



DJUPFÖRVAR LOKALISERING

Förstudie Storuman Slutrapport

Januari 1995

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB
SWEDISH NUCLEAR FUEL AND WASTE MANAGEMENT CO
BOX 5864 S-102 48 STOCKHOLM
TEL. 08-665 28 00 TELEX 13108 SKB
TELEFAX 08-661 57 19

DJUPFÖRVAR

FÖRSTUDIE STORUMAN

SLUTRAPPORT

Januari 1995

FÖRORD

Denna rapport sammanfattar resultaten från förstudien i Storuman. Den innehåller också SKB:s samlade värdering av resultaten (kapitel 11). En sammanfattande lägesrapport publicerades i juni 1994. Lägesrapportens syfte var att ge kommunen, dess referensgrupp och andra intresserade grupper i Storuman och i regionen ett underlag för diskussion och synpunkter innan slutrapporten skrevs. Flera synpunkter har lämnats och föranlett en del kompletterande studier eller justeringar och tillägg i slutrapporten. En sammanställning av referensgruppens synpunkter på lägesrapporten ingår som en bilaga i denna slutrapport.

För SKB:s del innebär denna rapport att förstudien som sådan är avslutad. Som framgår av bl a referensgruppens synpunkter finns viktiga frågeställningar som inte har kunnat besvaras fullt ut inom förstudiens ram. För att besvara en del av dessa frågor krävs den information som först en platsundersökning kan ge. Andra frågor av mer generell karaktär är det lämpligt att ta upp om den slutliga utvärderingen av förstudien resulterar i ett gemensamt intresse att fortsätta med platsundersökningar i Storuman. Kommunens planerade fristående granskning kan också visa på frågor som borde utredas närmare innan man kan ta ställning till en eventuell fortsättning. Förslag till sådana tillkommande studier måste särskilt diskuteras mellan SKB och Storumans kommun. I samband med den fristående granskningen är givetvis SKB berett att bistå med underlag i form av faktasammanställningar samt klarlägganden om SKB:s inställning och synpunkter.

Förstudien i Storuman är den första av sitt slag. Liknande förstudier planeras för 5-10 kommuner. För SKB:s del har denna första förstudie bidragit med mycket värdefulla erfarenheter för lokaliseringsarbetet. SKB vill tacka alla dem som på olika sätt och utifrån olika utgångspunkter medverkat under förstudien.

Stockholm i januari 1995

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB



Sten Bjurström
VD

ALLMÄN BAKGRUND

En djupförvarsanläggning skiljer sig från annan industri och andra underjordsanläggningar i ett väsentligt avseende. Anläggningen är avsedd för hantering och förvaring av material med hög koncentration av radioaktiva ämnen. Detta föranleder särskilda kvalitets- och säkerhetskrav. Detta är också det främsta skälet till att anläggningen och dess lokalisering väcker diskussion.

För att man skall kunna förstå såväl möjligheterna till säker hantering och förvaring som de potentiella riskerna med avfallet måste man känna till några grundläggande förhållanden om avfallens egenskaper och den strålning som de radioaktiva ämnena utsänder. Här beskrivs kortfattat och i grundläggande termer kärnavfallens egenskaper och de skyddsåtgärder som tillämpas.

RADIOAKTIVITET

Radioaktiva ämnen kan vara farliga på två sätt.

- De sänder ut strålning (främst gammastrålning) som kan skada om den träffar människor. Mot detta skyddar man sig genom att omge det radioaktiva avfallet med tillräckligt tjocka strålskärmar som tar upp strålningen. Omfattande erfarenheter av sådana skyddsåtgärder med skärmning finns bl a vid kärnkraftverk och inom sjukvården.
- De skulle kunna tänkas komma ut i luft eller vatten och den vägen nå människan och komma in i människokroppen. Mot detta skyddar man sig genom att se till att avfallet har en fast form som försvårar eller omöjliggör att det förångas i luft eller löses upp i vatten. Dessutom omger man avfallet med flera barriärer t ex kapsel, lera och berg som förhindrar att avfallet överhuvudtaget kommer i kontakt med människans miljö.

DET HÖGAKTIVA KÄRNAVFALLET

Till djupförvaret kommer det använda kärnbränslet inneslutet i kapslar av stål och koppar, se Bilaga 1. De radioaktiva ämnena finns (sitter fast) inuti kärnbränslet, ett keramiskt material. Kapseln av stål och koppar ger en hermetisk inneslutning som hindrar de radioaktiva ämnena i bränslet att komma i kontakt med omgivningen. Kapseln dämpar också den gammastrålning som bränslet utsänder. Vid transport och hantering av kapslarna är ytterligare strålskärmning nödvändig. Detta åstadkommer man genom att kapslarna ligger inuti transportbehållare med ett par decimeter tjocka stålväggar.

När kapslarna placerats i djupförvaret dämpas all strålning av kapsel, omgivande lera och berget runt deponeringshålen så att ingen förhöjd strålningsnivå finns bortom ett par meter från varje kapsel. Det finns därför ingen möjlighet att strålning eller radioaktiva ämnen direkt kan nå miljö och människor uppe på jordytan. Djupförvaret är alltså utformat för att inte ge några radioaktiva utsläpp (nollutsläpp). I säkerhetsanalyserna görs ingående studier av om, och hur de olika skyddsbarriärerna kan skadas och vilka konsekvenser det i så fall skulle kunna få. En grundläggande princip är att säkerheten inte skall vara beroende enbart på en barriär utan att barriärerna (avfallsformen, kapseln, leran, berget) var för sig skall

vara så effektiva hinder som möjligt mot att någon radioaktivitet skall kunna komma ut.

I en kapsel med använt kärnbränsle sker ingen utveckling av energi av det slag som utvecklas i en kärnkraftreaktor. Det är inte heller fysikaliskt möjligt att bränslet skulle kunna smälta av värme, än mindre explodera. Värmeavgivningen i kärnbränsle vid olika tidpunkter illustreras i tabellen nedan. Värmet i det använda bränslet uppkommer vid de radioaktiva ämnenas sönderfall.

Tabell 1. Värmeavgivning i kärnbränsle vid olika tidpunkter.

Tidpunkt	Värmeavgivning (kW/ton bränsle)
Vid drift av kärnkraftverk	25 000
När kärnkraftreaktorn stängts av	1 500
Vid transport till mellanlagring (efter 1 år)	10
Vid transport till djupförvaret (efter ca 40 år)	1

SYFTET MED DJUPFÖRVARET

Allmänt kan man alltså konstatera att hanteringen av inkapslat använt kärnbränsle vid ett djupförvar är enklare än den hantering av icke-inkapslat bränsle som idag sker vid kärnkraftverken och i mellanlagret CLAB. Totala aktivitetsinnehållet och strålningen är väsentligt lägre och avfallet är bättre skyddat genom att det är inkapslat. Trots detta innehåller det inkapslade bränslet fortfarande stora mängder radioaktiva ämnen varav en del med lång livslängd. Det är just därför som man vill ordna en säker inneslutning och isolering från den levande biosfären. Övervakad lagring, t ex så som sker i CLAB, är en effektiv metod för mellanlagring, men det är inte en permanent åtgärd, för om övervakningen upphör eller sviktar så skall människan och miljön ändå vara skyddade. Därför kräver svensk lag slutförvaring och därför arbetar Sverige, liksom andra länder, med att genomföra slutförvaring i djupa geologiska formationer (djupförvar).

AVFALLSMÄNGDER

Totalt beräknas det svenska kärnkraftprogrammet fram till 2010 ha producerat ca 8 000 ton använt bränsle. Detta avfall kommer att inneslutas i ca 4 500 kopparkapslar som skall deponeras i djupförvaret. Förutom det använda bränslet kommer ca 20 000 m³ av annat långlivat avfall att deponeras i djupförvaret. Djupförvaret byggs ut i två steg. I det första steget deponeras ca 400 kapslar med använt kärnbränsle. Denna inledande driftsperiod beräknas starta tidigast år 2008 och pågå i ungefär 5 år, varefter erfarenheterna utvärderas av SKB och myndigheterna. Faller utvärderingen väl ut byggs hela förvaret ut (steg 2).

De största avfallsmängderna från kärnkraftverken och andra kärntekniska anläggningar består av drift- och rivningsavfall. Den totala volymen beräknas till 190 000 m³. Detta avfall planeras att deponeras i slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR) i Forsmark.

FÖRKORTNINGAR

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, har till uppgift att ta hand om Sveriges radioaktiva avfall. I första hand gäller det avfall från kärnkraftverken, men även sjukhus, industrier och forskningsinstitutioner ger upphov till radioaktivt avfall. De kraftbolag som producerar kärnkraft har gemensamt bildat SKB.

Statens kärnkraftinspektion, SKI, och Statens strålskyddsinstitut, SSI, granskar verksamheten och övervakar säkerheten både för driften av kärnkraftverken och för avfallshanteringen. SKI är också den myndighet som förvaltar avgifter på produktion av kärnkraft, som ska bekosta omhändertagandet av kärnavfallet. Utöver de två myndigheterna finns det vetenskapliga rådet KASAM, Statens råd för kärnavfallsfrågor. KASAM är knutet till miljödepartementet och har bl a till uppgift att till regeringen vart tredje år redovisa sin självständiga bedömning av kunskapsläget på kärnavfallsområdet.

I denna rapport hänvisas på flera ställen till CLAB, SFR, Äspölaboratoriet och M/S Sigyn vilka är anläggningar och fartyg som SKB driver och som ingår i det svenska systemet för att ta hand om kärnkraftens avfall.

CLAB (Centralt mellanLager för Använt Bränsle) ligger vid Oskarshamns kärnkraftverk. Där mellanlagras det använda kärnbränslet under 30-40 år. Under denna tid avtar radioaktiviteten och värmeutvecklingen med 90% vilket underlättar när avfallet skall inkapslas, transporteras och hanteras vid djupförvaret. Lagringen och hanteringen av det använda bränslet i CLAB sker under vatten i bassänger.

SFR (Slutförvar För Radioaktivt driftavfall) ligger under havet utanför kärnkraftverket i Forsmark. I SFR skall allt det låg- och medelaktiva, kortlivade avfallet från driften av kärnkraftverken slutförvaras. Förvaringsutrymmena är placerade i berg-rum 60 m under havsbotten.

Äspölaboratoriet är ett underjordiskt berglaboratorium. Det är beläget i närheten av Oskarshamns kärnkraftverk och består av en nedfartstunnel ner till ca 450 m djup. Vid Äspölaboratoriet prövas olika metoder för plats- och detaljundersökningar liksom teknik för slutförvaring av det använda bränslet.

M/S Sigyn används för alla transporter till sjöss av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall. Hon är specialbyggd för dessa transporter och gör normalt 30-40 resor per år mellan kärnkraftverken och CLAB respektive SFR.

SAMMANFATTNING

Det är SKB:s uppgift att ta fram underlag för lokaliseringen av ett djupförvar för Sveriges använda kärnbränsle och annat långlivat radioaktivt avfall. Förstudier utgör en viktig del av detta arbete. Vägledande för lokaliseringsstudierna är de kriterier som SKB redovisat. Viktigast är därvid att säkerhetskraven kan uppfyllas på den plats där djupförvaret byggs. Andra lokaliseringsfaktorer rör teknik, mark och miljö samt samhällsaspekter.

Översikter av lokaliseringsfaktorer sammanställs i **översiktsstudier** av hela eller delar av Sverige. I **förstudier** utreds lokaliseringsförutsättningar i potentiellt lämpliga och intresserade kommuner. SKB planerar att genomföra förstudier i fem till tio kommuner på olika håll i landet. Översiktsstudier och förstudier baseras i huvudsak på befintligt material. De resulterar bland annat i att markområden, som kan vara lämpliga för fortsatta undersökningar, identifieras inom de studerade kommunerna. Bland dessa områden skall ett urval göras och platsundersökningar genomföras på minst två ställen i landet.

Förstudien i Storuman är den första som genomförts. Den påbörjades under andra halvåret 1993 med att ett avtal upprättades mellan kommunen och SKB. SKB har ansvarat för förstudiens genomförande. Kommunen har haft insyn och kunnat påverka förstudien genom en styrgrupp med två representanter för kommunen och två för SKB. En tjänsteman (kommunal samordnare) har svarat för kommunens verksamhet i anslutning till förstudien. En referensgrupp med 24 ledamöter utsedda av politiska partier, länsstyrelsen, kommunförbundet och intresseorganisationer i kommunen har haft till uppgift att följa arbetet samt att bidra med synpunkter och idéer. För att genomföra faktasammanställningar, utredningar och analyser har experter från högskolor, universitet och konsultfirmor anlåtats. Dessa har själva svarat för sakinnehåll och slutsatser i sina utredningar. SKB har svarat för den sammanställning som gjorts i en sammanfattande lägesrapport, publicerad i juni 1994, liksom för slutsatser och värderingar i denna slutrapport.

Totalt har ca 30 rapporter publicerats inom förstudiens ram. Syftet med utredningarna har varit att så långt möjligt med tillgängliga data beskriva förutsättningarna för att lokalisera ett djupförvar till Storumans kommun samt belysa de positiva och negativa konsekvenser som en sådan lokalisering kan medföra.

Förstudien har också lett till att frågorna kring en eventuell djupförvarslokalisering kommit upp till diskussion inom kommunen och regionen. Detta ger enligt SKB:s mening alla berörda goda möjligheter att sätta sig in i frågorna och hävda sina intressen och synpunkter i ett tidigt skede.

Resultaten av förstudien i Storuman sammanfattas här genom att följande frågor besvaras och kommenteras.

- Finns det förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar till Storumans kommun?
- Vilka konsekvenser (positiva och negativa) har ett djupförvar?
- Kommer lokaliseringsstudierna i Storuman att fortsätta?

FINNS DET FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LOKALISERING AV ETT DJUPFÖRVAR TILL STORUMANS KOMMUN?

Förstudien visar att det inom Storumans kommun finns områden som kan ha bra förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar. En närmare bedömning av den långsiktiga säkerheten kräver dock att man genomför geovetenskapliga undersökningar för att kartlägga förhållandena i berggrunden och att man gör en säkerhetsanalys.

Det område som i första hand prioriteras vid eventuella fortsatta studier är Joran. Detta område är ca 90 km² stort, välblottat och består till sin helhet av granit. Tillgängliga data tyder på att graniten är homogen, sprickfattig och med relativt få sprickzoner. Områdets storlek gör att man bör kunna detaljlokalisera anläggningen med dess anslutande järnväg och väg så att hänsyn tas såväl till de förhållanden som råder i berggrunden som till markägare, närboende, rennäring och andra intressenter. Faktorer som särskilt måste beaktas vid fortsatta undersökningar är granitens djupgående liksom eventuell förekomst av flacka sprickzoner, förhöjda bergspänningar och radonavgång.

I andra hand är Lumsen, särskilt delen kring Lycksaliden, intressant för vidare studier. Även här finns förmodligen stora volymer med homogen och sprickfattig granit. Blottningsgraden är dock låg och området är betydligt mindre än Joran.

I närheten av Joran och Lumsen finns väg och järnväg med god standard som kan nyttjas för djupförvarets transporter. För transporterna skulle t ex järnväg kunna användas från Skelleftehamn eller Umeå uthamn fram till ett djupförvar i Storuman. Vägtransporter är också möjliga men har vissa begränsningar idag och troligen också i framtiden.

VILKA POSITIVA OCH NEGATIVA KONSEKVENSER HAR ETT DJUPFÖRVAR?

Vad som utgör positiva respektive negativa konsekvenser av ett djupförvar är i viss utsträckning en fråga om bedömningar och värderingar. Förenklat och lite tillspetsat finns två markant skilda synsätt på djupförvaret.

- I ett perspektiv är djupförvaret en för nationen viktig miljöskyddsanläggning i vilken kärnavfallet isoleras så att framtidens människor skyddas. Det bygger på långsiktig planering och höga kvalitetskrav, ger bra arbeten med avancerad teknik, väcker intresse såväl i Sverige som internationellt och kommer att bidra på ett positivt sätt till kommunens och regionens ekonomi och samhällsliv.
- I ett annat perspektiv är djupförvaret en atomsöptipp och ett hot mot miljön och framtiden. Det leder till oro hos befolkningen och det kommer att skrämja bort turister och besökare.

För att belysa alla aspekter har förstudien därför inte begränsats till geovetenskapliga och tekniska frågeställningar utan flera utredningar har genomförts som tar upp t ex frågor om turism, kommunens framtidsutsikter, näringsliv och ekonomi. I detta material finns såväl faktasammanställningar och analyser som synpunkter från näringsidkare och kommuninnevånare med olika perspektiv på frågan.

Konsekvenser för yttre miljö, arbetsmiljö och säkerhet

Liksom varje annan större industrietablering innebär djupförvaret en viss miljöpåverkan vid den plats där det uppförs. Förstudiens miljöstudie konstaterar att påverkan är liten jämfört med vad som är vanligt i industriella sammanhang. Det beror på att ingen egentlig industriprocess förekommer och att kemikalier används sparsamt. Förutom det inneslutna avfallet är mängden miljöstörande ämnen låg. Vid undersökningar, bygge och drift av anläggningen kan en viss grundvattenavsänkning ske på platsen på samma sätt som vid gruvor. Den mest påtagliga miljöpåverkan kan komma att bli upplagen för bergmassor samt den påverkan som blir om man bygger järnväg eller väg fram till förvarsplatsen. Bergmassor bör därför så långt möjligt återanvändas. Placeringen i terrängen av anläggningen och eventuell järnväg/väg måste göras så att inverkan på miljön, friluftsliv, jakt, fiske och rennäring blir liten.

Arbetsmiljön vid ett djupförvar skall utformas så att den uppfyller höga krav. Erfarenheten är att det finns risker för arbetsskador vid bergarbeten under jord. Även hanteringen av bergmassor och transporter av tungt gods kan innebära risker för arbetsskada. Den tekniska utformningen och arbetsrutiner måste därför utformas så att sådana risker minimeras.

Den radiologiska arbetsmiljön kommer att följa den standard och de krav som gäller för kärntekniska anläggningar. Baserat på den erfarenhet som gjorts på M/S Sigyn och vid CLAB och SFR kan transporterna och hanteringen vid djupförvaret utformas så att personaldoserna hålls långt under gällande normer. I Storuman förekommer graniter med högre uranhalter än vad som är vanligt vilket kan ge upphov till höga radonhalter i berganläggningar. I ett djupförvar måste radonet ventileras bort så att radonhalten hålls under uppsatta gränsvärden. Arbetsmiljön för övriga arbeten vid djupförvaret kan jämföras med den vid verkstadsföretag och på kontor.

Säkerheten i transporterna byggs upp genom ett system av transportplanering, skyddande transportbehållare, fysiskt skydd och beredskapsplanering. Det radioaktiva avfallet är i fast form och helt inneslutet i kapslar som i sin tur ligger i transportbehållare med ett par decimeter tjocka stålväggar. Behållarna skyddar avfallet vid en olycka och skärmar av strålningen. Goda erfarenheter av denna typ av transporter finns på järnväg eller väg sedan 25 år i andra länder. Transporterna till djupförvaret bedöms inte innebära några andra risker än de som alltid är förknippade med transporter av tungt gods.

Utformningen av djupförvaret och alla åtgärder i samband med deponeringen syftar till att innesluta och isolera allt radioaktivt material. En central del i en miljökonsekvensbeskrivning för djupförvaret är analysen av den radiologiska säkerheten på lång sikt. I förstudien ingår inte någon sådan analys av säkerheten för ett djupförvar i Storuman eftersom detta kräver bland annat borrhålsundersökningar, vilka kan göras först i samband med en eventuell platsundersökning. Frågan om ett djupförvars säkerhet på lång sikt har tidigare utretts både av SKB och av myndigheterna med hjälp av så kallade säkerhetsanalyser. Liknande analyser har även gjorts utomlands. Resultaten visar att om berggrunden, kapseln och återfyllnadsmaterialen uppfyller vissa krav, så kan förvaringen ske på ett säkert sätt.

Konsekvenser för kommunens befolkning, näringsliv, turism och ekonomi.

