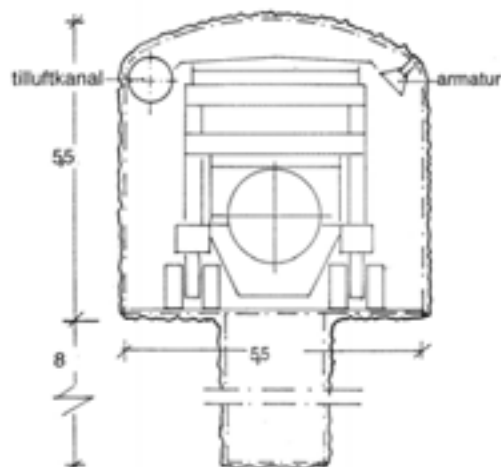
Tömningsnischens layout framgår av avsnitt 19.10. Bergtunneln kommer endast att trafikeras med dieseldrivna dumprar.

Dimensioner

Tvårsnitt:	
Bredd:	5,5 m
Höjd:	5,5 m
Tvårsnittsarea:	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.

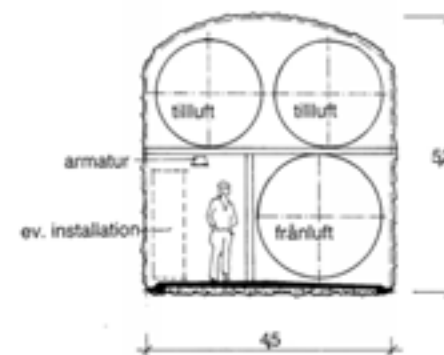
Dimensioner

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

18. UNDERJORDSDEL – RAMP - TUNNLAR - SCHAKT 18.3 TUNNLAR

TUNNEL TYP E

Avsnitt Ventilationstunnel



Funktion

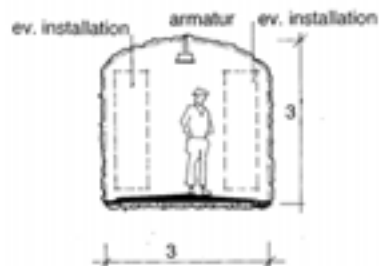
Tunneltvärsnittet ifråga ska utöver uppgiften som kommunikationsväg även bereda plats för till- och frånluftskanaler mellan hisschaktet och ventilationshallen.

Dimensioner

Tvårsnitt:	
Bredd:	4,5 m
Höjd:	5,2 m
Tvårsnittsarea:	23 m ²
Teoretisk längd:	20 m
Teoretisk volym:	400 m ³

TUNNEL TYP F

Avsnitt Gångtunnel



Funktion

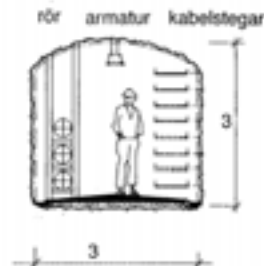
Gångtunnelns uppgift är att skapa en avskild och bekväm passage på huvudplanet mellan hallarna i centralområdet. Utöver funktionen som gångväg för personalen kan gångtunneln utnyttjas för kabelstråk.

Dimensioner

Tvärsnitt	
Bredd:	3 m
Höjd:	3 m
Tvärsnittsarea:	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.

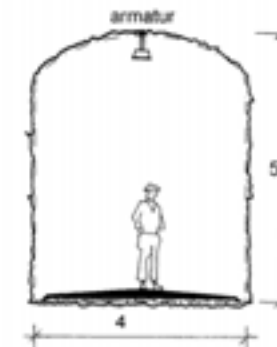
Dimensioner

Tvärsnitt	
Bredd:	3 m
Höjd:	3 m
Tvärsnittsarea:	9 m ²
Teoretisk längd:	300 m
Teoretisk volym:	7 500 m ³

18. UNDERJORDSDEL RAMP – TUNNLAR - SCHAKT 18.3 TUNNLAR

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 borte 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 tvärsnitt bedöms räcka till för både kärnborrhöggregat och övriga arbetsfordon. Allmän trafik i detta tunnelavsnitt bedöms vara liten.

18. UNDERJORDSDEL –
RAMP - TUNNLAR - SCHAKT
18.4 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.

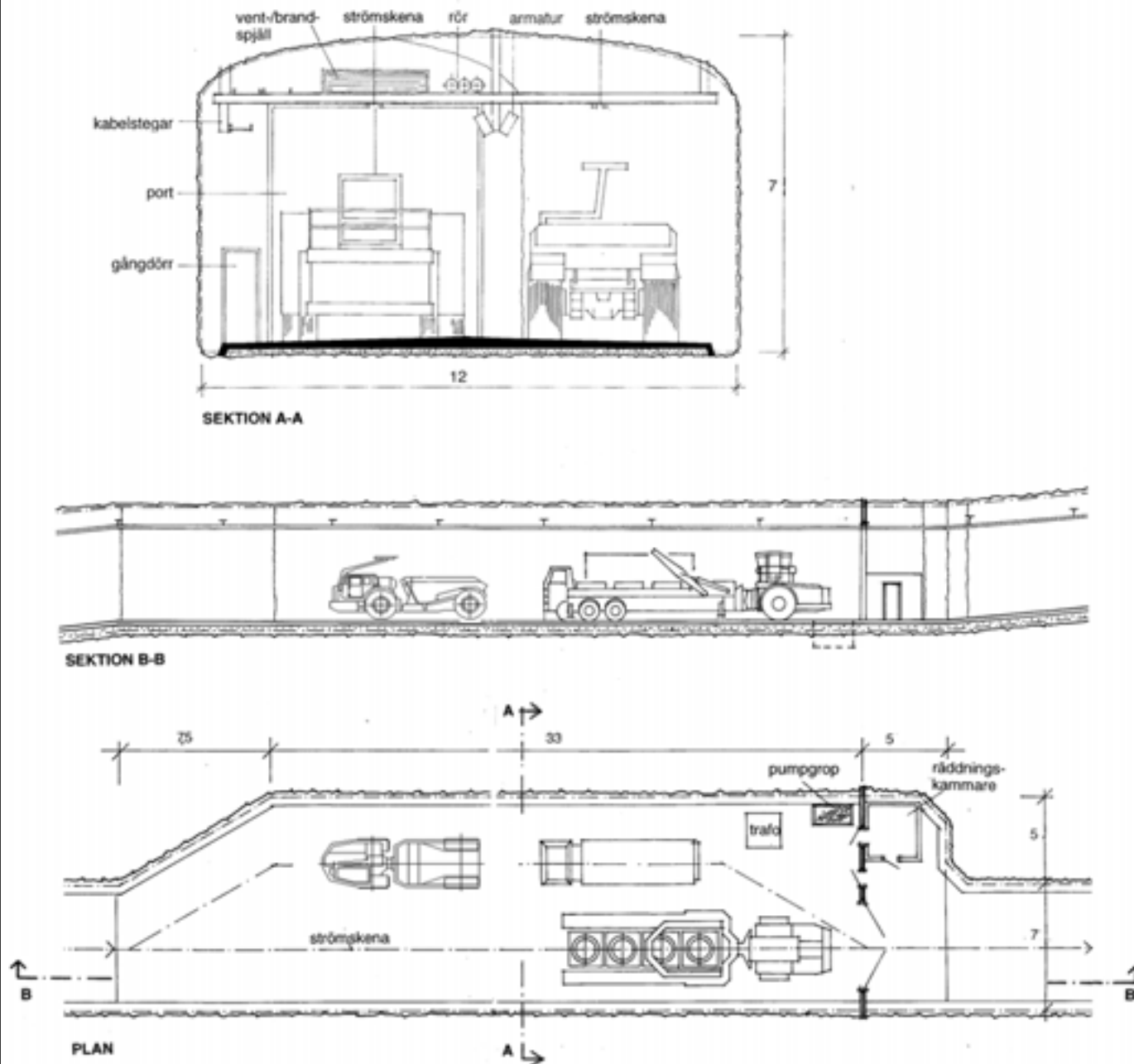
Layout

Mötesplatsen består av en lokal breddning av rampen som medger möte mellan två stora truckar av Kirunatyp. 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 och dels en räddningskammare att användas av personalen vid en eventuell brand. Denna placering innebär att dessa enheter står relativt skyddat om ett fordon skulle skena och köra in i mötesplatsens nedre sneda vägg. En pumpgrop placeras i mötesplatsens övre del.

Dimensioner:

Bredd: 12 m
Höjd: 7 m
Längd: 38 m



**18. UNDERJORDSDEL –
RAMP - TUNNLAR - SCHAKT
18.4 SPECIELLA LÖSNINGAR**

Omlastningsplats för återfyllnadsmassor

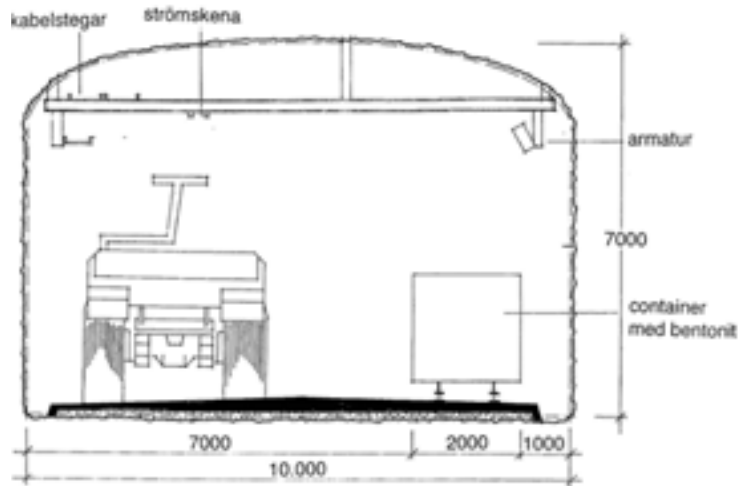
Allmänt

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.

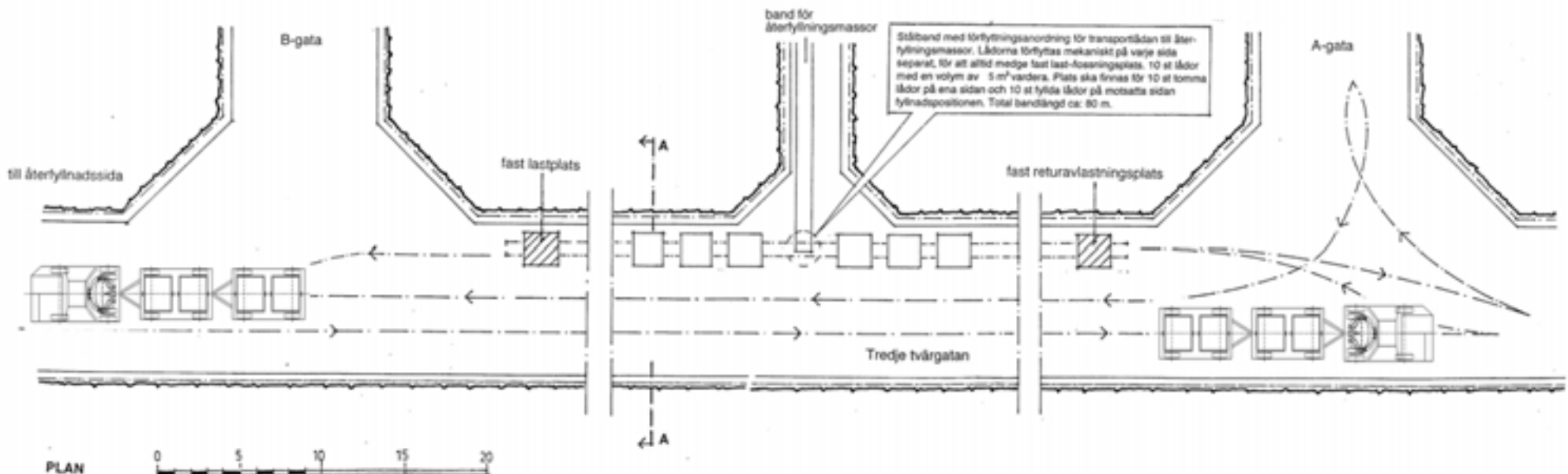
En omlastningsmöjlighet krävs då för att kunna transportera materialet sista sträckan fram till återfyllnadsmaskinen. Eftersom den bentonitblandade massan betraktas som färskvara måste tillförseln ske parallellt med inläggningen.

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 19.20.



SEKTION A-A



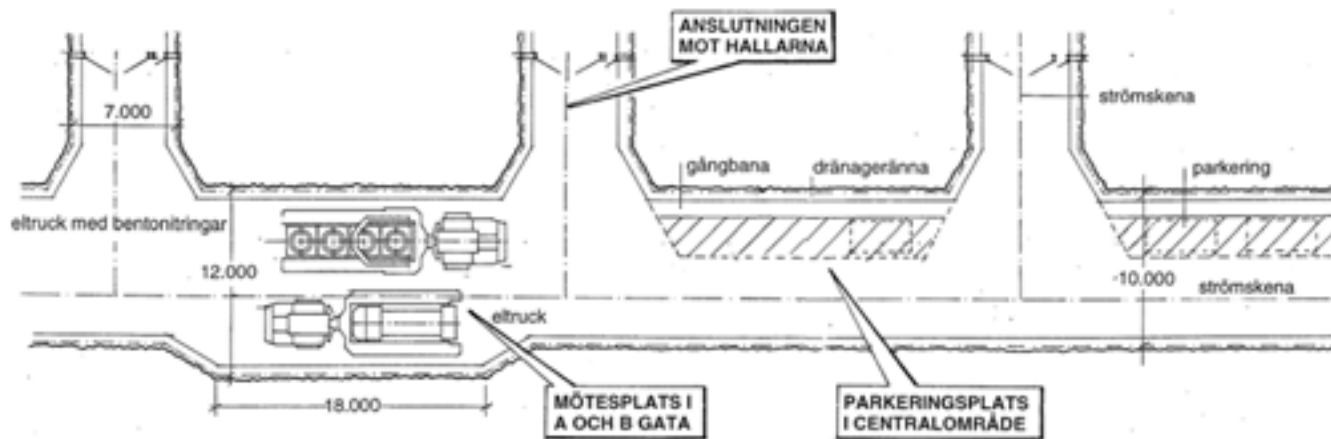
Layout

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 tömda 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 tömda kommer tillbaka fylls respektive container på. Varje container antas rymma 5 m³ återfyllnadsmassa.

Upplägningen av banan innebär att 10 fyllda och 10 tömda 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.

18. UNDERJORDSDEL –
RAMP-TUNNLAR-SCHAFT
18.4 SPECIELLA LÖSNINGAR



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

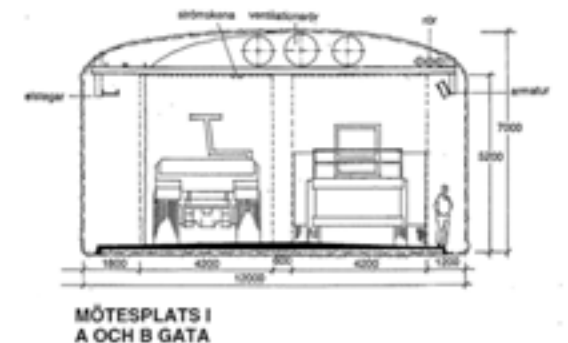
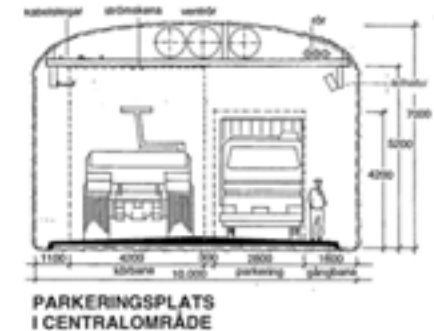
Parkeringsplats i centralområdet

Körtiden för de flesta transporterna i 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 tunnellängd kan variera beroende på den aktuella hallens längd.



HISS- OCH VENTILATIONSSCHAKT

Allmänt

Schaktet förbinder driftområde 2 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 bormning på önskvärt antal nivåer ut över det tänkta deponeringsområdet. Därmed erhålls information som tillsammans med resultat från sonderingshålbormning 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- och tele-/data-kablar.

Layout

Schaktet ska förses med två hissar. Dubbleringen 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 hissarna 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 bormning, 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 glidformsgjutningen och infästningar sätts också in mot bergsidorna för upphängning av ventilationskanalerna.

Schaktet förses med ett antal mellanplan av gallerdurkstyp i anslutning till stannplanen. Kabelstegar och rörledningar monteras på den glidformsgjutna betongväggen. Stannplanen sammanbinds med lejdare.

Genom att en av hissarna 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 m ³

Övrigt

Hisspecifikation för två hissar

Användning: Personaltransporter samt lättare gods-transporter.

Hisstyp: Linhiss med markmonterat trumspel.

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

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

Stannplan: Hiss nr 1: 3 st
Hiss nr 2: 22 st

Miljö: Schakt, korrosiv miljö
Flitigt utnyttjande, kraftigt slitage

18. UNDERJORDSDEL – RAMP - TUNNLAR - SCHAKT 18.5 SCHAKT

FRÅNFLUFTSSCHAKT

Allmänt

Ventilationssystemet för underjordsdelen är i princip utformat så att tilluft tas ned till deponeringsnivån via hiss- och ventilationschaktet vid driftområde 2 för vidare fördelning ut i deponeringsområdena. Frånluften evakueras via rampen till driftområde 1, hiss- och ventilationschaktet till driftområde 2 och ett schakt lokaliserat till deponeringsområde 2:s bortre ände.

Layout

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

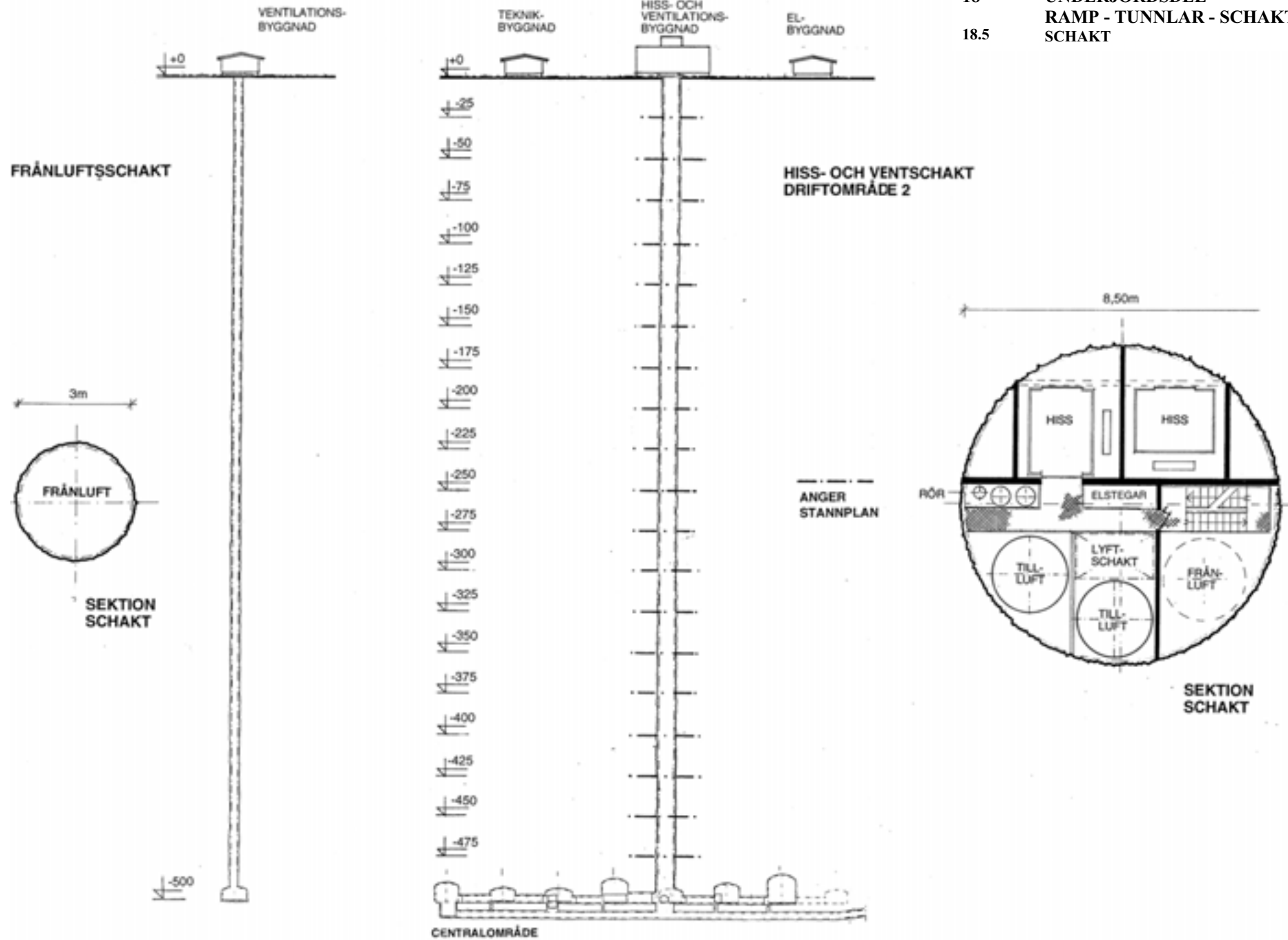
Systeminstallationer har inte planerats i frånluftsschaktet.

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

Frånluftsschaktets överbyggnad med tillhörande frånluftsfälktar framgår av kapitel 15.

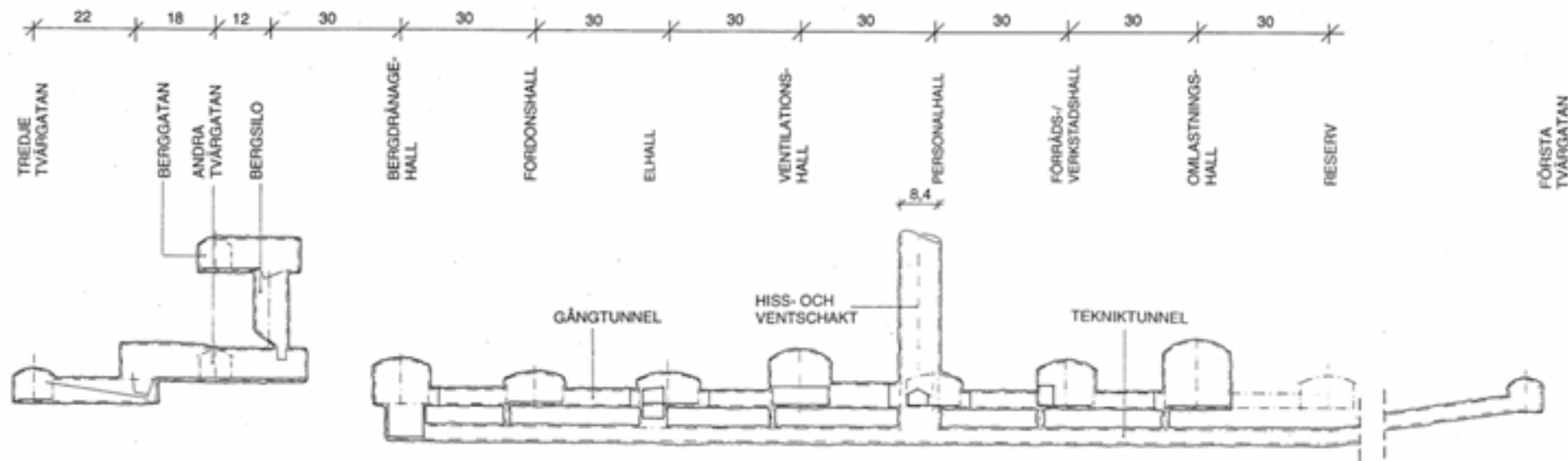
Dimensioner

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



- 19.1 Allmänt
- 19.2 Situationsplan
- 19.3 Omlastningshall
- 19.4 Förråd/verkstadshall
- 19.5 Personalhall
- 19.6 Ventilationshall
- 19.7 Elhall
- 19.8 Fordonshall
- 19.9 Bergdränagehall
- 19.10 Bergsilo

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
19.1 ALLMÄNT



Allmänt

Centralområdet består av följande delar:

BERGRUM

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

TUNNLAR

- Transporttunnla.
- Gång- och tekniktunnlar.

Layout

Centralområdets ytermått är cirka : längd = 300 meter, bredd = 110 meter, vilket motsvarar en yta på 330 000 m².

Centraldelens funktioner har av bergtekniska skäl delats upp i åtta 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 personalhallen. 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 66 och 47 meter.

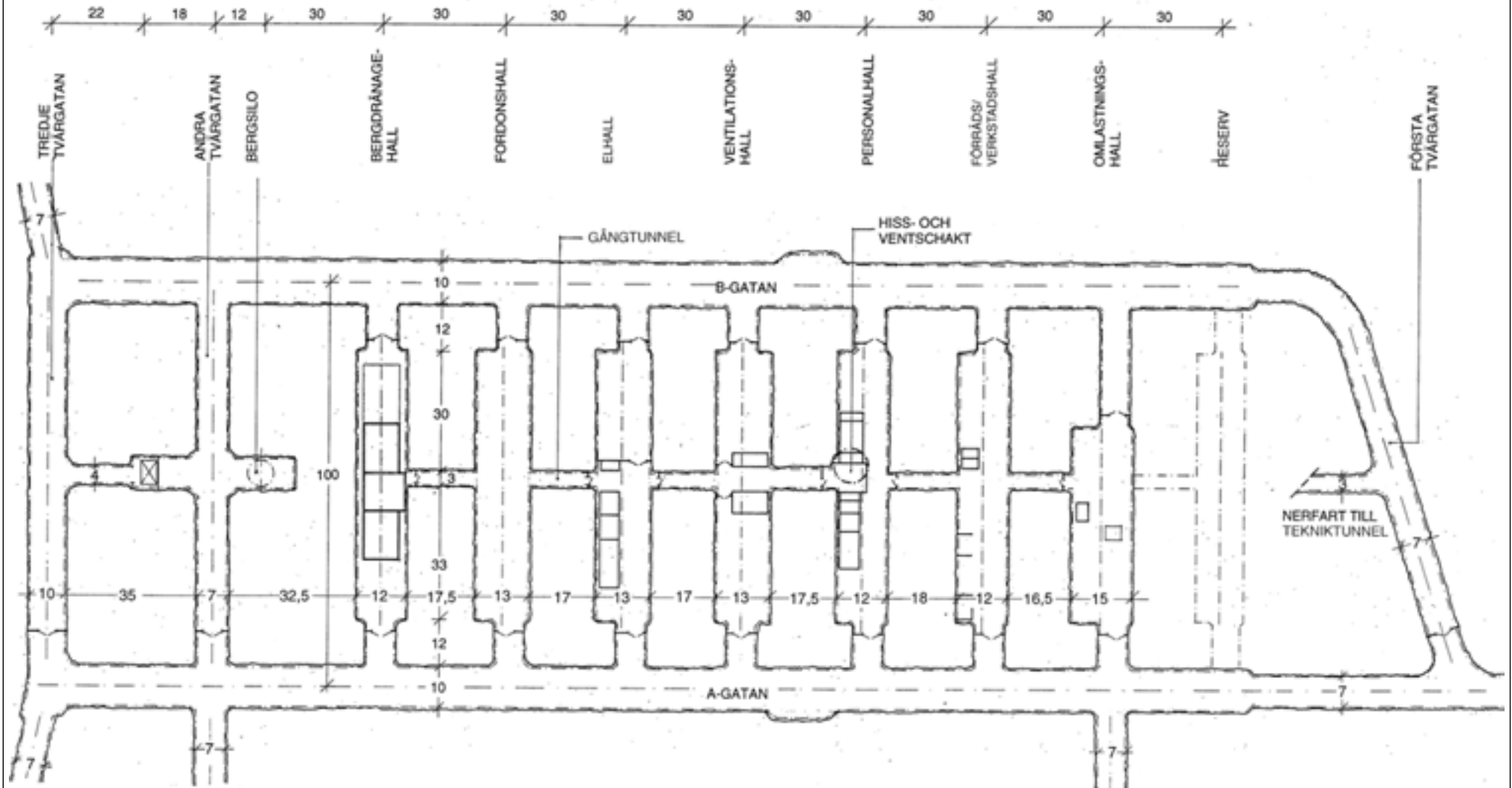
Anslutningarna mot A- och B-gatan har gjorts lika stora som transporttunnlarna i övrigt för att medge såväl transporter som installationer av ventilationskanaler, rör och kabelstegar.

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.

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.2 SITUATIONSPLAN



Allmänt - funktioner

Transportbehållare med kapslar med använt kärnbränsle kommer att transporteras med ett eldrivet specialfordon mellan terminalbyggnaden på driftområde 1 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 förvarsnivå måste uppfylla IAEA:s transportrekommendationer för transport av använt kärnbränsle. Vid omlastningen på förvarsnivån överförs kopparkapseln till en strålskyddstubb som ger erforderligt strålskydd och 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 kopparkapslar 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 bergtrum 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 riktningändringar och möten.

Sidoitor 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 bergtrummet 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 strålskyddstubb med och utan bränslekapsel.