Etablering och drift av ett djupförvar kommer att på olika sätt påverka orten och regionen. Djupförvaret innebär arbetstillfällen, befolkningstillskott, stöd för infrastrukturen och nya möjligheter för lokalt näringsliv. Det innebär emellertid

också något obekant nytt som kan upplevas som ett hot och skapa oro. Politiskt och opinionsmässigt är lokaliseringen en känslig fråga. Erfarenheter både i Sverige och i andra länder visar att starka känslor och opinioner kan uppstå.

Det finns inga färdiga svar på vilka konsekvenserna kan bli för Storumans kommun om djupförvaret lokaliseras dit. Förstudien utredningar på det här området har därför syftat till att dels ta fram grundläggande bakgrundsmaterial om kommunen, djupförvaret och utvecklingstendenserna under olika förutsättningar, dels att belysa några centrala frågeställningar (särskilt turismen) utifrån olika perspektiv.

Storuman är en kommun i Norrlands inland med stora vidder samt gles bebyggelse och befolkning. Sysselsättnings- och avfolkningsproblemen är sedan flera decennier betydande. Arbetsmarknaden är stagnerande bland annat inom basnäringarna jord- och skogsbruk med träindustri samt vattenkraften. Ett undantag är fjällområdena kring Tärnaby och Hemavan i kommunens västra del, som delvis tack vare turistnäringens framväxt lyckats bibehålla en tämligen konstant befolkning genom åren.

En lokalisering av ett djupförvar till kommunens östra skogsland skulle vid full drift medföra ca 200 direkta och drygt 100 indirekta arbetstillfällen, vilket skulle motsvara nästan 10% av antalet idag sysselsatta i kommunen. Mellan år 2000 och 2050 skulle i genomsnitt nästan 500 personer fler bo i kommunen med ett djupförvar än utan, enligt en prognos från forskare vid Umeå universitet. Samma studie uppskattar att drygt 30% eller ca 5 miljarder kronor av den totala kostnaden på 15 miljarder kronor skulle kunna absorberas lokalt. Någon alternativ etablering av motsvarande storlek eller med lika långsiktiga sysselsättningseffekter har inte kunnat identifieras.

Människor i andra västerbottenskommuner har bl a via massmedia och fullmäktige beslut uttryckt oro över vad ett djupförvar kan innebära för regionen och uttalat ett ogillande av transporter av radioaktivt avfall genom sin kommun. En utredning menar att oro och därmed försämrad livskvalité förmodligen inte kan undvikas för vissa grupper i samhället. En studie av lokaliseringar av andra kontroversiella anläggningar visar att motsättningar har förekommit men att dessa har avtagit med tiden och när anläggningen väl är byggd.

Frågan om ett djupförvars inverkan på turismen har belysts i flera utredningar. Åsikterna går starkt isär och det finns egentligen ingen möjlighet att på rent sakliga grunder med säkerhet uttala sig om vilken inverkan det i verkligheten skulle bli. Många bl a inom turistnäringen i kommunen och i länet menar att ett djupförvar kommer att störa bilden av Lappland som orörd vildmark och därmed påverka turismen i hela regionen. En expanderande marknad för natur och vildmarksturism skulle komma att skadas och t ex tyska turister skulle komma att söka sig till andra områden.

Andra hävdar att ett djupförvar tvärtom ger positiva effekter också för turism och besöksnäringen. Man menar att ett djupförvar på ca 1 km² inte kommer att märkas överhuvudtaget annat än i dess omedelbara närhet. Etableringen kommer att ge bättre underlag för en infrastruktur (flyglinje, hotell, lokal service etc.) som också är till nytta för turismen. Ett stort antal tekniker, forskare, myndighetskontrollanter, journalister med flera, från såväl Sverige som andra länder, kommer att besöka eller tillfälligt arbeta i anläggningen. Denna typ av besök och tjänsteresande förekommer redan till SKB:s befintliga anläggningar och omfattningen för djupförvaret blir troligen minst lika stor som för dessa anläggningar. Slutligen noterar SKB att ingen negativ inverkan på turismen verkar ha skett vid de befintliga anläggningarna. Också utomlands har frågan diskuterats i samband med lokali-

sering av olika kärnavfallsanläggningar men det verkliga utfallet har inte i något bekant fall inneburit avbräck för turistnäringen men ibland tvärtom.

KOMMER LOKALISERINGSSTUDIERN I STORUMAN ATT FORTSÄTTA?

En nödvändig förutsättning för att det skall bli en fortsättning är att såväl SKB som kommunen är intresserade av att gå vidare. Kommunen planerar att låta göra en fristående granskning av förstudien som en del av sin beredning av ärendet.

SKB:s slutsats är att det finns områden som kan ha bra förutsättningar. De kommer därför att ingå i lokaliseringsunderlaget som potentiellt intressanta för platsundersökningar. Däremot kan SKB inte i dag ange om något område i Storuman bör väljas ut för platsundersökning eftersom resultaten från förstudien i Storuman bör jämföras med resultat från förstudier i andra kommuner. Detta betyder att studierna i Storuman nu i huvudsak är avslutade i denna etapp. Viss kompletterande information kan dock behöva tas fram av SKB i anslutning till kommunens fristående granskning och de frågor som därmed kommer upp. I övrigt blir det först när det finns resultat från andra förstudier som en fortsättning i Storuman kan bli aktuell för SKB:s del. I samband med en eventuell platsundersökning skall arbetet med att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) bedrivas. Formerna för detta arbete (MKB-process) bör fastläggas när dessa undersökningar påbörjas. Förutom kommunen, SKB och berörda myndigheter bör t ex kommuner som berörs av transporterna ges möjlighet att delta i MKB-processen. Samerna, markägare och närboende liksom olika lokala organisationer kan också ha intressen att bevaka vid fortsatta studier.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	ALLMÄN BAKGRUND	Sid v
	SAMMANFATTNING	ix
1	INLEDNING	1
1.1	Lokaliseringsarbetet	1
1.2	Syftet med en förstudie	2
1.3	Besluten om en förstudie i Storuman	4
2	ORGANISATION OCH GENOMFÖRANDE	5
2.1	Organisation	5
2.2	Tidsplan	6
2.3	Genomförande	7
2.4	Styrgruppens och referensgruppens arbete	8
2.5	Information, samverkan och debatt	8
3	LOKALISERINGSKRITERIER	11
3.1	Allmänt	11
3.2	Lokaliseringsfaktorer	11
3.3	Tillämpning av kriterier i en förstudie	14
4	STORUMANS KOMMUN – KORT INTRODUKTION	17
4.1	Kommunen och dess historia	17
5	GEOVETENSKAPLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR	21
5.1	Inledning	21
5.2	Omfattning	21
5.3	Berggrunden	22
5.4	Sprickzoner	23
5.5	Malmpotential	28
5.6	Vattenkemiska och geohydrologiska förhållanden	30
5.7	Studerade områden	31
5.8	Förutsättningar avseende långsiktig säkerhet	34
6	ANLÄGGNINGAR I SAMBAND MED DJUPFÖRVARET	37
6.1	Allmänt	37
6.2	Utbyggnad och drift	37
6.3	Verksamhet	37
6.4	Principiell utformning av djupförvaret	38
6.5	Personalbehov	40
6.6	Övervakning och förslutning	43
6.7	Erfarenheter från berganläggningar i Storuman	44
6.8	Förutsättningar avseende bergbyggande och drift	44

	Sid
7	MÖJLIGA TRANSPORTSÄTT OCH TRANSPORTVÄGAR 47
7.1	Allmänt 47
7.2	Transportsystem och godstyper 47
7.3	Transporter av radioaktivt material 47
7.4	Transporter av återfyllnadsmaterial 49
7.5	Transportsätt och transportvägar 49
7.6	Erfarenheter 52
7.7	Säkerhet 52
7.8	Förutsättningar avseende transporter 55
8	EFFEKTER PÅ MARKANVÄNDNING OCH MILJÖ 57
8.1	Inledning 57
8.2	Kommunens utgångsläge 58
8.3	Miljöeffekter av djupförvaret 64
8.4	Miljöpåverkan på mycket lång sikt 68
8.5	Skadeförebyggande åtgärder 69
8.6	Markanvändning och miljöförhållanden i geologiskt intressanta områden 70
8.7	Förutsättningar avseende mark och miljö 71
9	ARBETSMILJÖ OCH STRÅLSKYDD 73
9.1	Inledning 73
9.2	Radiologisk arbetsmiljö 73
9.3	Radon 75
9.4	Arbetsmiljö vid övrigt arbete 76
9.5	Förutsättningar avseende arbetsmiljö 76
10	SOCIOEKONOMI 77
10.1	Utredningar 77
10.2	Storuman idag – en nulägesbeskrivning 78
10.3	Omvärldsanalys 82
10.4	Socioekonomiska konsekvenser 86
10.5	Psykosociala aspekter 91
10.6	Inverkan på turismen 93
10.7	Referenser från större anläggningsprojekt 96
10.8	Förutsättningar avseende samhällsaspekter 99
11	VÄRDERING 101
11.1	Sammanfattande värdering 101
11.2	Eventuell fortsättning 103
	REFERENSER 105
	BILAGOR:
	Bilaga 1: System för inkapsling och djupförvaring
	Bilaga 2: Sammansättning av styrgrupp, referensgrupp och projektgrupp samt övriga som aktivt deltagit i förstudiearbetet
	Bilaga 3: Publicerade rapporter från förstudien
	Bilaga 4: Referensgruppens synpunkter på den sammanfattande lägesrapporten
	Bilaga 5: Samverkan och information med anknytning till förstudien i Storuman

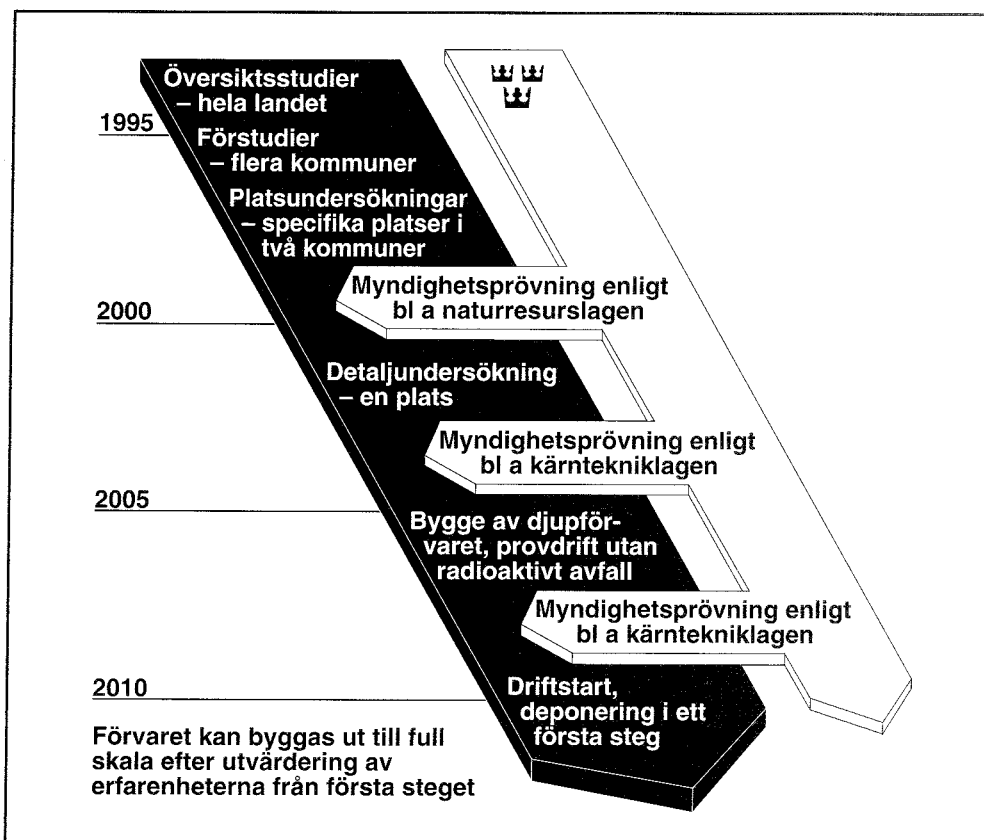
1 INLEDNING

Detta kapitel ger en kort översikt av SKB:s arbete med att ta fram underlag för lokaliseringen av Sveriges djupförvar. Syftet med förstudien i Storuman beskrivs. Vidare ges en bakgrund till beslutet om en förstudie i Storuman.

1.1 LOKALISERINGSARBETET

Viktigast för lokaliseringen av djupförvaret är att välja en plats där de säkerhetsmässiga förutsättningarna är mycket goda. Uppläggningsen av lokaliseringsarbetet bygger på en övertygelse om att det är nödvändigt och möjligt att finna en plats som uppfyller höga miljö- och säkerhetskrav samtidigt som man söker en lokal förståelse för djupförvarsetableringen. Denna inriktning stämmer väl överens med de intentioner som ligger bakom gällande lagstiftning i bl a naturresurslagen och kärntekniklagen. Det existerande svenska systemet med mellanlagring i CLAB gör det också möjligt att utan tidspress grundligt pröva möjligheterna att genomföra djupförvaringen i samverkan.

Arbetet med lokalisering, byggande och drift av Sveriges djupförvar sker i etapper, se Figur 1-1. En beskrivning av hur lokaliseringen av ett djupförvar är tänkt att gå till och vilka kriterier som gäller bl a vid val av kandidatplatser beskrivs i "FUD-Program 92, Kompletterande redovisning" /1-1/. Hur dessa kriterier har tillämpats



Figur 1-1. Etappindelning för lokalisering, bygge och idrifttagande av djupförvaret.

i förstudien framgår av kapitel 3. En översiktlig beskrivning av det system för inkapsling och djupförvaring som planeras av SKB ges i Bilaga 1.

Lokaliseringsarbetet syftar till att ta fram allt det underlag som behövs för att kunna välja en plats och få tillstånd att påbörja detaljundersökningar. Detta arbete försiggår i flera steg:

Översiktsstudier ger en allmän bakgrund och generella förutsättningar. De täcker hela landet och större regioner. En samlad redovisning planeras ske under 1995, men en stor del av utredningsmaterialet finns redan publicerat i olika tekniska rapporter, se FUD-Program 92, Kompletterande redovisning, Bilaga A /1-1/.

Förstudier utreder förutsättningarna i potentiellt lämpliga och intresserade kommuner. I förstudierna klarläggs de generella mark- och miljöfaktorerna samt samhällsaspekterna relativt ingående. Bedömningar av lokaliseringsfaktorer för säkerhet och teknik baseras på generell kunskap och översiktligt material. Förstudien ger underlag för att bedöma om och var det finns områden med potentiellt goda möjligheter i kommunen. Geovetenskapliga förutsättningar, transportfrågor och inverkan på lokalt näringsliv och samhälle analyseras och beskrivs.

Platsundersökningar planeras i ett senare skede för minst två platser i landet, i områden som baserat på förstudierna och översiktstudierna bedömts som särskilt intressanta. En platsundersökning innebär mer omfattande studier, bland annat berggrundsundersökningar i borrhål, och beräknas ta cirka tre år. De säkerhetsmässiga och tekniska lokaliseringsfaktorerna klarläggs så långt möjligt. Kompletteringar beträffande lokala mark- och miljöfaktorer görs också.

Eftersom information från förvaringsdjup i allmänhet saknas i en förstudie måste platsundersökningen starta med en inledande fas som syftar till att besvara frågetecken som framkommit i förstudien samt ge en allmän grund för att bekräfta områdets lämplighet eller avfärda det från vidare studier. Om dessa studier ger ett positivt resultat genomförs fullständiga platsundersökningar. Resultaten av dessa sammanställs i en miljökonsekvensbeskrivning med bland annat en analys av den långsiktiga säkerheten.

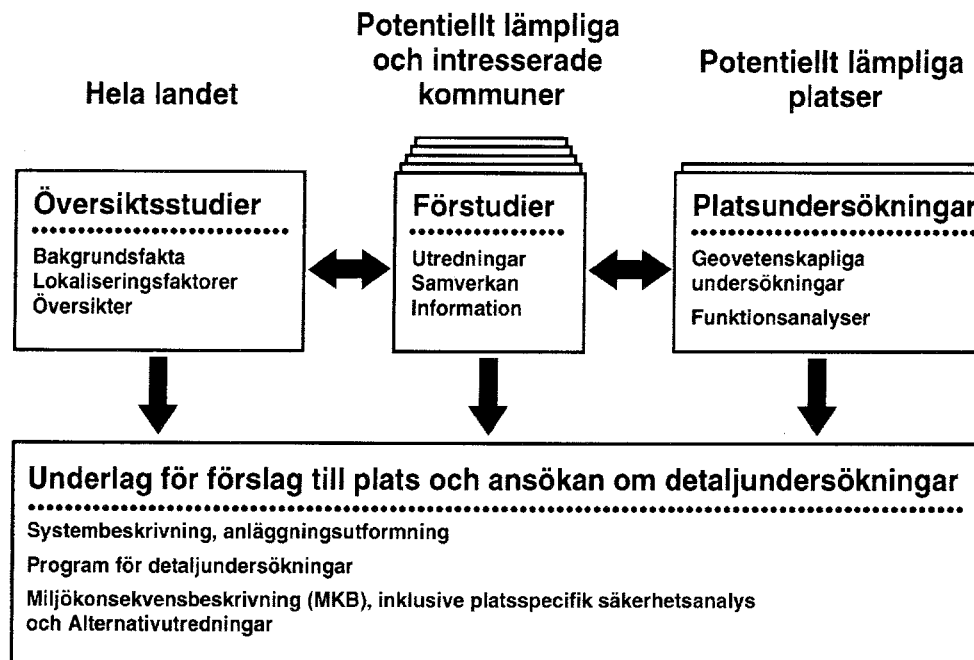
När minst två kompletta platsundersökningar har gjorts, sammanställs allt relevant material från lokaliseringsarbetet till en ansökan enligt naturresurslagen inför **detaljundersökningen** på en av platserna. Detaljundersökningen innebär bl a att man bygger en tunnel eller ett schakt ner till planerat förvaringsdjup. Bergets egenskaper kartläggs i detalj.

Avgörande för platsvalet är att säkerhetskraven kan uppfyllas. Underlaget för valet av plats för detaljundersökning prövas därför av berörda myndigheter och aktuella kommuner som underlag för regeringens beslut. Figur 1-2 ger en schematisk bild av huvudkomponenterna i lokaliseringsarbetet.

Förstudien i Storuman utgör således en del av ett omfattande och stegvis arbete med att ta fram underlag för lokaliseringen av djupförvaret. SKB planerar att genomföra 5-10 förstudier på olika håll i Sverige. Förutom i Storuman pågår idag (1994) en förstudie i Malå kommun.

1.2 SYFTET MED EN FÖRSTUDIE

I en förstudie utreds möjligheterna till en djupförvarslokalisering inom en kommun. Studierna baseras huvudsakligen på befintligt material.



Figur 1-2. Huvudkomponenterna i lokaliseringsarbetet.

Följande frågor behandlas:

- Vilka är de allmänna förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar till kommunen?
- Inom vilka delar av kommunen kan det finnas lämpliga platser för ett djupförvar med hänsyn till geovetenskapliga och samhällsliga förhållanden?
- Hur kan djupförvaret utformas med hänsyn till lokala förhållanden?
- Hur kan transporter ordnas?
- Vilka är de viktiga miljö- och säkerhetsfrågorna?
- Vilka kan konsekvenserna bli (positiva och negativa) för miljö, ekonomi, turism och annat näringsliv inom kommunen och regionen?

SKB behöver inga formella tillstånd för att genomföra en förstudie. Uppläggningen i praktiken är dock sådan att förstudierna sker i samförstånd mellan SKB och aktuell kommun.

En förstudie skall ge ett brett faktaunderlag för såväl kommunen som SKB. Båda parter kan sedan var för sig ta ställning till om man är intresserad av att en platsundersökning påbörjas. Samma faktaunderlag blir tillgängligt för alla intresserade som därmed får möjlighet att påverka och framföra synpunkter långt innan några beslut behöver fattas om lokaliseringen av djupförvaret.

Förstudiens syfte är således att undersöka om det finns förutsättningar att förlägga ett djupförvar till kommunen, och ge underlag till beslut om fortsatta undersökningar. Frågor om principerna för slutförvaring, det valda konceptets för- och nackdelar, samt metoderna för att utvärdera den långsiktiga säkerheten behandlas i andra sammanhang och utreds inte i förstudien.

1.3 BESLUTEN OM EN FÖRSTUDIE I STORUMAN

I början av november 1992 inbjöd Storumans kommun SKB att informera om förutsättningarna för en förstudie i kommunen. Informationen gavs vid ett möte den 23 november med kommunstyrelsens arbetsutskott. Upprinnelsen var det brev som SKB i oktober 1992 skickat till samtliga kommuner i Sverige. Brevet föranleddes av den uppmärksamhet som SKB:s FUD-program 92 fick i media, vilket ledde till frågor från många kommuner och allmänheten om lokaliseringsplanerna. Brevet innehöll därför allmän information om SKB:s program och det planerade arbetet med lokalisering av ett djupförvar. Det ledde till att ett flertal kommuner på olika sätt begärde ytterligare information av SKB. För de kommuner som ville ta upp en diskussion om en förstudie gjordes i ett tidigt skede en intern bedömning av om en förstudie vore av intresse ur SKB:s synvinkel. I fallet Storuman genomfördes denna interna bedömning under perioden november 1992 till januari 1993. Följande kunde då konstateras:

- det finns ett omfattande geovetenskapligt underlag om kommunen,
- Storuman har i sin östra del stora områden med urberg av en typ som kan tänkas passa för ett djupförvar,
- delar av urberget i Storuman innehåller mineralfyndigheter som måste undvikas vid en djupförvarslokalisering,
- kommunen har redan berganläggningar (militära, vattenkrafttunnlar) och därmed erfarenheter av industriellt undermarksbyggande,
- längs Västerbottenskusten finns flera lämpliga hamnalternativ,
- det finns bra vägar och järnvägar till Storuman från kusten,
- möjligheterna att undvika konkurrerande markanvändningsintressen borde vara goda med tanke på storleken av den potentiellt intressanta berggrunden i kommunen.

Baserat på bl a dessa observationer fann SKB att en förstudie i Storuman skulle vara av intresse för SKB:s del.

Beslutsprocessen i kommunen om en förstudie pågick under hela första halvåret 1993 innan kommunfullmäktige den 29 juni (med rösterna 24 ja, 12 nej, 5 nedlagda) beslutade att avtala med SKB om en förstudie. De viktigaste inslagen i den process som ledde fram till detta beslut var:

Januari 93	Studieresa till SKB:s anläggningar i Forsmark (SFR) och Oskarshamn (CLAB, Äspölaboratoriet) för representanter för politiska partier och intresseorganisationer samt kommunala tjänstemän.
Februari-mars 93	Remiss av frågan om en förstudie till politiska partier och organisationer/föreningar. 10 positiva, 6 negativa och 3 neutrala svar erhöles.
April 93	Bordläggning av frågan i kommunfullmäktige i väntan på ytterligare information till allmänheten.
Maj-juni 93	5 offentliga informationsmöten anordnade av kommunen med deltagande av kommunrepresentanter, SKB och myndigheter (SKI, SSI).
29 juni 93	Beslut om förstudie i kommunfullmäktige.

Allt sedan frågan togs upp i slutet av 1992 har en intensiv debatt förts i lokala och regionala media. Se vidare avsnitt 2.5, där den information, samverkan och debatt som har förevarit beskrivs.

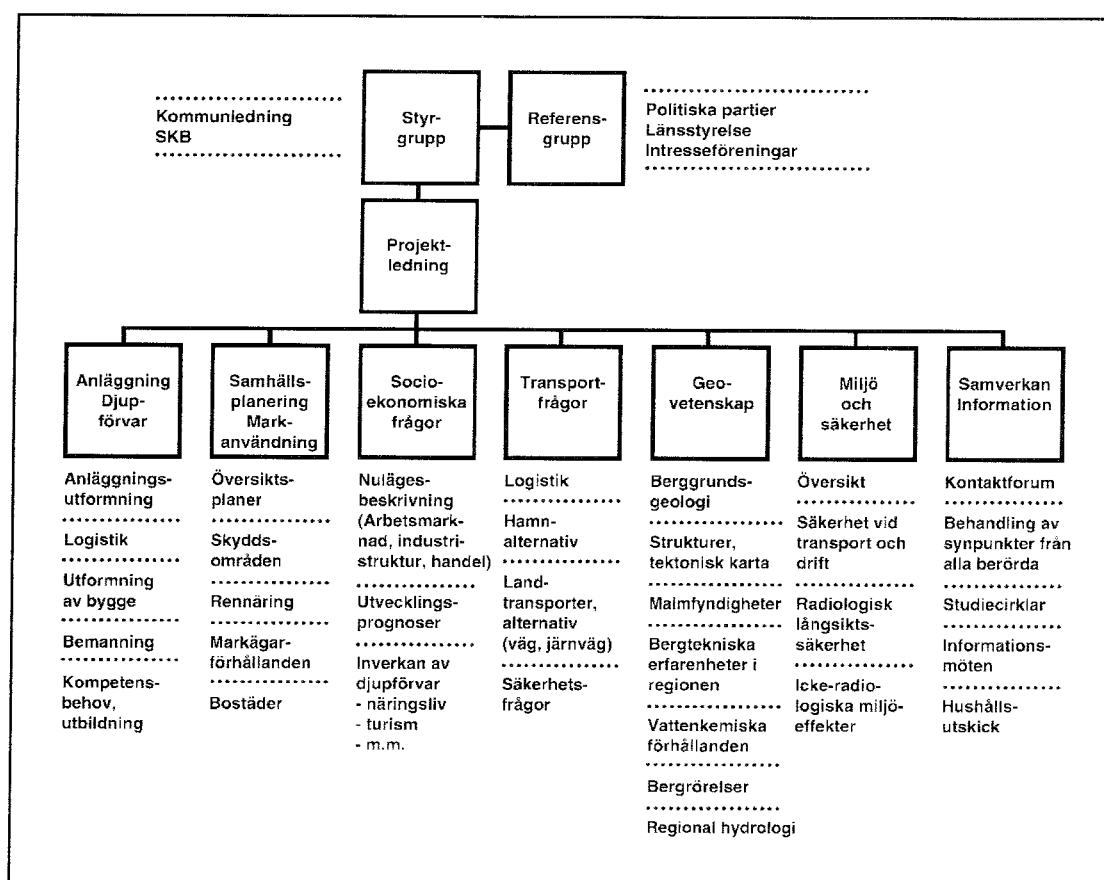
2 ORGANISATION OCH GENOMFÖRANDE

Detta kapitel beskriver organisation, tidsplan och genomförande av förstudien. Informationsverksamhet, opinion och debatt diskuteras.

2.1 ORGANISATION

Efter beslutet om en förstudie utarbetades ett avtal och ett program för förstudien /2-1/. Avtalet mellan Storumans kommun och SKB undertecknades den 28 september 1993. I avtalet regleras bl a ansvarsförhållanden och villkor för genomförande av förstudien. Till detta avtal har senare gjorts ett tillägg som klargör omfattningen (inga borrhningar i berg) av de geovetenskapliga undersökningarna i förstudien. Förstudieprogrammet anger vilka ämnesområden som skall studeras samt hur arbetet skall organiseras. Figur 2-1 visar ett organisationsschema med de ämnesområden som ingår i förstudien.

Ansvar för förstudien åvilar SKB. Kommunen har genom projektorganisationen fått fortlöpande information och insyn för att kunna påverka arbetet under förstudiens gång. Det dagliga arbetet har letts av en projektledare tillsatt av SKB. En kommunal samordnare har ansvarat för kommunens verksamhet i anslutning till



Figur 2-1. Organisationsschema med ämnesområden.

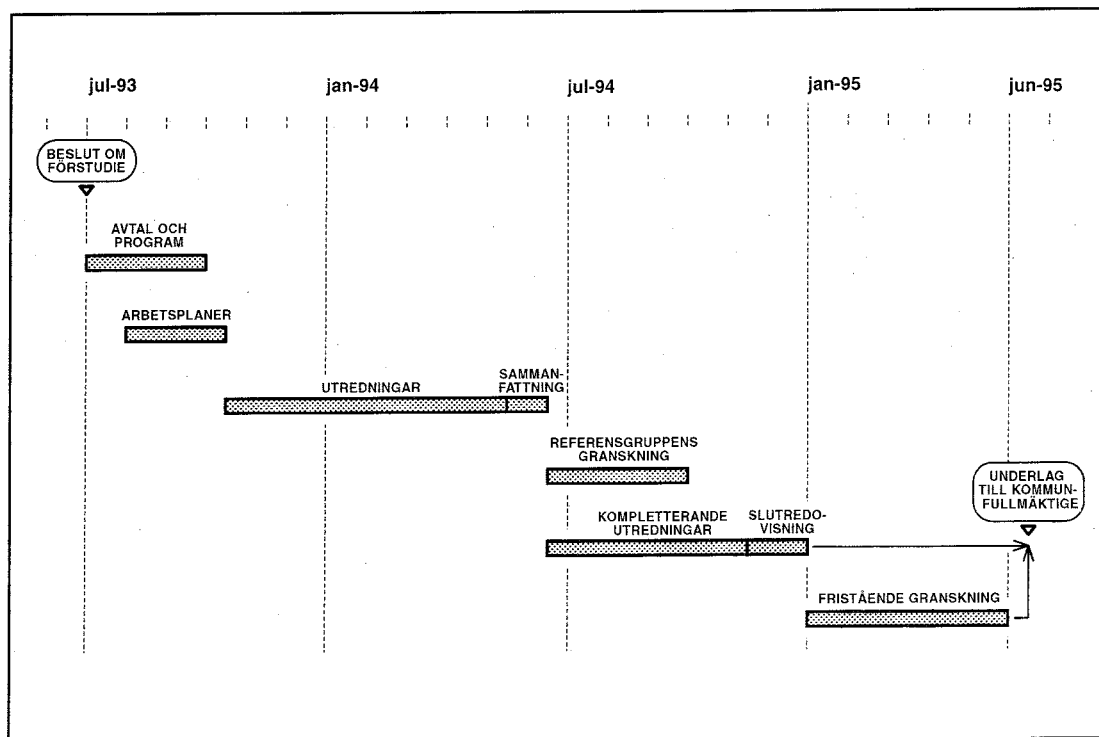
förstudien. Delprojektledare har ansvarat för de ämnesområden som finns redovisade i Figur 2-1. För genomförande av faktasammanställningar, utredningar och analyser har experter från högskolor, universitet och konsultfirmor anlåtts.

Projektledaren har rapporterat till en styrgrupp med två ledamöter från kommunen och två från SKB. Till styrgruppen har en referensgrupp knutits. Den består av 24 ledamöter utsedda av politiska partier, länsstyrelsen, kommunförbundet och intresseorganisationer i kommunen. Referensgruppens uppgift är att följa arbetet samt att bidra med synpunkter och idéer. I Bilaga 2 redovisas referensgruppens sammansättning samt övriga personer som aktivt deltagit i förstudiearbetet.

2.2 TIDSPLAN

Enligt avtalet skall en slutrapport lämnas till kommunfullmäktige i Storuman senast i juni 1995. Tidsplanen för det ramprogram som upprättades i augusti 1993 /2-1/ har varit att genomföra alla utredningar så att de kunde publiceras under våren 1994. Så har också skett i den sammanfattande lägesrapport som publicerades under juni /2-2/. Under arbetets gång har bl a referensgruppen påtalat behovet av att komplettera underlaget med ytterligare utredningar eller sammanställningar. Sådana kompletteringar har skett under sommaren och hösten 1994. Målet har varit att redovisa en slutrapport kring årsskiftet 94/95.

Tidsplanen framgår av Figur 2-2. Den visar också att kommunen i sin beredning planerar att under våren 1995 begära in synpunkter på förstudiens resultat från instanser, som ej deltagit i förstudien, innan allt material i juni 1995 lämnas till kommunfullmäktige för vidare handläggning.



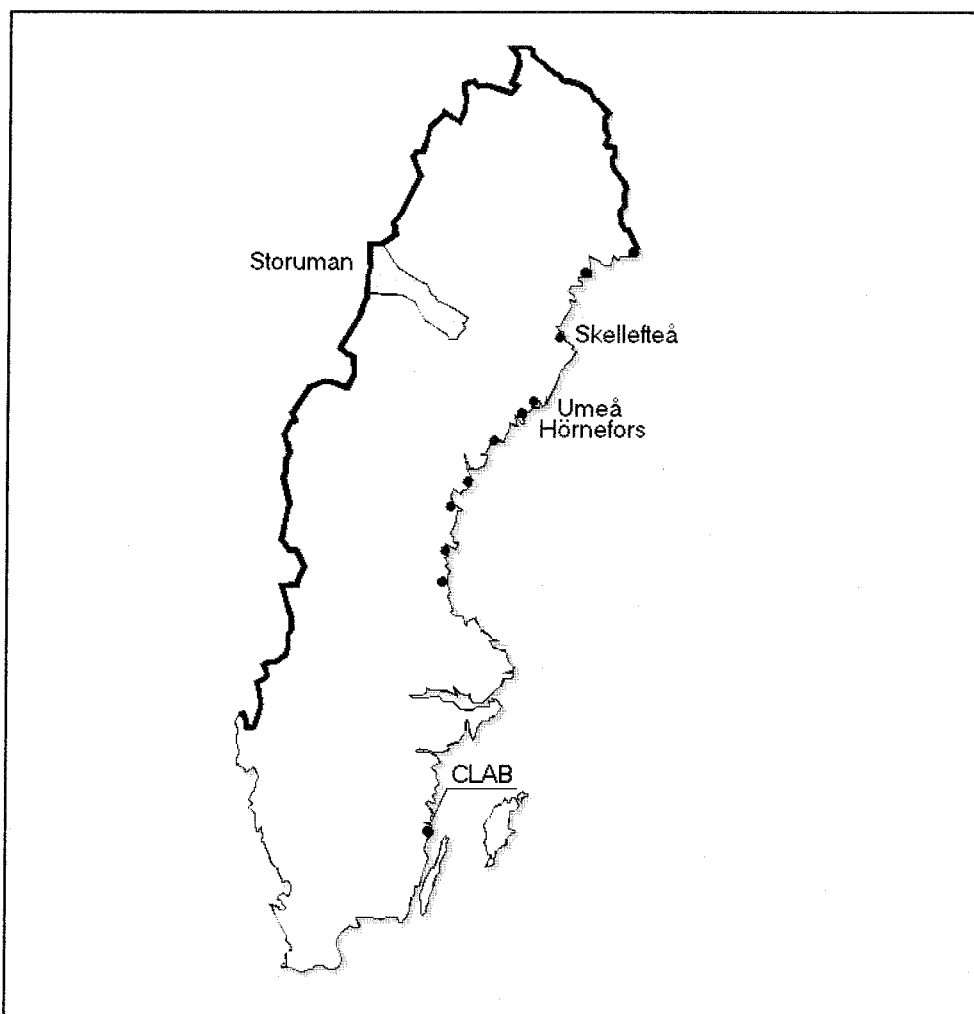
Figur 2-2. Övergripande tidsplan för förstudien.

2.3 GENOMFÖRANDE

Arbetet inleddes med att projektledaren och ämnesansvariga utarbetade ett förslag till arbetsplan /2-3/ som remitterades till referensgruppen för synpunkter och därefter fastställdes av styrgruppen. Utifrån arbetsplanen anlätades experter och konsulter inom olika områden för att genomföra delutredningar. I ett tidigt skede kontaktades bl a Umeå universitet, geografiska institutionen, för att genomföra och samordna de socioekonomiska studierna. Dessa studier har bedrivits efter ett särskilt program /2-4/.

För de geovetenskapliga utredningarna anlätades flera olika konsultföretag och experter med lång erfarenhet av studier i Västerbottens inland. I ett tidigt skede avgränsades den del av kommunen till vilken de geovetenskapliga utredningarna och kartläggningen av markanvändningsplaner fokuserades /2-3/. (Se Figur 5-1). Genomgång av markanvändningsplaner, miljöskydds- och samhällsplaneringsfrågor har gjorts i nära kontakt med kommunen och länsstyrelsen.

Det använda kärnbränslet finns i det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle, CLAB, norr om Oskarshamn. Förstudiens transportutredning har undersökt möjliga transportsätt och transportvägar från CLAB till Storuman. Studiebesök har gjorts i Skellefteå, Umeå/Hörnefors. Figur 2-3 visar lägen för dessa hamnar i förhållande till Storumans kommun och CLAB.



Figur 2-3. Läge av Storumans kommun och studerade lokalhamnar. Det använda kärnbränslet mellanlagras i CLAB.

Efter hand som delutredningarna blivit färdiga har de presenterats för referensgruppen och publicerats. Sammantaget har omkring 30 dokument och rapporter kommit fram inom förstudien. En lista med publicerade rapporter finns i Bilaga 3.

2.4 STYRGRUPPENS OCH REFERENSGRUPPENS ARBETE

Styrgruppen har sammanträtt ungefär en gång i månaden. T o m november 1994 har tio sammanträden hållits. Referensgruppen har under motsvarande period sammanträtt sju gånger. Den 25-26 januari 1994 genomförde 22 medlemmar från referensgruppen en studieresa, varvid bl a SFR vid Forsmarks kärnkraftverk samt CLAB och Äspölaboratoriet vid Simpevarps kärnkraftverk besöktes. I anslutning till studieresan hölls också överläggningar med Statens kärnkraftinspektion, SKI, Statens strålskyddsinstitut, SSI och en representant för Östhammars kommun.

Storumans kommun har anordnat fyra seminarier för referensgruppen. I anslutning till seminarierna har kvällsföreläsningar med frågestund arrangerats för allmänheten. Ämnena för seminarierna och kvällsföreläsningarna har varit:

- Strålning och strålskydd (februari 1994).
- Inkapsling och transporter (april 1994).
- Geovetenskapliga förutsättningar (maj 1994).
- Socioekonomiska konsekvenser (juni 1994).

Medverkande har i regel varit representanter för SKB, kommunen och representanter för de olika utredningarna. I några fall har representanter för myndigheterna SKI och SSI samt annan expertis deltagit.

Den 29-30 september genomfördes en geologisk exkursion för referensgruppen då bl a intressanta områden för fortsatta studier besöktes. I exkursionen deltog även intresserad allmänhet samt media.

Som tidigare nämnts publicerades en sammanfattande lägesrapport i juni 1994. Referensgruppen liksom kommunala tjänstemän har lämnat synpunkter på denna vilka föranlett en del kompletterande studier eller justeringar och tillägg i slutrapporten. En sammanställning av referensgruppens synpunkter på lägesrapporten liksom alla protokoll från referensgruppens möten t o m november 1994 finns dokumenterade i en särskild rapport /2-5/. Denna innehåller även skriftliga frågor från gruppen till SKB samt SKB:s svar. En sammanfattning av referensgruppens synpunkter på den sammanfattande lägesrapporten finns redovisade i Bilaga 4.

2.5 INFORMATION, SAMVERKAN OCH DEBATT

Allt sedan frågan om en förstudie blev aktuell har informationsverksamheten varit omfattande och debatten livlig. SKB anser att det är viktigt och nödvändigt att redan i ett tidigt skede av lokaliseringsarbetet informera om och föra en diskussion om de planerade studierna.

Under hösten 1993 öppnade SKB ett plats- och informationskontor i Storuman. Kontoret fungerar som arbetsplats för SKB:s lokalt ansvarige och för personer som arbetat med olika utredningar i förstudien. Ämnesansvariga har enligt ett rullande schema haft var sjätte vecka av sin tjänstgöring förlagd till Storuman. På kontoret finns en utställning, som utöver att beskriva systemet för att ta hand om Sveriges radioaktiva avfall också beskriver det fortlöpande arbetet med förstudien. Allmän-

heten liksom grupper från skolor och föreningar har besökt utställningen på lokal-kontoret. Färdigt material, inklusive protokoll från styrgrupps- och referensgrupps-möten, finns tillgängligt på kommunalkontoret och SKB:s platskontor.

Representanter från SKB har deltagit i skolpresentationer och vid föreningsmöten inom kommunen och i grannkommunerna. Vidare har ett antal nyhetsbrev om förstudiens aktuella arbetsläge distribuerats till samtliga hushåll inom kommunen. Ett studiecirkelmateriel "Fakta & Frågor & Funderingar" har producerats under 1994 och via de lokala studieförbunden har allmänheten inbjudits till cirkeldelta-gande. Vid tre tillfällen har studieresor till SKB:s anläggningar i Forsmark och Oskarshamn arrangerats för referensgruppens ledamöter och kommunala förtroen-demän.