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

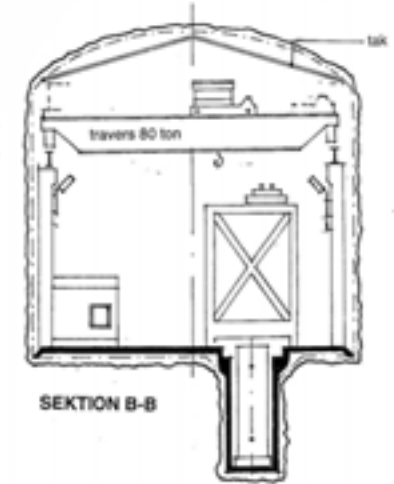
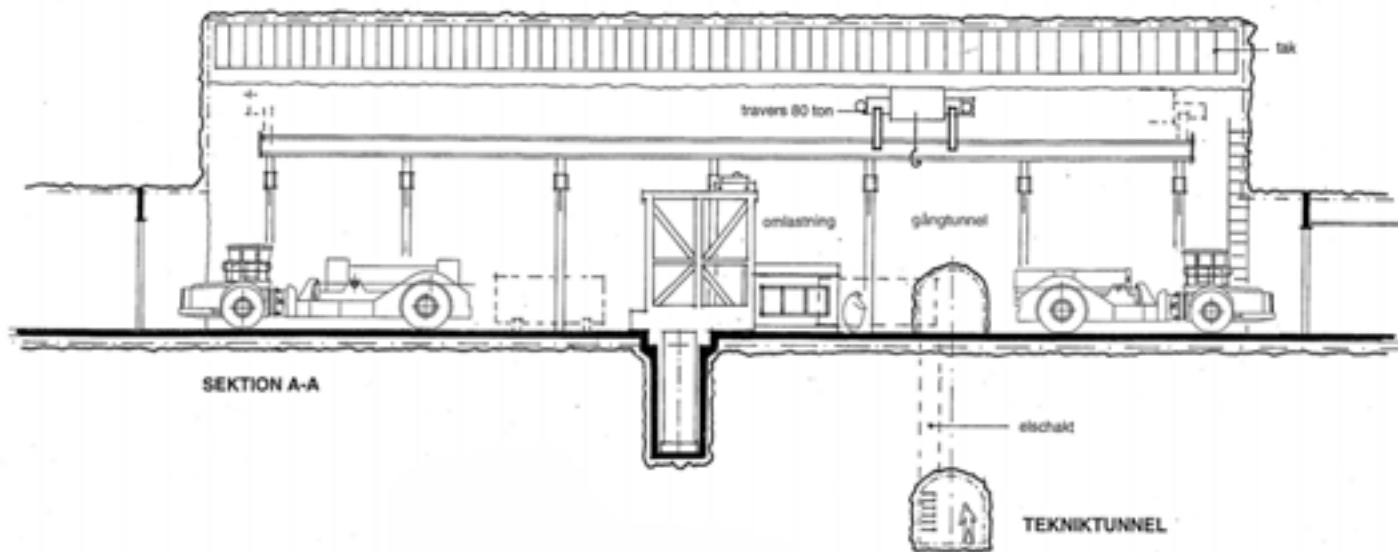
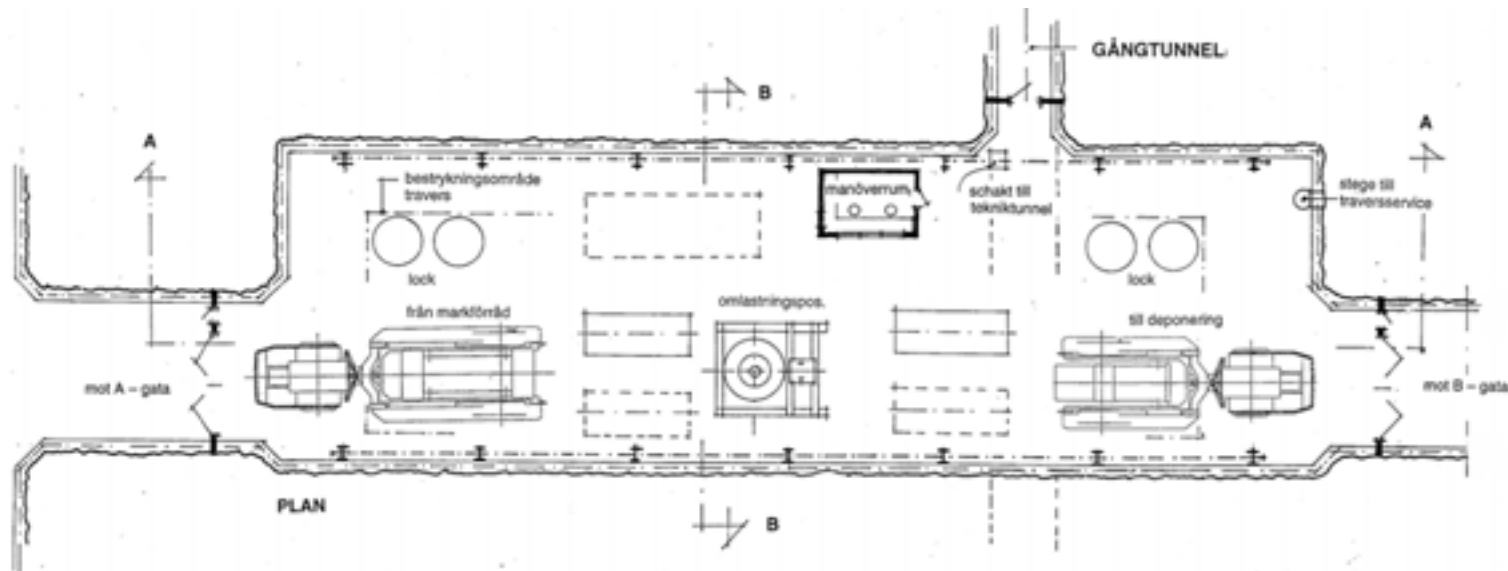
- Särskilda krav på utförande med avseende på krav på säker hantering.
- Radiostyrd
- Anpassade lyftton till aktuell last.

Omlastningsrigg. För omlastning av bränslekapsel mellan transportbehållare och strålskyddstubb. Strålskyddat utförande. Fjärrmanövrerad från lokal manöverplats.

Dimensioner

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

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.3 OMLASTNINGSHALL



Allmänt

Som framgår av namnet är hallen i fråga avsedd att användas för att tillgodose behovet av dels ett lokalt verkstadsutrymme och dels att 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 hygglig arbetsmiljö för berörd personal.

Verkstadsdel

Maskiner, fordon, övrig utrustning och installationer i underjordsdelen kräver tillsyn, service och reparation. Med tanke på avståndet till verkstadsfunktionen 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 reparation 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 dels till olika typer av maskiner och fordon, dels till olika typer av byggnadsmaterial. Med tanke på avståndet upp till förråden på markytan erfordras lokala förråds möjligheter i bergsal. Förrådsrummet är till för att tillfredsställa detta behov.

Den planerade verksamheten i förrådsrummet 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
 - Stålfiler
- Installationsmaterial
 - Kablar
 - Kabelstegar
 - Rörmaterial
 - Slangar
 - Belysningsarmatur
 - Glödlampor
- Övrigt
 - Smörjoljor
 - Skydds material
 - Skyddsutrustning
 - Ställningsmaterial
 - Arbetsredskap
 - Mobila dränagepumpar
 - Mobila svetsaggregat
 - Mobila elcentraler

Verksamhet

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

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

19.4 FÖRRÅDS- OCH VERKSTADSHALL

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 det mest utrymmeskrävande.

Personalkommunikation med omlastningshallen och personalhallen sker via den tvärgående gångtunneln. Därigenom erhålles nära anknytning till de människor som passerar till och från förvarets 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 bestycker hela golvytan. Traversbanan bärs upp av pelare längs hallens långsidor.

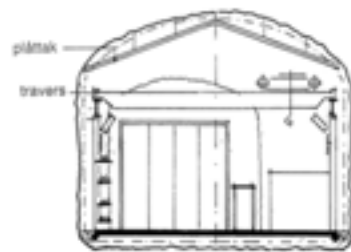
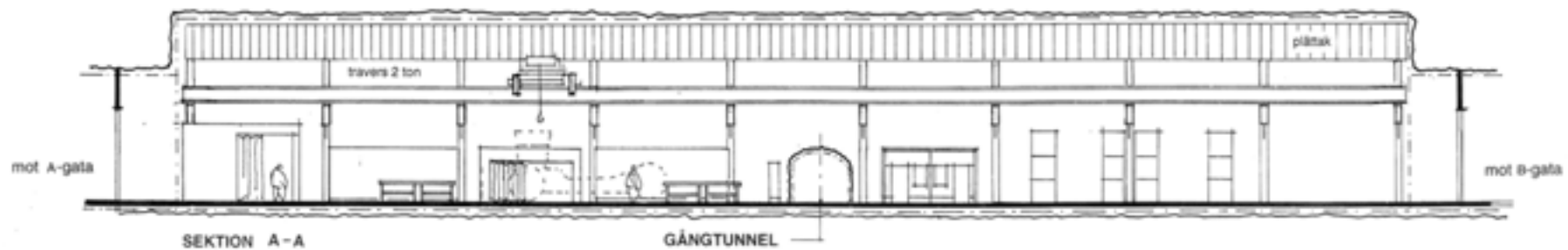
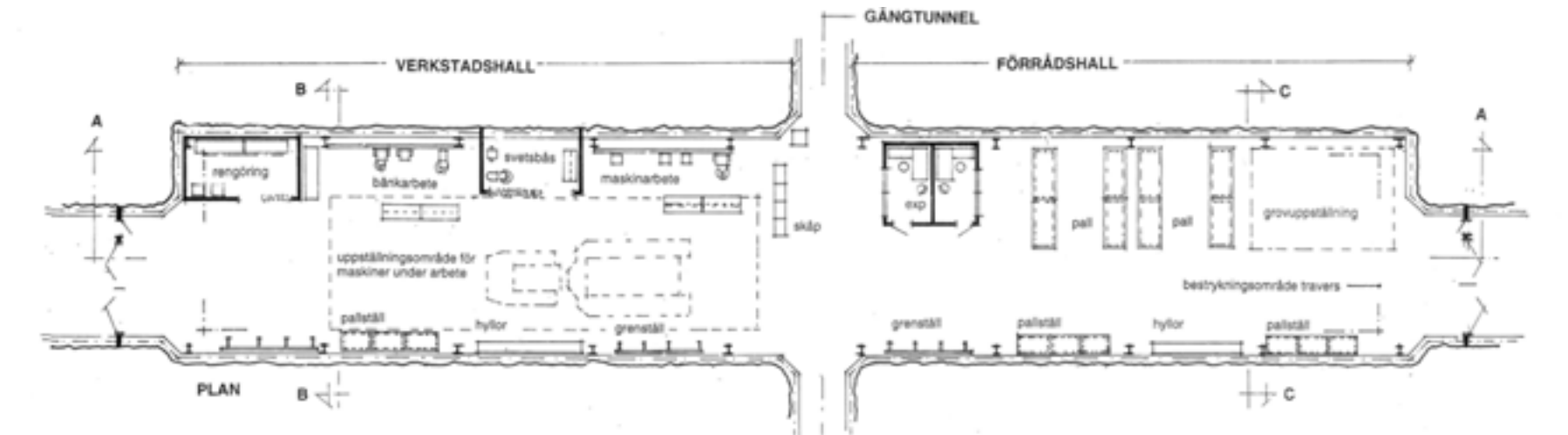
Verkstadsdelen består till största delen av en öppen golvyta som medger uppställning av maskiner och fordon vilka behöver servas eller repareras. Hyllställ och pallställ och arbetsbord ställs upp längs väggarna. Avgränsade utrymmen föreslås för rengöringsutrustning för oljiga maskindelar, för uppställning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

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.4 FÖRRÅDS- OCH VERKSTADSHALL



SEKTION B-B



SEKTION C-C

SPECIELL UTRUSTNING

Gemensam travers

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

Verkstadsdel

Elsvets
 Gassvets
 Pelarbormmaskin
 Slip

Förrådsdel

Pallstall
 Hyllstall



19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

19.5 PERSONALHALL

Allmänt - funktioner

Personalhallen är avsedd att vara den ”mänskliga kontaktpunkten” på försvarsnivån. Genom att hissen från driftområdet 2 samordnas med detta utrymme kommer i princip all personal som är verksam på försvarsnivån att passera detta utrymme.

Personalhallen 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 kan projiceras såväl situationsplaner, figurer, diagram, tabeller som direkta bilder från pågående arbete i anläggningens utspridda delar. Avsikten är att om så är lämpligt att köra ut mindre grupper för att bese till exempel uttagna deponeringstunnlar.

Tanken är att grupper på cirka 20 personer ska kunna hållas samman vid studiebesöket. I personalhallen 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 brandskyddsskäl får ej fordon ställas upp i hallen.

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

Entrén till hissarna utformas som en räddningskammare för cirka 60 personer i anslutning till hissarna.

Verksamhet

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

Informatörer kommer tillfälligt att vistas i hallen under pågående studiebesök.

Layout

Personalhallen består av ett oinklätt långsträckt bergtrum. 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 försvarsnivån 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 berget struktur vilket bedöms vara ett intressant inslag i upplevelsen av besöket på försvarsnivån.

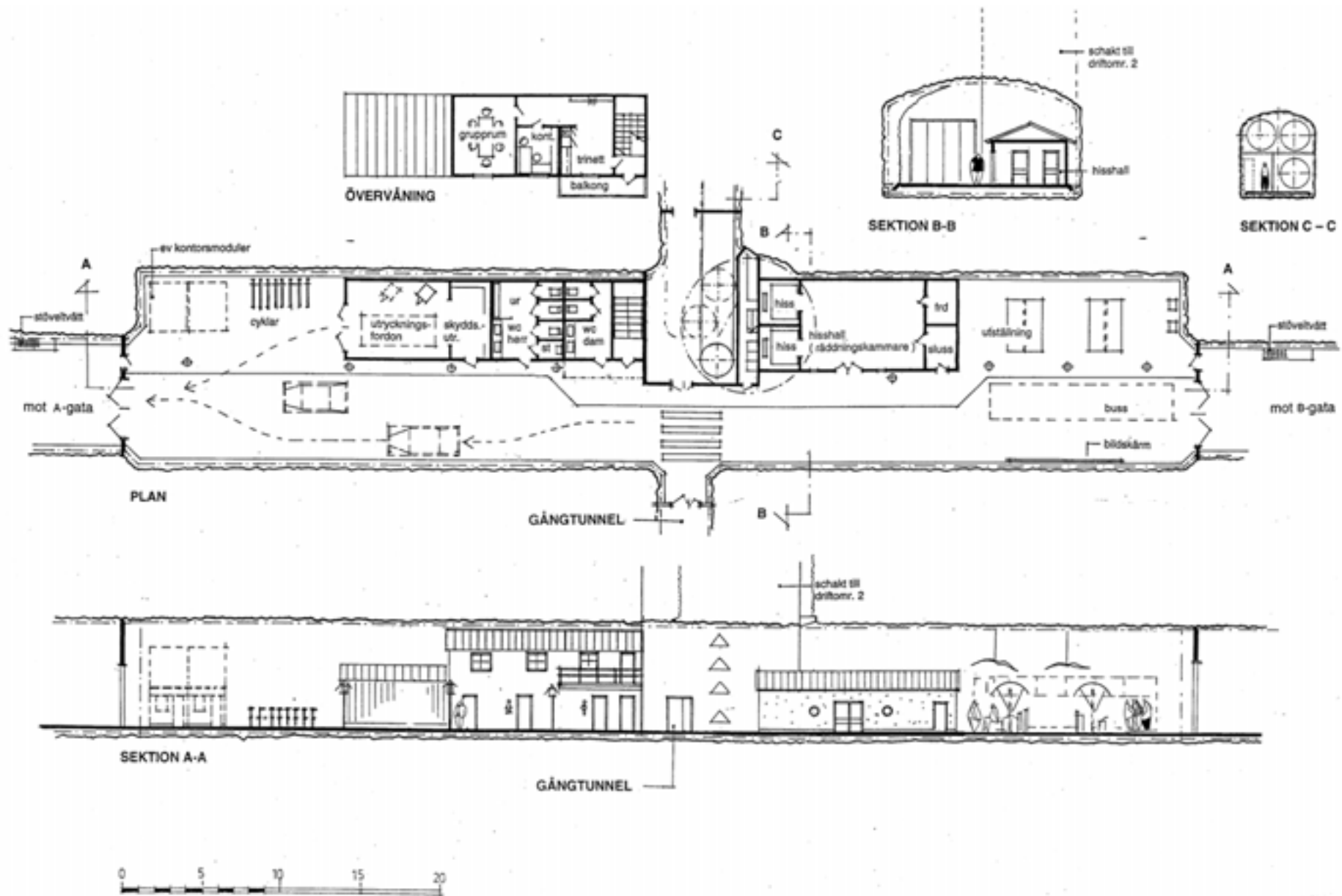
Speciell utrustning

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

19. UNDERJORDSDDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.5 PERSONALHALL



Allmänt - funktion

Den principiella utformningen av underjordsdelens ventilationsanläggning redovisas under avsnitt 17.9.

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 i 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.

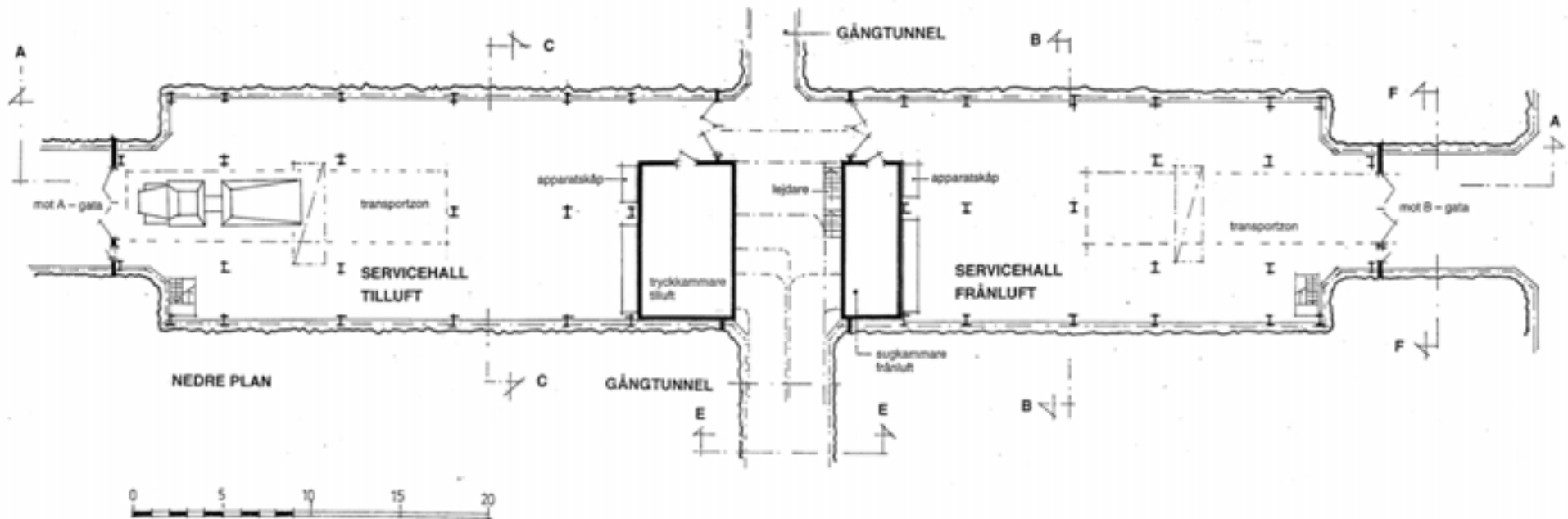
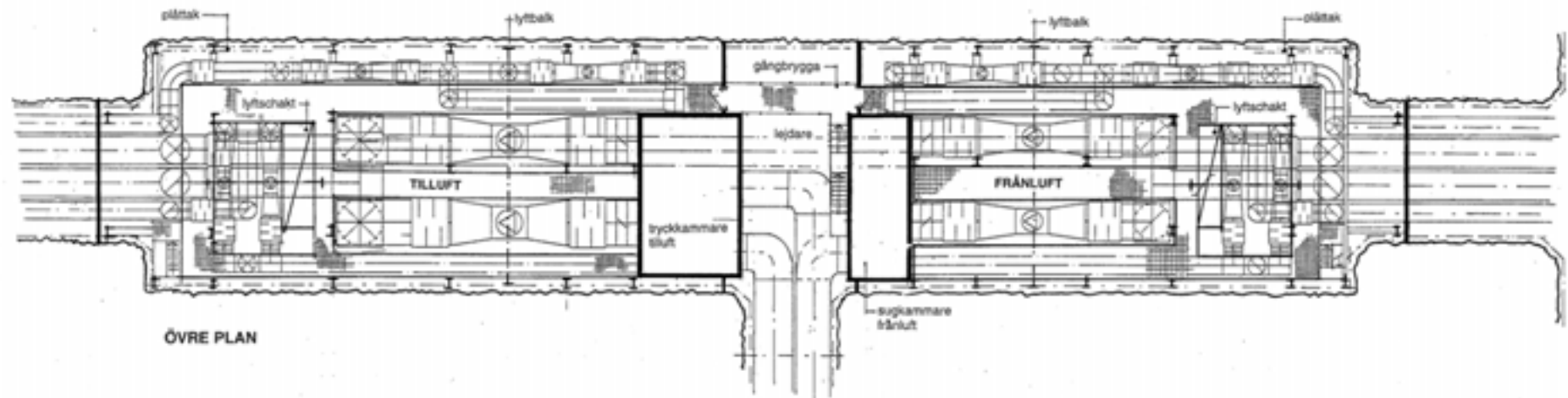
Utrustning

Lyftbalkar placeras över fläktarna för att underlätta underhåll.

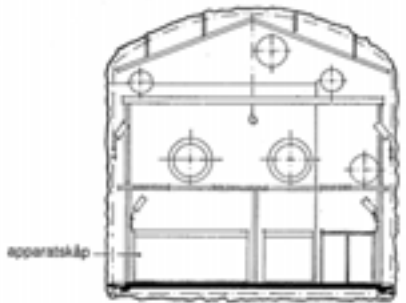
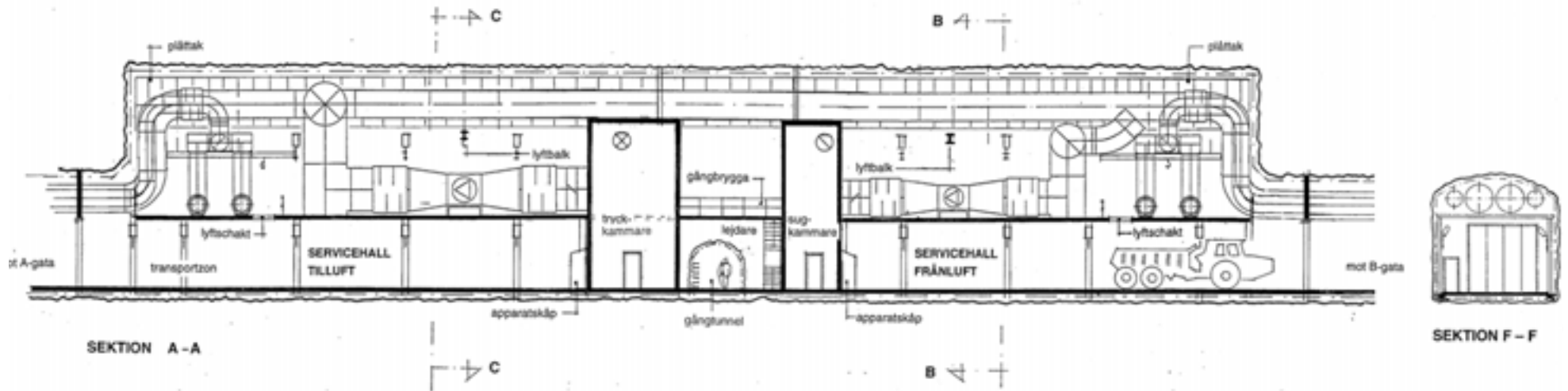
Ungefärliga dimensioner

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

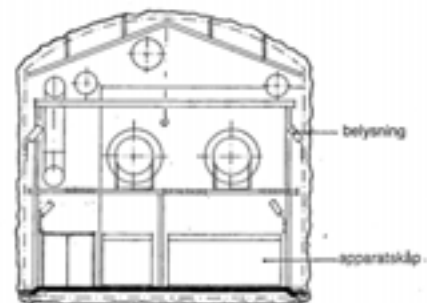
19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.6 VENTILATIONSHALL



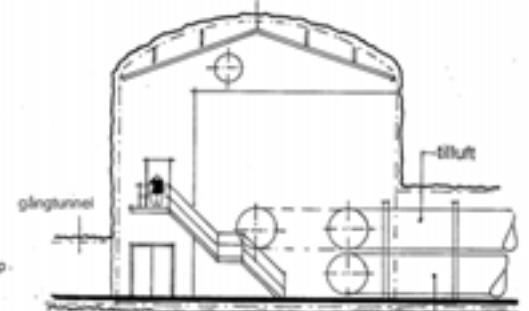
19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.6 VENTILATIONSHALL



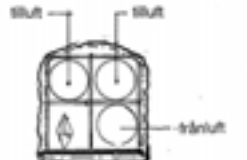
SEKTION B - B



SEKTION C - C



SEKTION D - D



SEKTION E - E



Allmänt - funktioner

Den principiella uppbyggnaden av djupförvarets övergripande kraftförsörjning framgår av blad 5-8. En mera detaljerad redogörelse för elsystemens utformning framgår av avsnitt 21.3.

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 driftområde 2. 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 personaltransporter 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 bergrum 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

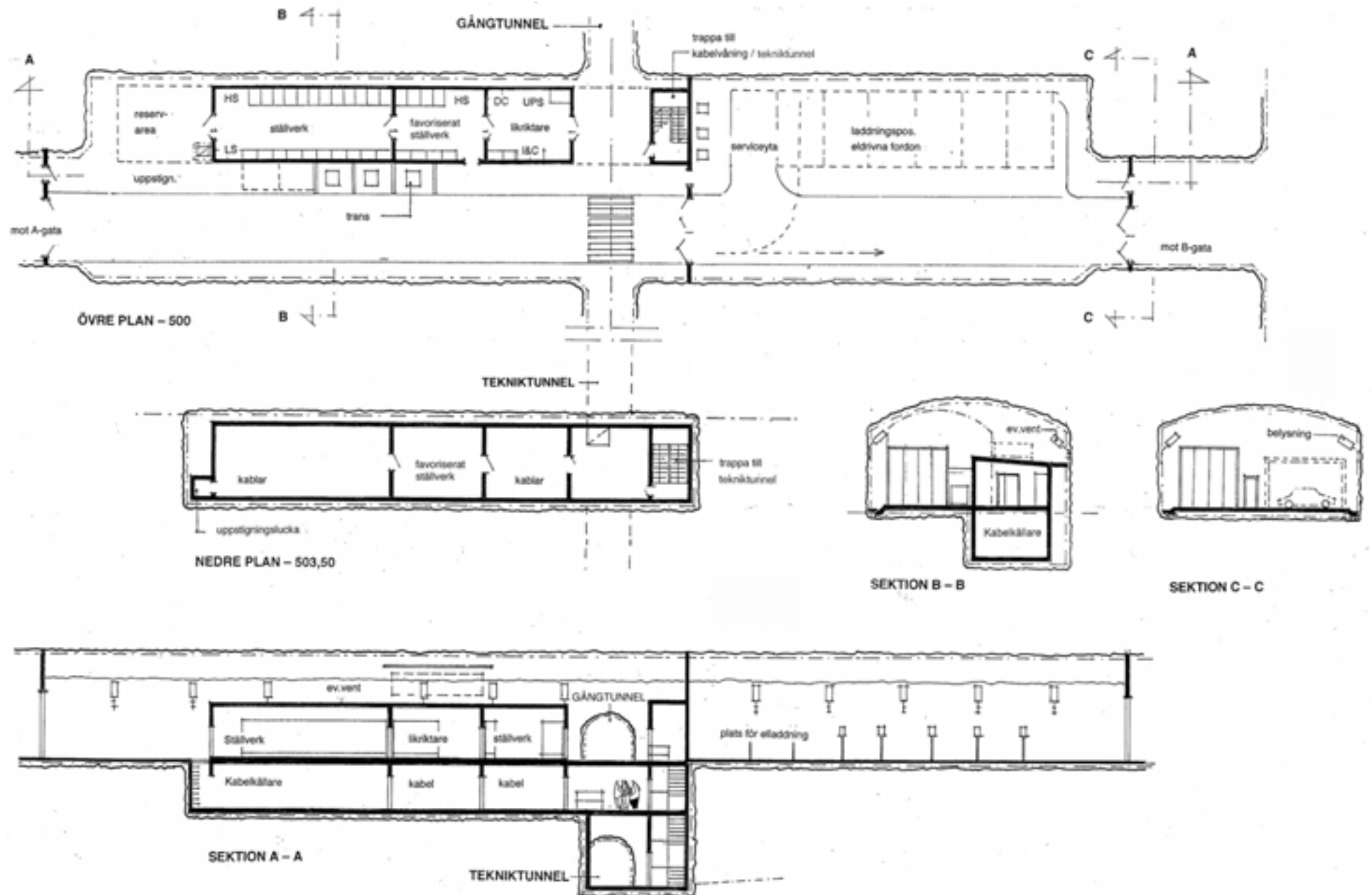
Huvudplanet

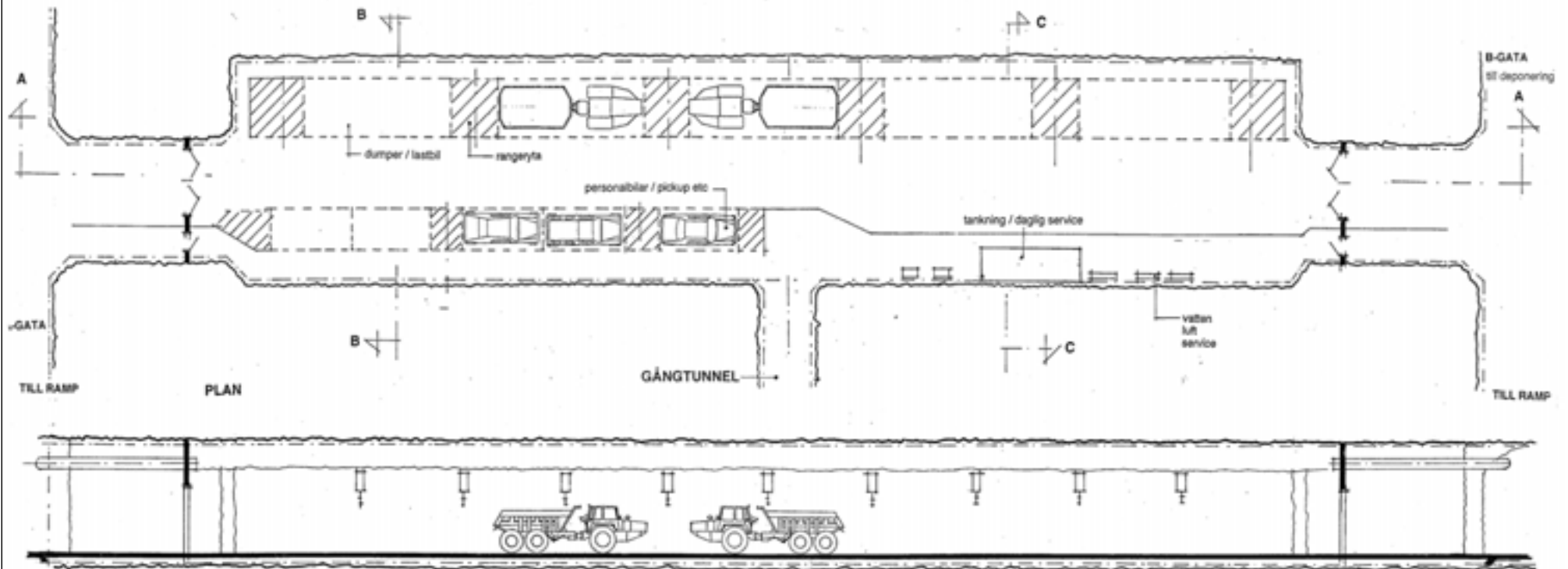
- Längd = 66 m
- Bredd = 13 m
- Höjd = 6 m
- Hallens volym = 4 500 m³
- Hallens golvyta = 850 m²

Nedre planet - kabelkällare

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

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.7 ELHALL





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 försett 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 för personalen mellan fordonsuppställningen till personalhallen och hissen upp till driftområde 2 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 brandsäker 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 21.2.
- Sötwaterbassäng.
- 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 av bergdränagesystemet.
- 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 rörlledning 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.