Opinionsbildningen har varit intensiv allt sedan kommunen kontaktade SKB för att diskutera en förstudie. Debatten har speglats i regionala media, såväl i reportage och nyhetsartiklar som på debatt- och insändarsidorna. Riksmedia har också bevakat frågan. Totalt har över 1 000 mediainslag förekommit under tiden januari 1993 till november 1994.

I februari 1993 bildades en aktionsgrupp (Aktionsgruppen mot atomsopor i Storuman). Den började sin verksamhet bl a med en namninsamling mot en förstudie. Aktionsgruppen har också varit aktiv genom medverkan vid möten och genom uttalanden. En ny namninsamling genomfördes våren 1994 med krav på att förstudien skulle avbrytas.

Ytterligare två opinionsgrupper har bildats. NAVET (Näringslivets aktionsgrupp för varaktig ekonomisk tillväxt) och Veritas, som främst består av gymnasieungdomar. Båda dessa grupper är positiva till en förstudie utan att därför ta ställning i frågan om en eventuell förvaring av kärnavfall inom kommunen.

Ung och Stolt (en förening för ungdomar) arrangerade tillsammans med kommunen ett seminarium för ungdomar med deltagande av grupper för och emot förstudien, Greenpeace, kommunen och SKB.

Några av grannkommunerna och vissa kommuner som kan komma att bli berörda av transporter har uttalat sig mot en eventuell slutförvaring i Storuman eller beslutat motsätta sig transporter. En namninsamling mot transporterna har genomförts av en aktionsgrupp i Skellefteå.

Informationsmöten med kommunen som arrangör har genomförts i olika omgångar. Vid ett antal tillfällen har representanter från berörda myndigheter medverkat vid dessa informationsmöten. I mars 1994 anordnades dessutom en paneldebatt av Storumans kommun och aktionsgruppen. I panelen deltog, förutom SKB, representanter för myndigheter, miljödepartementet, Greenpeace, samt kritiker med anknytning till bl a Svenska Naturskyddsföreningen. En paneldebatt om transporter anordnades i Skelleftehamn av Skellefteå kommun, också i mars 1994. Den 17 mars sändes ett entimmes TV-debattprogram över Norrbotten och Västerbotten om kärnavfallsfrågor och förstudien i Storuman. Ytterligare ett regionalt debattprogram sändes i oktober.

Den 28 mars 1994 behandlade kommunfullmäktige en motion om att avbryta förstudien. Motionen avslogs med siffrorna 26 mot 10 och 2 nedlagda.

Vid olika tillfällen har kommunpolitiker och kommunala tjänstemän från övriga kommuner i länet informerats om förstudiearbetet. Bland annat genomfördes i Kommunförbundets regi en konferens i augusti där den sammanfattande lägesrapporten redovisades.

En beskrivning av de samverkan- och informationsaktiviteter vid vilka SKB har deltagit ges i Bilaga 5.

3 LOKALISERINGSKRITERIER

3.1 ALLMÄNT

Det finns grundläggande krav som måste uppfyllas av ett djupförvar. Det gäller i första hand den långsiktiga säkerheten och eventuell miljöpåverkan i övrigt. Dessa krav definieras av lagar och föreskrifter från myndigheterna. Huruvida kraven uppfylls för ett djupförvar på en specifik plats prövas i samband med att myndigheterna granskar de säkerhetsanalyser och miljökonsekvensbeskrivningar som SKB kommer att redovisa. Oberoende av hur valet av plats har gått till så är det resultaten av sådana breda och ingående analyser av säkerhet och miljöpåverkan som slutligen avgör om djupförvaret kan få uppföras på den aktuella platsen.

En helhetsbedömning av framför allt den långsiktiga säkerheten kräver tillgång till platspecifika data om berggrundsförhållanden. Sådana data kan bara erhållas genom att omfattande undersökningar genomförs på platser som måste väljas på delvis ofullständigt underlag. Detta förhållande särskiljer lokalisering av undermarksanläggningar i allmänhet och ett djupförvar i synnerhet från andra industri-lokaliseringar (ovanjordsanläggningar) där kunskap om alla viktiga faktorer är förhållandevis lättillgänglig. Detta påverkar i sin tur uppläggningsav lokaliseringsarbetet och sättet att arbeta med lokaliseringsskriterier.

De grundläggande kraven på platsen för ett djupförvar är beskrivna i FUD-program 92, Kompletterande redovisning /3-1/. Här ges en sammanfattning av den redovisningen med betoning på vad som är tillämpligt vid en förstudie.

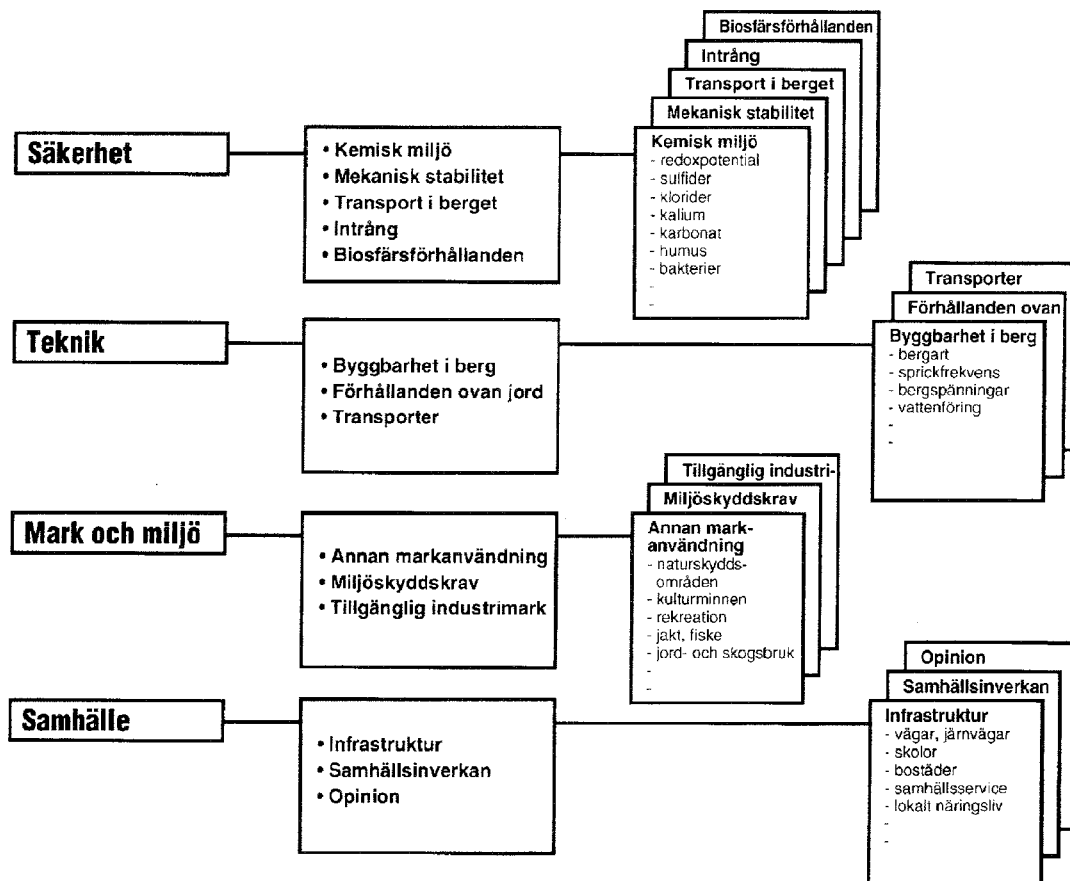
3.2 LOKALISERINGSFAKTORER

Om ett område är lämpligt för lokalisering av ett djupförvar bestäms av följande huvudgrupper av lokaliseringsfaktorer /3-1/:

Säkerhet	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för djupförvarets långsiktiga säkerhet.
Teknik	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för byggnation, funktion och säker drift av djupförvaret och dess transportsystem.
Mark- och miljö	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för markutnyttjande och generell miljöpåverkan.
Samhällsaspekter	Lokaliseringsfaktorer kopplade till samhällsförutsättningar och samhällspåverkan.

Figur 3-1 visar hur varje huvudgrupp rymmer en mängd kriterier och faktorer som bestämmer en plats lämplighet för ett djupförvar. Vissa av faktorerna är absoluta kriterier för att ett djupförvar skall kunna lokaliseras till en viss plats. Exempel på sådana är att grundvattnet skall vara syrefritt på förvarsdjup, att mineralförekomster (metaller och industrimineral) inte får finnas inom djupförvaret eller att platsen inte får vara belägen inom en nationalpark.

De flesta faktorer är emellertid av karaktären gynnsamma – ogynnsamma vilket innebär att de är viktiga vid en totalbedömning av platsens lämplighet men att de inte ensamma avgör platsens lämplighet. Exempel på ogynnsamma förhållanden är



Figur 3-1. Struktur för lokaliseringsfaktorer och kriterier.

heterogen berggrund, stort avstånd till befintlig väg/järnväg och konkurrerande markanvändningsintressen.

De krav som finns inom var och en av de fyra huvudgrupperna kan formuleras på följande sätt:

Säkerhet

Den grundläggande säkerhetsprincipen för det djupförvarssystem som SKB planerar är att fullständigt innesluta och isolera det använda kärnbränslet i täta kapslar som deponeras på cirka 500 meters djup på den valda förvarsplatsen. Denna isolering skall åstadkommas och bestå över mycket långa tider så att de radioaktiva ämnena klingar av inuti kapseln och inte kan frigöras. Detta betyder att en mycket viktig säkerhetsmässig funktion hos berget är att säkra långsiktigt stabila kemiska och mekaniska förhållanden för de tekniska barriärerna.

Säkerhetstänkandet för ett djupförvar bygger på den s k flerbarriärprincipen. Det innebär bl a att säkerheten inte enbart får vara beroende av att de tekniska barriärerna fungerar som planerat. Detta betyder att ytterligare en viktig säkerhetsmässig funktion hos berggrunden vid en djupförvarsplats är att kvarhålla radionukliderna eller fördröja dem så att de inte når biosfären om de tekniska barriärerna skulle skadas.

Med hänsyn till den långsiktiga säkerheten måste bl a följande faktorer beaktas vid valet av plats

- kemisk miljö i berget för kapsel, bentonitlera och bränsle,
- mekanisk stabilitet hos berget,
- förutsättningar för transport av korroderande och radionuklider i berget,
- risken för framtida intrång, dvs i första hand tänkbart utnyttjande av naturresurser i berggrunden.

För en mer fullständig genomgång hänvisas till /3-1/.

Teknik

Transporter och förhållanden ovan jord

Kravet på att transporterna skall ske säkert kan i regel alltid uppfyllas med hjälp av anpassad teknik och nödvändiga investeringar. Det är gynnsamt om huvudsakligen befintlig infrastruktur för transporter till havs och på land kan utnyttjas. Det är till nackdel om omfattande nyinvesteringar krävs och om nya hamnar, vägar eller järnvägar kommer i konflikt med andra viktiga markanvändningsintressen.

Anläggningarna ovan jord svarar för mottagning av allt gods samt mellanlagring och omlastning innan materialet transporteras ner under jord. De skall utformas och utrustas så att kraven på säkerhet, arbetarskydd, strålskydd och miljöskydd uppfylls. Det är fördelaktigt med närhet till lämplig infrastruktur såsom allmänna kommunikationer, järnväg, samhällsservice etc. Marken på platsen för ovanjordsanläggningarna måste ha tillräcklig bärighet.

Byggbarhet i berg

De delar av berggrunden där schakt, tillfartstunnlar, transporttunnlar, deponeringstunnlar m m planeras skall ha sådana egenskaper att arbetena kan utföras på ett säkert sätt med känd teknik.

I internationell jämförelse uppvisar Sverige goda geologiska förhållanden för bergbyggnad. Det finns en betydande och väl etablerad erfarenhet från lokalisering och byggande av olika typer av berganläggningar. Erfarenheter visar att det inte finns något som tyder på att ett speciellt område i regional skala är särskilt olämpligt. Lämpligheten är mera knuten till lokala förhållanden.

När data från förvarsdjup finns redovisade kan ett områdes byggbarhet bestämmas utifrån faktorer som bergart, sprickfrekvens, lägen och karaktärer på sprickzoner, vattenföring, storlekar och orienteringar på bergspänningar och berggrundens mekaniska egenskaper.

Mark och miljö

Platsval och utformning av anläggningarna skall göras så att konflikter med konkurrerande intressen minimeras. Hänsyn skall därvid tas till natur, miljö, kulturminnen, rekreation, jakt, fiske, övrigt friluftsliv, viktiga naturtillgångar, jord- och skogsbruk, befintlig och planerad markanvändning. Anläggningsdelar och kommunikationsleder inpassas i terrängen på ett skonsamt sätt.

Miljölagstiftningens krav på en heltäckande miljökonsekvensbeskrivning av anläggningsprojekt medför också att anläggningens miljöpåverkan redan i lokaliseringarbetet måste vägas mot de specifika miljöförutsättningarna i området.

Platsen för djupförvaret skall ha:

- få konkurrerande intressen för markanvändning,
- goda möjligheter att uppföra och driva anläggningarna med uppfyllande av alla miljöskydds krav.

Samhällsaspekter

Samhällsförutsättningarna är viktiga för såväl platsvalet som utformningen av anläggningarna på vald plats. Etablering och drift av ett djupförvar kommer att på olika sätt påverka orten och regionen. Det gäller t ex inverkan på sysselsättning, näringsliv och lokal service. Politiskt och opinionsmässigt är lokaliseringen en känslig fråga. Erfarenheter både i Sverige och i andra länder visar att starka känslor och opinioner kan aktiveras. Motstånd mot industrilokaliseringar överhuvudtaget är för övrigt inte ovanliga i det moderna samhället. Lokaliseringen av ett djupförvar skall genomföras så att:

- undersökningsverksamhet i olika etapper, bygge och idrifttagande och drift sker med förankring i en demokratisk beslutsprocess,
- sociala och samhällsekonomiska konsekvenser beaktas.

3.3 TILLÄMPNING AV KRITERIER I EN FÖRSTUDIE

De faktorer och kriterier som diskuterats i föregående avsnitt måste beaktas vid en helhetsbedömning av en vald plats. Många faktorer, som är viktiga för att ingående kunna analysera den långsiktiga säkerheten och anläggningstekniska aspekter kan emellertid inte klarläggas förrän efter omfattande undersökningar på plats. Tills dess får man till stor del lita till generell kunskap vid val av undersökningsområden.

I en förstudie då kunskaperna om berggrundens egenskaper på förvarsdjup är ofullständigt kända får arbetet till att börja med främst inriktas på att identifiera och analysera geovetenskapliga förhållanden som kan vara olämpliga eller ogynnsamma utifrån allmänt tillgänglig information. Förhållanden som bör undvikas är i första hand:

- starkt heterogen och svårtolkad berggrund,
- bergarter intressanta för mineralutvinning eller annat nyttjande,
- kända deformationszoner och neotektoniska förkastningar,
- utpräglade utströmningsområden för grundvatten,
- för svensk berggrund onormal grundvattenkemi.

Nyckelfrågor för de delar som därefter återstår är:

- vilka områden har särskilt goda möjligheter att uppfylla kraven med avseende på säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhällsaspekter?
- vilka av dessa ger bra möjligheter att senare utföra en tillförlitlig kartläggning av framförallt de viktiga miljö- och säkerhetsfaktorerna?

Följande förhållanden är därvid i första hand gynnsamma (ger ”god prognos”):

- en vanlig bergart utan intresse för annat utnyttjande av naturresurser. Detta ger bra förutsättningar för att få en god förståelse av berggrundsförhållandena med avseende på säkerheten och det minskar risken för att området blir aktuellt för annan användning i framtiden,
- stort område med få större sprickzoner. Detta ger extra flexibilitet vid kommande undersökningar och underlättar möjligheterna att med stor säkerhet kunna anlägga ett förvar med utrymme för erforderligt antal kapselpositioner i bra berg,
- hög blottningsgrad, enkla och homogena berggrundsförhållanden samt regelbundet system av sprickor/sprickzoner ger bra förutsättningar för att få en god förståelse av berggrundsförhållanden med avseende på säkerhet och byggbarhet.

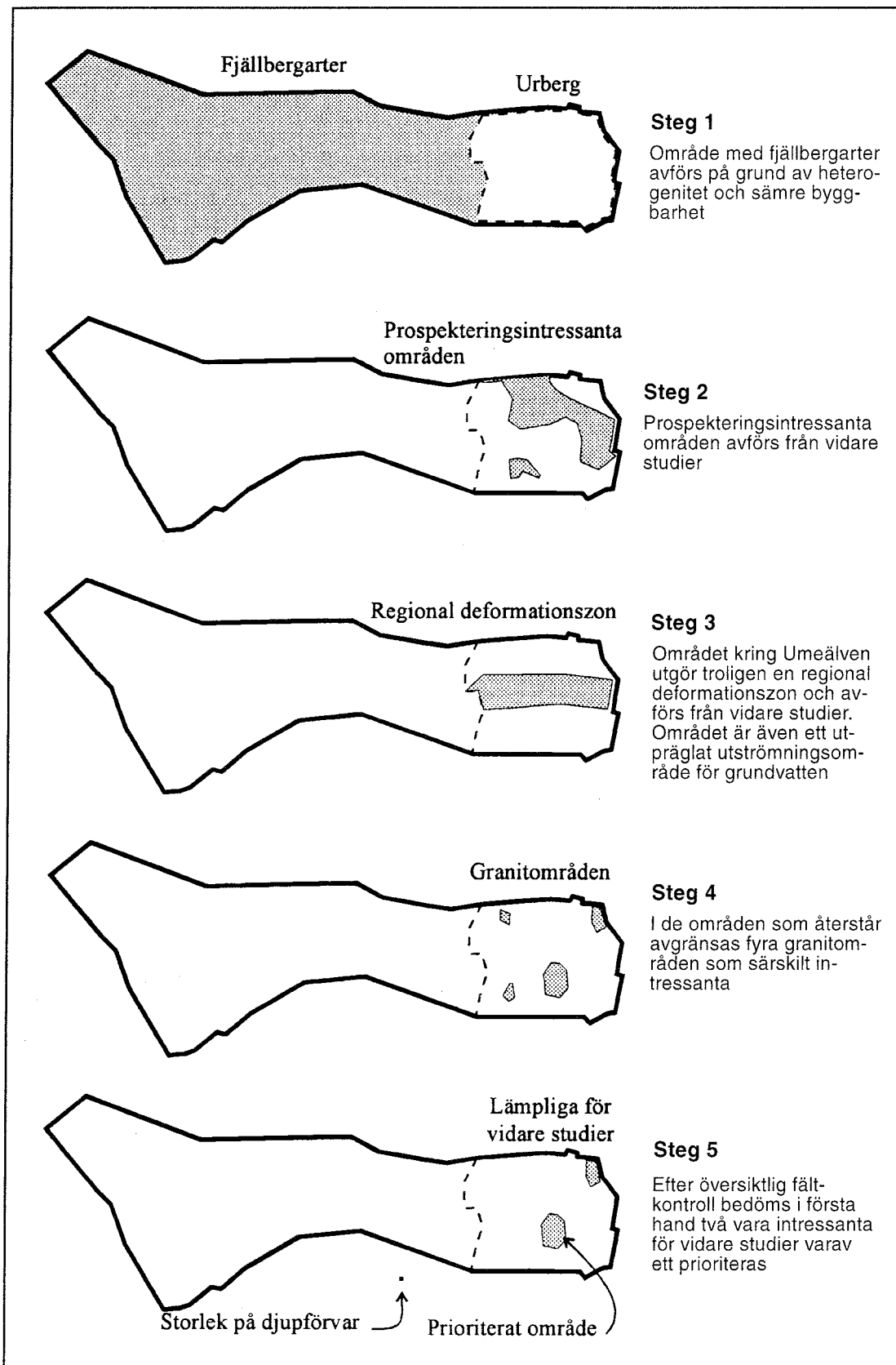
Dessutom är även följande förhållanden gynnsamma:

- lokalt positivt intresse,
- tillgång till erforderlig infrastruktur och goda transportmöjligheter med hjälp av befintliga hamnar, järnvägar eller vägar. Begränsade behov av nyinvesteringar i väg eller järnväg,
- få konkurrerande markanvändar- och miljöintressen ger goda möjligheter att anpassa anläggningarna så att miljökraven uppfylls på ett bra sätt.

Utifrån dessa kriterier identifieras i ett andra steg inom en förstudie de områden som bedöms vara av primärt intresse för eventuella vidare undersökningar och dessa värderas översiktligt. Resultatet av förstudien i detta avseende blir därefter ett eller flera prioriterade områden för eventuella fortsatta lokaliseringsstudier (platsundersökning). Dessa områden kommer senare att värderas gentemot motsvarande områden från andra förstudier varvid ett urval görs av de områden (och därmed kommuner) som enligt SKB bör bli föremål för platsundersökningar. Prioriteringen innebär inte att alla andra områden är olämpliga utan endast att de prioriterade områdena framstår som de mest intressanta med hänsyn till tillgängligt underlag. (Mer omfattande studier skulle kunna ge en annan prioritering.)

Figur 3-2 visar i schematisk form de olika stegen i den urvalsprocess av områden som genomförts i förstudien.

I kommande kapitel redogörs för det utredningsmaterial som tagits fram inom förstudien och som bl a har använts vid urval av intressanta områden för vidare studier. En värdering baserad på ovannämnda kriterier ges i slutet av varje kapitel. En sammanfattande bedömning ges i kapitel 11.



Figur 3-2. Schematisk illustration av hur den stegvisa processen med att identifiera områden som kan vara intressanta för vidare studier har gått till i förstudien. I de första tre stegen har de delar av Storumans kommun som bedöms ha olämpliga eller mindre lämpliga egenskaper avförts från vidare studier. Därefter har studierna inriktats på att identifiera vilka av de kvarvarande områdena som kan vara av intresse för vidare undersökningar. För information om skala och andra geografiska förhållanden hänvisas till Figur 4-1.

4 STORUMANS KOMMUN – KORT INTRODUKTION

Detta kapitel ger en introduktion till Storumans kommun. Orienteringskartor presenteras som visar lägen på orter och områden som nämns i rapporten.

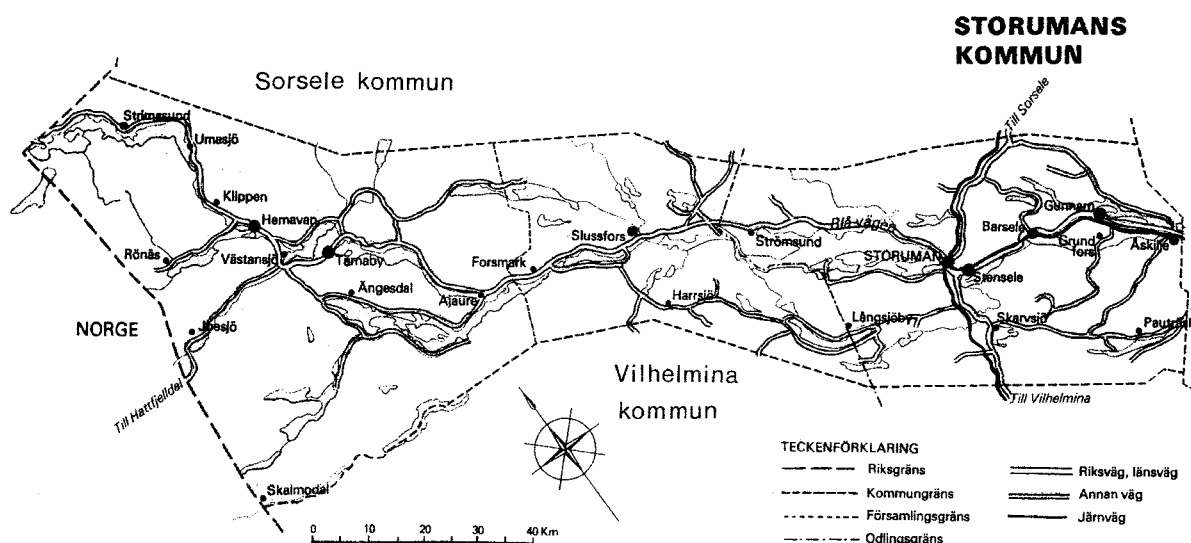
4.1 KOMMUNEN OCH DESS HISTORIA

Storumans kommun, som bildades 1971 genom sammanslagning av Stensele och Tärna kommuner i Västerbottens län, är på många sätt en typisk norrländsk inlands- och glesbygdskommun. Ytan är 75 kvadrattmil med såväl fjäll som skogsland. Befolkningstätheten är låg (ca 1 invånare/km²). Översiktskartor över kommunen presenteras i Figuren 4-1 och 4-2.

Huvuddelen av kommunens befolkning bor längs Umeälven och de sjöar den genomflyter. I övrigt är bebyggelsen synnerligen gles. Ca 3 500 av kommunens ca 7 600 invånare bor idag i kommuncentrat, tvillingsamhällena Storuman och Stensele. I Tärnaby/Hemavan-området bor knappt 2 000 personer.

Storuman är en knutpunkt med relativt goda förutsättningar för olika typer av transporter och resande. Här korsar Blå vägen (E12 mellan Umeå och Mo i Rana) den nord-syd gående inlandsvägen (riksväg 45). Järnvägarna inlandsbanan (nord-sydlig riktning) och tvärbanan (mot Lycksele-Vännäs) möts i Storuman.

Två tydliga skeden ("rallarepoker") med relativt stora utbyggnadsprojekt, järnvägen och vattenkraften, har under 1900-talet bidragit till centralorterna Storumans och Stenseles moderna utveckling. I samband med inlandsbanans och tvärbanans tillkomst under 1920-30-talet fick Storuman rollen som huvudstation mellan Östersund och Gällivare. Därmed försköts tyngdpunkten alltmer från den tidigare centralorten Stensele till den nuvarande, dvs Storuman. Idag är Storuman och Stensele nära nog sammanväxta tvillingsamhällen.



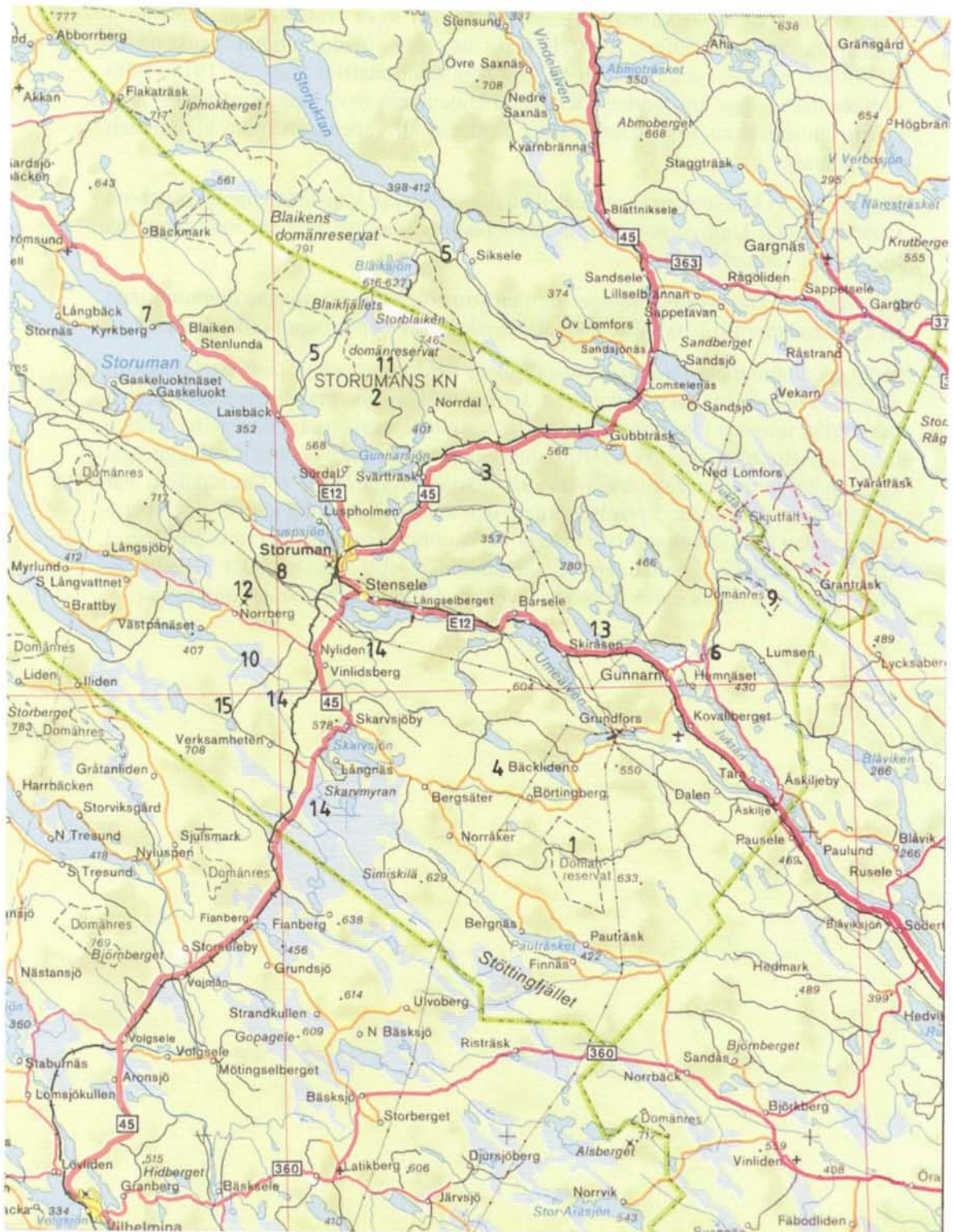
Figur 4-1. Översiktskarta över Storumans kommun.

(Källa: Adresskarta över Storuman-Stensele, Storumans kommun / Liber kartor).

På översiktskartan (motstående sida) har markerats med siffror några av de platser i Storumans kommun som nämns i denna rapport men som saknas på andra kartor.

Dessa är i alfabetisk ordning:

- | | | | |
|----|---|-----|--------------|
| 1. | Buberget | 8. | Luspberget |
| 2. | Granbergstjärn | 9. | Lycksamyran |
| 3. | Gunnarbäcken | 10. | Namonsbäcken |
| 4. | Joran | 11. | Olbon |
| 5. | Juktantunneln och
Juktans kraftstation | 12. | Sabotsliden |
| 6. | Juktåkolonin | 13. | Skirträsket |
| 7. | Kyrkberget | 14. | Storbäcken |
| | | 15. | Verkanliden |



Figur 4-2. Översiktskarta över Storumans kommuns östra del med omgivning, skala 1:500 000.
 Källa: Röda kartan över Västerbotten. (Publicerad med Lantmäteriverkets medgivande dnr 420-242-82).

Vattenkraftsepokerna då Vattenfall genomförde den stora kraftverksutbyggnaden i Umeälven – bl a Grundfors, Stensele och Umluspen – nådde sin höjdpunkt under 1950-talet, men har sedan pågått så gott som kontinuerligt fram till 1978. 1990 började man bygga kraftverket i Klippen i Umeälvens övre lopp. Kraftverket togs i drift under hösten 1994. Därmed har i princip all vattenkraft inom kommunen exploaterats.

Rennäringen i kommunen är uppdelad på två samebyar, Vapstens sameby söder om Umeälven och Umbyn norr därom. Den bedrivs idag till stor del med moderna hjälpmedel och arbetssätt.

Naturen betraktas överhuvudtaget som en stor tillgång i Storums kommun med rika möjligheter till friluftsliv, rekreation, jakt, fiske och turism i olika former.

Tidigare dominerade jord- och skogsbruket, med rennäringen som ett viktigt inslag, men idag är bilden mer varierad. Jord- och skogsbrukets roll som näringsgren har stadigt minskat i kommunen under de senaste decennierna. Flera andra viktiga sysselsättningar såsom elkraftproduktion, transporter, bygg- och anläggningsverksamhet samt en expanderande turistnäring (framförallt i Tärnafjällen) har istället ökat i betydelse. Sysselsättnings- och avfolkningsproblemen är dock betydande sedan flera decennier och många verksamheter brottas idag med problem. I kapitel 10 beskrivs kommunens socioekonomiska förhållanden. Där presenteras även prognoser rörande den framtida utvecklingen med och utan ett djupförvar.

5 GEOVETENSKAPLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

Detta kapitel sammanfattar vad som är känt om de geovetenskapliga förhållandena i Storumans kommun. Baserat på dessa förhållanden görs en preliminär bedömning av de geologiska förutsättningarna att lokalisera ett djupförvar till kommunen.

5.1 INLEDNING

För att en plats ur geovetenskaplig synpunkt skall anses lämplig för ett djupförvar krävs att berggrunden uppfyller vissa förutsättningar. Även om ett allmänt geologiskt material och erfarenheter kan ge en god bild av möjligheterna så måste lämpligheten studeras ingående med hjälp av säkerhetsanalyser. Sådana analyser kräver platsdata från borrhål. För den slutliga utformningen liksom den slutliga säkerhetsanalysen krävs data från tunnlar och schakt. Det är därför inte förrän efter genomförda detaljundersökningar, dvs när resultat från undersökningar i tunnlar på förvarsdjup finns redovisade, som det finns underlag för en så ingående analys av berggrundens lämplighet att man slutgiltigt kan besluta om förvaret skall byggas på platsen.

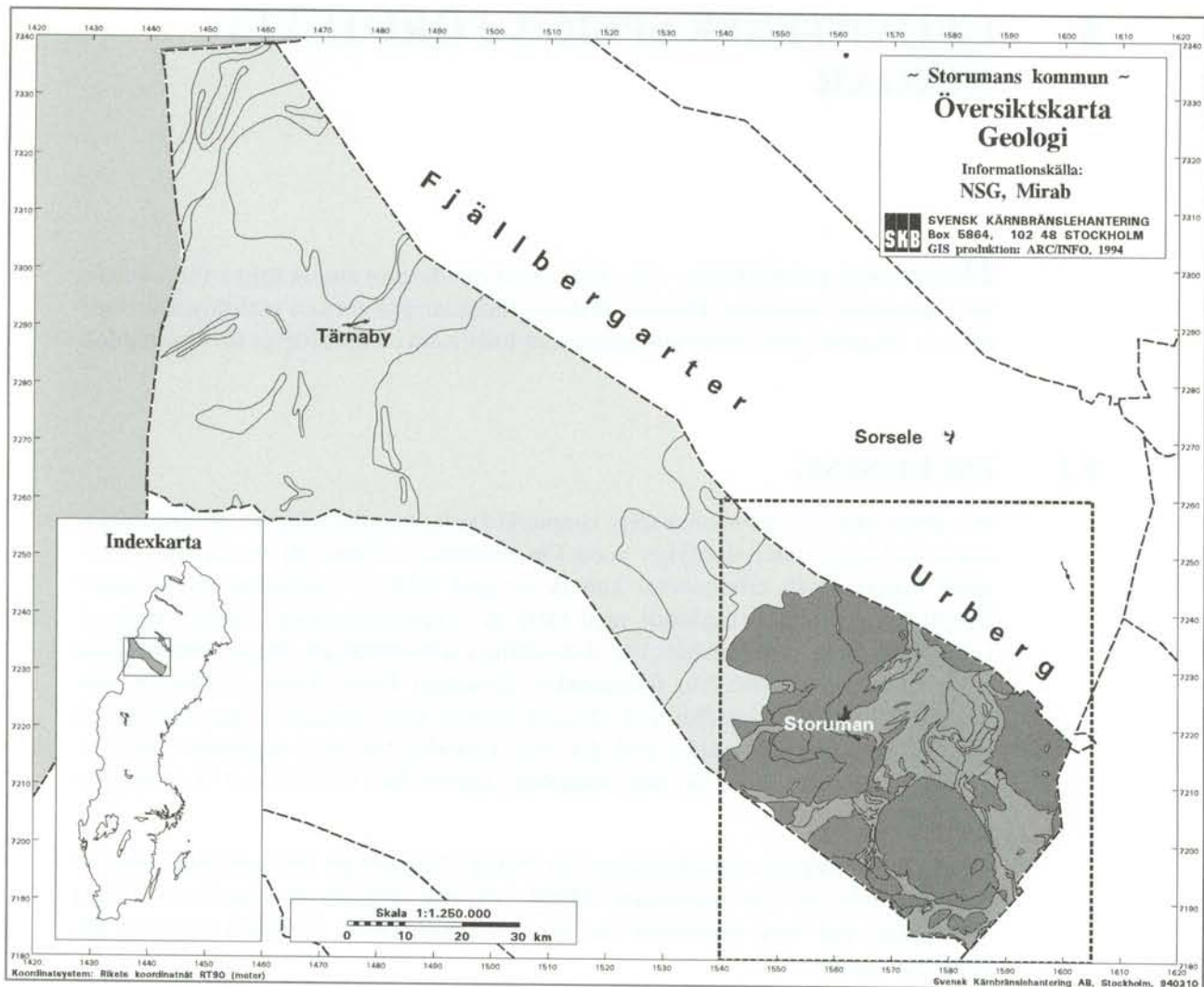
De geovetenskapliga utredningarna har främst inriktats på att undersöka om det finns faktorer som gör kommunen allmänt sett olämplig för ett djupförvar. Några utredningar har även undersökt var det kan finnas större områden lämpliga för fortsatta studier.

Fältkontroller har bl a genomförts inom fyra geologiskt intressanta områden. Dessa studier, liksom förstudiens övriga geovetenskapliga utredningar, är översiktliga till sin karaktär och alla bedömningar måste därför betraktas som preliminära.

5.2 OMFATTNING

Det finns en god allmän kunskap om de geologiska förhållandena i Storumans kommun genom den malmprospektering och de omfattande anläggningsarbeten som har utförts. Det geovetenskapliga kunskapsläget är redovisat i följande rapporter:

- Beskrivning till berggrundskarta över urberget i Storumans kommun.
- Malmer och mineral inom Storumans kommun.
- Storumans kommun i ett regionalgeologiskt sammanhang.
- Beskrivning till jordartskarta över Storumanområdet.
- Geofysisk dokumentation och tolkning.
- Vattenkemiska förhållanden.
- Storumans kommun, geohydrologisk beskrivning.
- Geologiska fältkontroller och geofysisk tolkning av intressanta områden.
- Bergbyggnadstekniska erfarenheter i regionalt och lokalt perspektiv.
- Juktans pumpkraftverk – sammanställning av geologisk och hydrogeologisk information.



Figur 5-1. Gräns mellan urberg och fjällbergarter inom Storums kommun. Det rektangulära området är förstudiens geovetenskapliga studieområde /5-1/.

Resultaten från de två sistnämnda bergtekniska utredningarna redovisas huvudsakligen i avsnitt 6.7. I kapitel 8 ges en bedömning av förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar till något av de geologiskt intressanta områdena även sett ur samhälllig och miljöskyddssynpunkt.

De centrala och västra delarna av kommunen /5-1/ bedömdes redan i ett inledande skede som ointressanta, då de består av fjällbergarter som generellt sett är mindre lämpliga för ett djupförvar. De geologiska utredningarna har därför huvudsakligen berört urberget i den östra delen av kommunen. Figur 5-1 visar var fjällbergarter respektive urberg finns inom kommunen samt förstudiens geovetenskapliga undersökningsområde.

5.3 BERGGRUNDEN

Berggrunden i ca 70% av Storums kommun består av fjällbergarter som bildades för 520-400 miljoner år sedan /5-2/. De är ofta kraftigt deformerade och heterogena genom att de har skjutits över det underliggande urberget. Fjällberggrundens heterogenitet i kombination med en kraftig topografi gör den olämplig för ett djupförvar. Det är möjligt att förlägga ett djupförvar i urberget under fjällberg-

grunden men en sådan lokalisering skulle bland annat kräva utveckling av en annorlunda undersökningsmetodik än vad som hittills har tillämpats i det svenska kärnavfallsprogrammet.

I den östra delen av kommunen går urberget i dagen. De flesta bergarter är här äldre än 1 750 miljoner år /5-3/. Urberget domineras av stora granitkroppar och ytbergarter. De sistnämnda avsattes ursprungligen på havsbotten eller på land och har sedan dess genom olika geologiska processer förts ner i berggrunden och där omvandlats till svartskiffrar, gråvackor, gnejser etc. Figur 5-2 visar en bergartskarta över förstudiens undersökningsområde.