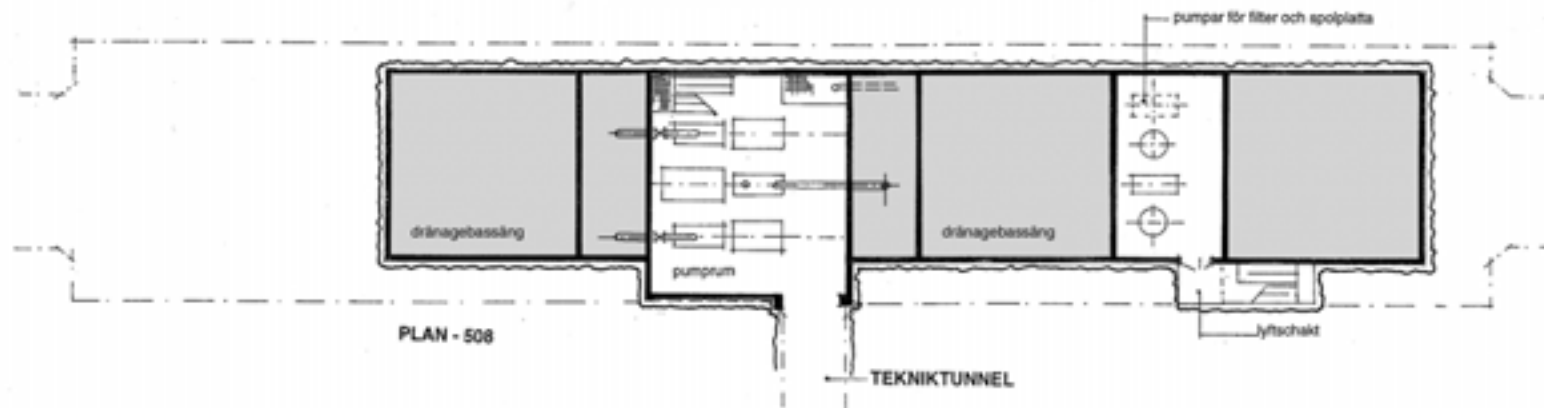
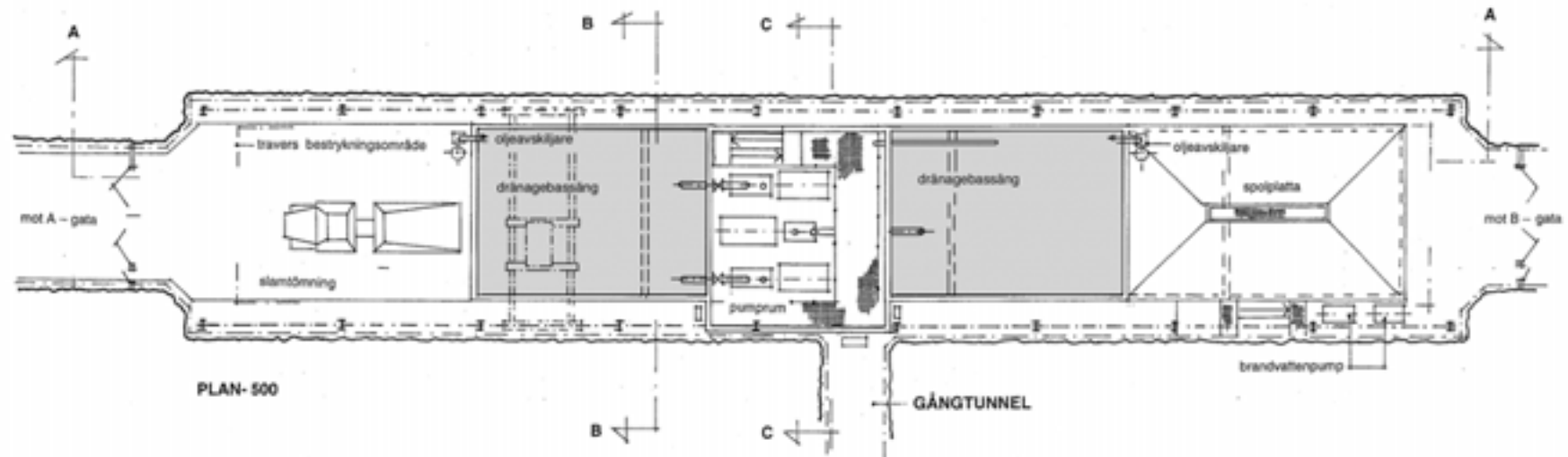
Dimensioner huvudplanet

- Längd = 66 m
- Bredd = 12 m
- Höjd = 10 m
- Golvyta exklusive bassäng och pumprum = 300 m²
- Volym = 7 500 m³

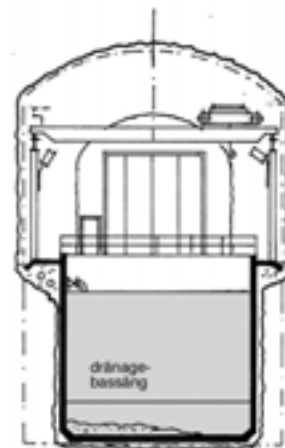
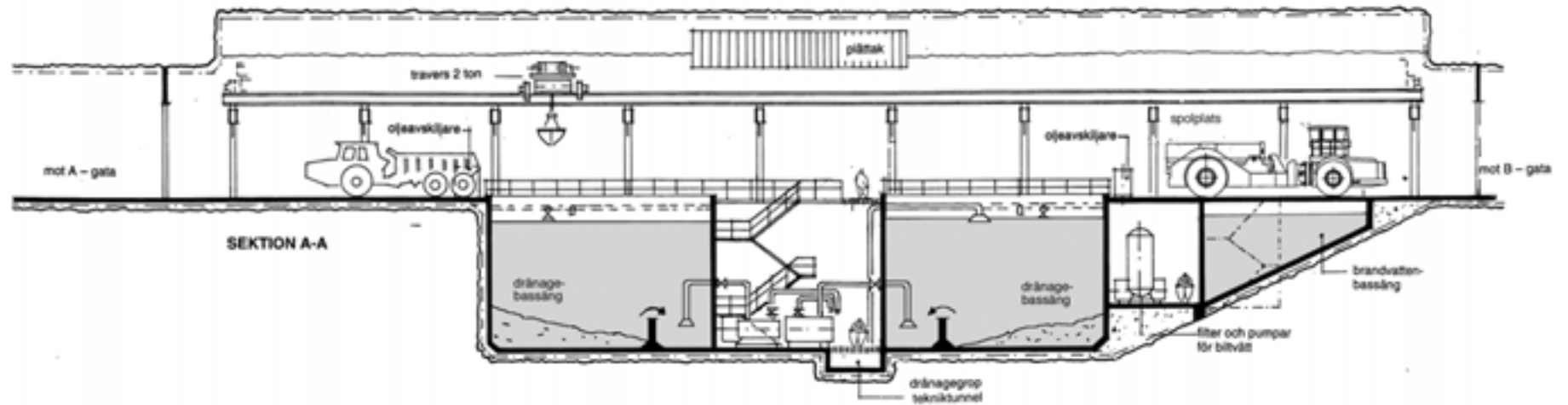
Dimensioner nedre planet

- Längd = 52 m
- Bredd = 9,5 m
- Höjd = 8,5 m
- Golvyta = 450 m²
- Volym = 3500 m³
- Total bassängkapacitet = 700 m³
- Sötwaterbassängens volym = 200 m³

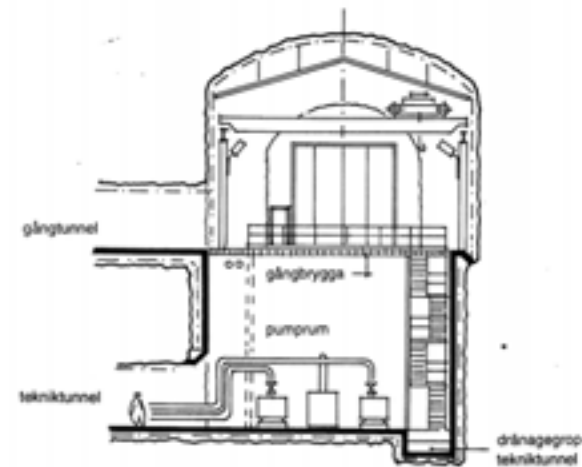
19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
19.9 BERGDRÄNAGEHALL



19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
 19.9 BERGDRÄNAGEHALL



SEKTION B-B



SEKTION C-C



19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE

19.10 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 förvarsnivån för att användas som återfyllnadsmassor i deponeringstunnlarna.

En del kommer att antingen lagras tillsammans med de bergmassor som uppkommit vid djupförvarets 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 höjddel 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. Nivåskillnaden har valts med utgångspunkt från bergtruckarnas backtagningsförmåga. 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 driftområde 1. Silons väggar förutsätts vara oinklädda. Bottendelen förses med en anordning för utmatning. Lokala ramper utgår från stamtunnlarna på huvudplanetets 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

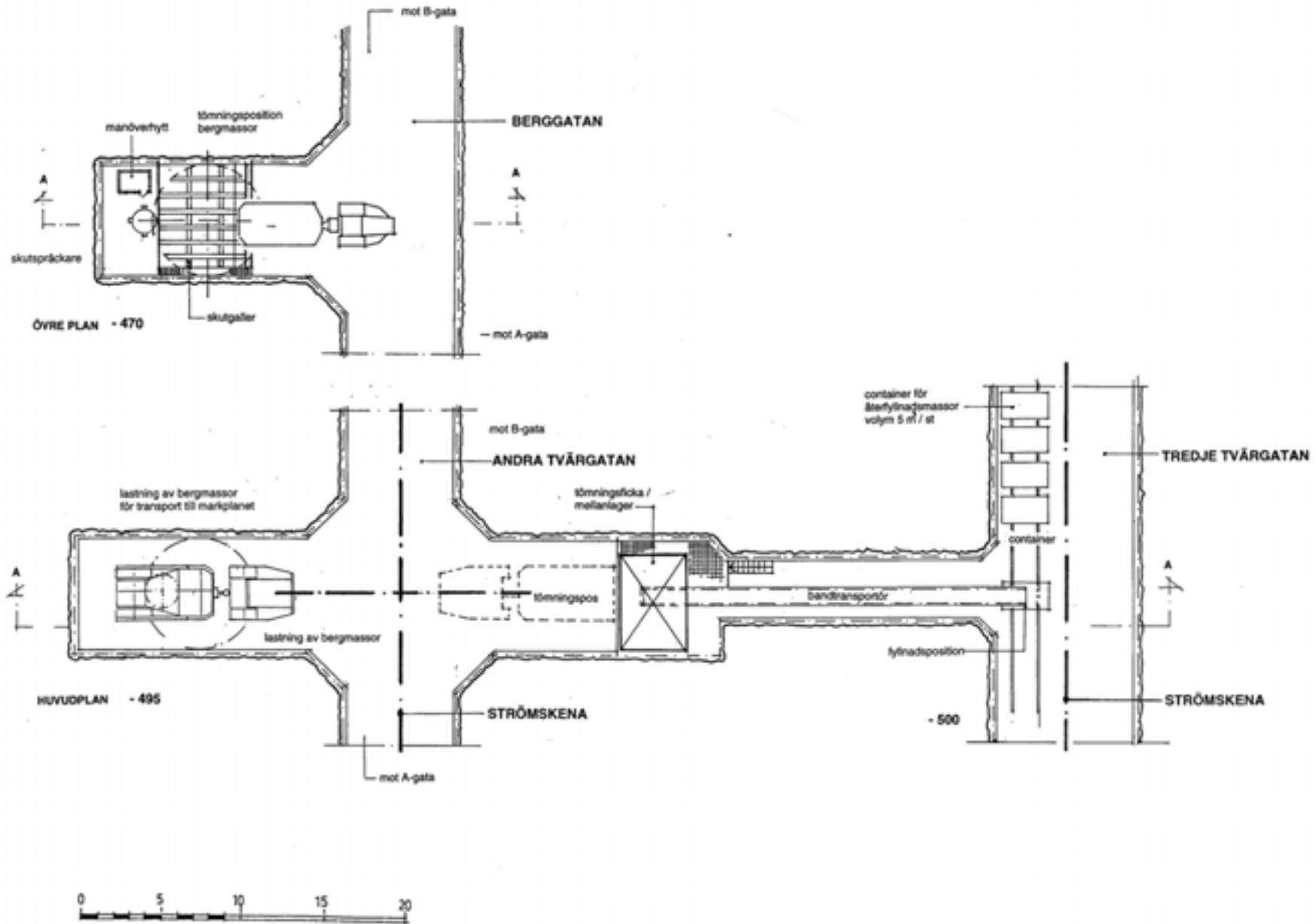
Lastningsnisch för bergmassor:

Bredd = 7,5 m
Djup = 16 m
Höjd = 7 m
Golvyta = 130 m²
Volym = 850 m³

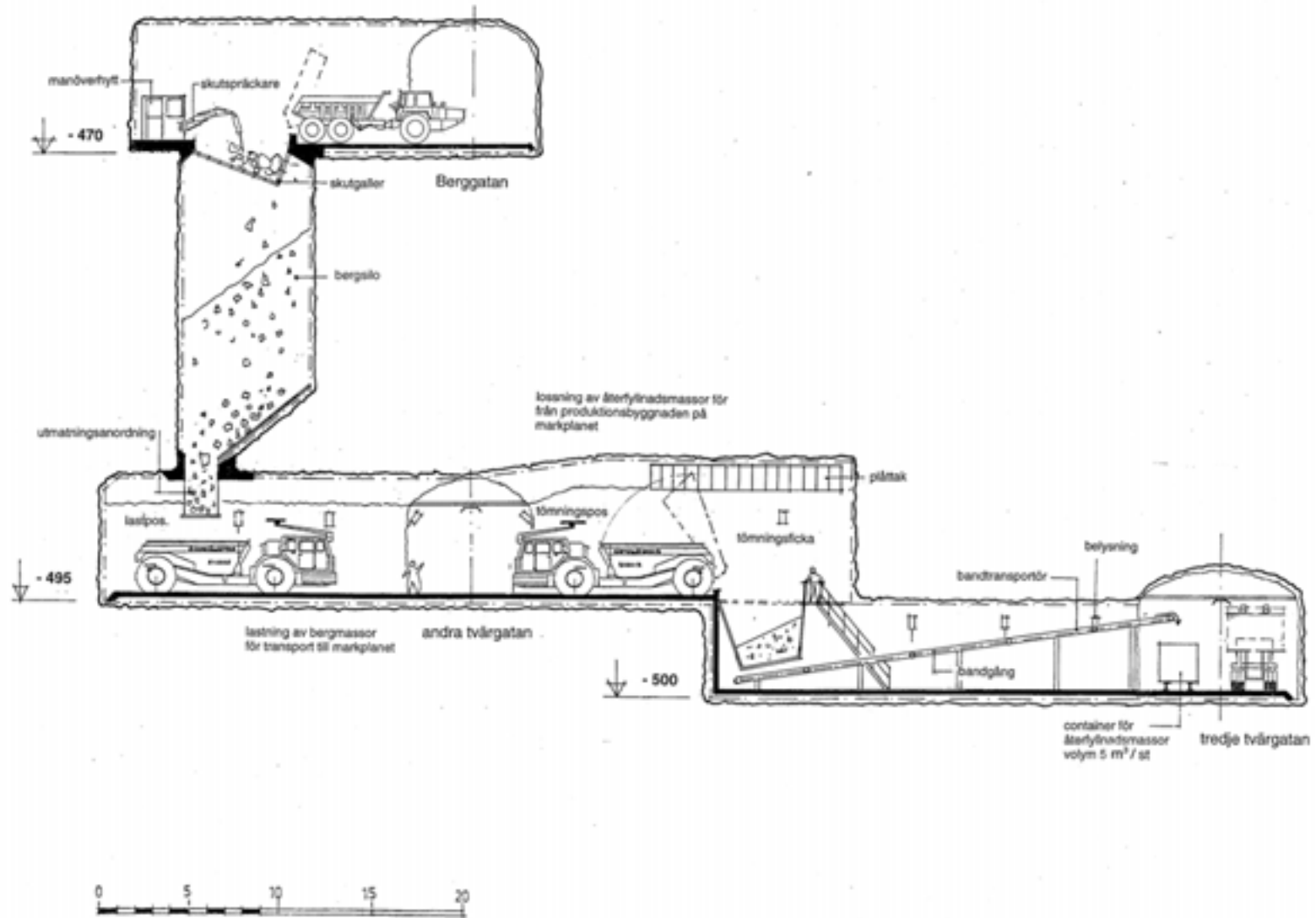
Speciell utrustning

- Skutspräckare
- Sorteringsgaller
- Bandtransportör

19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
19.10 BERGSILO

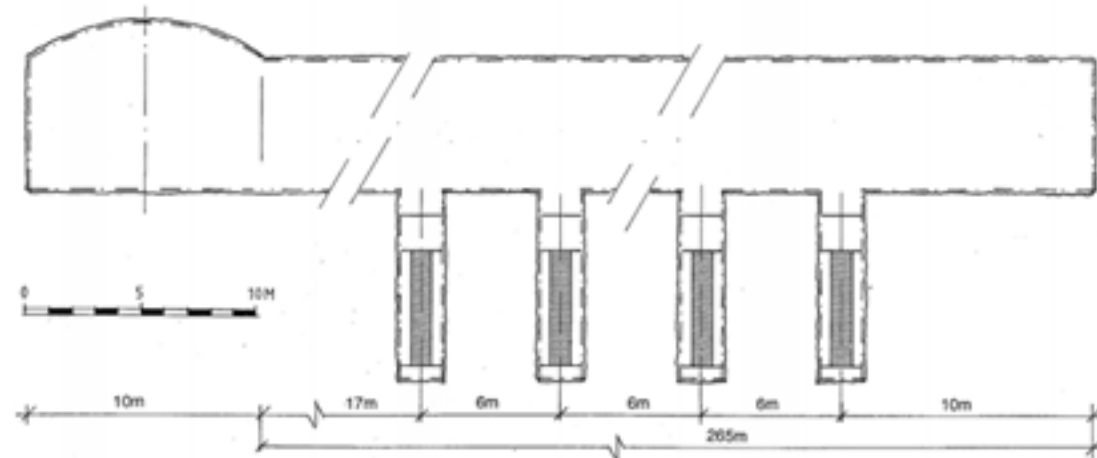
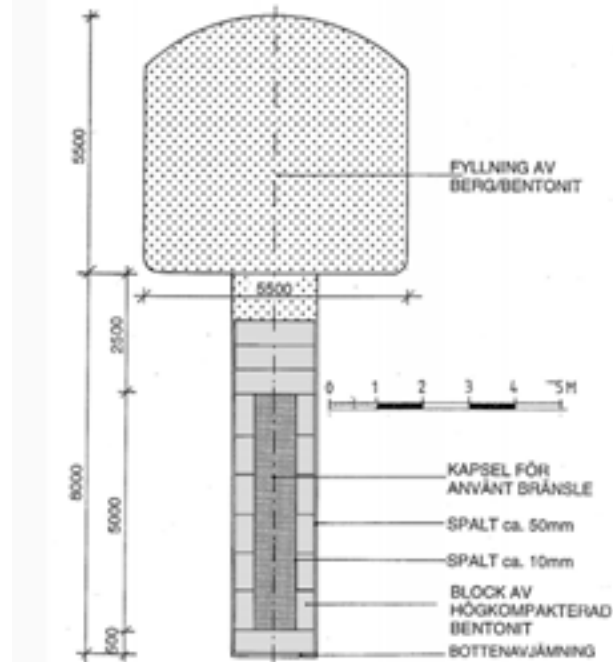


19. UNDERJORDSDEL – CENTRALOMRÅDE
19.10 BERGSILO



- 20.1 Allmänt
- 20.2 Driftområde 1
- 20.3 Driftområde 2
- 20.4 Verksamhetsorienterad disponering -
Bergdrivningsarbetet
- 20.5 Verksamhetsorienterad disponering -
Deponeringsarbetet
- 20.6 Detaljutförande – Borrmaskin för
deponeringshål
- 20.7 Detaljutförande – Buffertdepone-
ringsmaskin
- 20.8 Detaljutförande – Kapseldepone-
ringsmaskin
- 20.9 Detaljutförande – Återfyllnadsmaskin
- 20.10 Detaljutförande – Anslutning till
stamtunnel
- 20.11 Situationsplan - Storleksjämförelser

20. UNDERJORDSDEL - DEPONERINGSOMRÅDE
20.1 ALLMÄNT



Utformningen av deponeringsområdet styrs av följande förutsättningar:

1. Bränslekapselns mått: längd = 4,8 meter, diameter = 1,05 meter.
2. Hanteringsutrustningens utformning. Deponeringstunnelns tvärsnitt dimensioneras av bränsledeponeringsmaskinens 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 bränslekapselns diameter, buffertmaterialens tjocklek plus att kompensera 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 mellan kapslarna.

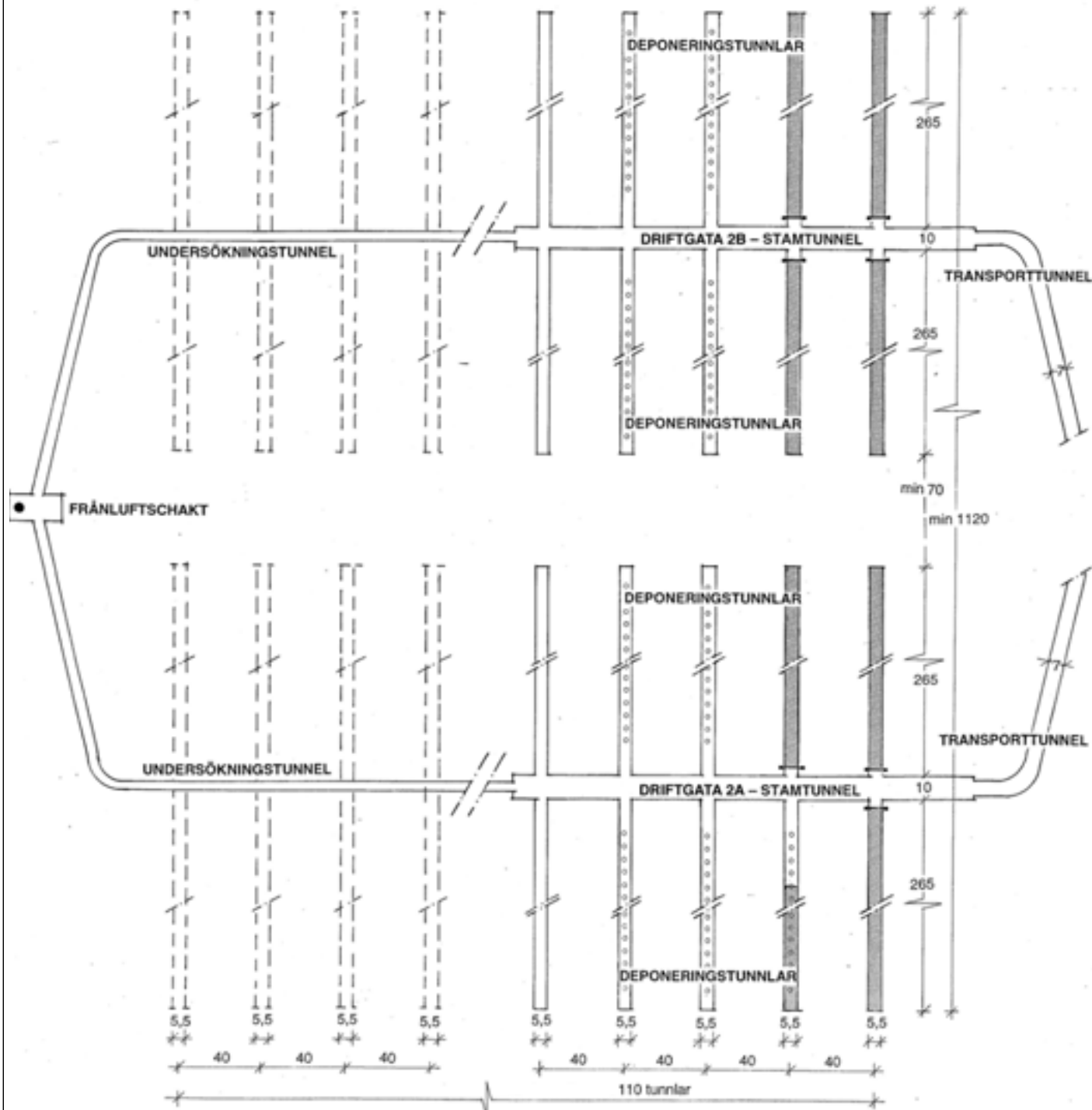
6. Deponeringstunnelnarnas längd antas generellt vara 265 meter. Måttet har bedömts vara rimligt med hänsyn både till arbetarskydd och maskinella begränsningar

Tunnelns längd rymmer 40 stycken deponeringshål, varav 37 positioner bedöms kunna utnyttjas.

Deponeringstunnelnarnas 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 bränslekapslarna. 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 nåtts.
10. Deponeringstunnelnarna ska förses med betongpluggar med uppgift att förhindra återfyllnadsmaterialet att pressas ut i stamtunneln efter återfyllningens avslutande.

11. Deponeringstunneln ska om möjligt placeras på båda sidor av stamtunneln av ekonomiska skäl.
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 utrymmebehov 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 demonstera den valda teknikens funktion.
15. Deponeringsområde 1 ska placeras avskilt från deponeringsområde 2.
16. Deponeringsområdet dimensioneras för totalt 4 500 bränslekapslar 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.



**20. UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE
20.3 DRIFTOMRÅDE 2**

Deponeringsområde 2 ligger i centralområdets förlängning med en sammanhållande tunnelsinga 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.

Uppläggnigen medger utrymning i två riktningar oberoende av utgångspunkt.

Vidstående figur visar storleksordningen för 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 uttags- 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 tunnelsingans borte del att tas ut i form av en mindre undersökningstunnel. I den borte delen av slingan kommer ett ventilationsschakt att tas upp 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
Deponeringens totala volym:	950 000 m ³ .

**20. UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE**
**20.4 VERKSAMHETSORIENTERAD DISPONERING
BERGDRIVNINGSPROJEKTET**

**Verksamhetsorienterad disponering
Bergdrivningsarbeten**

Bergarbetena 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 20-5 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.

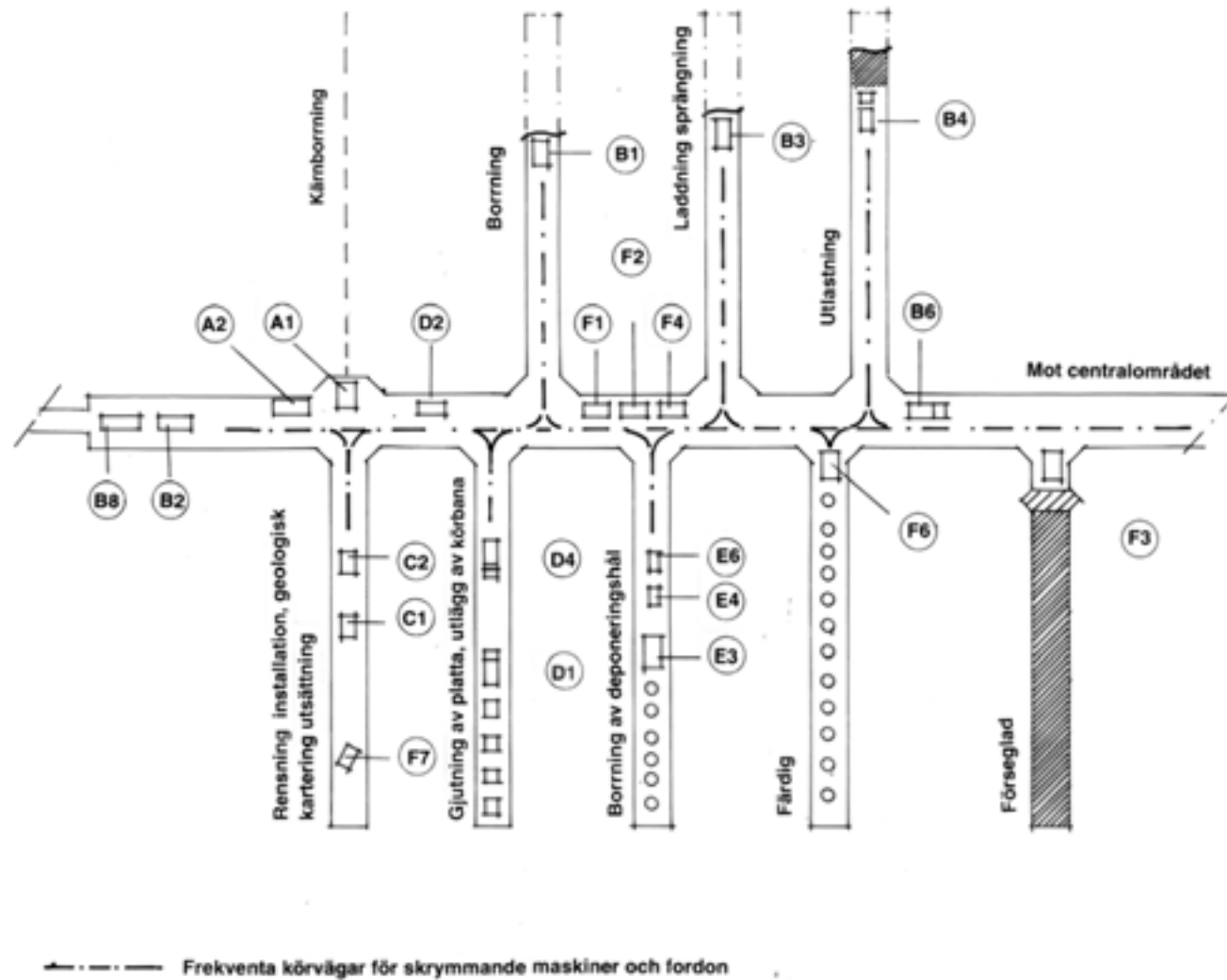
På så sätt ger illustrationen en uppfattning om utrymmesbegränsningarna inom aktuellt arbetsområde.

Cirka 25 personer beräknas vara sysselsatta samtidigt i det aktuella området.

Pos	Arbetsmoment/Urustning
A.	Kärnbörning för deponeringstunnlar
1.	Borrigg för kärnbörning
2.	Vagn för borrhärnor
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.	Lätt grävmaskin för rensning av tunnelbotten
6.	Dumprar, 3 st
8.	Bultbörningsaggregat
9.	Utrustning för betongsprutning
C.	Rensning av tunnelbotten, installationer
1.	Lätt grävmaskin
2.	Dumper

Pos	Arbetsmoment/Urustning
D.	Gjutning av betongplattor samt utfyllnad av körbanor
1.	Betongbil
2.	Grusbil
3.	Vibrovält
4.	Traktorgrävare
E.	Tillredning av deponeringshål
1.	Borrigg för kärnbörning
2.	Vagn för borrhärnor
3.	TBM-maskin (2 st)
4.	Vakuumsugaggregat inklusive behållare, 2 st
5.	Utrustning för kartering av deponeringshål
6.	Kranbil
F.	Övrigt
1.	Räddningskammare
2.	Toalettvagn
3.	Ställverkscontainer
4.	Verktogscontainer
5.	Servicefordon
6.	Fordon för personbefordran
7.	Skylift

20. **UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE**
20.4 **VERKSAMHETSORIENTERAD DISPONERING
BERGDRIVNINGSGRÄNS**



**20. UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE
20.5 VERKSAMHETSORIENTERAD DISPONERING
DEPONERINGSARBETEN**

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 arbetsuppgifter genomföras samtidigt.

Tabellen redogör för antalet 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.

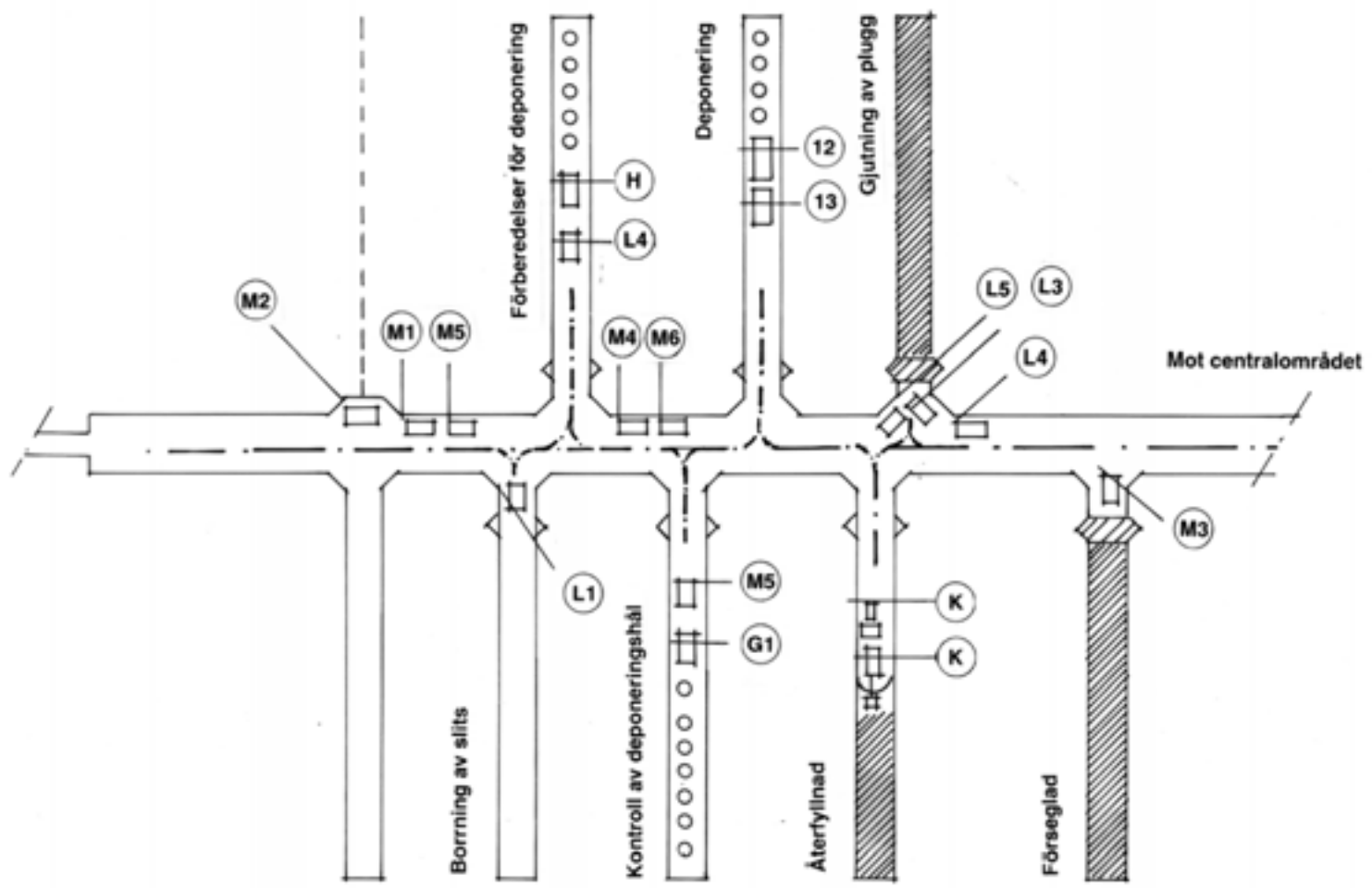
Avsikten med illustrationen är att försöka ge en uppfattning om hur arbetsplatsen kan komma att se ut på deponeringssidan.

Cirka 25 personer beräknas vara sysselsatta samtidigt i det aktuella området.

Pos	Arbetsmoment/Utrustning
G.	Kontroll av deponeringshål
1.	Hissanordning
2.	Kranfordon för hantering av lock
H.	Avjämning av botten i deponeringshål
1.	Betongbil
2.	Arbetsplattform för arbeten i deponeringshålet
I.	Deponering
1.	Buffertfordon
2.	Deponeringsmaskin
3.	Transportfordon för bränslekapslar
J.	Rivning av installationer - Utlastning vägbana
1.	Grävmaskin
2.	Skylift
3.	Dumprar

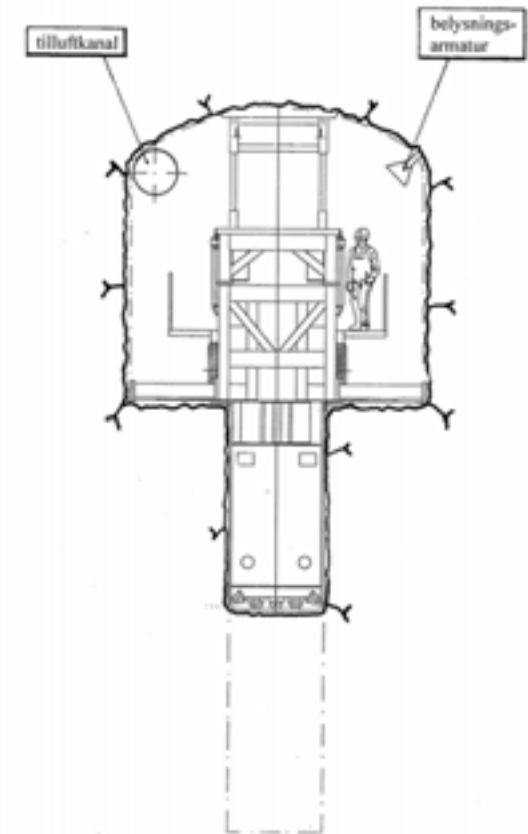
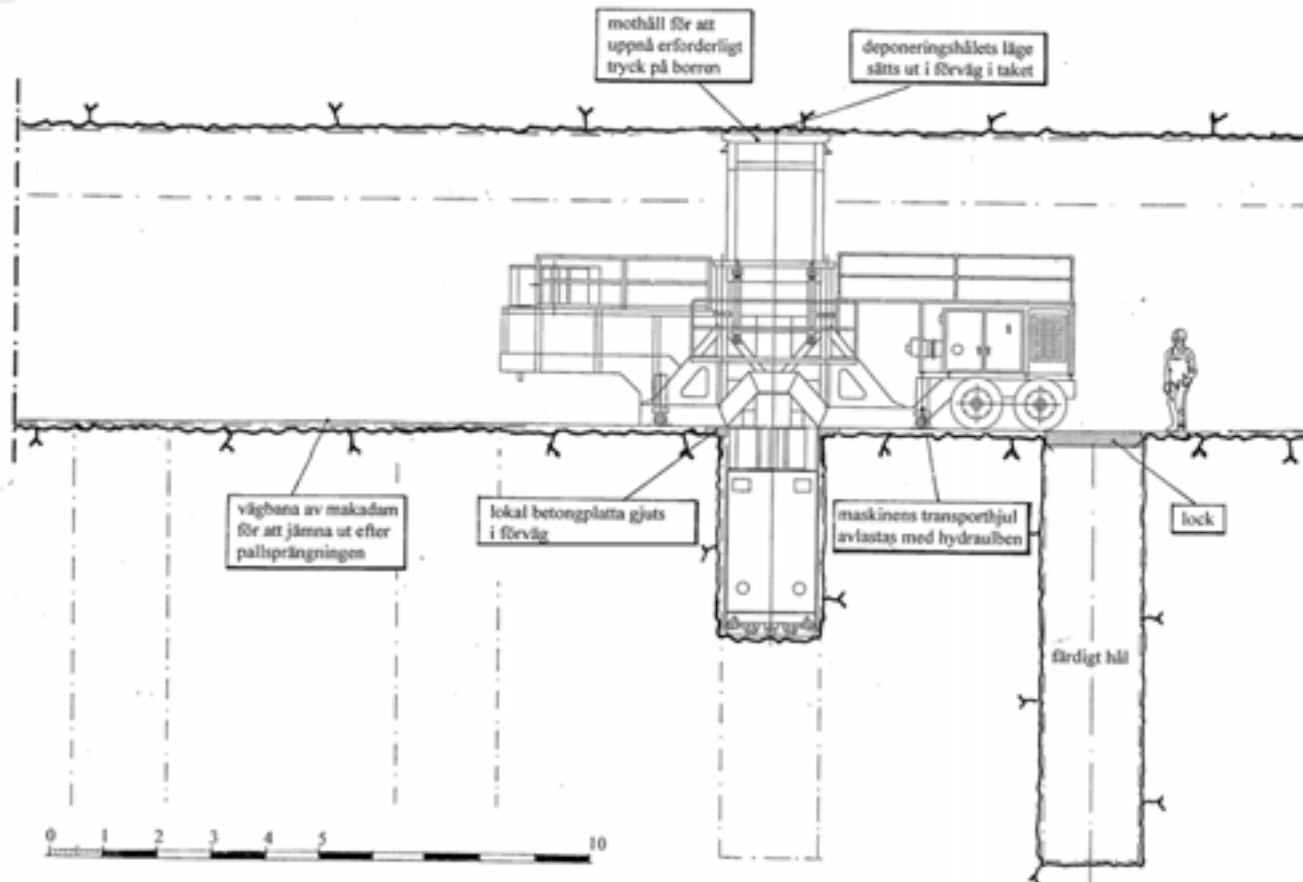
Pos	Arbetsmoment/Utrustning
K.	Återfyllnad
1.	Hjullastare
2.	Containrar
3.	Utläggare med vibrator
L.	Borrning av slits och gjutning av plugg
1.	Borraggregat
2.	Traktorgrävare
3.	Betongbil
4.	Lastbil med kran
5.	Betongpump
M.	Övrigt
1.	Räddningskammare
2.	Toalettvagn
3.	Ställverkscontainer
4.	Verktygscontainer
5.	Servicefordon
6.	Fordon för personalbefordran.

20. **UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE**
20.5 **VERKSAMHETSORIENTERAD DISPONERING
DEPONERINGSARBETEN**



— · — · — Frekventa körvägar för skrymmande maskiner och fordon

20. **UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE**
20.6 **DETALJUTFÖRANDE -
BORRMASKIN FÖR DEPONERINGSHÅL**



Borrmaskin för deponeringshål

Borring 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.

Deponeringshållets 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 borring. Taket används som mothåll för att uppnå erforderligt tryck på borren.

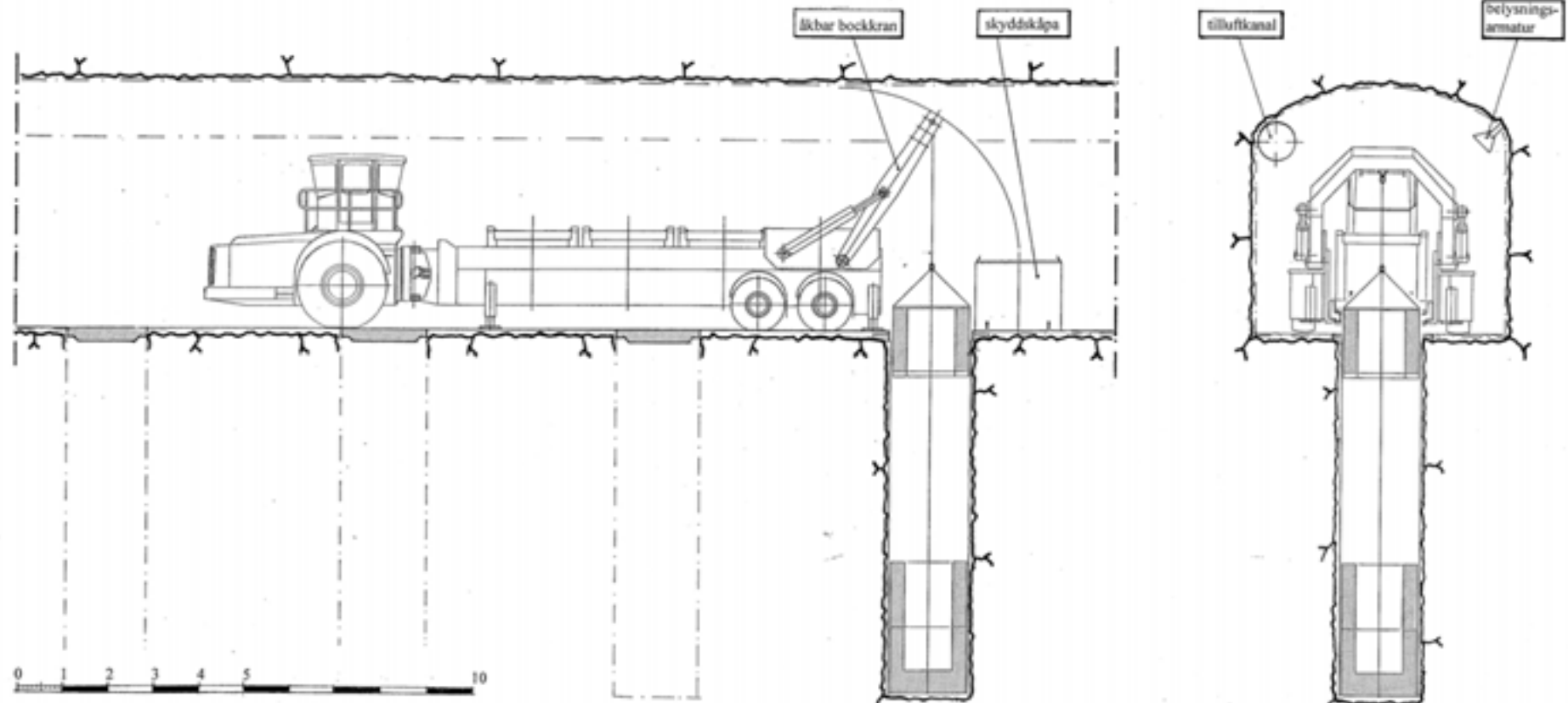
Borrkaxet tas bort kontinuerligt med ett vakuumsugaggregat.

Då deponeringshålet är djupare än vad tunneln är hög, måste ett antal avbrott göras under borringens gång för montage av distansstycken för önskat borrdjup.

Hållets volym motsvarar 20 m³.

Två personer krävs för att hantera maskinen.

20. **UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE**
20.7 **DETALJUTFÖRANDE -
BUFFERTDEPONERINGSMASKIN**



Buffertdeponeringsmaskin

Maskinen är eldriven. Kraft tas från strömskena fram till deponeringstunnelns mynning. Därefter matning med elkabel från lokala uttag.

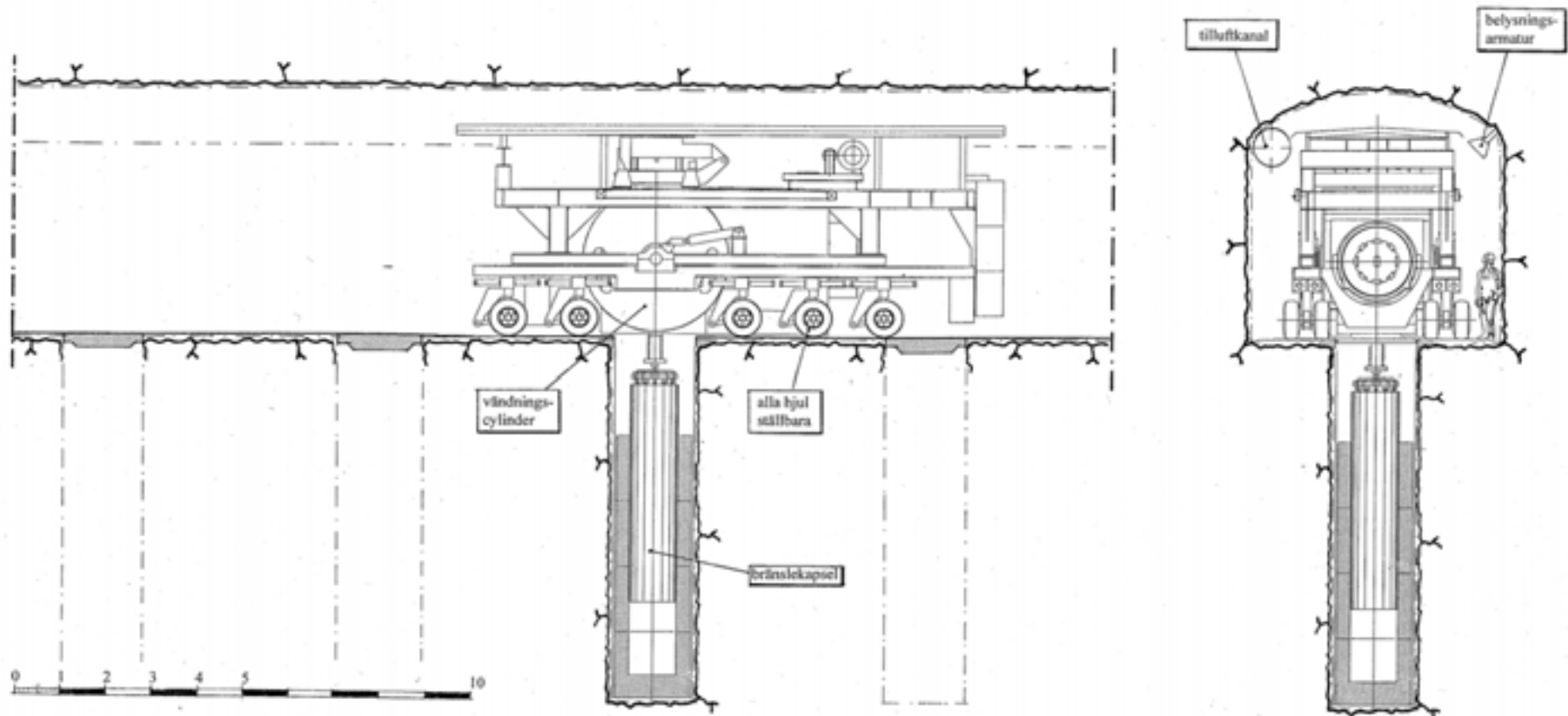
Buffertdeponeringsmaskinens uppgift är att transportera det pressade buffertmaterialet från produktionsbyggnaden på driftområde 1 till respektive deponeringstunnel inklusive positionering av enheterna i deponeringshålet ifråga.

Fordonet lastar erforderligt antal block för ett deponeringshål.

Maskinen backas in i deponeringstunneln. Den lastbärande delen riktas upp med hydragalben 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.

20. UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE
20.8 DETALJUTFÖRANDE -
KAPSELDEPONERINGSMASKIN



Kapseldeponeringsmaskin

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.

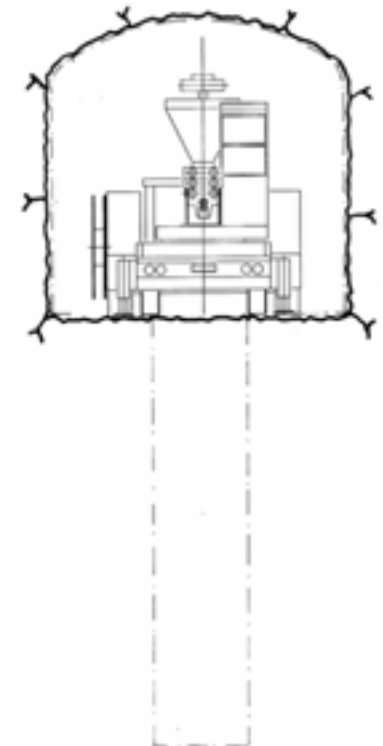
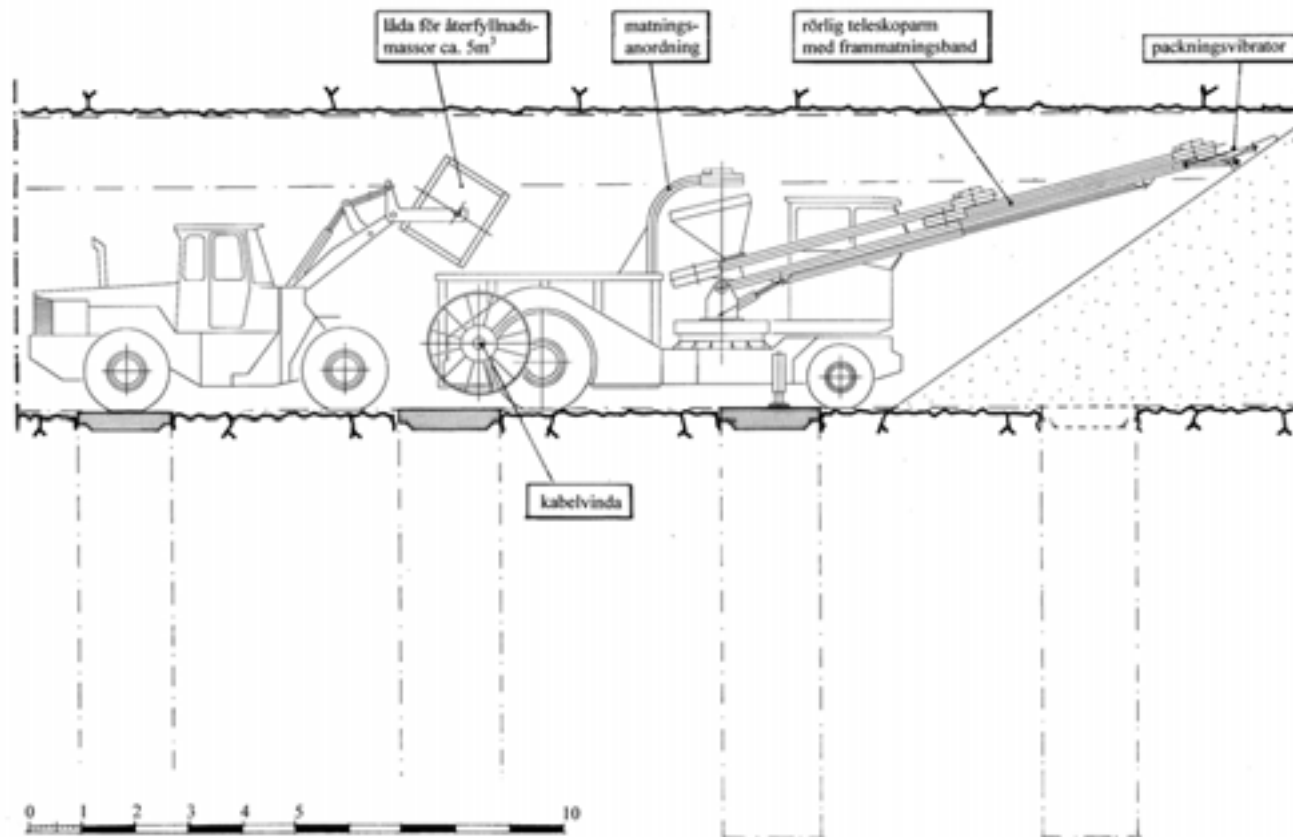
Deponeringen börjar längst in och genomförs stegvis ut mot tunnelmynningen.

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 fjärrmanövrerad.

Kapseln väger cirka 25 ton utan strålskärm.

20. **UNDERJORDSDEL –
DEPONERINGSOMRÅDE**
20.9 **DETALJUTFÖRANDE –
ÅTERFYLLNADSMASKIN**



Återfyllnadsmaskin

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.

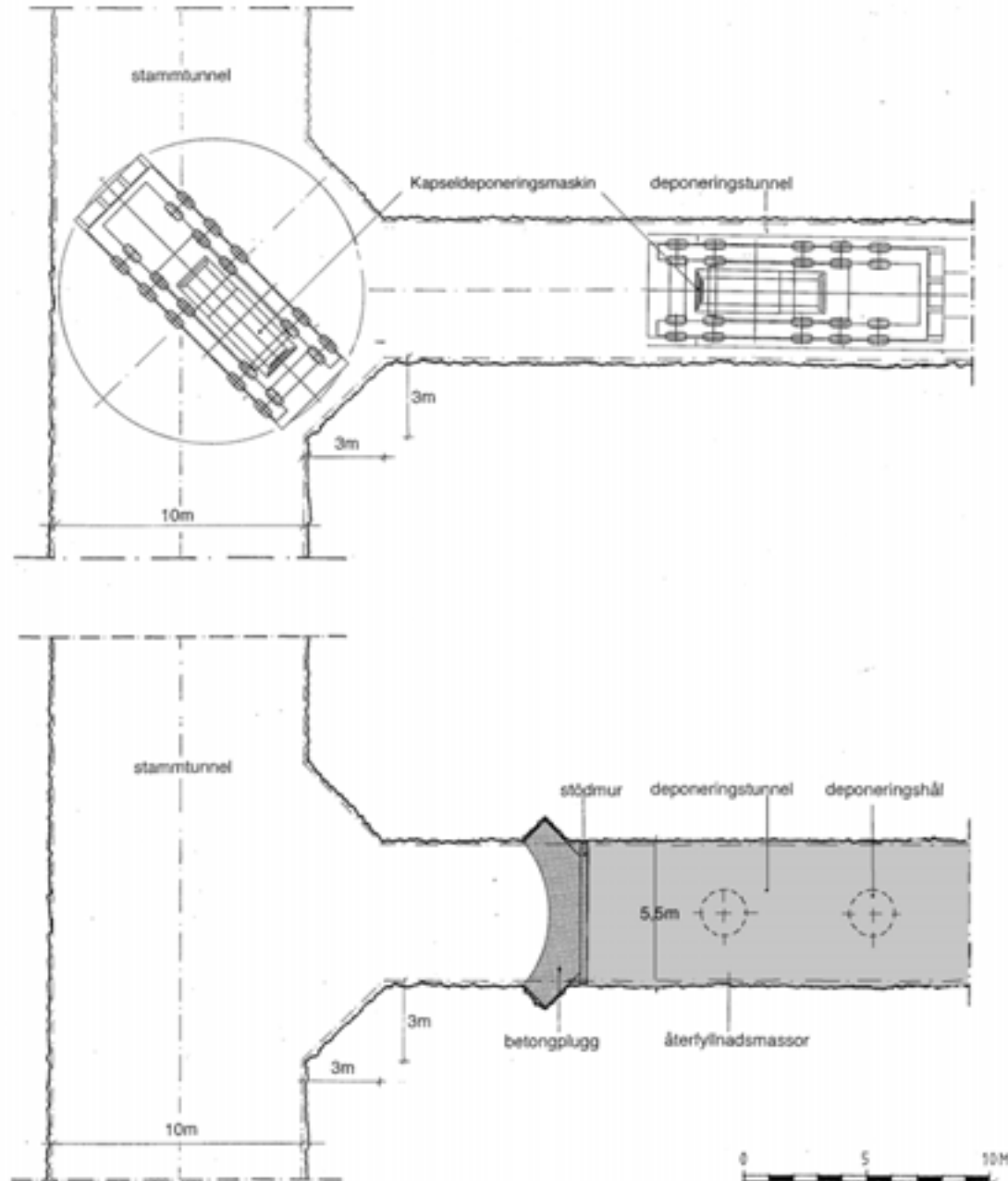
Återfyllnadsmaskinen är eldriven. Kraftmatningen sker med elkabel från lokala uttag.

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 truck kör containrarna med återfyllnadsmaterial mellan stamtunneln och återfyllnadsmaskinen.

Genomloppstiden för en tunnel är cirka 5,5 veckor.

**20. UNDERJORDSDEL -
DEPONERINGSOMRÅDE
20.10 DETALJUTFÖRANDE -
ANSLUTNING MOT STAMTUNNEL**



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, luftfläktar, draperier m m.

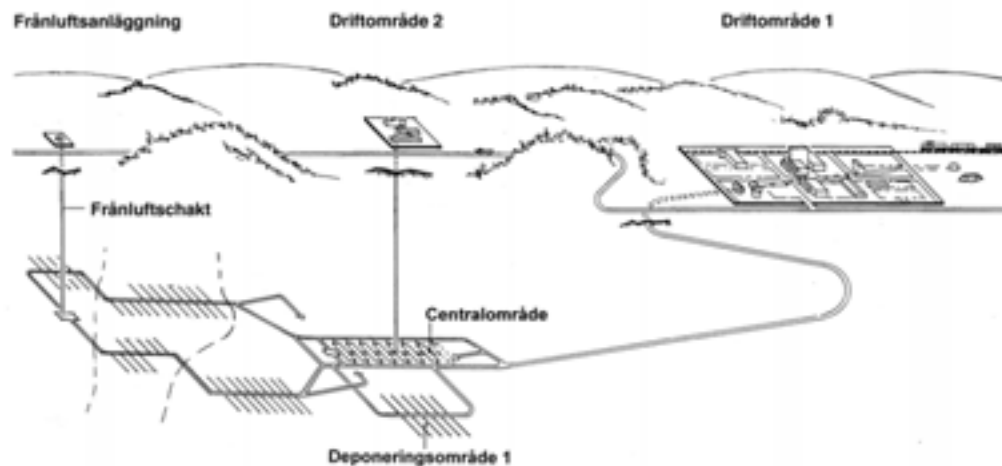
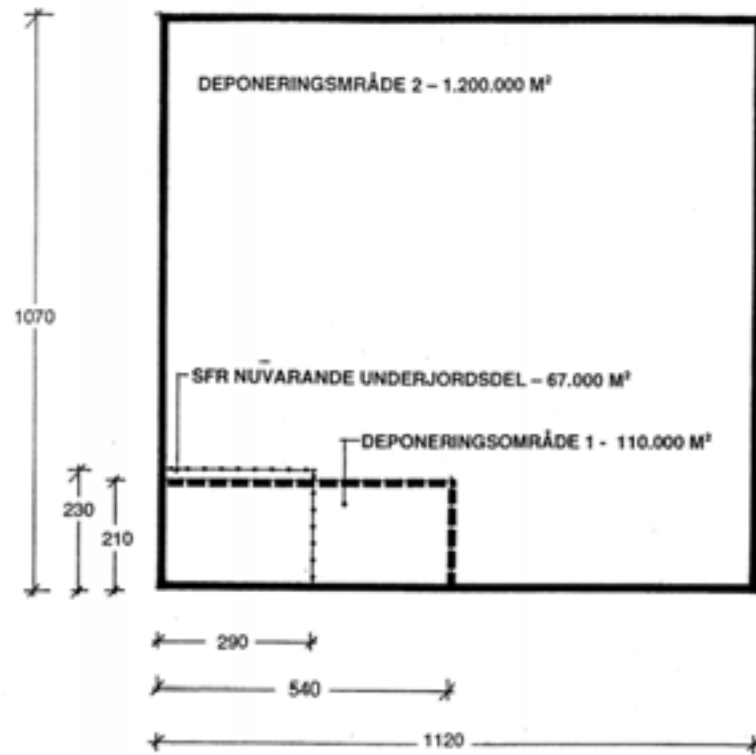
Försegling av deponeringstunneln

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 mot stamtunneln.