Det finns flera generationer graniter. De äldsta är ofta förskiffrade och har en förhållandevis liten utbredning. De som dominerar urberget är i stället mer eller mindre massformiga och tillhör den sk Revsundsgranitsviten. Dessa graniter har trängt upp som "svampar" och bildar karaktäristiska runda eller ovala kroppar som benämns granitdomer. Dessa domer upptar en sammanlagd yta av 60% av kommunens urberg. Jorandomen är den största granitdomen och framträder tydligt på den geologiska kartan i Figur 5-2 mellan Grundfors och Pauträsk. Den har en yta av drygt 300 km². Geofysiska beräkningar av dess djupgående varierar mellan 0,5 till 3 km /5-5/.

Flera graniter i Storuman uppvisar betydligt högre uran- och toriumhalter än vad som är normalt för graniter i Sverige. Normalt ligger uranhalten på 2-10 gram/ton medan vissa graniter nordväst om samhället Storuman kan hålla uranhalter på 10-50 gram/ton /5-3/. Även på andra ställen inom kommunen förekommer graniter med höga uranhalter. Figur 5-3 visar uranhalter vid markytan beräknade från strålningsmätningar från flygplan. Varje punkt motsvarar ett genomsnittvärde över en yta på 200 x 200 m. Strålningen kommer från det ytliga marklagret varför man måste vara försiktig när man översätter dessa mätningar till berggrundens halt av uran eller thorium.

De höga uranhalterna har gett upphov till radonproblem i vissa bostadsområden /5-6/ och underjordsanläggningar /5-4/. Hur radon kan påverka utformningen av ett djupförvar beskrivs i avsnitt 9.3.

5.4 SPRICKZONER

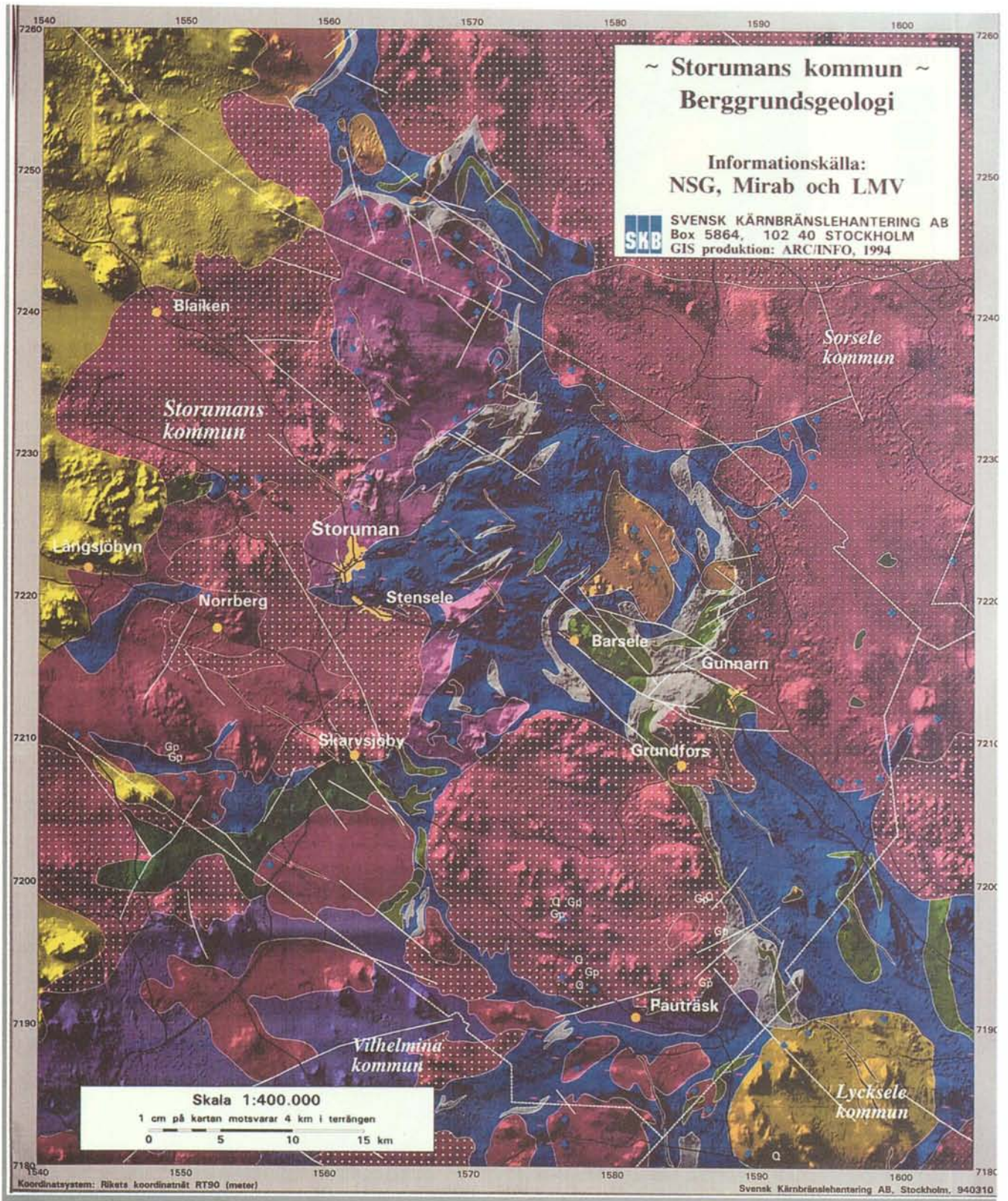
För att få en uppfattning om förekomst av sprickzoner används ofta så kallade lineamenttolkningar. Lineament i landskapet, t ex dalgångar, stråk av myrar, trappsteg i terrängen och raka sjökonturer motsvarar oftast branta brottlinjer (förkastningar och sprickzoner) i den underliggande berggrunden. Erfarenheter från bergbyggande ger i stort sett stöd för dessa antaganden. Figur 5-4 visar en karta över sprickzoner tolkade från lineamentkartor /5-5/ som i sin tur är baserade på topografiska förhållanden samt magnetiska och elektriska mätningar från flygplan.

Större regionala lineament uppträder huvudsakligen i riktningen NV-SO /5-5/. De mest markerade finns utefter Umeälvens dalgång som tolkas som en större zon med deformerat berg som sträcker sig från fjällkedjan ner till kusten /5-5/. Exempel på sprickzoner i denna riktning, och som möjligen kan kopplas till Umeälvens sprickzon, är de som uppträdde i Juktantunnelns nedre del och som där orsakade stora vatteninflöden. Inom de större granitområdena i Storuman tyder geofysiska flygmätningar på att lokala, mindre sprickzoner förekommer med ett inbördes avstånd av mellan 1-2 km /5-5/.

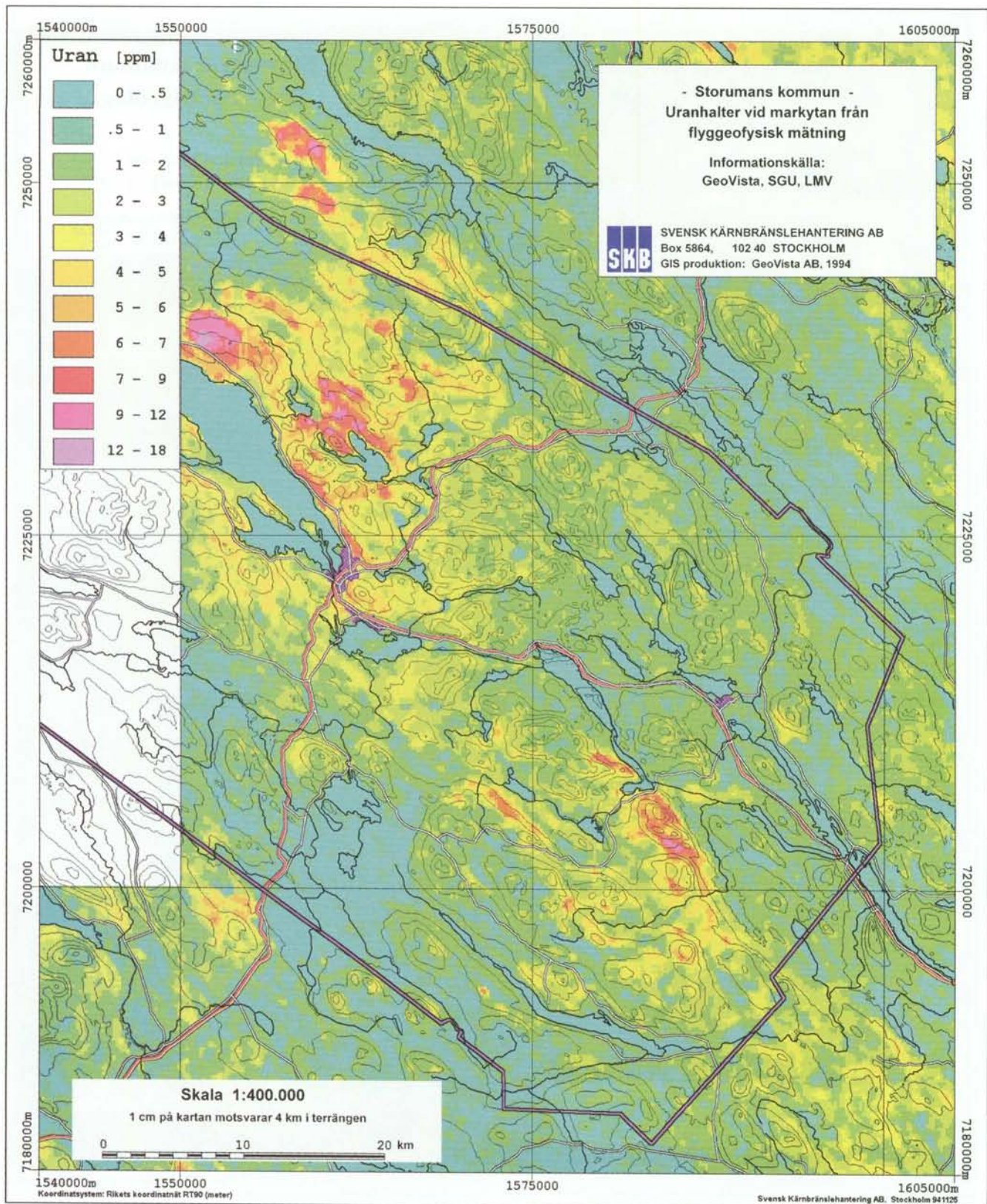
Teckenförklaring

~ Berggrundsgeologisk karta ~

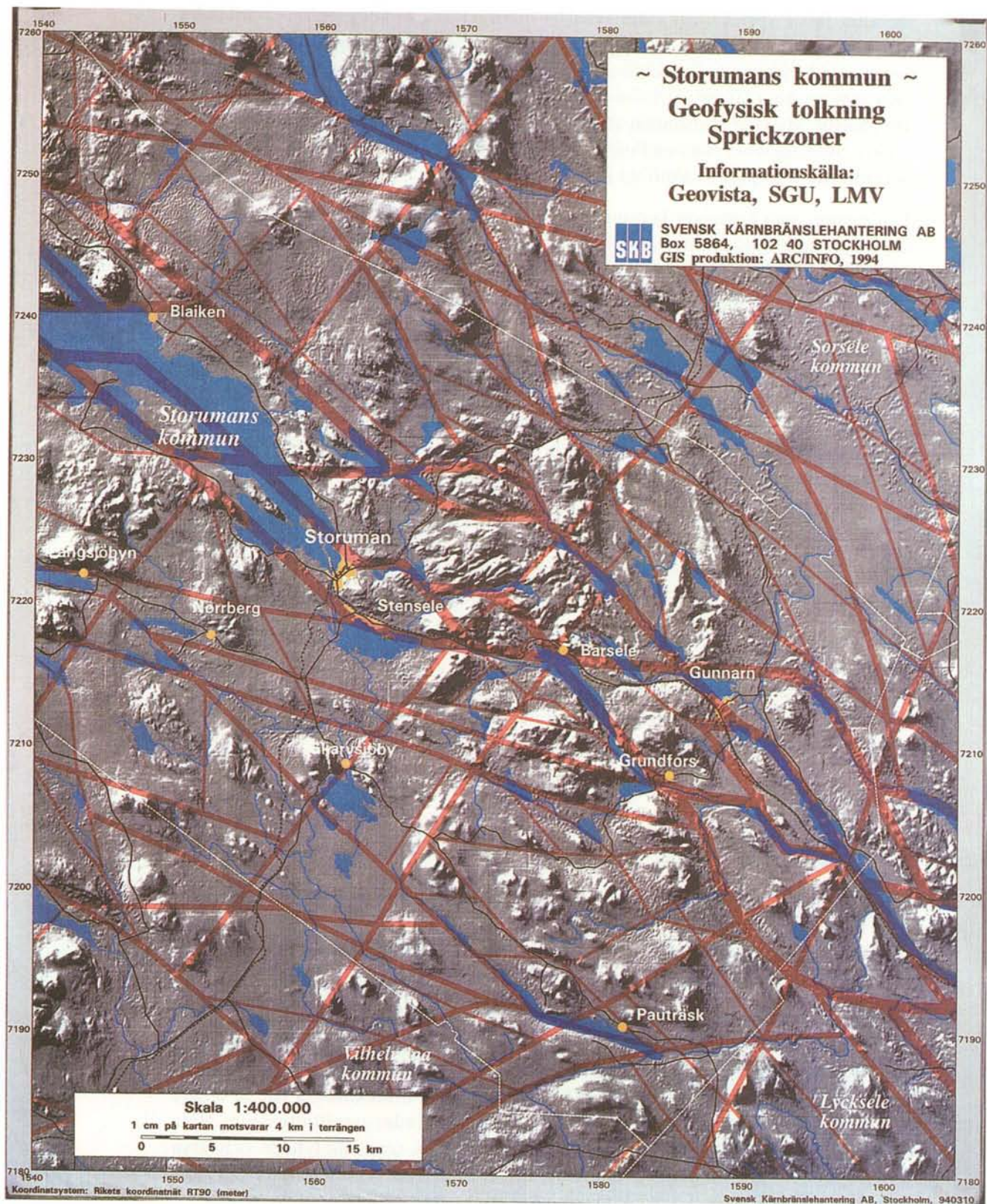
	Fjällberggrund	Suprakrustalbergarter (Ytbergarter)		Basiska intermediära vulkaniter (Grönstenar)
	Diabaser		Gråvackor, skiffrar, sandstenar, konglomerat	
	Postorogena-Senorogena Intrusivbergarter		Grafit- och kishaltiga skiffrar (Svartskiffer)	
	Grå-rödgrå grovkornig-grovporfyrisk granit		Granitporfyrgångar	
	Grå medelkornig granit		Pegmatit- och aplitgångar	
	Fin medelkornig granit (grå-röd)		Sediment- eller vulkanitrestar i granitoider	
	Grå fin-medelkornig två-glimmer- granit		Migmatisering och förgnejsning	
	Kvartsmonzonit och monzonit		Större förkastningar och svaghets- zoner	
	Tidigorogena Intrusivbergarter		Kommungräns	
	Granodiorit, diorit och tonalit		Allmän väg	
	Gabbro och ultrabasit		Järnväg	
			Tätort	
			Terrängskuggning	



Figur 5-2. Bergartskarta över kommunens urberg /5-3/.



Figur 5-3. Uranhalter vid markytan inom östra delen av Storums kommun beräknade från strålningsmätningar från flygplan /5-4/.



Figur 5-4. Tolkade sprickzoner (lineament) baserade på topografiska förhållanden (digitala höjddata) samt på magnetiska och elektriska mätningar från flygplan /5-5/.

De allra flesta sprickzoner i det svenska urberget är mycket gamla och bildades ursprungligen för mer än en miljard år sedan. Dessa zoner utgör svaghetsplan i berget där bergrörelser kan utlösas om berggrunden utsätts för stora påkänningar. Den senaste stora lasten var inlandsisen, som när den nådde sitt maximum var ca 3 km mäktig. Man har konstaterat att stora bergrörelser inträffade i vissa sprickzoner i norra Skandinavien samband med isens avsmältning för ca 9 000 år sedan. Dessa bergrörelser åtföljdes av kraftiga jordskalv /5-2/.

I en rapport som beskriver kommunens jordarter /5-7/ nämns att man från flygbilder tagna över området norr om Gunnarn sett "topografiska hak" i moränterrängen med ca 10-15 m språnghöjd och några km längd. Rapporten säger att dessa hak kan indikera att förkastningsrörelser skett i berggrunden i samband med inlandsisens avsmältning. Mot denna hypotes talar bl a strukturernas korta längd. (Enligt bergmekanisk teori och observationer från kända förkastningar bör en förkastningsrörelse på 10 m mellan två bergblock motsvaras av en längd på förkastningen på flera tiotals till hundratals kilometer, vilket exempelvis är fallet för de ovan nämnda förkastningarna i norra Skandinavien). En fältbesiktning /5-11/ av Storuman neotektoniska indikationer visade att mera undersökningar (främst dikesgrävningar) måste till för att avgöra deras ursprung.

Bergrörelser är något som kan skada ett förvar om själva förkastningsrörelsen sker tvärs över en kapsel och om rörelsen är tillräckligt stor. Studier av bl a Lansjärvsförkastningen i Norrbotten /5-2/ visar att bergrörelser sker i redan befintliga mycket gamla och relativt lättolkade sprickzoner vilka kan undvikas i ett djupförvar.

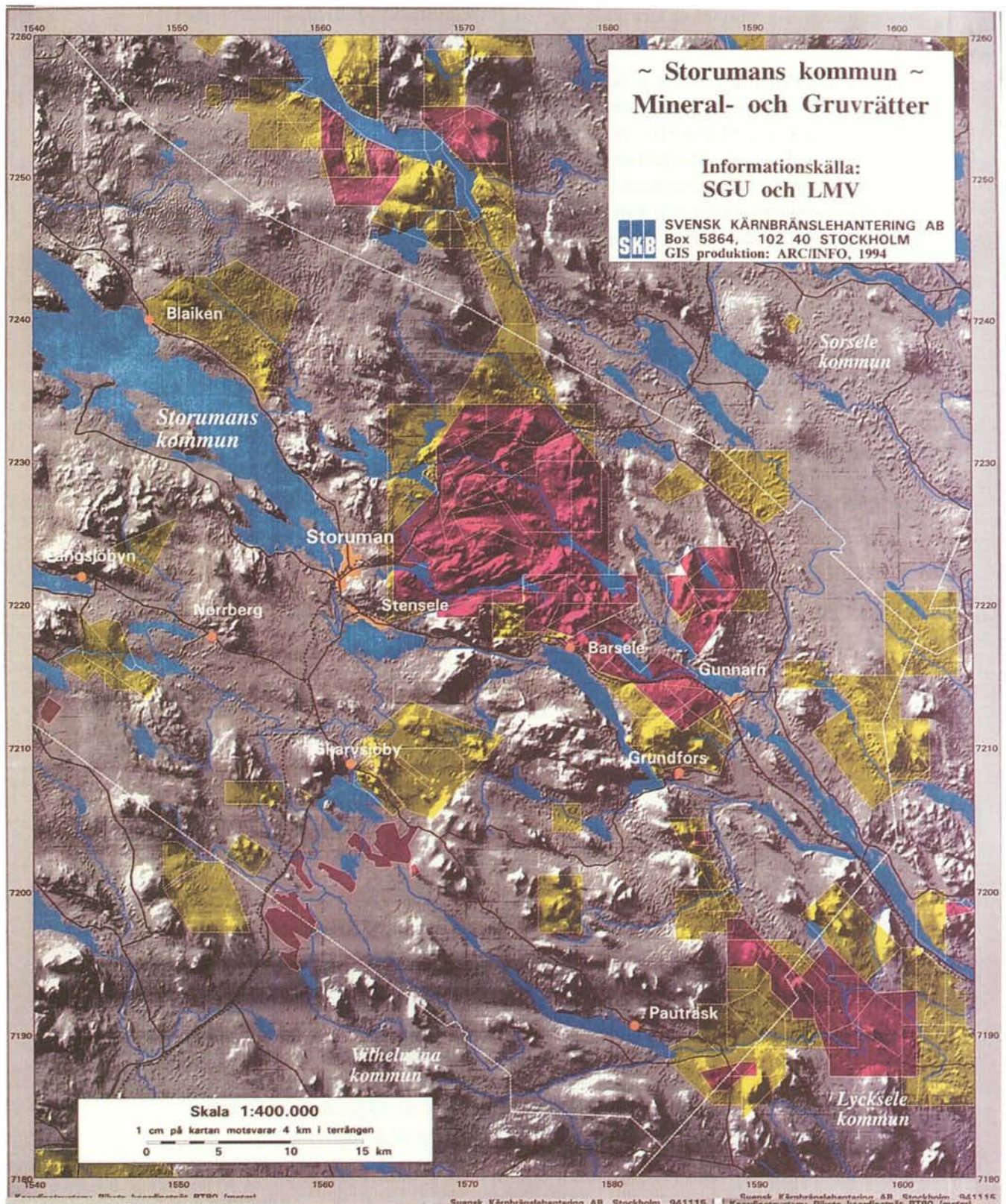
Storuman ligger i en idag seismiskt mycket lugn del av Sverige /5-2/. De få jordskalv som registrerats under modern tid härrör vanligen från små bergrörelser på mycket stora djup; väsentligt djupare än ett djupförvar och väsentligt mindre rörelser än som krävs för att skada en avfallskapsel. Som nämns ovan kan större bergrörelser möjligen förväntas i slutet av nästa istid.