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 försegla deponeringstunneln fram till dess stamtunneln återfylls. Betongpluggen har ingen långsiktig barriärfunktion.

Skissen visar ett utkast till förseglingens utförande.



20. UNDERJORDSDEL DEPONERINGSOMRÅDE

20.11 SITUATIONSPLAN - STORLEKSJÄMFÖRELSE

Teoretisk storlek

Vidstående figur visar en jämförelse mellan deponeringsområdenas storlek.

Angivna uppgifter avser en teoretiskt situation.

SFR:s nuvarande underjordsdel har lagts in i figuren som jämförelse vilket ger en uppfattning om deponeringsområdets storlek.

Verklig storlek

När verkligt underlag föreligger kommer deponeringsområdet sannolikt att se helt annorlunda ut.

Uttagen bergvolym kan komma att variera mellan -5 och +10 procent. Ökningen kommer i huvudsak att bestå av längre transporttunnlar.

- 21.1 Ventilationssystem
- 21.2 Bergdränagesystem
- 21.3 Elsystem
- 21.4 Systemförteckning

21

SYSTEM

Allmänt

Djupförvarets ventilationssystem byggs upp som ett balanserat till- och frånluftssystem. Ventilationssystemets uppgift är att ventilerar bort radon, dieselavgaser, spränggaser och rökgaser vid brand. Det ska även behandla luften så att god arbetsmiljö erhålls för den personal som är verksam i djupförvaret. 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 dumphvar medför till exempel ett ökat luftflöde med 30 m³/s.

De enskilda byggnaderna på driftområden ovan mark förses också med ett balanserat till- och frånluftssystem avpassat efter respektive byggnads behov.

Djupförvaret

I driftområde 2 installeras till- och frånluftfläktar i hiss- och ventilationsbyggnaden. Fläktarna är av axialtyp och placeras med sina diffusorer på stålstativ. Tilluftsidan består av uteluftsintag (galler), ljuddämpare, filter, värme/kyl (avfuktning)batterier, fläktar och ljuddämpare. Frånluftsidan består av ljuddämpare, fläktar, ljuddämpare och avluftshurvar. 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 tilluftssystem som frånluftssystem utgörs av dubblade 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 ventilationsschaktet.

Vid årstider med hög fuktighet i uteluften kommer värmepumparna även att köras som kylmaskiner för avfuktning av uteluften.

Tilluftfläkten förses 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 förvarnsnivå 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 ventilationssynpunkt 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 ventilationsbyggnaden i driftområde 2. I 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 marknivå.

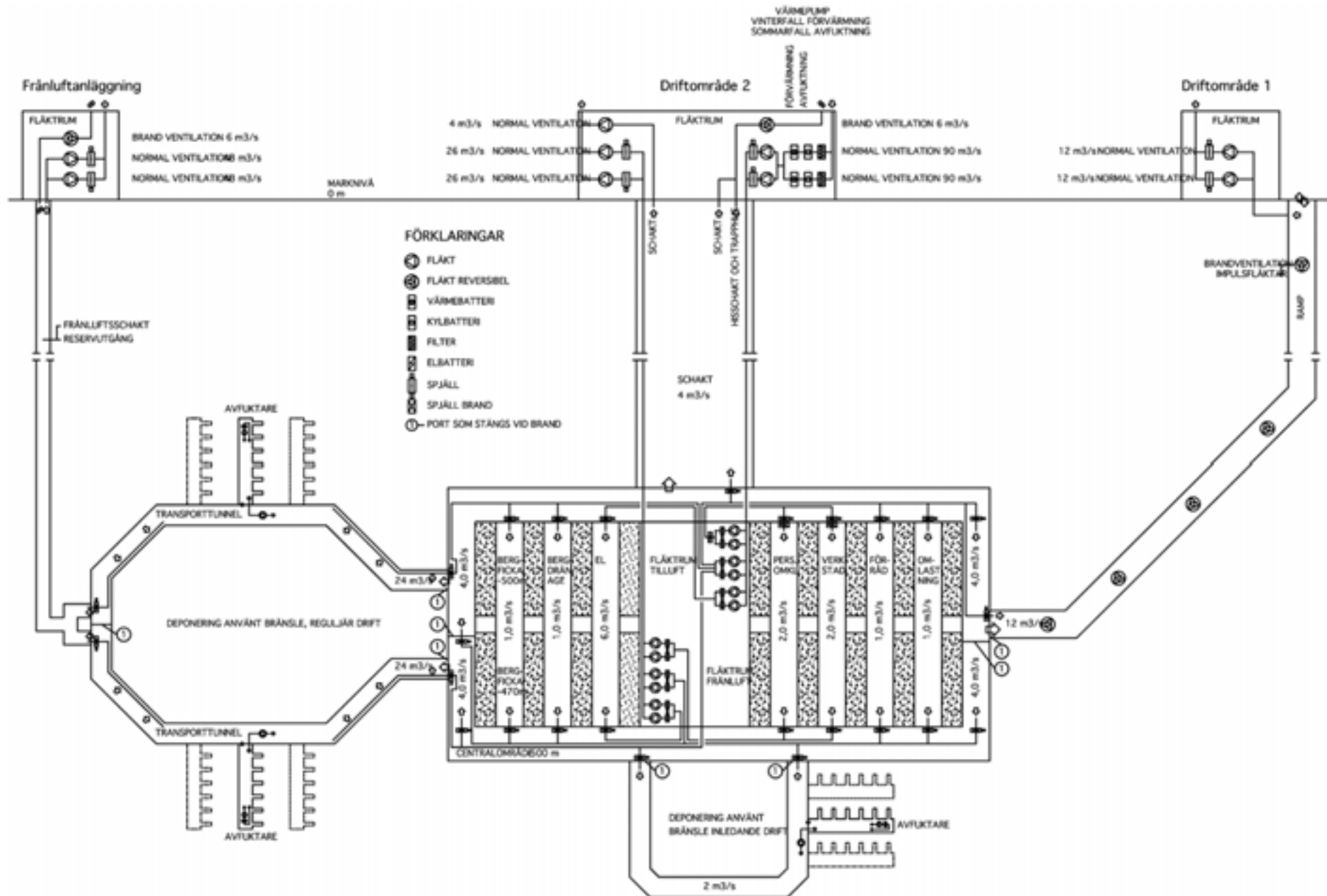
Deponeringstunnlarna förses med luft från stamtunneln. En fläkt blåser via en kanal in tilluft längst in i tunneln. För att erhålla rätt relativ fuktighet under deponeringen installeras även ett avfuktningssaggregat. Fläkten och avfuktningssaggregatet med tillhörande kanaler demonteras efter avslutad deponering och flyttas till ny deponeringstunnel.

Inom fläktrum placerat i byggnad ovanför tunnelmynningen i driftområde 1 installeras frånluftfläktar som evakuerar luft från ramptunneln. Avluften blåses via ljuddämpare ut ovanför portalbyggnaden.

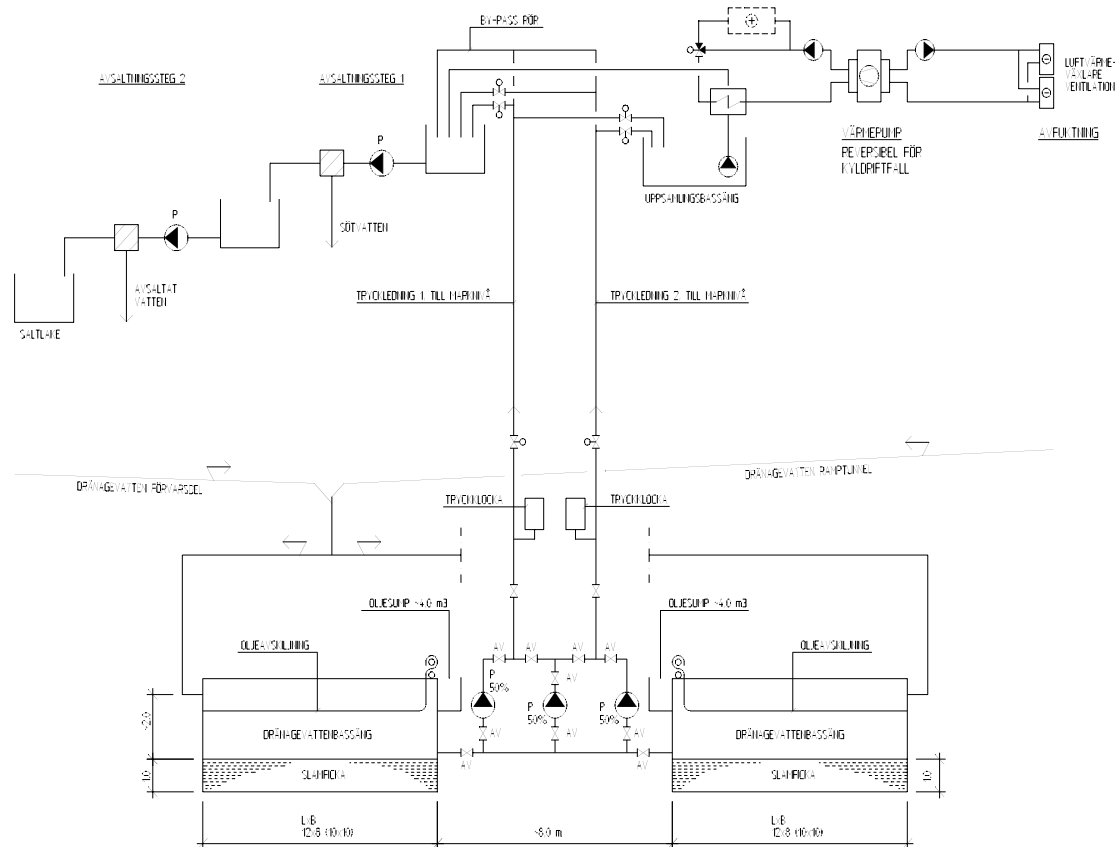
Ramptunneln förses med reversibla impulsfläktar i tunneltaket för att klara brandventilationen.

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.

21. SYSTEM
21.1 VENTILATIONSSYSTEM



21 SYSTEM 21.2 BERGDRÄNAGESYSTEM



Allmänt

Bergdränage avleds från tunnlar och berghallar genom att dessa sprängs ut med lutningen 1:100 mot en gemensam lågpunkt och samlas upp i två bassänger där slam och olja avskiljs. Bergstrukturen kan medföra att vissa lågpunkter kan bildas varför mindre pumpgruppar 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 pumpgrup 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.

Deponeringsområde 2

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 avsaltninganläggning 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 1

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-anlutning i driftområde 1, där det yttre ställverket är placerat. I elbyggnaden i driftområde 1 finns ställverk och underfördelningar. Rampen kraftmatas från denna underfördelning.

Driftområde 2

Driftområde 2 kraftmatas från driftområde 1 via en 130 kV luftledning. Områdets reservkraftaggregat för favoriserade objekt finns installerat vid elbyggnaden i driftområde 2.

Centralområde

Från driftområde 2 försörjs djupförvarsdelarna via ett vertikalt försörjningsschakt i anslutning till hissarna.

Från elbyggnaden i centralområdet matas alla objekt under jord.

Kraftmatning, byggnader ovan mark

Ovan mark finns:

- Driftområde 1 med bland annat produktionsbyggnad och ramp (installerad effekt ca 6 MW)
- Driftområde 2 med schakt och anslutning till bergrummet centralområde (ca 9 MW)
- Ventilationsbyggnad (ca 230 kW)
- Hamn (ca 400 kW).

Driftområde 1

Driftområde 1 har en elbyggnad med 10 kV ställverk. Elbyggnaden matas genom egen transformator från yttre nät.

I driftområde 1 används 10 kV och 400 V spänning. Från elbyggnad 1 matas alla närliggande objekt såsom portalbyggnad, garage, förråd, yttre belysning m m.

Produktionsbyggnaden och byggnader vid informationsbyggnaden har egna elrum, transformatorer och lågspänningsställverk.

Driftområde 2

Driftområde 2 har en elbyggnad med 10 kV ställverk. Elbyggnaden matas genom egen transformator från yttre nät som ansluts till driftområde 1.

Driftområde 2 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. De flesta objekten finns i driftområde 2. Enligt en mycket preliminär uppskattning är effektbehovet ca 900 kW.

Ventilationsbyggnad

Ventilationsbyggnaden matas med en 10 kV ledning från driftområde 2 och har eget elrum med transformator och lågspänningsställverk.

Elkraftmatning under jord

Från elbyggnaden i driftområde 1 matas transportvägen för eltruckar längs ramp, del av 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 i driftområde 2 matas elbyggnaden i centralområdets bergrum med 2 stycken 10 kV kablar genom schaktet. Både elbyggnaden i driftområde 2 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.

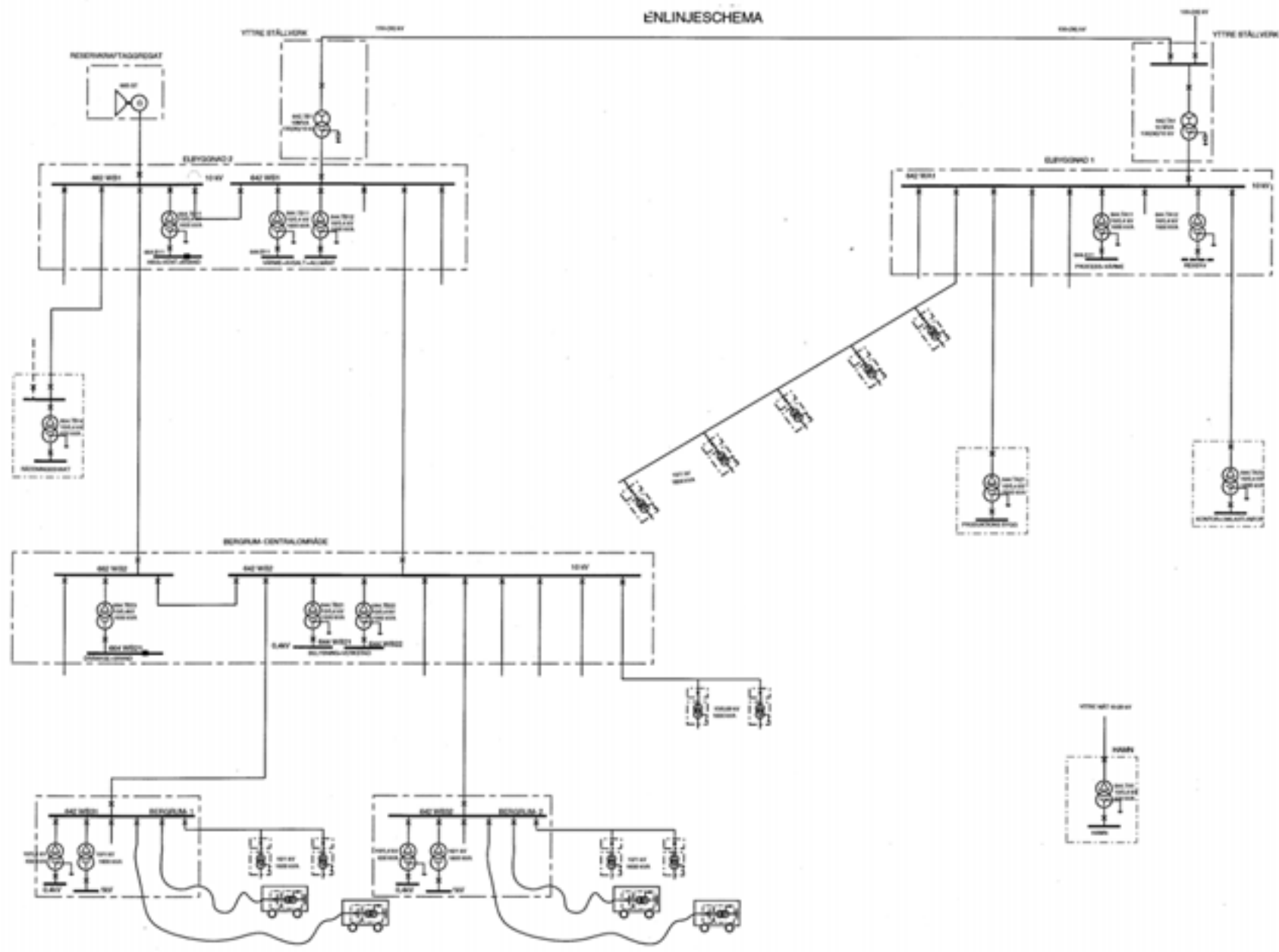
HAMN

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.

ENLINESCHEMA



Systemnr Systembenämning**100 Anläggningar vid djupförvaret****110 Anläggningsområde**

111 Markarbeten, vägar, järnvägar, staket mm
112 Rör- och kabelkulvertar under mark
113 Bangård
114 Hamm
116 Deponiområde för bergmassor
117 Sedimenteringsbassänger
118 Ytvattning
119 Provisorier

120 Underjordsdel, centralområde

121 Omlastningshall
122 Personal- och infohall
123 Verkstad och förråd
124 Ventilationshall
125 Elbyggnad
126 Bergdräningshall
127 Berggata med bergficka

130 Deponeringsområden, transporttunnlar och schakt

131 Deponeringsområde, inledande drift
132 Deponeringsområde, reguljär drift
133 (Deponeringsområde för övrigt långlivat avfall)
134 Transport- och stamtunnlar
135 Ramp
136 Hiss- och försörjningsschakt
137 Räddningsschakt
138 (Skippschakt)

140 Driftbyggnader i driftområde 1 (DO 1)

141 Omlastningsbyggnad
142 Produktionsbyggnad
143 Portalbyggnad
144 Elbyggnad
145 Kontors- och verkstadsbyggnad
146 (Betongstation)

150 Servicebyggnader i driftområde 1

151 Försörjningsbyggnad
152 Informationsbyggnad
153 Förrådsbyggnad/Spedition
154 Entrébyggnad
155 Garagebyggnad

160 Driftbyggnader i driftområde 2 (DO 2)

161 Hiss- och ventilationsbyggnad
162 Hjälpssystembyggnad
163 Ställverksbyggnad
164 Kontorsbyggnad

170 Servicebyggnader i driftområde 2

171 Informations- och restaurangbyggnad
172 Personalbyggnad
173 Förrådsbyggnad
174 Oljecistern

180 Schaktöverbyggnad, fränluft

181 Schaktöverbyggnad, fränluft

190 Vakant**200 Hanterings- och transportsystem****210 Transportbehållare för kapslar m. m.**

211 Transportbehållare för kapslar
212 Lastbärare
213 Strålskärnstub
214 Vakant

220 Transportutrustning för avfall och bentonit

221 Deponeringsmaskin för kapslar
222 Ramptruck
223 Tubtruck
224 Bentonifordon för ramtransport
225 Bentonivagn för deponeringstunnel

230 Utrustning för bergarbeten och återfyllnad

231 Borrriggar
232 Bergskrotningsskivmaskin
233 Återfyllnadsmaskin
234 (Skipputrustning)
235 Lastare
236 Bergdumprar
237 Ramptruck för bergmassor
238 Ramptruck för återfyllning

240 Utrustning i centralområdet

241 Omlastningsutrustning för kapslar
242 Utrustning i centralområde personal- och infohall
243 Utrustning i centralområde verkstadsbygg
244 Utrustning i centralområde ventilationshall
245 Utrustning i centralområde elbyggnad
246 Utrustning i centralområde bergdräningshall
247 Utrustning i centralområde berggata/bergficka
249 Provisorier under etableringsfasen och 1:a driftfasen

250 Utrustning i driftbyggnader ovan jord

251 Utrustning i omlastningsbyggnad
252 Utrustning i prod.byggnad inkl bergkross- och bent.förråd
253 Utrustning i portalbyggnad
254 Utrustning i elbyggnad DO1
255 Utrustning i hiss- och ventilationsbyggnad, DO2
256 Utrustning i hjälpssystembyggnad

257 Utrustning i ställverksbyggnad DO2
258 Utrustning i schaktöverbyggnad fränluft

260 Utrustning i servicebyggnader ovan jord

261 Utrustning i försörjningsbyggnad
262 Utrustning i förråds/speditionbyggnad
263 Utrustning i garagebyggnad
264 Utrustning i Informations- och restaurangbyggnad
265 Utrustning i personalbyggnad
266 Utrustning i förrådsbyggnad
267 Utrustning i schaktöverbyggnad fränluft

270 Utrustning utanför industriområdet

271 Utrustning för deponi av bergmassor
272 Utrustning för sedimentering

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
286 (Inlastningstravers för driftavfall)
287 (Inlastningstravers för hårdkomponenter)
288 (Omlastningspall för hårdkomponenter)

300 Processystem**340 Dränagesystem för underjordsdelen**

342 Pump- och dränagesystem för underjordsdelen
343 Bergvattenbehandling
344 Avsallningsanläggning

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 Högsäningsställverk, DO1 och DO2
612 Mattningsledning

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 Rävattenbehandling och -distribution**

731 Rävattenbehandlingsystem

740 Luftbehandlingsystem

742 Luftbehandling och -distribution för deponerings-häl
744 Ventilationssystem för underjordsdelen
745 Ventilationssystem för omlastningsbyggnaden
746 Ventilationssystem för produktionsbyggnaden
747 Ventilationssystem för övriga byggnader ovan jord
748 (Ventilationssystem för SFL 3-5)

750 Gassystem

753 (Tryckluftsystem)

760 Övriga vatten- och dränagesystem

761 Tappvattendistributionsystem
762 Värmepumpsanläggning
763 Vattenburet uppvärmningssystem
764 Pannanläggning
765 Golvdränagesystem
766 Spillvattensystem för ovanjordsdelen
767 Sanitär 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
835 Nödbelysning

840 Kommunikations- och alarmsystem

841 Lokaltelefon och snabbtelefon
842 Rikstelefon
843 Alarmsystem
844 Personsökssystem
845 Högtalarsystem
846 Ur-anläggning
848 Radiotelefonsystem
849 TV-övervakning

850 Övriga kommunikationssystem

851 Bärfrekvensförbindelse
852 Tillräddskydd

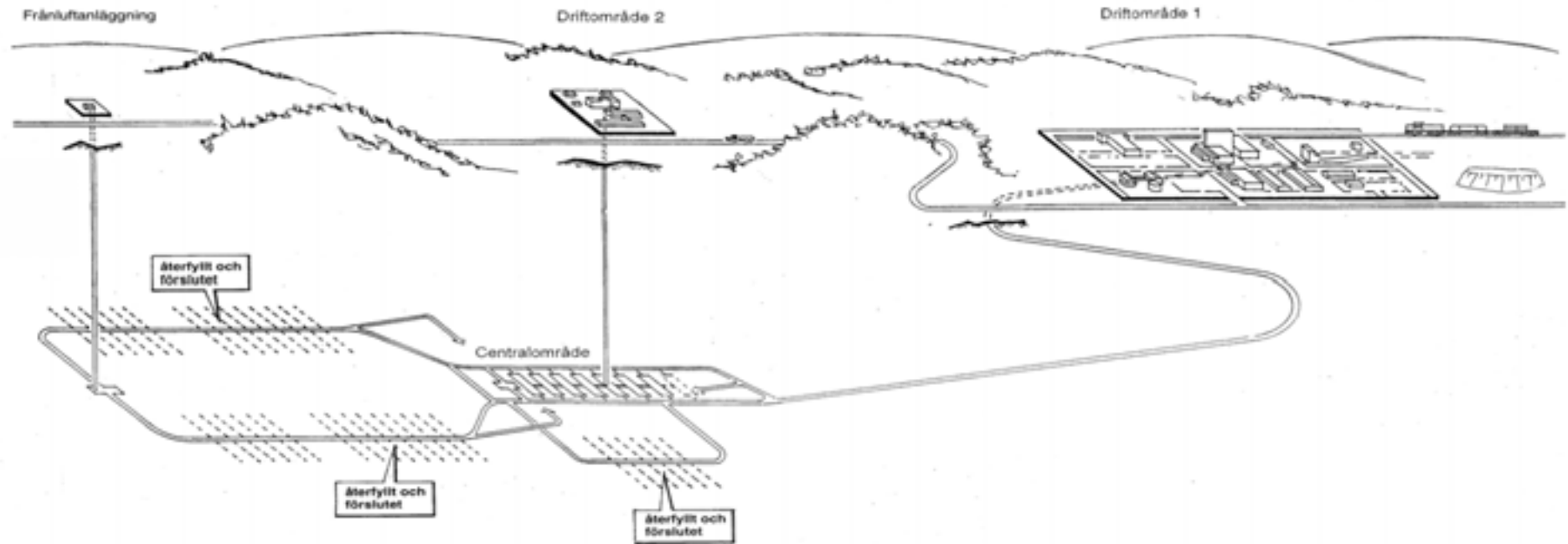
860 Brandskydd

861 Brandvattensystem
862 Brandsprinklingsystem
866 Gassläckningssystem
868 Brandventilationssystem
869 Brandlarm

870 Åskskydd och jordning

871 Åskskyddssystem
872 Yttre jordningssystem

- 22.1 Allmänt
- 22.2 Utgångsläge
- 22.3 Steg 1
- 22.4 Steg 2
- 22.5 Steg 3
- 22.6 Återställning - återanvändning



22.1 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 frånluft - då de permanenta systemen rivits. Som en del i avvecklingen ska förekommande installationer och byggnadselement rivas 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 bränsleavfallet. 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 bränsledeponeringstunnlarna 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 har ursprungligen motiverats av önskemålet att begränsa grundvattenrörelser i förvaret.

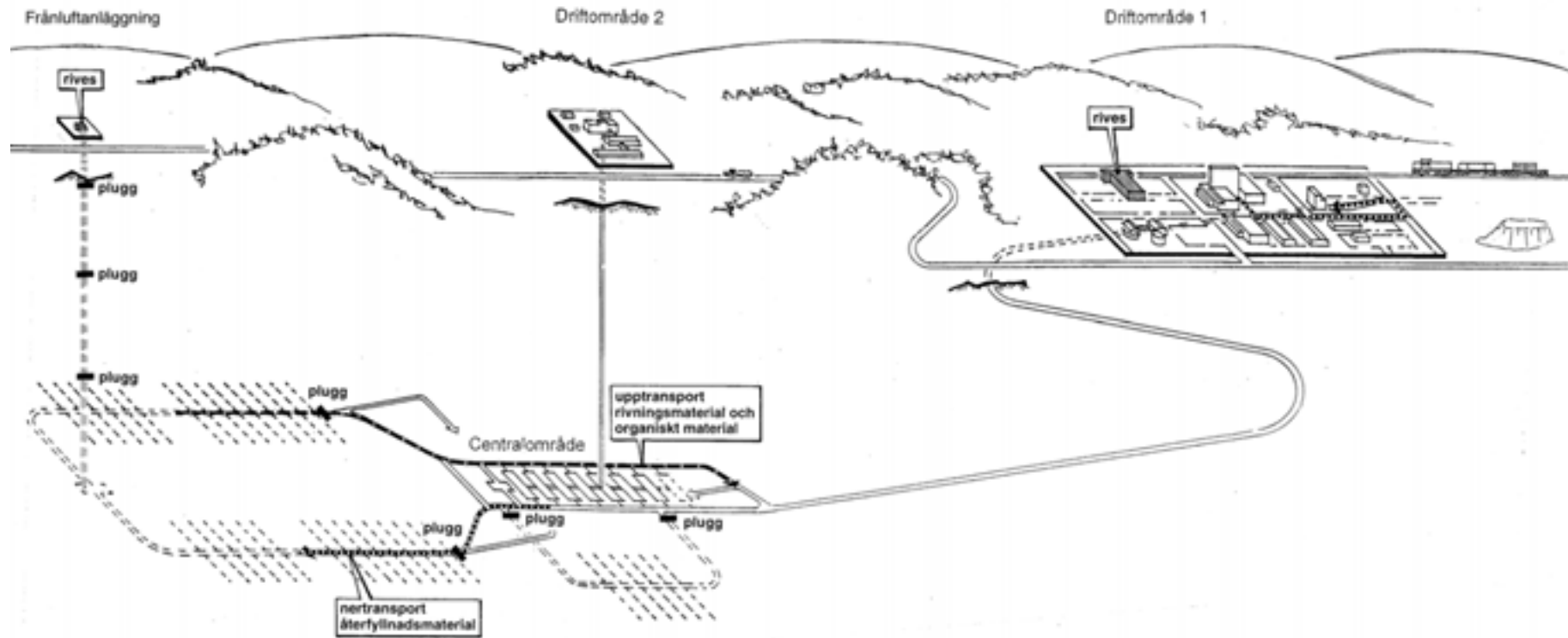
Den ovan skisserade strategin att retirera mot centralområdet innebär att de gemensamma service-, transport- och personalfunktionerna kan bibehållas och användas under den största delen av tiden. I och med att underjordsdelen återfylls, schakt och ramp förslutits, har syftet med anläggningen uppnåtts. Nyttjandet av anläggningsdelarna ovan jord beror på de förutsättningar och önskemål som råder vid den aktuella tidpunkten.

22.2 Utgångsläge

Följande förutsättningar gäller:

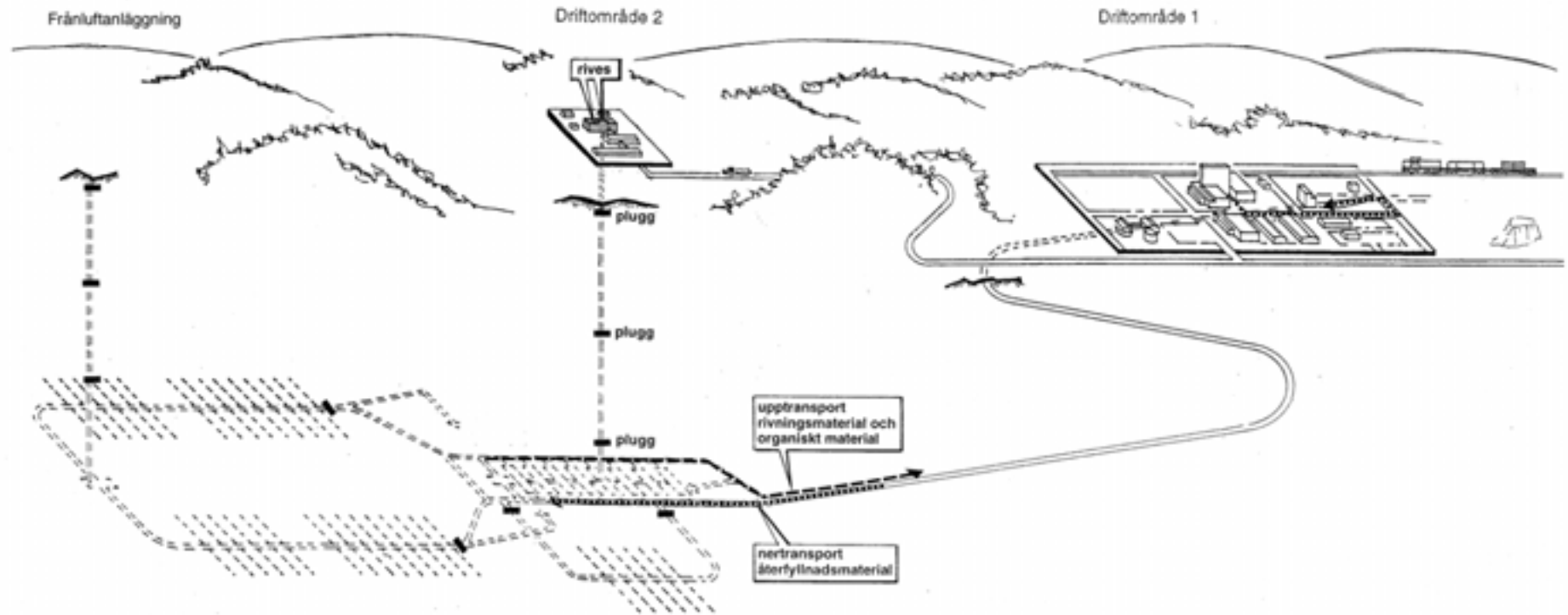
- Deponering av kapslar har avslutats.
- Samtliga deponeringstunnlar för avfallskapslar har återfyllts och förslutits.
- Alla transportanordningar och transportvägar utanför de egentliga deponeringstunnlarna är fortfarande fullt tillgängliga.
- Samtliga servicesystem är i drift.

Hela ovanjordsanläggningen är fullt tillgänglig.

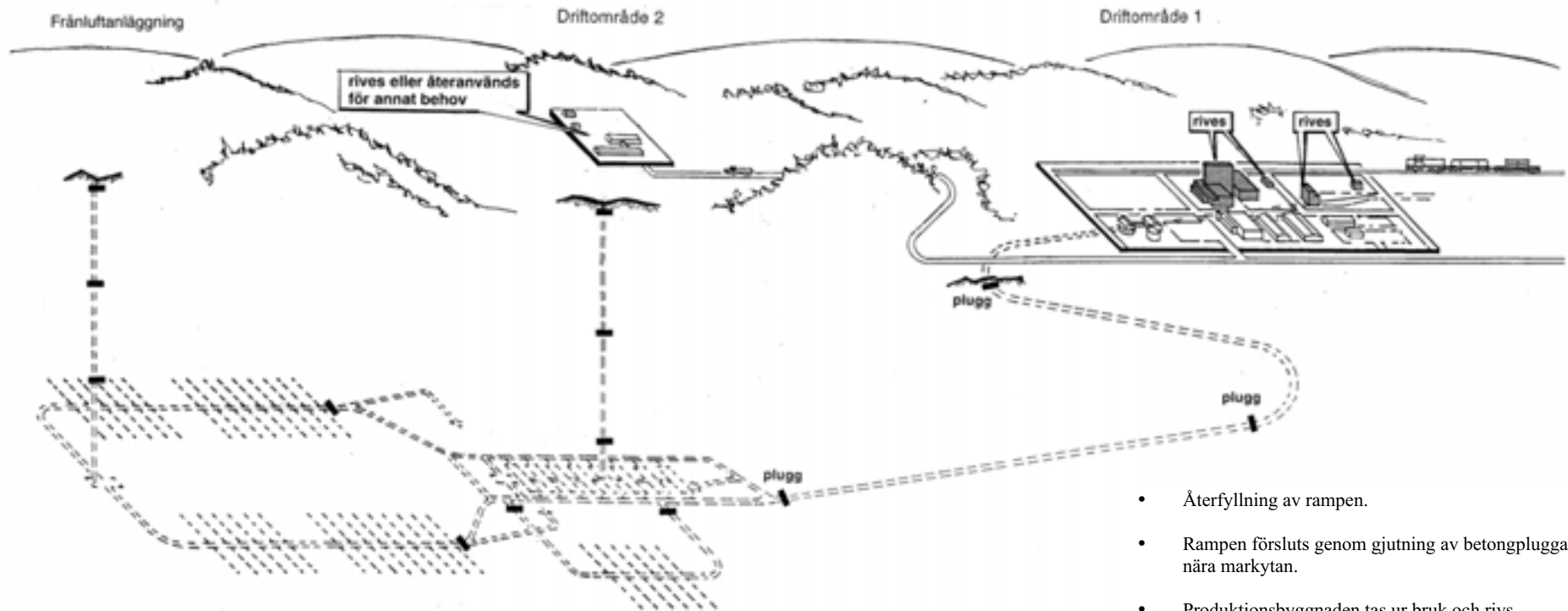


Avvecklingen antas börja med följande åtgärder:

- Driftgata 1 återfylls.
- Driftgata 2A återfylls från porten mot frånluftschaktet i deponeringsområde 2 bortre ände fram till Tredje tvärgatan.
- Driftgata 2B återfylls med början vid frånluftschaktet. Därvid återfylls även frånluftschaktet upp till mark ytan, förses med pluggar på nivåer där detta behövs och förslutes med en betongplugg i markplanet.
- Frånluftbyggnaden 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 installationer och byggnadsmaterial och transporteras upp i dagen.



- 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 övrig installation i schaktet demonteras parallellt med återfyllningen.
- Återfyllning av A-gatan med början vid Tredje tvärgatan och fram till rampen. Därvid fullföljs återfyllningen av samtliga salar.
- Hiss- och ventilationsbyggnad och hjälpsystembyggnaderna på driftområde 2 rivs. Övriga byggnader kan återanvändas till annan verksamhet om så önskas.
- Återfyllningen påbörjas från Tredje tvärgatan fram till anslutningen mot A-gatan vid anslutningen mot rampen. Samtidigt återfylls anslutningen mot angränsande bergsalar.
- Ett tilluftssystem monteras som tillför luft till återfyllnadsfronten. Systemet evakueras med frånluftfläktarna i rampen och i portalbyggnaden ovan jord.



- Återfyllning av rampen.
- Rampen försluts genom gjutning av betongpluggar nära markytan.
- Produktionsbyggnaden tas ur bruk och rivs.
- Tillfälliga servicesystem för kraftmatning, belysning, ventilation och bergdränage demonteras i takt med återfyllnaden.

22. AVVECKLING

22.6 ÅTERSTÄLLNING - ÅTERANVÄNDNING

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

Driftområde 1 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 tunnelpåslaget. Området planteras i lämplig omfattning. Slutresultatet kan jämföras med hur gamla exercisplatser ser ut i dag på många håll i landet. Se vidstående figur.

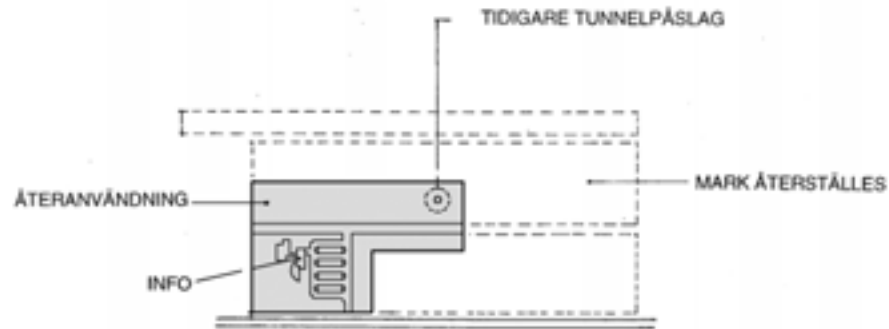
Driftområde 2 utryms och samtliga byggnader rivs. Marken återställs till i stort sett ursprungligt skick.

Alternativ 3

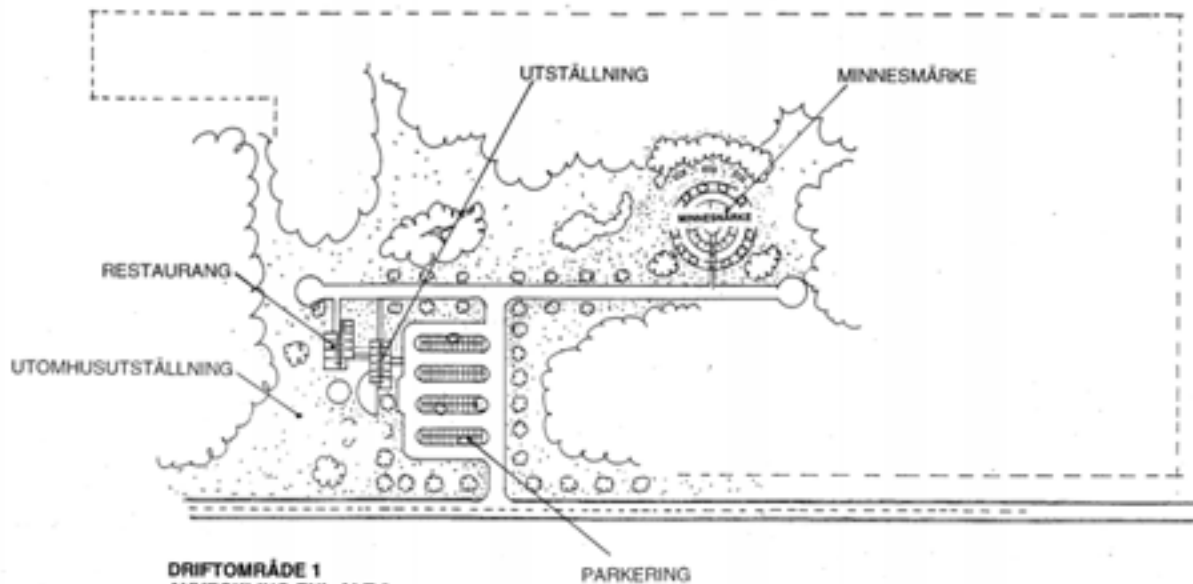
Driftområdena 1 och 2 är väl etablerade sedan 40 år. På båda platserna finns både infrastruktur och byggnader av allmängiltigt slag. Om byggnaderna med unik utformning avpassade för den tidigare verksamheten rivs, uppstår goda möjligheter till att etablera ny verksamhet på områdena.

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.

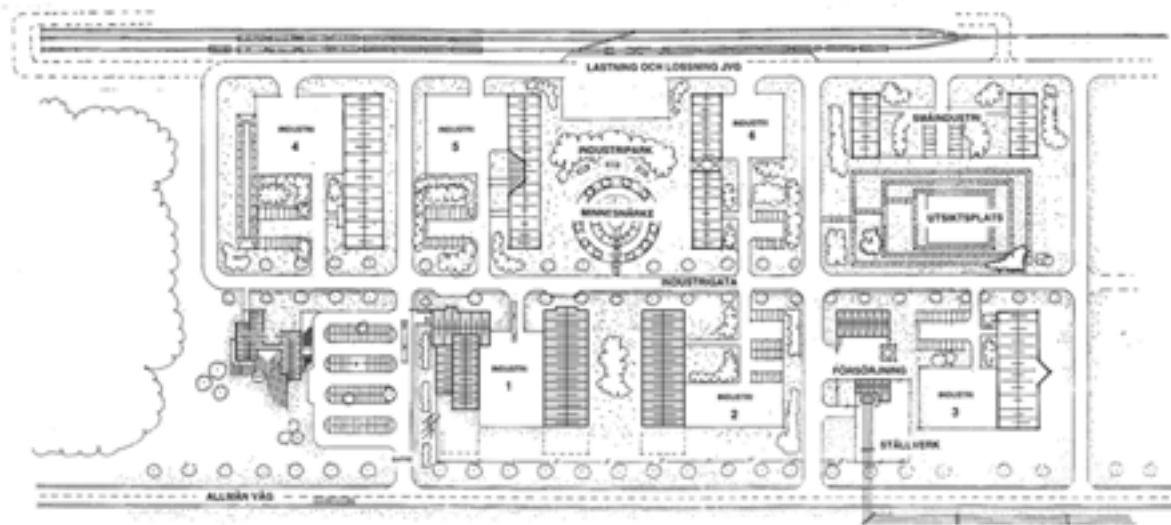
Däriigenom kan man ta tillvara den infrastruktur, byggnader, vägar etc som byggts upp och som med relativt enkla åtgärder kan anpassas till annan verksamhet.



DRIFTOMRÅDE 1
AVVECKLING ENL ALT 2

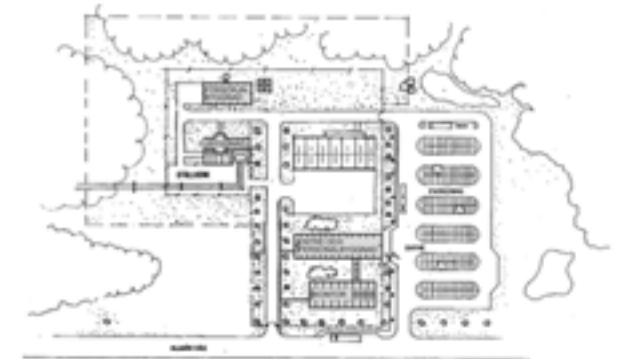


DRIFTOMRÅDE 1
AVVECKLING ENL ALT 2



DRIFTOMRÅDE 1
ÅTERANVÄNDNING ENL ALT 3

■ = ÅNGER ÅTERANVÄNDA BYGGNADER



DRIFTOMRÅDE 2
ÅTERANVÄNDNING ENLIGT ALT 3

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 driftområde 1

Det redovisade förslaget visar en småindustriby, där byggnader, främst inom det som tidigare utgjorde serviceområdet i anläggningen, bibehålls. Byggnader i anslutning till rampen, det vill säga portalbyggnad, terminalbyggnad och produktionsbyggnad 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 företagets anställda.
- Kontors- och verkstadsbyggnaden är användbar för lättare industriändamål.
- Ställverk 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 driftområde 1 kan tänkas se ut efter en omgestaltning till annan verksamhet visas på ovanstående figur.

Återanvändning – driftområde 2

Hiss och ventilationsbyggnaden samt hjälpsystembyggnaden rivs. Plats finns för att antingen bygga ytterligare kontorsbyggnad eller bygga någon form av industrihall. Med hänsyn till att platsen sannolikt ligger något avsides i jämförelse med driftområde 1 är platsen lämpad för lättare industri med mindre krav på tunga transporter.

Ett förslag till framtida användning framgår av ovanstående figur.

Frånluftanläggning

Platsen saknar förutsättningar för återanvändning efter avslutad deponering och avveckling av djupförvaret. Fläktbyggnaden rivs och marken återställs till ursprungligt skick

- 23.1 Arkitektonisk målsättning
- 23.2 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 1.
- Driftområde 2.
- Frånluftanläggning.
- Underjordsdel.
- Bergupplag.

Mottagningshamnen är troligen en del av, eller en utvidgning av en befintlig hamn, varför dess utformning primärt styrs av de där rådande förhållandena.

Driftområde 1 och 2 är anläggningar som generellt kan likställas vid konventionella industrietableringar dock med den skillnaden att driftområde 1 har en grövre, mer industriell karaktär. driftområde 2 består i huvudsak av kontor och personallokaler för de som arbetar under jord. Då driftområde 2:s 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 halvsekels tid, 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 ska inordnas i det omgivande landskapet.

Bergupplaget 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 upplaget utformas på ett sådant sätt att landskapsbilden inte förfulas mer än absolut nödvändigt. Bergupplaget ska utföras på ett sådant sätt att livsbetingelserna för omgivande natur ej försämrats. Då bergupplaget endast är temporärt är det viktigt, att man redan i anläggningsskedet har utarbetat en plan, så att landskapet efter upplagets avveckling kan återfå sin ursprungliga karaktär.

Oavsett vilken delfunktion det gäller ska det finnas en gemensam nämnare vad beträffar utformningen av de olika anläggningsdelarna som visar att respektive enhet är delfunktioner i en övergripande helhetslösning.

Som tidigare framhållits är djupförvarets överjordsdel likartad med en konventionell industrietablering. SKB:s anläggningen ska uppfylla högt ställda krav med hänsyn till 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 på de kringboendes värderingar i olika frågor.

En industrietablerings utformning styrs primärt av de tekniska kraven men utgör 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 samhället ska ge minsta möjliga störning för de kringboende.

23. VISIONER

23.1 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 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 upplevelsestege, 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 natttid badar i ljus under höga belysningsmaster är ofta förekommande, men sällan motiverade.

Med **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 skötsel. 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, stålstativ eller hörndetaljer. Portar, fönster och ventilationsöppningar samordnas i stråk eller slitsar som blir gestaltningselement vid fasadutformningen. Förväntad livslängd, återanvändbarhet och rivningskostnader bör beaktas vid val av material och byggnadsteknik. 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. Alla 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 porslinsvättstall 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 i stor omfattning. 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 oönskade besökare.

Marken innanför industristängslet ska ha enkla och ej för skötselkrävande planteringar av storskalig karaktär. Småskaliga trädgårdsrabatter blir förr eller senare misskött. Principiellt ska man ej asfaltera mera än vad som är absolut nödvändigt. Asfalttyper blir upplagsplatser vare sig de behövs eller ej. Spelet mellan grusade ytor och asfalt är bra gestaltningselement.

23. VISIONER

23.1 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 räddningskamarer och toaletter ställas upp. Skötsel 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

23. VISIONER

23.2 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.

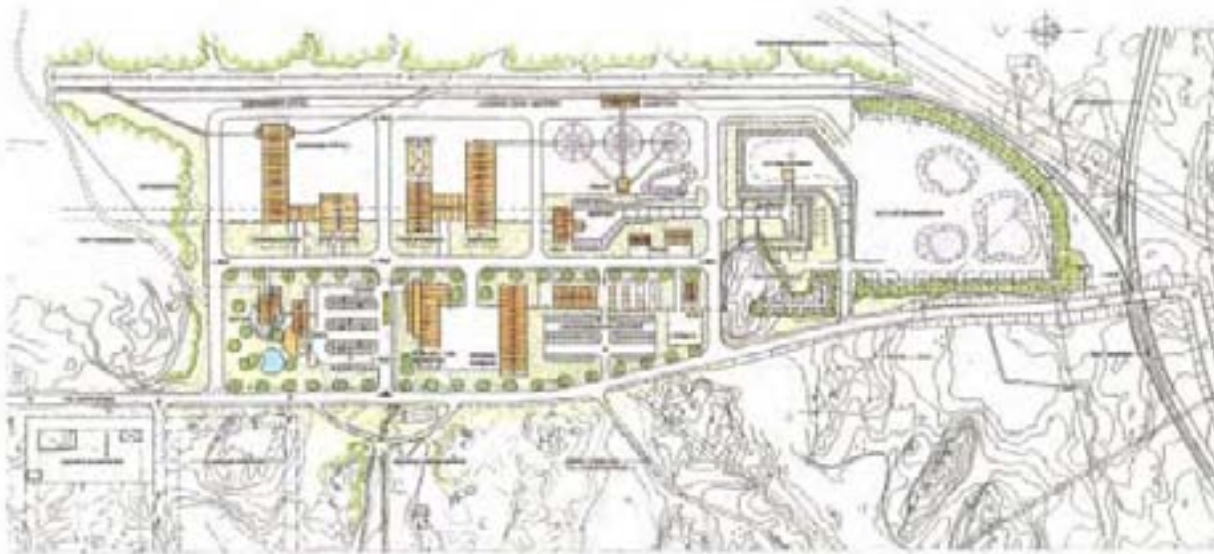
Även om de olika anläggningsdelarna i vissa fall har förändrats som ett resultat av en fördjupad bearbetning är grundprincipen fortfarande densamma som under förstudierna. Den huvudsakliga förändringen ligger i att hanteringen av bentoniten och återfyllnadsmaterialet lett fram till förändrade byggnadskroppar, något som dock ej förändrar helhetsbilden.

Vidare har driftområde 2 expanderat genom antagandet att alla de som har sin fasta arbetsplats under jord numera förmodas ha sin replipunkt i anslutning till hissen till djupförvaret. De här visade exemplen är avsedda att ge en uppfattning om hur djupförvarets ovanjordsanläggning kan tänkas se ut i olika miljöer.

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 sopdeponi, 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 sopdeponin om denna skulle expandera eller utökas med en förbränningsanläggning.



23. VISIONER
23.2 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 vad beträffar kraft och VVS. 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.



23. VISIONER
23.2 EXEMPEL



Vidstående figur visar en tidigare lösning av driftområde 2, beläget över djupförvarets centraldel. Anläggningen består i huvudsak av en ventilations- och hissbyggnad samt kontor och personallokaler för den personal som har sin huvudsakliga verksamhet på -500 metersnivån.

Om driftområde 2 ligger avsidet beläget i förhållande till annan bebyggelse tillkommer även byggnader för VVS och eventuell avsättning av dränagevatten som pumpas upp hit. Driftområde 2 är mera småskaligt än driftområde 1 och av mindre industriell karaktär.



Driftområde 2 - perspektiv

23. VISIONER

23.2 EXEMPEL

Det här visade exemplet är ett förslag där djupförvaret för använt bränsle har placerats i anslutning till det befintliga förvaret av låg- och mellanaktivt avfall SFR. Samutnyttjandet av hamn, terminalbyggnad, verkstad och andra lokaler gör att nytillkommande 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 ernås med SFR, så 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 beaktats. Som alternativ för detta finns exempelvis Hargs hamn vilket dock innebär en tämligen omfattande landsvägstransport. Järnvägsförbindelse är inte aktuell.



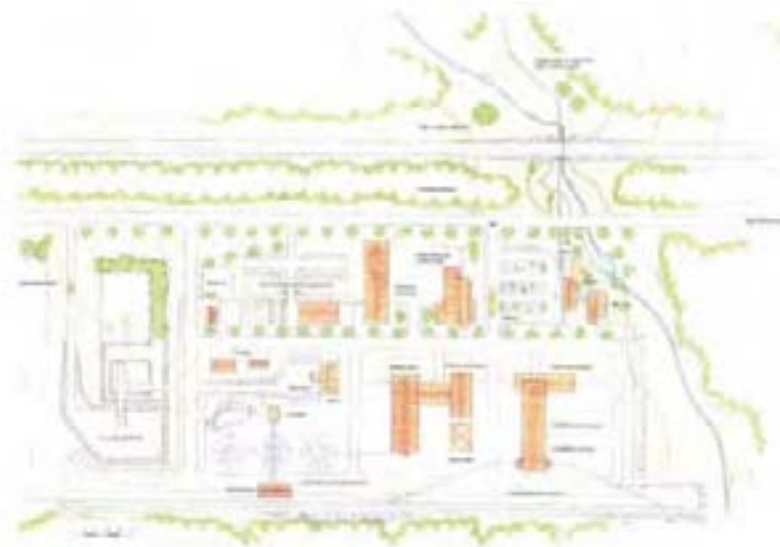
23. VISIONER

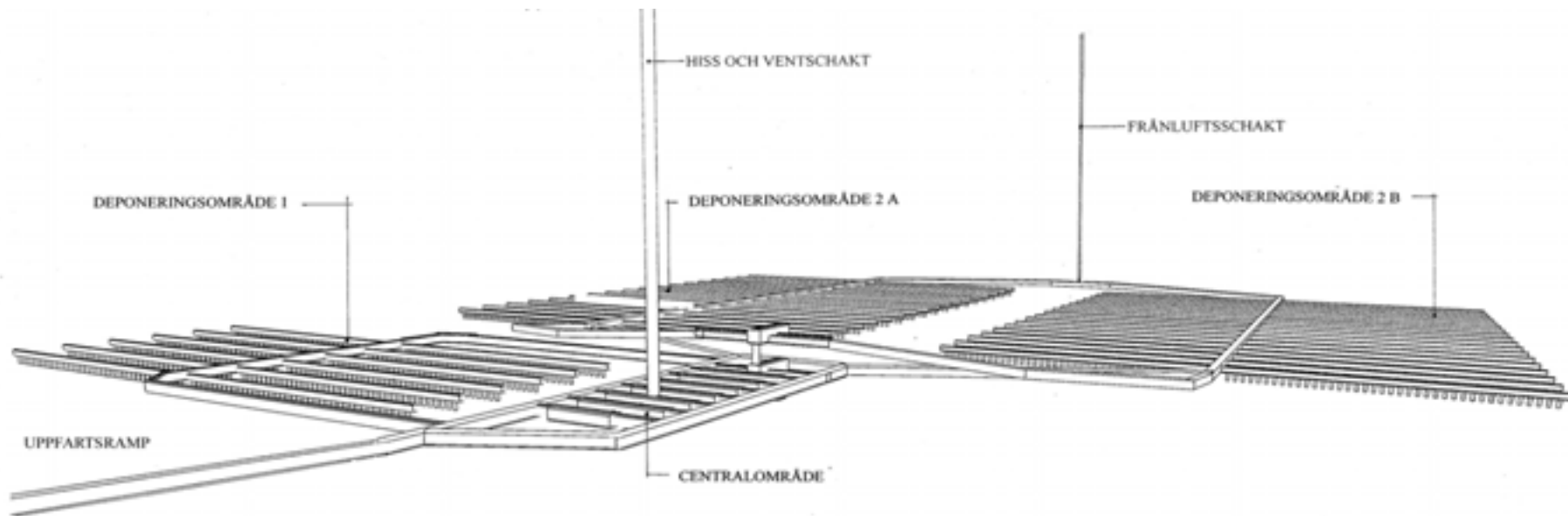
23.2 EXEMPEL

I det här visade alternativet Älvkarleby/Tierp förutsätts mottagningshamnen ligga i Skutskär varifrån en järnväg leder till driftområde 1 i anslutning till ett närliggande samhälle. Driftområde 1 har med endast marginella förändringar samma utförande som principlösningen. Från driftområde 1 leder en ramp till -500 metersnivån till ett ställe där de geo-logiska förutsättningarna är goda.

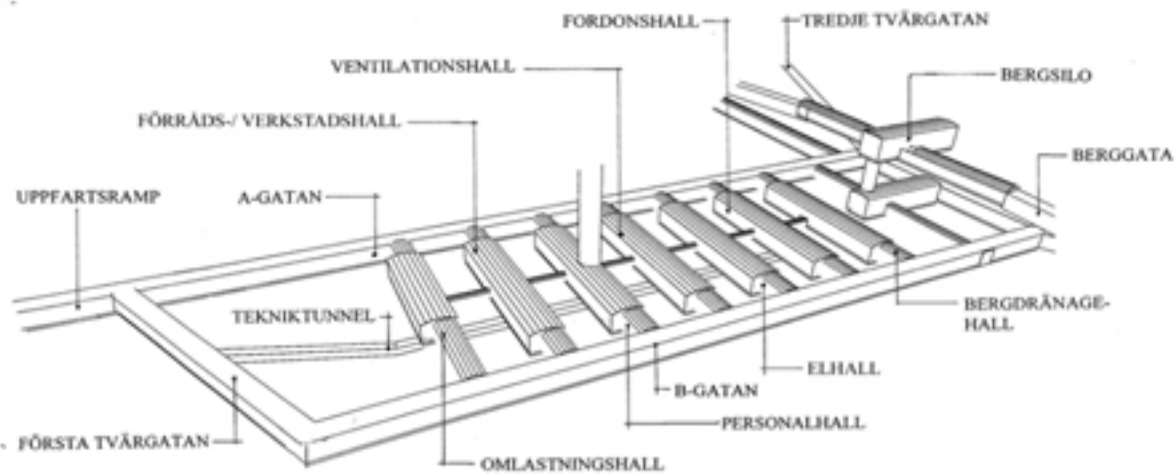
Liksom på andra platser förutsätts ett mindre driftområde 2 över underjordsanläggningens centraldel. Då driftområde 1 ligger intill ett befintligt samhälle förutsätts att kraft och VVS anslutes till samhällets befintliga infrastystem.

Om emellertid ”det goda berget” ligger på en plats där ovanförliggande landskap inte hindrar utbyggnad i större skala är det naturligtvis en fördel om driftområde 1 och 2 slås samman till en enhet, kanske då med en spiralformad ramp som leder ner till förvaringsnivån. Fördelen med endast ett driftområde är uppenbar, även om det innebär längre tillfartsväg och en förmodligen liten återanvändbarhet av byggnadsbeståndet efter avvecklingen. Djupförvaret blir i detta fall en enklav i ett orört landskap utan naturlig kontakt till befintliga samhällen. Denna variant, den s k spirallösningen behandlas i en separat rapport.





ÖVERSIKT UNDERJORDSANLÄGGNINGEN



ÖVERSIKT CENTRALOMRÅDET



VY AV INFO - PERSONALHALLEN

Allmänna uppgifter om förvaret

Deponeringsdjup	500	m
Förvarsplan	1	st
Deponeringsområden	2	st
Deponeringsområde för inledande drift	Separat del	

Driftområden i markplan	2	st
Förbindelse mark-förvar	Ramp från driftområde 1 Schakt från driftområde 2	

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

Tunnlarnas drivning	Sprängning	
---------------------	------------	--

Deponeringstunnlar för bränslekapslar

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	viktprocent
Successiv återfyllnad. Tunnel avtätas med en betongplugg.		
Krav på plugg i deponeringstunnel	Avskärmning, visst krav på täthet	

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	8	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 deponeringstunnlarnas. 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.

Kapitel 0

5. **SKB**
Arbetsrapport AR 44-93-005.
Anläggningsbeskrivning. Nedfart via rak ramp. December 1993.
6. **SKB**
Arbetsrapport AR 44-93-003.
Anläggningsbeskrivning. Schaktalternativ. Juli 1993
7. **SKB**
Arbetsrapport AR 44-93-004.
Anläggningsbeskrivning. Nedfart via spiralramp och serviceschakt. Juli 1993.

Kapitel 1

8. **SKB**
Projektrapport PR D-96-022. Förstudie Nyköping.
Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar. September 1996.
9. **SKB**
Projektrapport PR D-97-002. Förstudie Östhammar.
Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar. Januari 1997.
10. **SKB**
Förstudie Oskarshamn R-98-47.
Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar. Oktober 1998.

11. **SKB**
Förstudie Oskarshamn R-99-10
Inlandsläge - disponering av industrianläggningen, transportmässiga förhållanden, markanvändning och miljöaspekter. Maj 1999.
12. **SKB**
Förstudie Tierp R-99-60
Anläggningar och transporter. November 1999.
13. **SKB**
Förstudie Hultsfred R-00-05
Anläggningar och transporter. Februari 2000.
14. **SKB**
Förstudie Älvkarleby R-00-13.
Anläggningar och transporter. Februari 2000.
15. **SKB**
Djupförvar. Arbetsrapport ARD-98-10.
Arbetsmodell för projektering. SKB Oktober 1997.
16. **SKB**
Avfall, förvarsutformning och platser.
Underlagsrapport till SR-97 .
SKB. Oktober 1999.
17. **SKB**
Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret.
SKB R-00-30. SKB. 2000.