5.5 MALMPOTENTIAL

Områden med potential för framtida mineralutvinning bör undvikas för ett djupförvar. En viktig uppgift för förstudien har därför varit att beskriva och värdera de kända mineralförekomsterna i kommunen samt att bedöma utbredningen av områden där mineralutvinning kan tänkas bli aktuell i framtiden /5-8/, /5-2/.

Omfattande prospekteringsinsatser under de senaste decennierna har bidragit till ett relativt brett geologiskt undersökningsmaterial från urbergsområdena i Storuman. Många områden med främst ytbergarter har genomletats med moderna metoder vad gäller basmetaller och guld. Möjligheter till guldförekomster har på senare tid även studerats i anslutning till skjuvzoner och mindre granitintrusioner. Hela kommunens urbergsområde är inventerat på wolfram, tenn, molybden och uran /5-8/. Fjällranden är undersökt vad gäller bly, flusspat, baryt och uran. Prospektering efter industrimineral och natursten har däremot än så länge varit sporadisk.

Figur 5-5 visar de nu aktiva inmutningarna samt utmål (den nya minerallagstiftningen giltig från juni 1992 benämner inmutning som undersökningstillstånd och utmål som bearbetningskoncession). I figuren visas även äldre avförda inmutningarna där prospekteringen således ej lett till positiva resultat. Vissa äldre inmutningar har tagits på geokemiska indikationer, och de är till ytan väsentligt större än det egentliga målområdet. Sådana inmutningar, populärt kallade skyddsinmutningar, ger en något skev bild av hur prospekteringsinsatserna i verkligheten bedrivits. Generellt kan sägas att en stor inmutning sällan återspeglar ett stort mineralfynd.



Figur 5-5. Inmutningsläge (oktober 1994). Rött avser aktiva inmutningar och utmål, gult avser avförda inmutningar /5-8/.

Som exempel kan nämnas att det under hösten 1994 lämnades in en ansökan om att inmuta hela norra Sverige från Treteriksröset till Dalarna för diamanter.

Områden med malmpotential täcker ca en tredjedel av urberget. Huvudsakligen finns dessa områden där ytbergarter dominerar. Två kommundelar bedöms ha en större malmpotentiell betydelse än andra, nämligen ett bälte från Storuman i söder via Gunnarbäcken mot Storjuktan i norr och ett område inom triangeln Barsele-Gunnarn-Orrträsket i kommunens sydöstra del /5-8/. Dessa områden hyser ett flertal mineralfyndigheter och kan betecknas som s k malmprovinser. Redan idag finns mineralfynd som ligger nära gränsen till att vara brytvärda.

Mineraliseringar i graniter, främst wolfram och tenn, har i förstudien studerats mera detaljerat då graniter generellt kan tänkas vara lämpliga för ett djupförvar. Allmänt kan konstateras att dessa mineraliseringar indikeras tydligt vid geokemisk prospektering (kemiska analyser av jordprover). Sådan prospektering har bedrivits över hela kommunens urbergsdel. Alla större och ytliga mineraliseringar av denna typ kan därmed anses ha påträffats /5-8/.

Någon potential för brytning av industrimineral finns inte i de fyra geologiskt intressanta granitområdena /5-11/. Potentialen är även låg för utvinning av nyttosten i form av krossat fyllnadsmaterial eller prydnadssten.

5.6 VATTENKEMISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Utredningar har även gjorts över vad som är känt vad beträffar den kemiska sammansättningen i grundvattnet /5-6/, nederbörd, avrinning och grundvattenströmning /5-10/ samt utvärdering av vattenkapaciteter i bergborrade brunnar (bilaga till /5-9/).

Grundvattnets kemiska sammansättning har utvärderats från tidigare gjorda vattenanalyser från 39 bergborrade brunnar och 67 grävda brunnar i den östra delen av kommunen. Provpunkterna har en relativt god geografisk spridning men är få i förhållande till områdets storlek.

Grundvattnet, speciellt i de bergborrade brunnarna, kännetecknas av mjukt till mycket mjukt vatten med låga klorid- och sulfathalter. En trend till ökat innehåll av lösta ämnen samt ökande alkalinitet, totalhårdhet, kloridhalt, sulfathalt och innehåll av an- och katjoner med ökat borrhålsdjup har påvisats. Ökande halter av järn och mangan mot djupet indikerar en övergång mot reducerande (syrefria) förhållanden. Materialet medger inte några långtgående slutsatser om kemiska förhållanden på förvarsdjup. Emellertid pekar data på att det förmodligen råder gynnsamma förhållanden på detta djup och att man inte kan förvänta sig några direkt olämpliga faktorer, som exempelvis höga sulfidhalter eller oxiderande förhållanden.

Den geohydrologiska utredningen visar att i stort sett hela Storumans kommun ligger inom Ume älvs avrinningsområde. Hydrometeorologiskt karaktäriseras kommunen av en kraftig ökning av nederbörden mot fjällområdet i väster. En utvärdering av vattenkapaciteter från 3 500 brunnar i Västerbottens län visar att av de bergarter som förekommer i Storumans kommun är diabas, och i viss mån även gabbro och diorit, mindre vattenförande än övriga. Skillnaderna i medelvärden mellan bergarterna är dock små och lägre än skillnader i vattenkapaciteter inom respektive bergart.

Sammantaget har de vattenkemiska och geohydrologiska utredningarna inte givit några överraskningar utan förhållandena får anses vara normala för svenskt urberg.

Emellertid måste man komma ihåg att dessa utredningar grundats på ytliga data, ner till ca 100 m djup. Dessa data kan som här användas för översiktliga bedömningar, men borrhålmätningar krävs för att fastställa de faktiska förhållandena på förvarsdjup.

5.7 STUDERADE OMRÅDEN

Flera utredningar /5-3/, /5-5/, /5-9/ konstaterar att det är i de stora granitkropparna som lämpliga områden för vidare studier kan sökas. Geologiska och geofysiska data tyder på att där finns stora volymer med homogen granit som innehåller förhållandevis få sprickzoner och som inte berörs av malm- och mineralförande strukturer. Erfarenheter från befintliga anläggningar tyder även på att man kan förvänta sig goda byggnadstekniska förhållanden även om frågetecken finns vad beträffar förekomst av höga bergspänningar (se avsnitt 6.7). Ytbergarterna förefaller däremot generellt sett ha sämre förutsättningar genom att de är heterogena, hyser de flesta mineraliseringarna och i flera fall har visat sig ge upphov till bergtekniska problem i underjordsanläggningar /5-4/. Samtidigt bör nämnas att det även finns exempel på berganläggningar som har uppvisat goda förhållanden i dessa bergarter.

I lägesrapporten /5-12/ presenterades fyra granitområden som intressanta för vidare studier. Områdenas lägen visas i Figur 5-6. Under sommaren 1994 gjordes översiktliga fältkontroller i dessa områden. Dessutom har en geofysisk studie av befintligt material med kompletterande fältkontroll genomförts. Resultaten från dessa båda studier finns redovisade i /5-11/, tillsammans med en bedömning av områdenas potential för brytning av industrimineral och natursten. Nedan redovisas en sammanfattning av dessa studier.

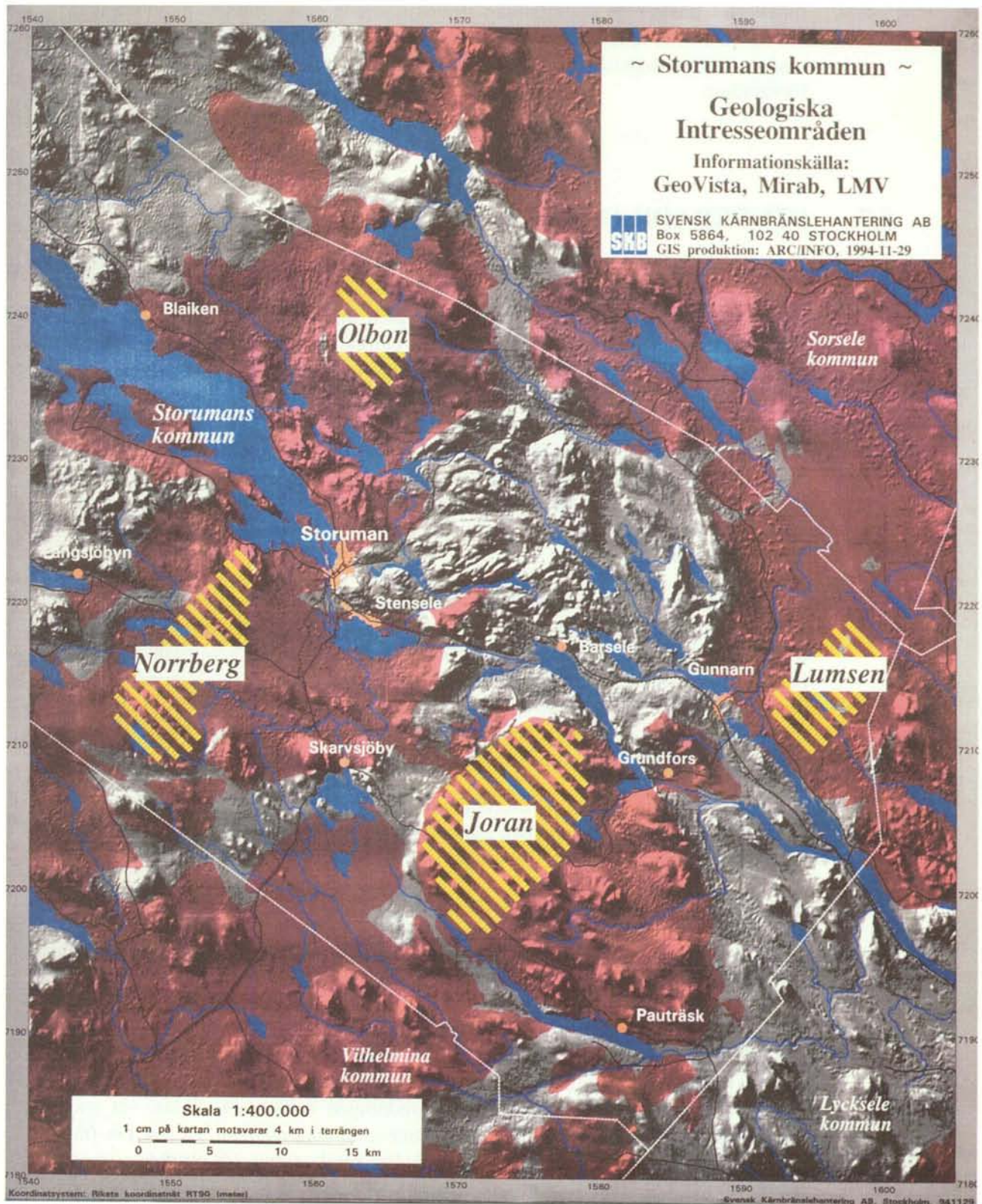
Det norra området, **Olbon** på Storblaikens sydvästsluttning består huvudsakligen av tvåglimmergranit. Diabas- och lamporfyrgångar förekommer i nära anslutning till området. Berggrunden är välblottad.

Erfarenheterna från Juktantunneln tyder på en berggrund med små vattenflöden mellan kraftstationsområdet och mellansänket, dvs i det område där tvåglimmergraniten uppträder. Nedanför mellansänket, mot Storuman, var bergförhållandena betydligt sämre /5-9/. (Se kapitel 6).

Den geologiska fältstudien konstaterar att tvåglimmergraniten är heterogent uppbyggd med partier av varierande kornstorlek och med inslag av aplitgångar. Möjligt kan det finnas ett ca 10 km² område i den centrala delen av Olbonområdet som kan vara lämpligt för vidare studier. Utredningen konstaterar vidare att prospekteringsintresse kan finnas vid tvåglimmergranitens randzon, ca 3-4 km från området och att granit med förhöjda uranhalter förekommer vid områdets västra begränsning.

Området genomskärs av blockrika raviner med hög sprickfrekvens och med ca 1 km inbördes avstånd. Enligt den geofysiska studien saknas elektriska ledare mellan de blockrika ravinerna vilket tyder på sprickfattig berggrund /5-11/. Den geofysiska studien konstaterar vidare att det sannolikt finns betydande volymer av sprickfattig berggrund men att det finns osäkerheter om granitens uppbyggnad, speciellt dess fortsättning mot djupet.

Det västra området, **Norrberg**, utgörs av några höjdryggar benämnda Sabotsliden samt Inre Verkanliden.



Figur 5-6. Studerade delområden (streckat gult). Samtliga studerade områden ligger inom kommunens granitområden (rött). Kartan är baserad på data rörande bergartsfördelning, tillgängliga vid förstudiens inledning.

Bergarten vid Sabotsliden är hornblände-granit. Det finns en stor variation i sprickfrekvens och möjligen förekommer flacka sprickzoner /5-11/. Magnetiska och topografiska lineament (möjliga sprickzoner) förekommer med ca 500 m inbördes avstånd.

Bergarterna vid Inre Verkanliden består enligt karteringsprotokoll av granodiorit/tonalit. Vid fältkontrollen av områdets nord och västsida påträffades emellertid hällar av diorit. Flera hällar uppvisar heterogena partier med brottstycken (xenoliter) av andra bergarter, gångbergarter och omvandlat berg. I sprickorna finns bl a sulfidmineral som magnetkis och svavelkis.

Strax norr om Inre Verkanliden finns en koppar-zink mineralisering, Näsvattnet, som har undersökts i flera omgångar av NSG (Nämnden för Statens Gruvegen-dom). Mineraliseringarna förekommer i block. Moderklyftet till dessa block har inte påträffats trots dikesgrävningar och kärnborrningar. En annan fyndighet finns utanför området mot sydöst, vid Verksamheten. Där förekommer en mindre wolfram-zink-mineralisering /5-8/.

Både den geologiska och geofysiska studien /5-11/ konstaterar att Sabotsliden och Inre Verkanliden framstår som relativt sprickrika och heterogena områden. Prospekteringsintresse finns i områdenas närhet.

Det södra området, **Joran** täcker ett flertal bergsryggar och mellanliggande dalgångar från Barsele-Storberget i nordost till Hästliden i sydväst. Jordtacket är vanligtvis tunt och det finns stora ytor där berget går i dagen. Geologiskt ligger området i den stora Jorandomen som består av grovporfyrisk Revsundsgranit och som utgör ett cirkulärt höjdområde med bitvis branta ytterkanter.

Området Joran ligger i Jorandomens västra del. Området är stort (ca 90 km²) vilket gör det till det största av de intressanta områdena, men är ändå bara en del av Jorandomens totala yta (ca 300 km²). Den östra delen av domen har enligt lineamenttolkningar och geofysiska studier en högre andel sprickzoner. Den östra delen hyser även mindre wolframmineraliseringar som möjligen kan bli föremål för prospektering /5-8/.

Större delen av Joranområdet har en för graniter normal nivå på den naturliga strålningen. Men det förekommer även partier med förhöjd strålning som kan tyda på en mer komplex uppbyggnad av graniten än vad som framkommer från övriga observationer och mätningar. De högsta uranhalterna förekommer i granitdomens ytterområden /5-13/.

Graniten ger upphov till förändringar i tyngdkraften genom att den har en lägre densitet än omgivningen. Dessa förändringar kan utnyttjas till att översiktligt beräkna granitens djupgående. Beräkningar tyder på att graniten inom Joranområdet är minst 0,5 – 1 km djup, troligare 1-2 km /5-11/.

Joranområdet genomskärs i västnordvästlig riktning av en markerad dalgång i vilken sjöarna Inre och Yttre Joranträsket är belägna. Denna dalgång representerar förmodligen en eller flera större sprickzoner. Tolkningar av sprickzoner från topografiska kartor och elektriska flygmätningar antyder att sprickzoner förekommer med ett inbördes avstånd på 1-2 km respektive 2 km /5-11/.

Den geologiska fältstudien visade att hela Joranområdet består av en och samma grå-rödgråa grovporfyriska granit. Några gångbergarter påträffades inte och sprickfrekvensen var låg i studerade hällar.

Det östra området, **Lumsen** är beläget öster om Gunnarn och består av två delområden Lumsberget och Lycksaliden, båda med Revsundsgranit.

Lumsberget är relativt litet med branta sluttningar. Vid fältstudien påträffades olika typer av graniter. Lumsbergets heterogenitet i kombination med att det omgärdas av större sprickzoner i anslutning till Umeälven gör området mindre intressant för ett djupförvar.

Området Lycksaliden-Mödakammen är ca 10 km² stort. Området utgörs av en svagt markerad höjdrygg där blottningsgraden i allmänhet är låg men där småhållar förekommer i dikeskanter liksom några större hållområden. På vissa ställen finns morändjup som överstiger 5 m. En översiktlig bedömning baserad på fältstudien tyder på att området huvudsakligen består av homogen och sprickfattig granit. Andra bergarter (gabbro, diorit, skifferrester i granit) påträffades vid områdets yttre begränsning.

Vid Lycksaliden visar strålningsmätningar på genomgående låga värden. Baserat på topografiska lineament förekommer sprickzoner med ett inbördes avstånd av ca 1 km.

Både den geologiska och geofysiska utredningen /5-11/ konstaterar att det kan finnas goda förutsättningar för vidare studier i området kring Lycksaliden men att osäkerheter finns beträffande granitens homogenitet och dess djupgående. Ett frågetecken är om det förekommer en neotektonisk förkastning vid Juktån, ca 4-5 km nordväst om Lycksaliden. Om så är fallet kan den sträcka sig ner mot områdena vid Lumsen.

5.8 FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE LÅNGSIKTIG SÄKERHET

Kriterier/faktorer

För att det skall vara aktuellt att gå vidare i Storumans kommun måste det vara troligt att det finns en plats som uppfyller höga miljö- och säkerhetskrav.

Man kan inte i en förstudie slutgiltigt fastslå att en plats i en kommun har de säkerhetsmässiga förutsättningar som krävs för ett djupförvar. För detta krävs en lång process med alltmer detaljerade undersökningar från marken, i borrhål och tunnlar. I en förstudie, då borrhålsundersökningar saknas, får arbetet därför främst inriktas på att identifiera och analysera geovetenskapliga förhållanden som kan vara olämpliga eller ogynnsamma utifrån allmänt tillgänglig information. Förhållanden som bör undvikas är i första hand:

- starkt heterogen och svårtolkad berggrund,
- bergarter intressanta för mineralutvinning eller annat nyttjande,
- kända deformationszoner och neotektoniska förkastningar,
- utpräglade utströmningsområden för grundvatten,
- för svensk berggrund onormal grundvattenkemi.

Förhållanden som eftersträvas vid val av områden för vidare studier är:

- vanlig bergart med stor utsträckning,
- få större sprickzoner,
- hög blottningsgrad eller litet jorddjup.