Kapitel 2, 6, 13

18. **SKB**
Säkerheten vid drift av djupförvaret.
SKB. R-98-13. Oktober 1998.

Kapitel 4

19. **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 Perspektivskiss
 - 3.5 Centralområde
 - 3.6 Deponeringsområde
 - 3.7 Ramper – allmänt
 - 3.8 Tunnlar – allmänt
 - 3.9 Schakt – allmänt
 - 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 till en nivå 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 zoner som ökar utbredningen och som medför extra kostnader för längre tunnlar och ökade förstärkningsinsatser.

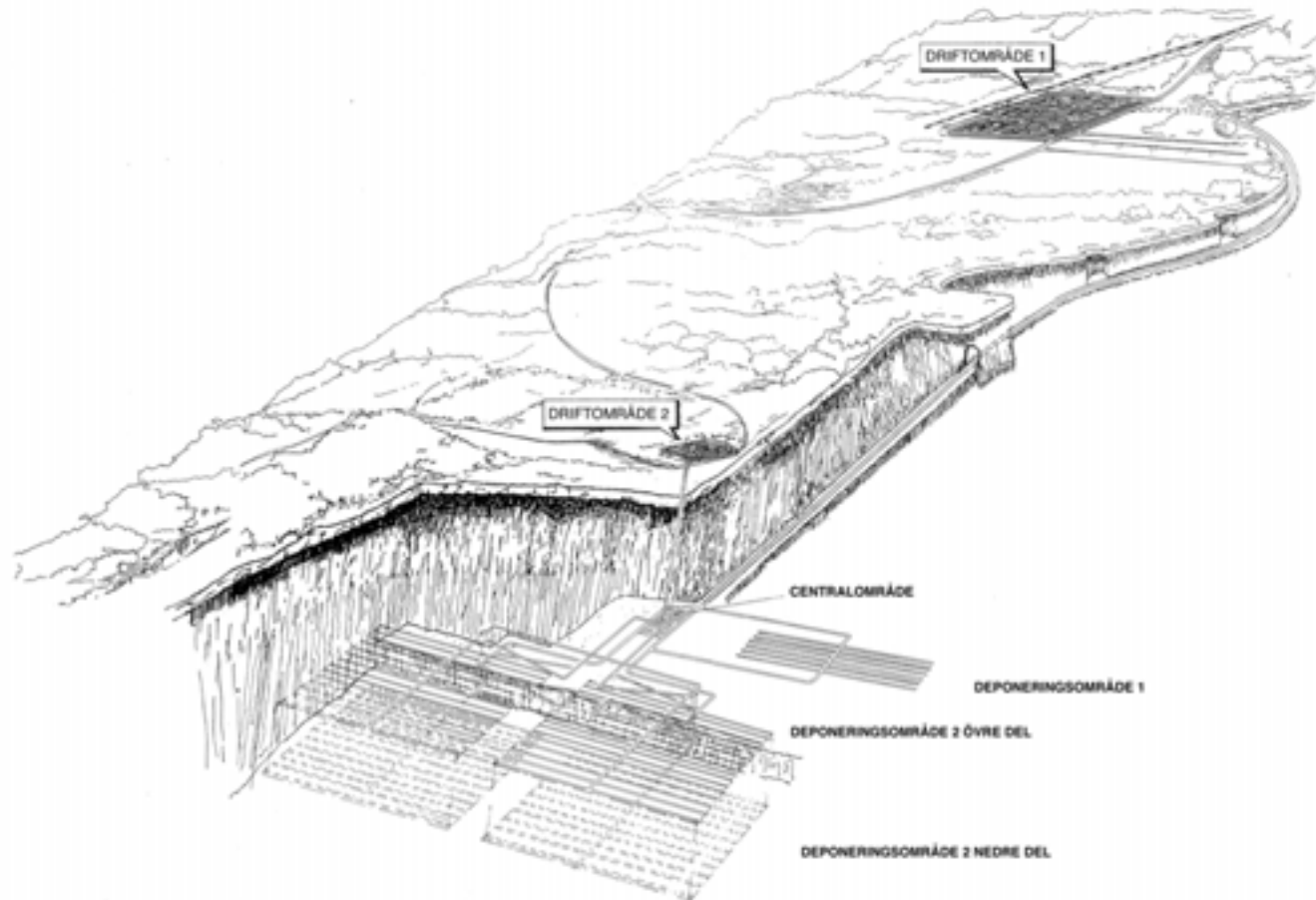
Mot denna bakgrund är det intressant att dela upp deponeringsområdet för reguljär drift (deponeringsområde 2) på två nivåer. Därmed erhålls möjlighet att koncentrera underjordsdelen till en mindre yta. På så sätt underlättas anpassningen av förvarsdelarna till befintliga zoner.

1.2 Målsättning

Föreliggande bilaga beskriver ett förslag till utformning av deponeringsområdet 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 driftområdena 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.

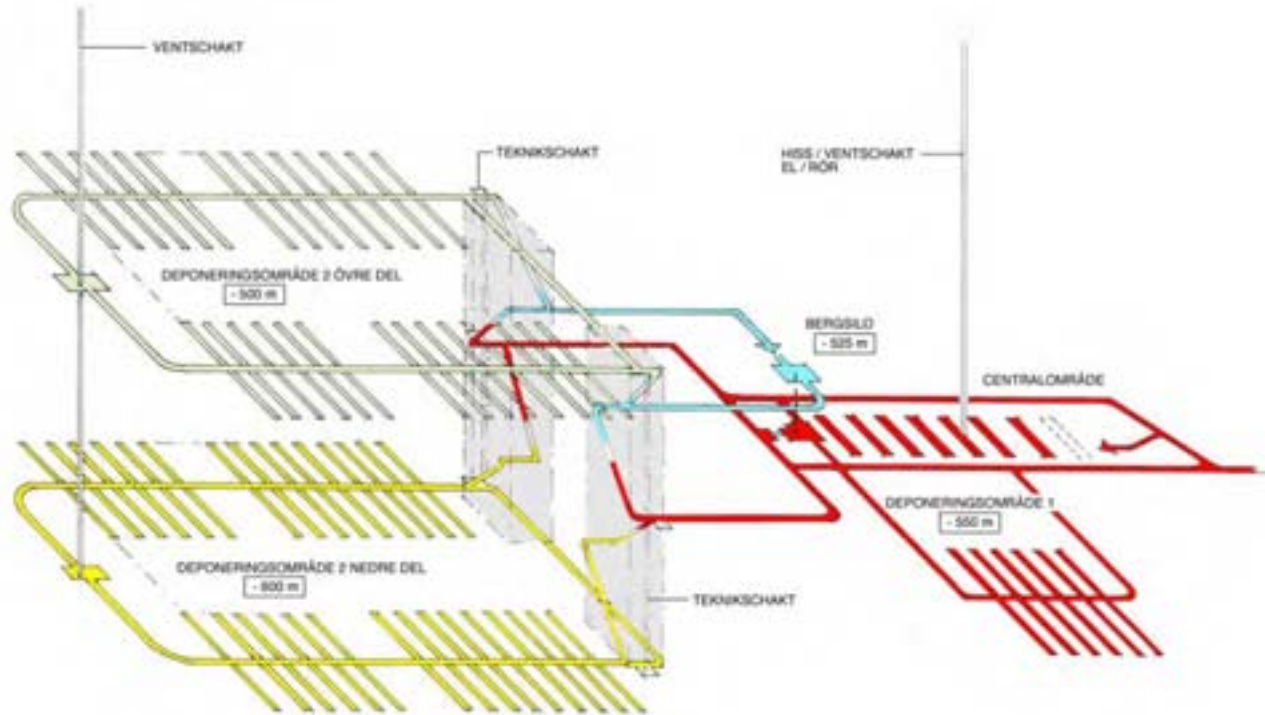


2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.1 PRINCIPALAYOUT FÖR UNDERJORDSDELEN

Förslag till disponering av deponeringsområde 2 på två nivåer framgår av vidstående figur. Av figuren framgår:

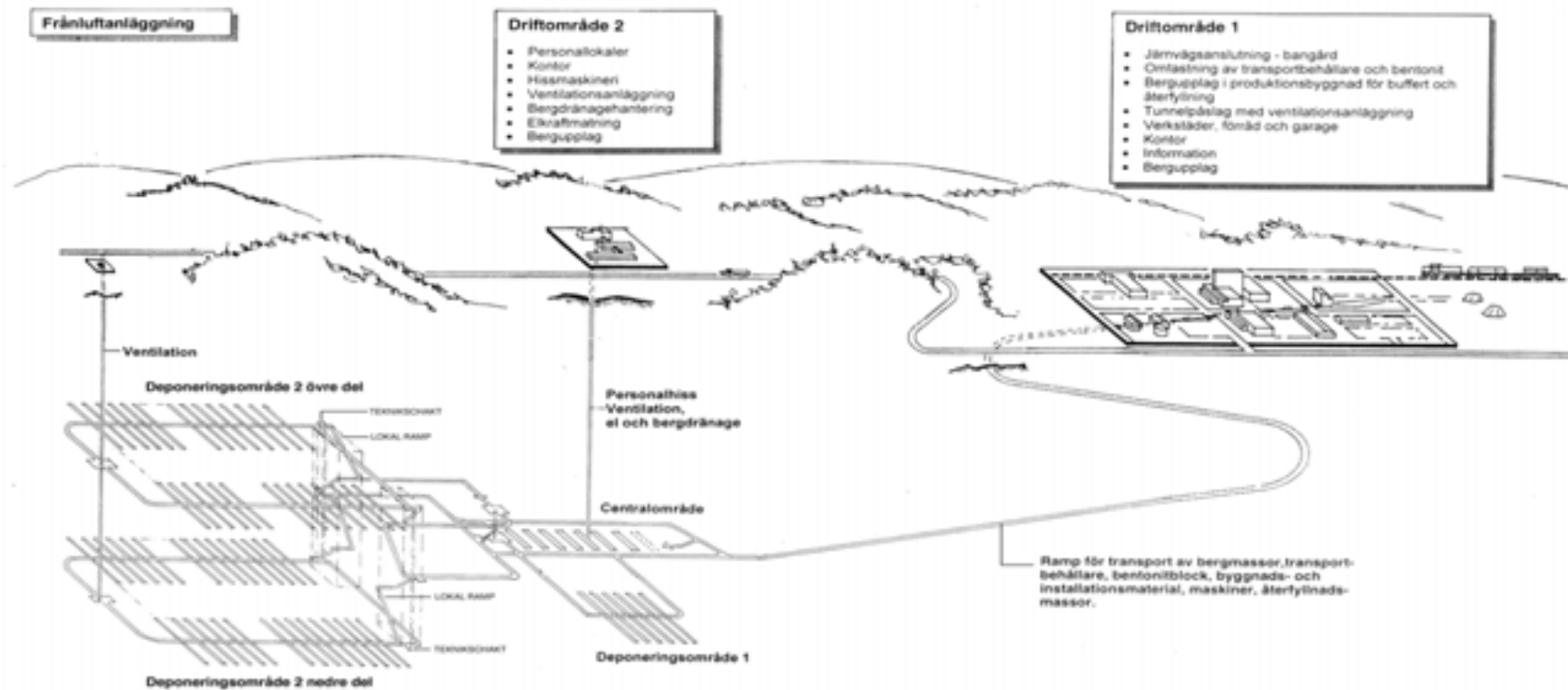
- Att centralområdet med deponeringsområde 1 är oförändrat i förhållande till huvudalternativet, men placeras på 550 meter i stället för 500 meters djup.
- Att deponeringsområde 2 övre del respektive 2 nedre del ligger ovanför varandra på nivån 500 respektive 600 meter.
- Att centralområdet förbinds med deponeringsområde 2 övre del respektive 2 nedre del med två separata ramper samt två teknicschakt 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

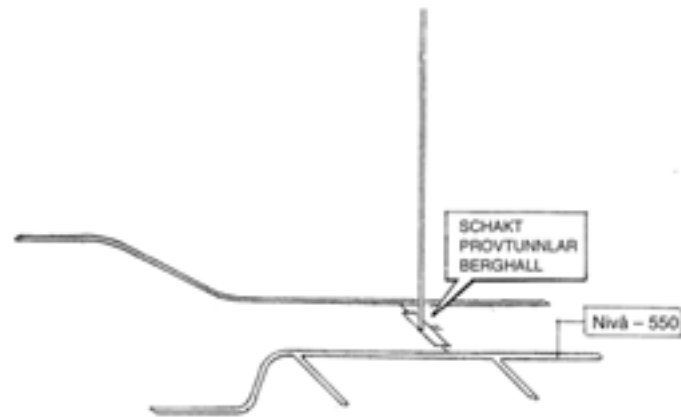
2.2 DISPONERING AV DJUPFÖRVARET

Figuren visar den principiella disponeringen av hela djupförvaret med såväl ovan- som underjordsanläggningarna.

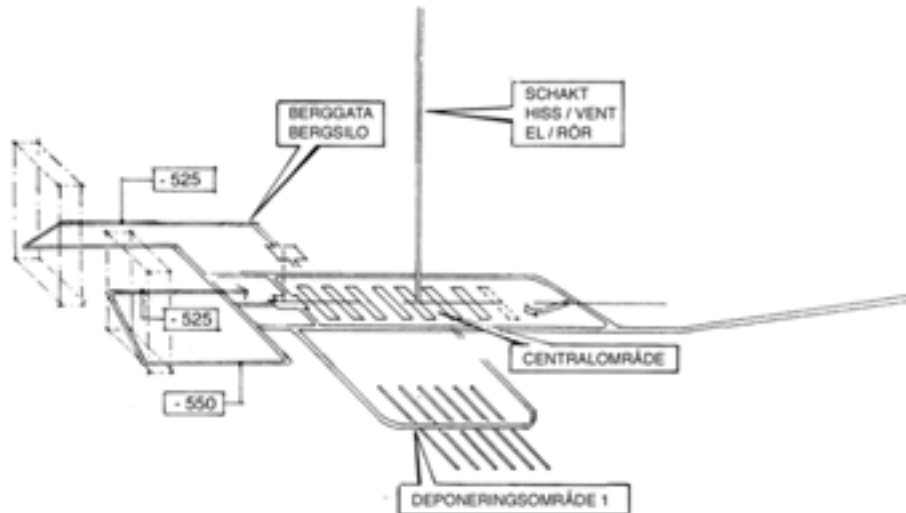


2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.3 UTBYGGNADSETAPPER



DETALJUNDERSÖKNING



INLEDANDE DRIFT

Detaljundersökning

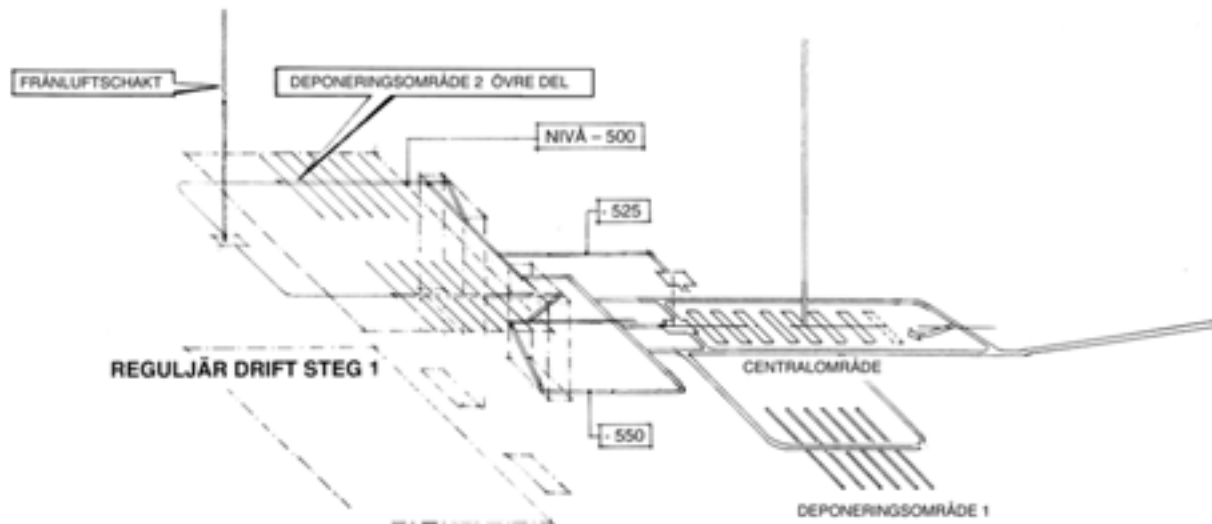
- Utsprängning av schakt till försvarsnivån.
- Utsprängning av transport- och undersökningstunnlar på försvarsnivån. Undersökningstunnlar utvidgas senare till stamtunnlar vid deponeringstunnlar.
- Utsprängning av några av bergrummen i centralområdet.

Utbyggnad för inledande drift

- Utsprängning av rampen från driftområde 1 till centraldelen.
- 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.

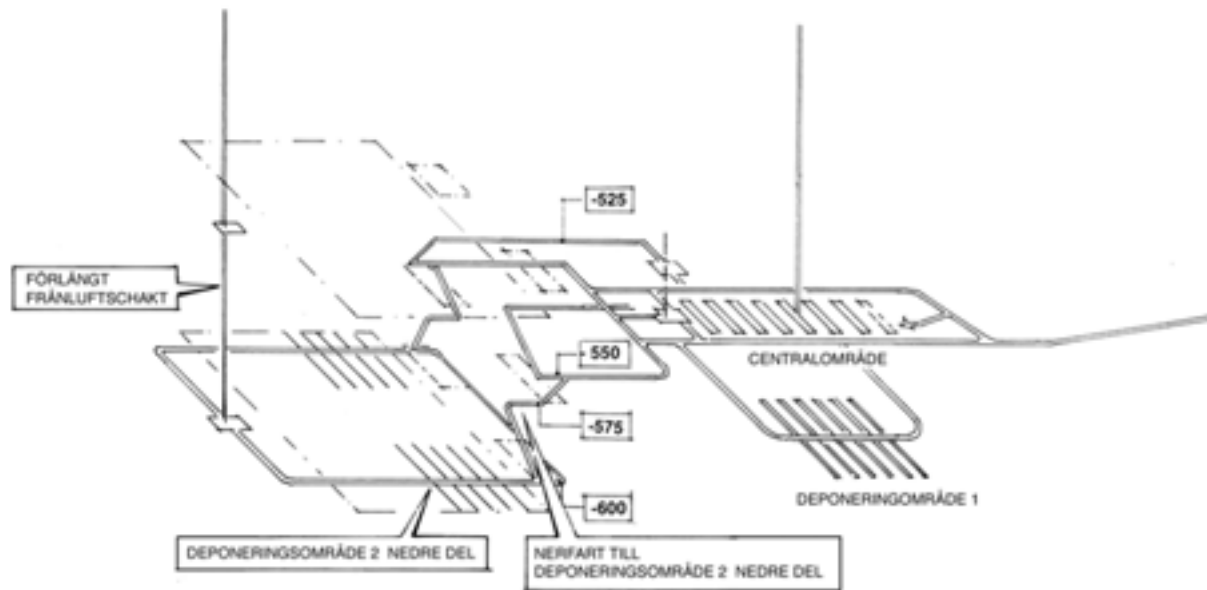
2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.3 UTBYGGNADSETAPPER



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 sprängs ut till markytan.
- 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 fullbordning 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.

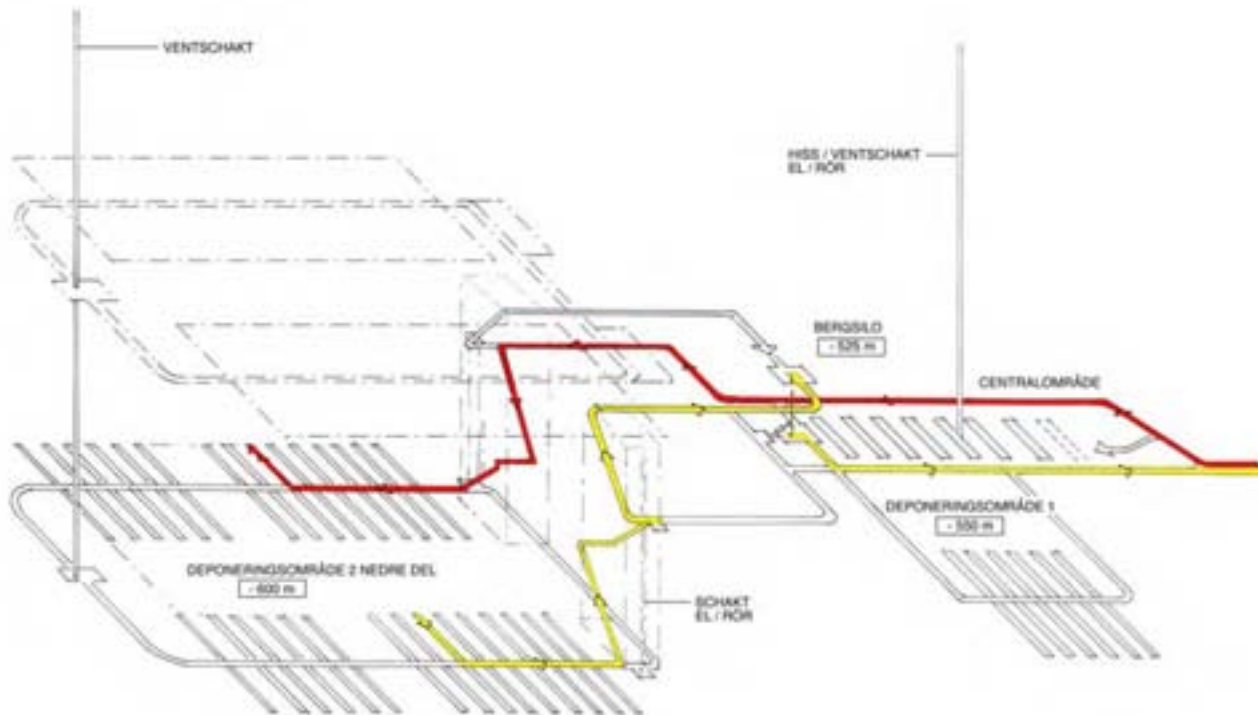
I likhet med enplansalternativet kommer verksamheten under reguljär drift att delas upp på A- och B-sidan.

Transportflödet på utbyggnadssidan består i huvudsak av:

- Bergmassor.
- Byggnadsmaterial.
- Sprängämnen.
- Installationsmaterial.
- Maskinell utrustning.
- Personal.

Transporterna på deponeringssidan består av:

- Bränslekapslar i strålskyddsbehållare.
- Buffertmaterial i form av pressade Bentonitblock.
- Återfyllnadsmassor.
- Byggnadsmaterial.
- Maskinell utrustning.
- Personal.

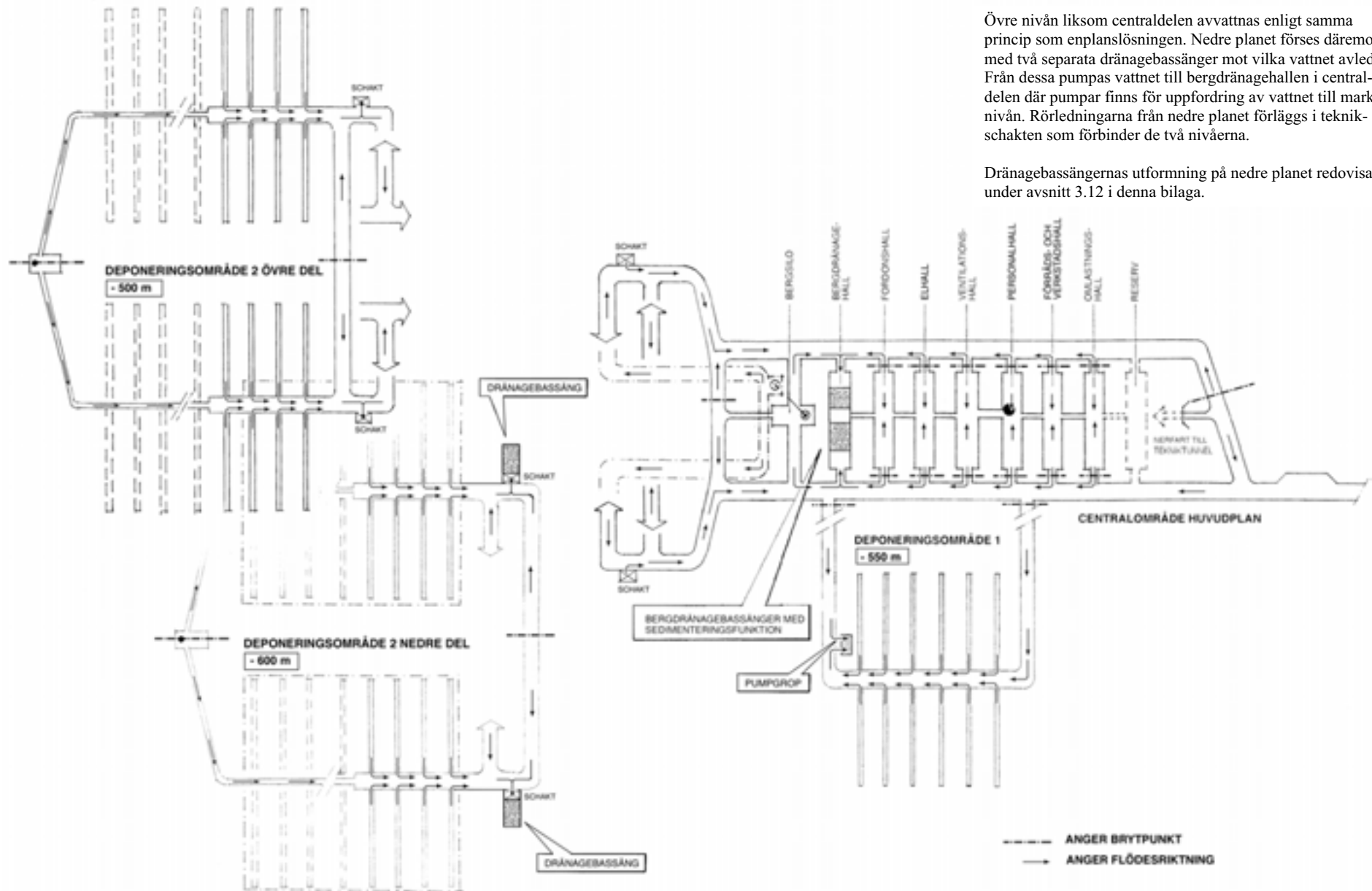


2. PRINCIPELL UTFORMNING

2.5 BERGDRÄNAGE

Övre nivån liksom centraldelen avvattas 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 teknikschakten som förbinder de två nivåerna.

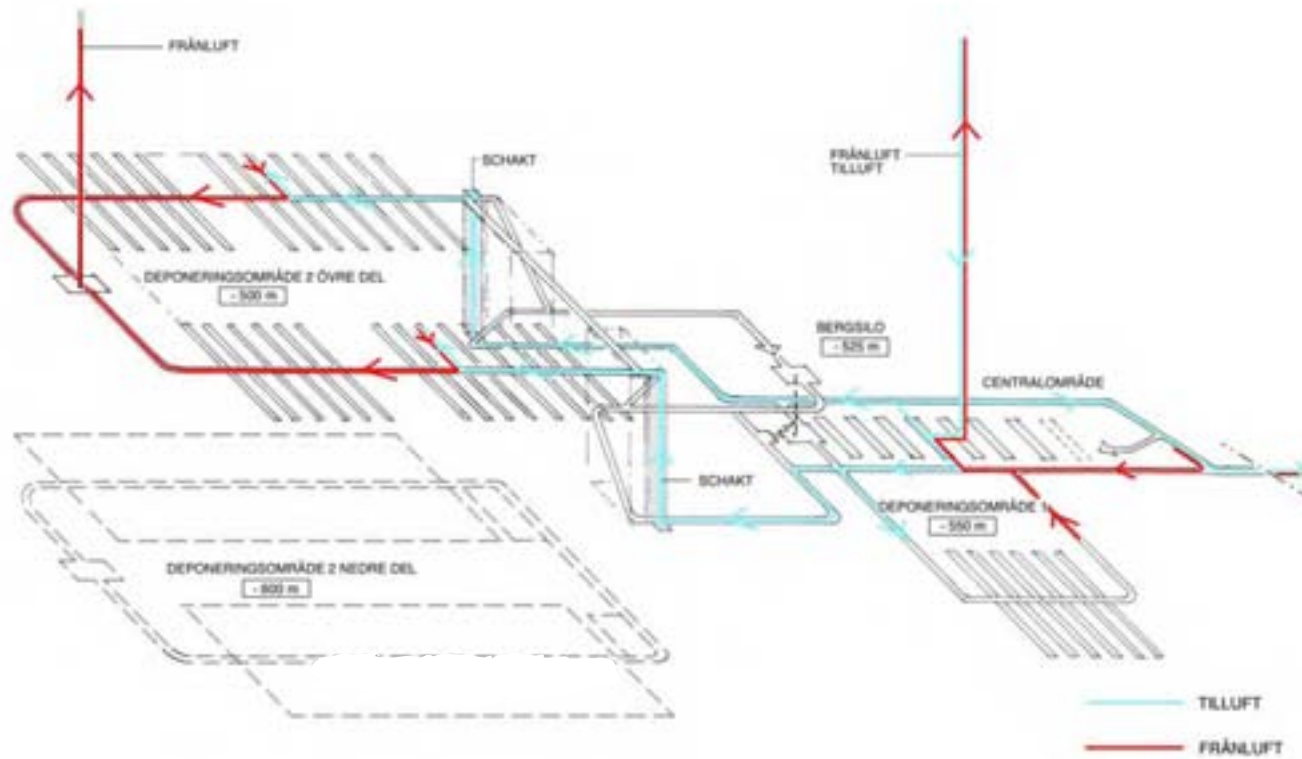
Dränagebassängernas utformning på nedre planet redovisas under avsnitt 3.12 i denna bilaga.



2. PRINCIPIELL UTFORMNING

2.6 VENTILATION

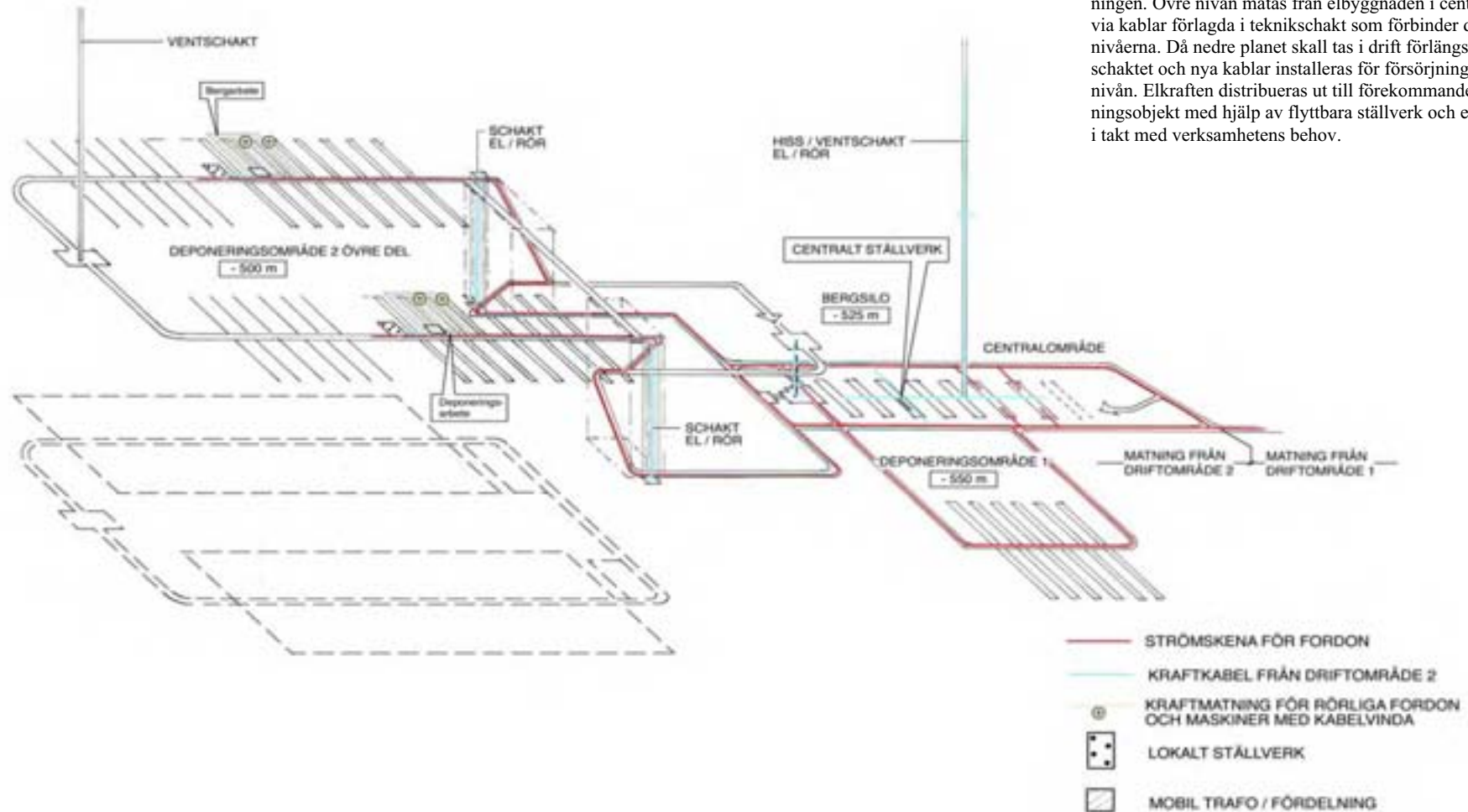
Ventilationsprincipen för anläggningen är densamma som för enplanslösningen med den skillnaden att endast ett deponeringsplan ventileras åt gången. Kanaler för tilluft installeras i ett teknischakt som förbinder centraldelen med övre nivån. Då nedre planet iordningställs förlängs teknischaktet och frånluftschaktet 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 tekniskschakt som förbinder de båda nivåerna. Då nedre planet skall tas i drift förlängs tekniskschaktet 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.



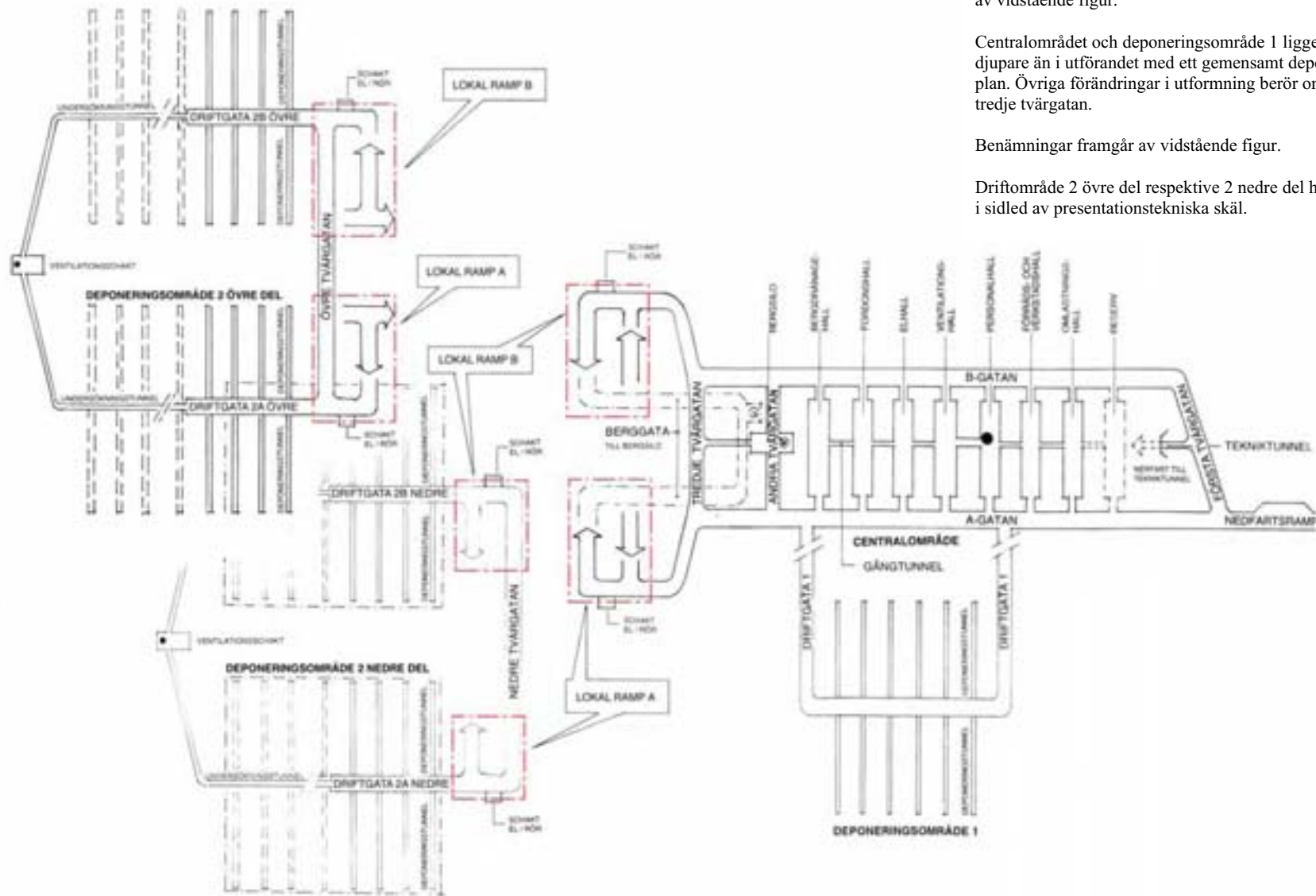
3. UNDERJORDSDEL 3.1 UTFORMNING OCH BENÄMNINGAR

Underjordsdelens utformning i tvåplansutförande framgår av vidstående figur.

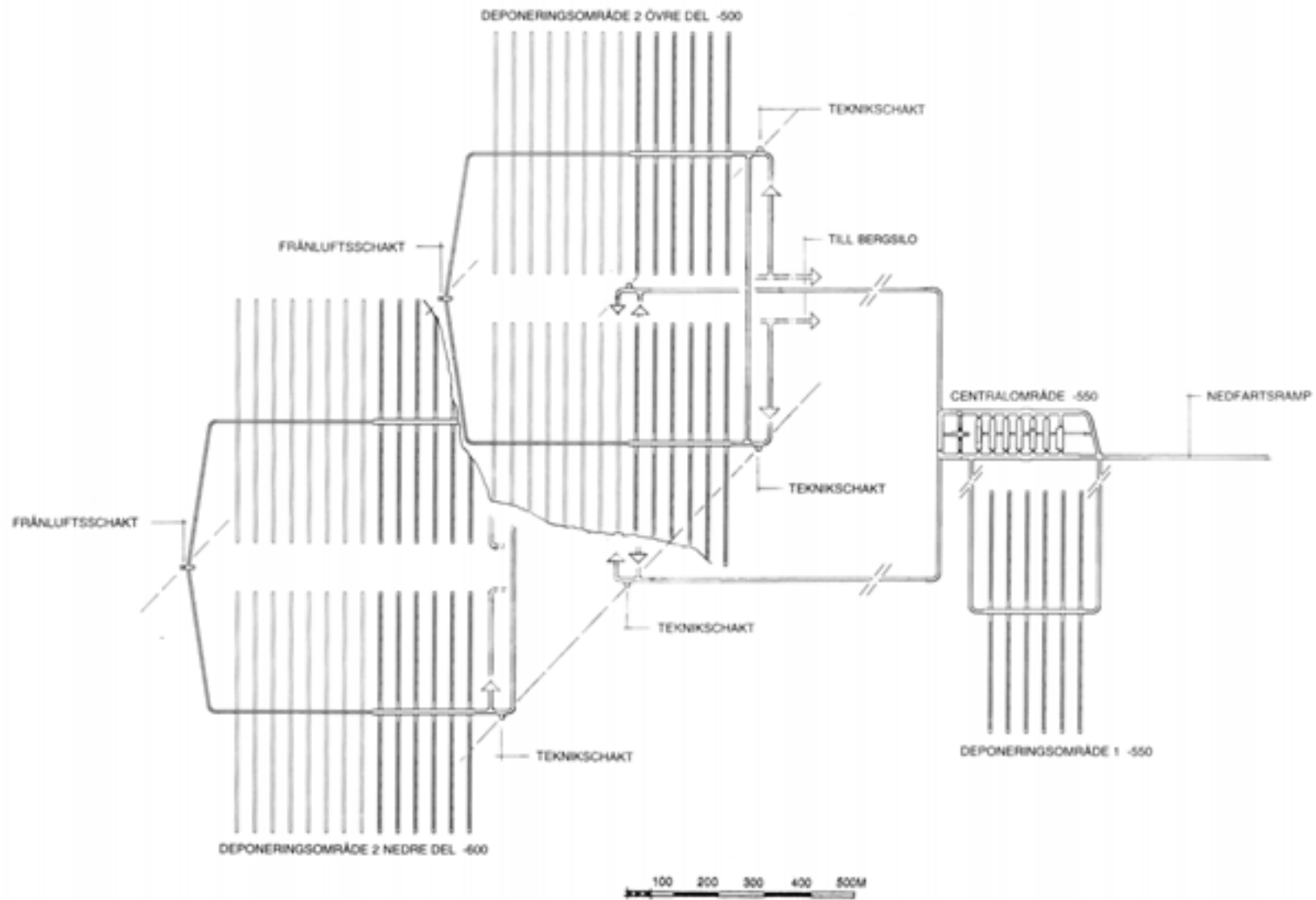
Centralområdet och deponeringsområde 1 ligger 50 meter djupare än i utförandet med ett gemensamt deponeringsplan. Övriga förändringar i utformning berör området från tredje tvärgatan.

Benämningar framgår av vidstående figur.

Driftområde 2 övre del respektive 2 nedre del har förskjutits i sidled av presentationstekniska skäl.

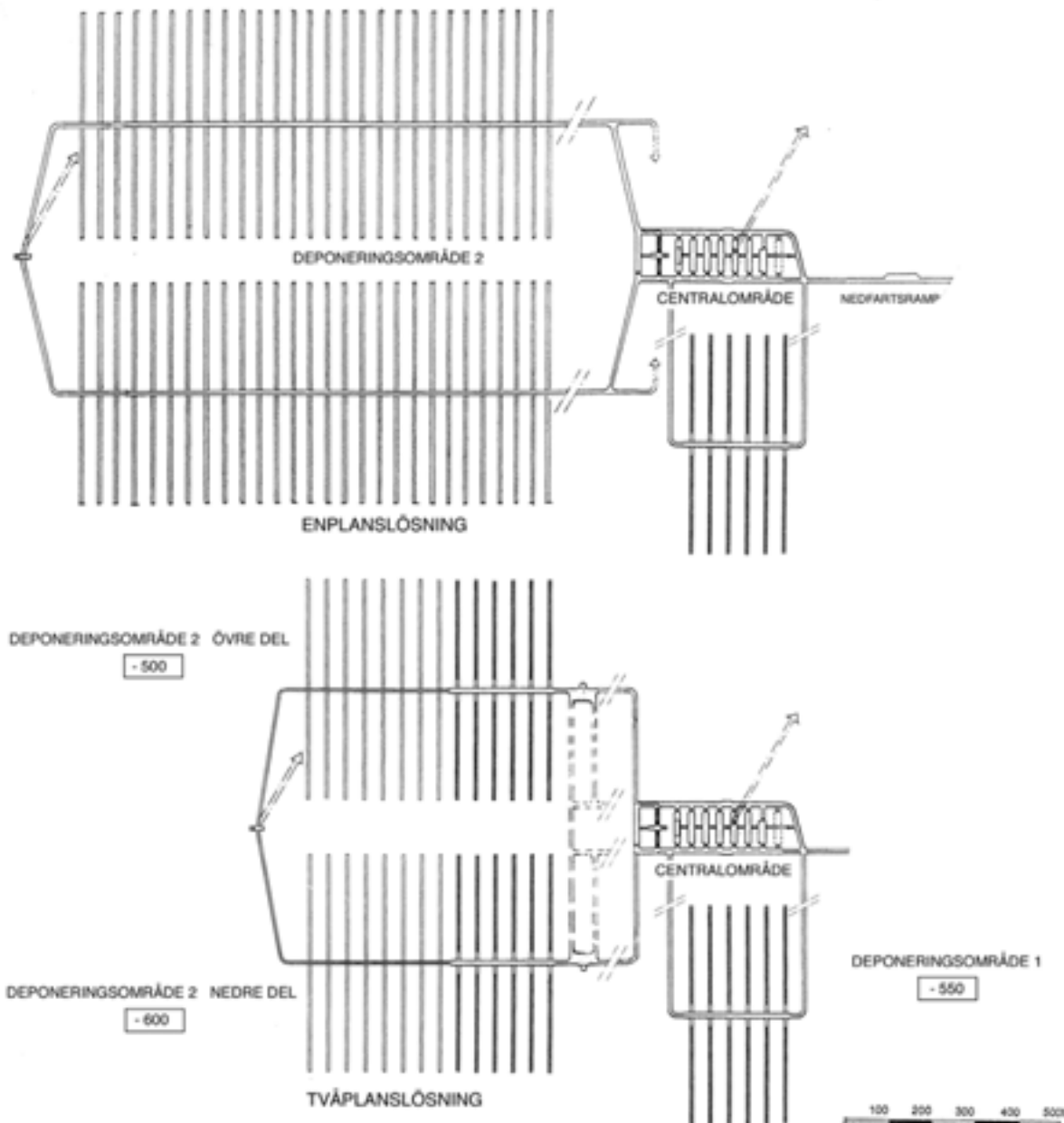


3. UNDERJORDSDEL
3.2 SITUATIONSPLAN



3. UNDERJORDSDEL

3.3 GEOGRAFISK UTBREDNING - 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

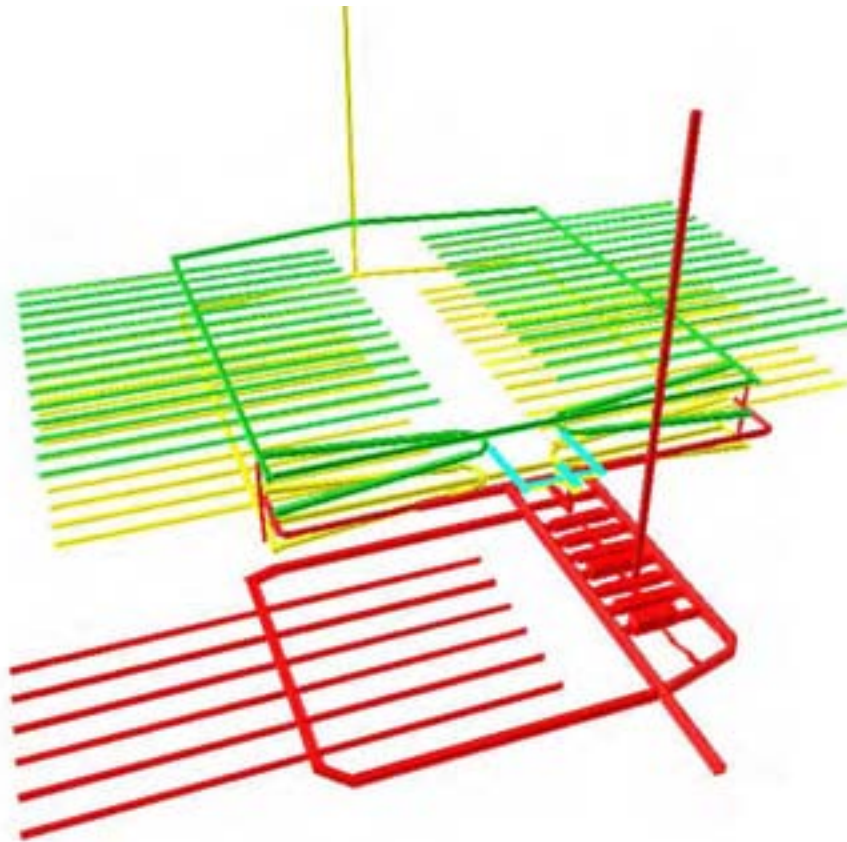
Fördelar

- Betydligt mindre bergområde behöver undersökas.
- Mindre risk för passerande sprickzoner.
- Troligen lättare att finna lämpligt bergblock.

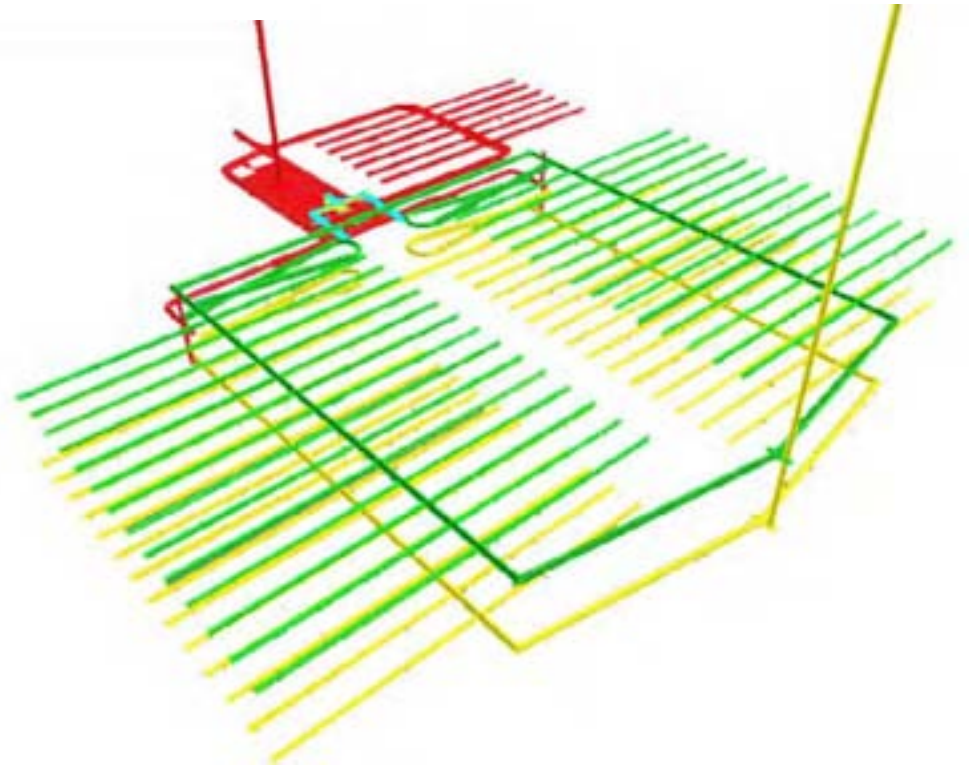
Nackdelar

- 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 frånluftschaftet

3.5 Centralområde

Centralområdets utformning berörs inte av deponeringsområdets uppdelning i två nivåer.

Beträffande detaljerad information om centralområdet hänvisas därför till anläggningsbeskrivningens kapitel 19 "Underjordsdel - Centralområde".

3.6 Deponeringsområden

Deponeringsområdenas utformning berörs inte av anpassningen till två plan annat än att områdena deponeringsområde 2, övre och nedre del, blir kortare i förhållande till enplansalternativet.

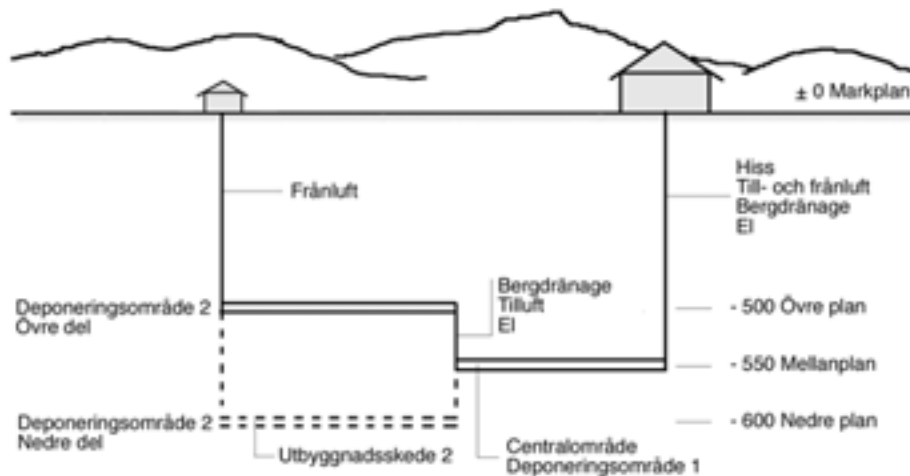
3.7 Ramper

Rampen från driftområde 1 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

Observera att hittills angivna mått är teoretiska och inte tar hänsyn till eventuella sprickzoner.

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 18 i anläggningsbeskrivningens huvuddel.

3.9 Schakt

Schaktens utformning anpassade till tvåplansalternativet framgår i princip av vidstående figur.

Hiss- och teknischaktet mellan driftområde 2 och centralområdet är oförändrat i förhållande till enplansalternativet bortsett från att schaktet ifråga är 550 meter djupt jämfört med 500 meter.

Frånluftsschaktet 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.

3.10 Lokala teknischakt

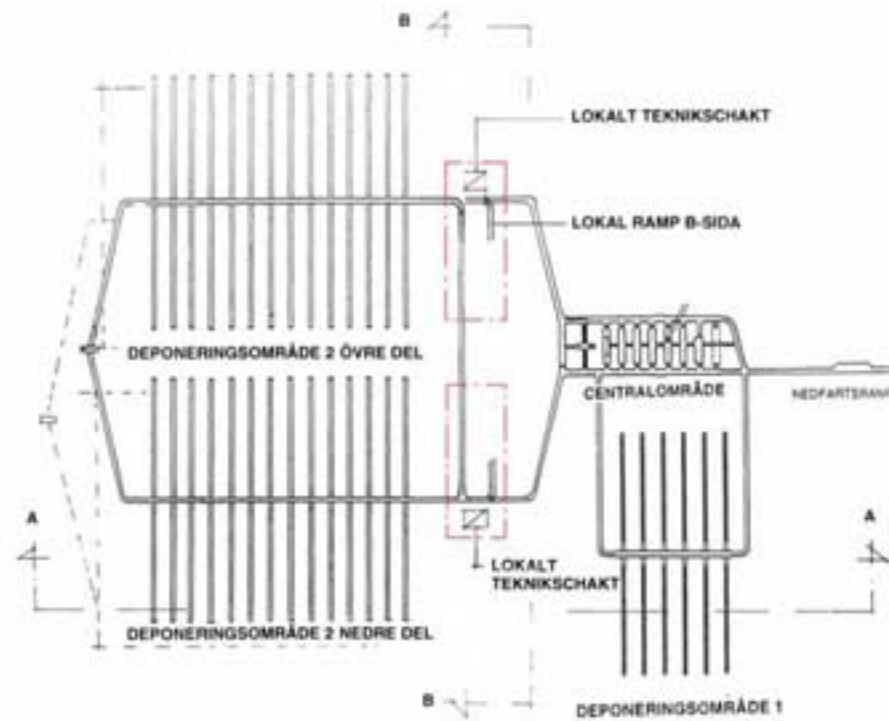
Två mindre teknischakt tillkommer i detta alternativ med uppgift att förbinda det övre och nedre deponeringsområdet med det mellanliggande centralområdet. Schakten, som byggs ut i två steg, har en diameter på cirka 3 meter och är 100 meter höga. Se vidstående figur.

Schaktens uppgift är att möjliggöra installation av rör, ventilationskanaler och elkablar.

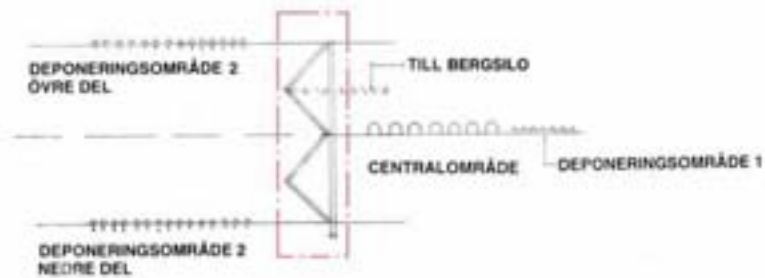
I den nedre anslutningen på 600 metersnivån ligger en dränagebassäng för uppsamling av allt bergdränage från den nedre deponeringsnivån.

Nischerna vid teknischakten är avgränsade från transporttunnelsystemet med en portförsedd vägg av brand- och ventilationstekniska skäl.

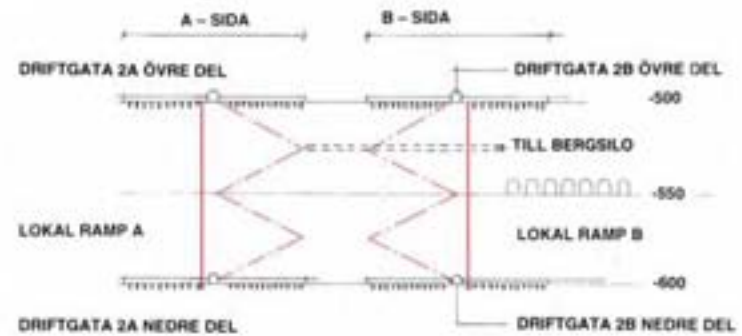
3. UNDERJORDSDEL
3.11 LOKALA RAMPER



PLAN

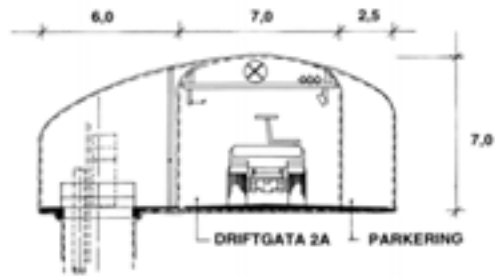


SEKTION A - A

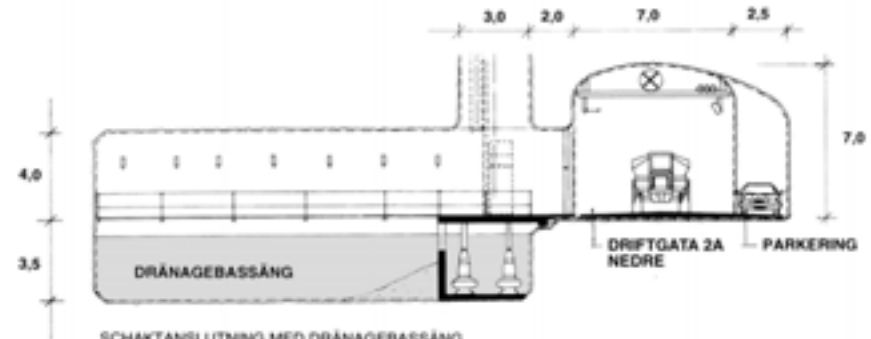


SEKTION B - B

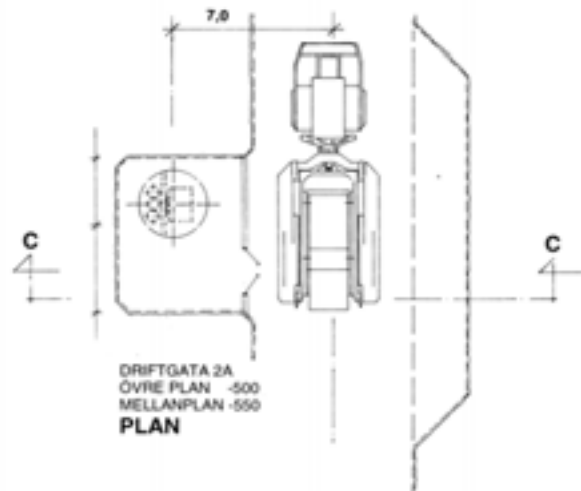
3. UNDERJORDSDEL
 3.12 ANSLUTNING MOT TEKNIKSCHAKT



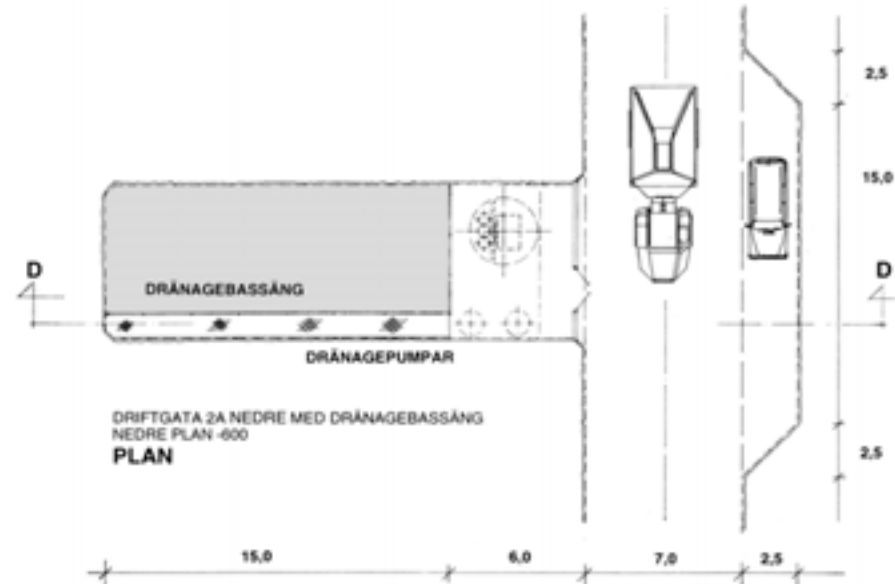
SCHAKTANSLUTNING MED PARKERINGSPLATS
 ÖVRE PLAN -500
 SEKTION C-C



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