Som diskuteras i kapitel 3 kan en säkrare analys av den långsiktiga säkerheten göras då borrhålsdata finns tillgängliga. Då kan ett områdes lämplighet bedömas utifrån kriterier avseende grundvattnets kemi, berggrundens vattenförande egenskaper, flödesvägar för grundvattnet, rörlighet av i grundvattnet eventuellt upplösta radioaktiva ämnen, berggrundens stabilitet m m. Fram tills dess får ett områdes lämplighet bedömas med hjälp av ovannämnda något allmänt hållna kriterier/faktorer. En generell beskrivning av miljöpåverkan på mycket lång sikt ges i avsnitt 8.4.

Storumans kommun

Baserat på ovannämnda kriterier/faktorer kan följande noteras:

- den centrala och västra delen av kommunen bör undvikas eftersom den består av fjällberggrund vilken bl a beroende på sin heterogenitet är mindre lämplig för ett djupförvar,
- det finns i den östra kommundelen prospekteringsintressanta områden,
- en större regional deformationszon kan förekomma utefter Umeälvens dalgång,
- kraftiga berggrörelser i samband med inlandsisens avsmältning, s k neotektoniska förkastningar, kan ha förekommit bl a norr om Gunnarn. Vidare undersökningar krävs dock för att avgöra om så är fallet,
- Umeälvens dalgång utgör ett utpräglat utströmningsområde för grundvatten,
- några uppgifter om onormal grundvattenkemi har inte framkommit.

Kvar finns flera större granitområden av vilka fyra har studerats mera ingående än andra delar av kommunen. Baserat på vad som har framkommit i dessa studier samt de fältkontroller som har gjorts kan följande slutsatser dras rörande deras potential för fortsatta studier. En samlad bedömning där även mark- och miljöfaktorer inkluderas finns i kapitel 11.

Olbonområdet vid Blaikfjället och **Norrbergsområdet** är mera heterogena än vad de befintliga geologiska kartorna indikerade. Även om detta inte behöver vara negativt för ett djupförvar ökar osäkerheten om hur förhållandena är mot djupet. Båda områdena ligger nära prospekteringsintressant berggrund.

Lumsenområdets granit vid Lycksaliden är troligen homogen och har en stor utsträckning. Blottningsgraden är dock låg varför mer undersökningar krävs innan detta kan fastslås. En väsentlig fråga är om det har förekommit kraftiga berggrörelser i några sprickzoner norr om Gunnarn under slutet av förra istiden. Om så är fallet kan dessa zoner sträcka sig ner mot Lumsenområdet.

Joranområdet är förhållandevis välblottat. Graniten är homogen, sprickfattig och med relativt få sprickzoner. Området är stort, ca 90 km², vilket ger en stor frihet vid lokaliseringen av ett ca 1 km² stort djupförvar. Granitens homogenitet och den höga blottningsgraden bör ge goda möjligheter till att i en platsundersökning kunna göra en god bedömning av berggrunden med avseende på byggbarhet och långsiktig säkerhet.

Ovannämnda bedömningar är preliminära och baserade på översiktliga studier. Vid en eventuell fortsättning kommer fördjupade geologiska studier att göras. Om detta blir aktuellt, kommer närboende, markägare, samer och andra berörda att informeras i god tid innan undersökningarna startar. Det finns goda möjligheter att påverka undersökningarnas genomförande så att störningar och olägenheter minimeras.

6 ANLÄGGNINGAR I SAMBAND MED DJUPFÖRVARET

Detta kapitel beskriver hur djupförvaret kan utformas, hur verksamheten vid djupförvaret kommer att bedrivas samt vilka arbetsuppgifter som skall utföras och hur många som blir sysselsatta. Uppgifterna är preliminära. Kapitlet avslutas med en beskrivning av erfarenheter från berganläggningar i Storuman.

6.1 ALLMÄNT

Nedanstående beskrivning av anläggningarna vid ett djupförvar samt hur dessa byggs ut, drivs och försluts bygger på de principer som utarbetats i KBS 3 /6-1/ och FUD-program 92 /6-2/ samt SKB:s planrapport /6-3/. En närmare beskrivning av hur anläggningarna kan komma att utformas finns i "Kortfattad preliminär anläggningsbeskrivning" /6-4/. En principiell beskrivning av ett djupförvar ges i Bilaga 1.

Pågående och planerad forskning i bl a Äspölaboratoriet skall ge ytterligare underlag till en mera detaljerad utformning av djupförvaret. Utformningen av djupförvaret på en given plats kommer vidare att anpassas till berggrundens egenskaper på den platsen och till förhållandena ovan jord. Den slutliga anläggningsutformningen kan därför skilja sig från nedanstående beskrivning.

6.2 UTBYGGNAD OCH DRIFT

Djupförvaret byggs ut i två steg. I det första steget deponeras ca 400 av de totalt ca 4 500 kapslarna med använt kärnbränsle. Denna inledande driftsperiod beräknas starta år 2008 och pågå i ungefär 5 år, varefter erfarenheterna utvärderas av SKB och myndigheterna. Det finns möjlighet att återta kapslarna om man av någon anledning skulle finna det nödvändigt.

Faller utvärderingen väl ut byggs hela förvaret ut (steg 2) och verksamheten fortsätter tills allt avfall är deponerat, vilket inträffar omkring år 2040. Den totala mängden använt kärnbränsle som då är deponerad beräknas till ca 8 000 ton, vilket är den mängd som uppkommer från det svenska kärnkraftsprogrammet fram till år 2010.

Under steg 2 kommer även annat radioaktivt avfall att deponeras i en särskild del av djupförvaret. Avfallet liknar det som idag deponeras i Slutförvaret för radioaktivt driftavfall, SFR, i Forsmark. En närmare beskrivning ges i avsnitt 8.4. Totalt beräknas mängden annat avfall till 20 000 m³.

6.3 VERKSAMHET

Den centrala verksamheten vid djupförvaret är att ta emot kapslar med använt kärnbränsle och att deponera dem i utvalda positioner ca 500 m nere i berget. Under den reguljära driften (steg 2) kommer även visst annat radioaktivt avfall att deponeras i djupförvaret.

För att genomföra detta krävs:

- förberedelser i form av geovetenskapliga undersökningar, tunneldrivning, utsprängning av bergrum, borrar av deponeringshål, etc,
- nedtransport och placering av kapseln och omgivande bentonitbuffert i deponeringshål,
- nedtransport och placering av annat radioaktivt avfall i bergrum,
- efterarbeten i form av eventuell instrumentering, återfyllnad av deponeringstunnlar och bergrum samt kontroll m m.

Som stöd för denna centrala verksamhet behövs vid djupförvaret bland annat:

- ventilationsanordningar,
- deponeringssystem, maskiner,
- transportanordningar (eventuell bangård),
- mottagningsstation ovan jord,
- mekanisk verkstad,
- anläggning för lagerhållning och preparering av bentonit och sand,
- byggnader för kontor, inpasseringskontroll, matsal och information,
- anläggningar för diverse teknisk service (ventilation, vatten, avlopp).

6.4 PRINCIPIELL UTFORMNING AV DJUPFÖRVARET

Förvaret förläggs på ca 500 m djup. Från tunnlar på detta djup borras ca 7,5 m djupa hål med en diameter av ca 1,6 m i vilka kapslar med använt kärnbränsle placeras och omges av bentonitlera. (Se Bilaga 1). Kapseln har en längd av ca 5 m och en diameter av ca 0,9 m. Återfyllning av tunnlar kan ske med en blandning av bentonit och kvartssand.

Avfallet deponeras i tre separata förvarsområden; område för kapslar som deponeras under den inledande driften (steg 1), område för kapslar som deponeras under den reguljära driften (steg 2) samt område för annat avfall (steg 2). Totalt upptar dessa förvarsområden en yta på ca 1 km². Figur 6-1 visar en principskiss över djupförvarets utformning.

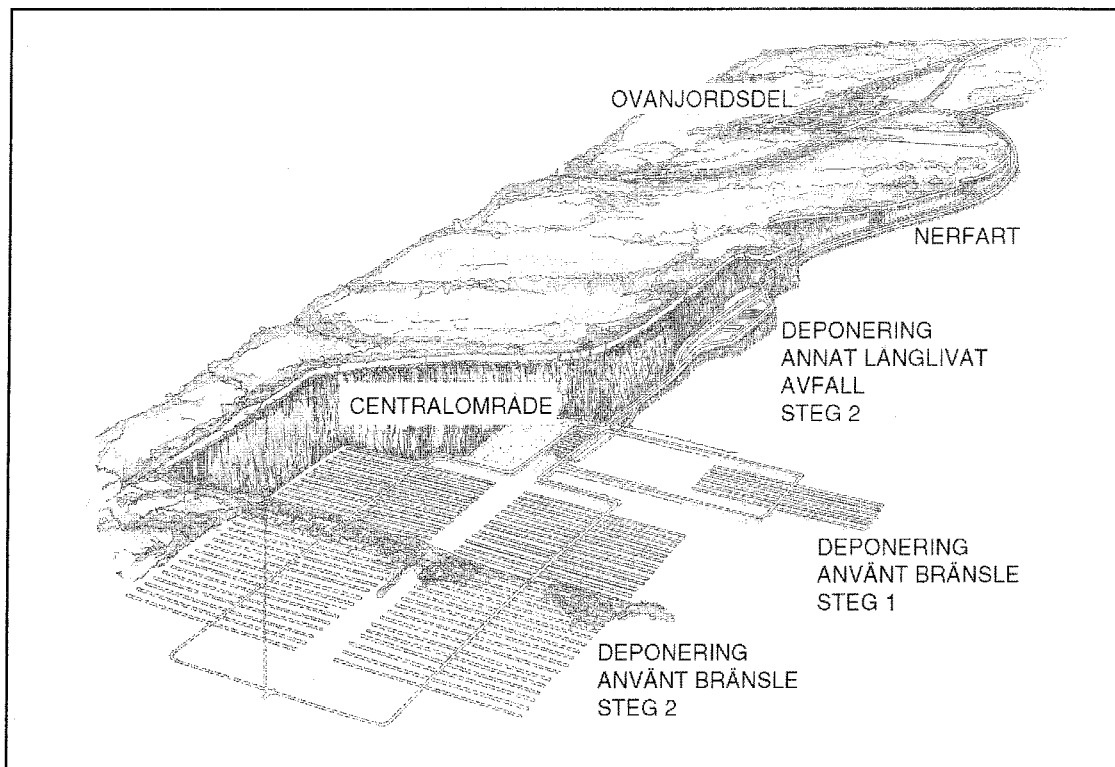
Ovanjordsanläggningar

Figur 6-2 visar en principiell utformning av ovanjordsanläggningarna vid djupförvaret. I detta exempel antas att anläggningarna byggs på ett plant industriområde. I verkligheten kommer anläggningarna att anpassas efter de förhållanden som råder på den aktuella platsen.

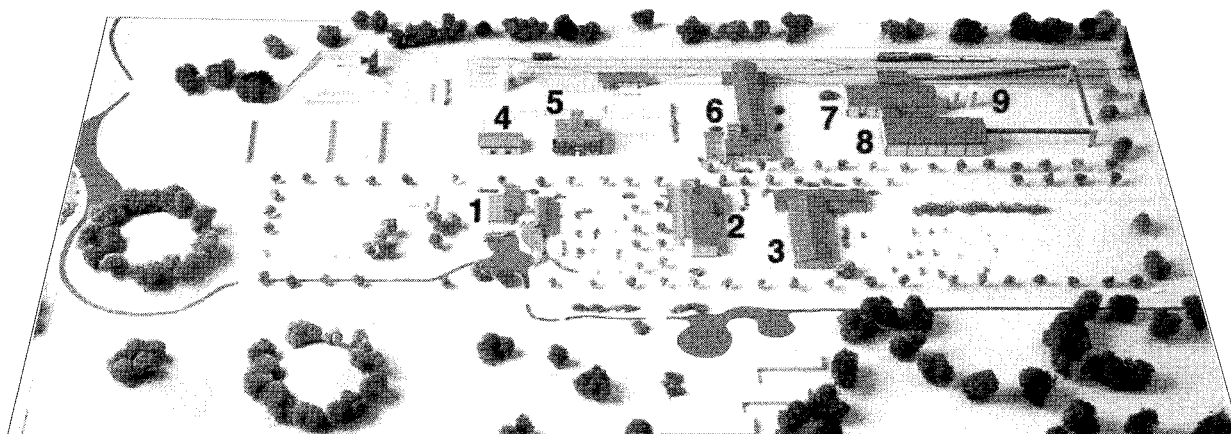
Djupförvarets ovanjordsdel uppdelas i princip i fyra huvudområden:

- bangård,
- produktionsområde,
- serviceområde,
- upplag för bergmassor.

I det fall återfyllnadsmaterial och transportbehållare med det radioaktiva avfallet anländer med tåg tas de in på en bangård där det bl a finns särskilda anläggningar för lossning av transportbehållare, sand och bentonit. Genom sin längd och kravet på planhet blir bangården styrande för placering av ovanjordsanläggningarna.



Figur 6-1. Principiell utformning av ett djupförvar.



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Information och restaurang | 6. Driftbyggnad (mottagning/kontroll av behållare) |
| 2. Kontor och verkstad | 7. Produktionsbyggnad (för bentonitblock m m) |
| 3. Personalutrymmen, förråd | 8. Sandförråd |
| 4. Försörjningsbyggnad (vatten/värme) | 9. Bentonitförråd |
| 5. Ventilationsbyggnad | |

Figur 6-2. Principiell utformning av djupförvarets ovanjordsdel.

Produktionszonen innehåller omlastningsbyggnad för transportbehållare med avfall, lager- och produktionsbyggnader för återfyllnadsmaterial samt byggnader för ventilation, vatten och avlopp. I produktionsområdet finns nedfarten till förvaret. Detta kan vara en ramp och/eller ett schakt.

Servicezonen innehåller lokaler där många personer vistas såsom kontor, matsal, informationsbyggnad, underhålls- och serviceverkstäder samt garage och omklädningsbyggnad för bergarbetarna. Denna zon vänder sig mot tillfartsvägen och är en övergång mellan industriområdet och det omgivande landskapet.

I den mån uppfordrade bergmassor inte används på annat håll kommer de att deponeras i närheten av anläggningen. Bergmassorna täcks av morän och planteras med träd. Hur upplagen av bergmassor kommer att utformas bestäms av lokala förhållanden.

Underjordsanläggningar

Förvarets underjordsanläggningar består av en centraldel med ventilationsbyggnad, verkstäder, personalrum, omlastningshall för transportbehållare samt tunnlar för transport och deponering av kapslar med använt kärnbränsle samt bergrum och tunnlar för annat avfall.

Förbindelse mellan ovan- och underjordsanläggningar

Transporterna mellan ovanjordsanläggningarna och förvarsnivån (ca 500 m djup) kan utformas enligt tre något skilda alternativ:

- alla transporter sker i en lång, sluttande ramp. Sidoförskjutningen mellan ovanjordsdelen och själva förvaret kan här tillåtas uppgå till flera kilometer,
- alla tunga och skrymmande transporter sker i en spiralformad ramp mellan markytan och förvarsnivån. Schakt utnyttjas främst för personaltransport och ventilation,
- alla transporter mellan markytan och förvarsnivån sker via schakt.

I samtliga alternativ placeras förvaret på bästa sätt i förhållande till de geologiska förhållandena. Det kan dock finnas goda skäl till att sidoförskjuta anläggningarna ovan jord i förhållande till förvaret. Exempelvis kan en sådan förskjutning vara påkallad av hänsyn till naturskydd, rennärings, lokalbefolkningen, kommunala planer, men även tekniska förhållanden som markförhållanden, anslutning till befintlig järnväg/landsväg etc.

6.5 PERSONALBEHOV

Antalet sysselsatta och personalens kompetensprofil kommer att variera under lokaliseringsprocessen och verksamhetens gång. Under de inledande undersökningarna är ett fåtal sysselsatta för att därefter växa till ett maximum av omkring 600 personer under den mest intensiva utbyggnadsperioden. För driften av djupförvaret förväntas ett behov av ca 220 personer.

Platsundersökning

Under en platsundersökning kommer de huvudsakliga arbetsinsatserna att bestå av borrhningar och borrhålmätningar samt smärre vägbyggnader. Platsundersökning-

en beräknas pågå under ca 3 år och sysselsätta 10-20 personer, främst borrhare, mättekniker och forskare. Resurser för vägbyggnad, underhåll, snöröjning m m krävs mer eller mindre kontinuerligt medan andra aktiviteter kommer periodvis.

Detaljundersökning

Under en detaljundersökning kommer bland annat en ramp eller ett schakt att drivas ner till ca 500 m djup. Tillfartsväg byggs och provisorier ställs upp. Ut-sprängning påbörjas av underjordsdelens centraldel. Transporter till och från anläggningen kommer att bestå av maskiner, installationsmaterial och personal samt av uttagna bergmassor.

Detaljundersökningarna beräknas pågå i 4 à 5 år och sysselsätta 50-80 personer på platsen. En stor del av arbetsstyrkan engageras med bergarbeten och andra anläggningsarbeten. Mättekniker och forskare kommer uppskattningsvis att uppgå till ca 15-20 personer. Personal för underhåll, städning, m m kommer att behövas.

Utbyggnad av djupförvaret och inledande drift

Efter beslut om utbyggnad av djupförvaret kommer en intensiv utbyggnadsetapp. Som mest kommer ca 600 personer att sysselsättas. Av dessa 600 personer är ungefär hälften verksamma med själva djupförvarets anläggningar och ungefär hälften med den infrastruktur som behövs i form av utbyggnad/förbättringar av hamn, järnväg och landsväg.

Under denna period genomförs alla markarbeten för att skapa driftområdet med tillhörande vägsystem och bangård till en fullt driftfärdig anläggning. Anslutande järnvägsspår byggs liksom samtliga byggnader som ingår i ovanjordsanläggningen. Parallellt sker tillredning av alla bergrum i underjordsanläggningens centraldel samt deponeringstunnlar och deponeringshål för ca 400 kapslar med använt bränsle. Under denna tid sker omfattande transporter av byggnadsmaterial, maskiner och utrustningar till platsen samt borttransport av bergmassor.

Den inledande driften förutsätts starta tidigast år 2008. Arbetsuppgifterna omfattar transport, hantering och deponering med efterföljande återfyllning av kapselpositioner och deponeringstunnlar. Den inledande driften antas pågå under ca 5 år och sysselsätta omkring 150 personer.

Reguljär drift

Förutsatt att beslut fattas om reguljär drift kommer underjordsdelen att successivt byggas ut parallellt med att deponering sker. Utbyggnaden pågår därmed under hela förvarets driftstid. Dessutom byggs förvaret ut till att omfatta även transport- och deponeringstunnlar och bergrum för annat långlivat avfall. Den reguljära driften kommer att pågå under en 30-årsperiod.

Driften av anläggningen genomförs av en platsorganisation. Viss service kommer att köpas från utomstående företag. Antalet arbetstillfällen under denna period beräknas till ca 220 personer, fördelade på de arbetsuppgifter som beskrivs i Tabell 6-1.

Kompetens

Sysselsättningstillfällena omfattar ett stort antal olika arbetsuppgifter vilka kräver olika skolunderbyggnad och olika arbetslivserfarenhet. Kraven sträcker sig från grundskola till hög utbildning och lång verksamhet i yrket.

Tabell 6-1. Exempel på arbetsuppgifter vid djupförvaret under reguljär drift. Totalt beräknas dessa kräva ca 220 årsarbeten.

Funktion	Verksamhet
<i>Drift</i>	
Driftledning	Arbetsplanering, Beredning, Samordning, Ledning, Avfallsdokumentation, Tillträdeskontroll, Strålskydd, Dosimetri, Kontrollrumsfunktion, Arbetsbesked
Bergarbeten	Tunneldrivning – bergtransporter, Bergbyggnadsarbeten – förstärkningsarbeten, Hålborming – deponeringshål – provhål/kärnborming
Deponering	Deponeringstunnlar: Förberedelsearbeten, Kontroll av deponeringshålens kvalitet, Deponeringsarbeten i deponeringstunnlarna, Återfyllnadsarbeten
Hamn	Drift och förvaltning, lossning/lastning/underhåll
Järnväg	Transporter
Transporter vid djupförvar	Lossning och mellanlagring av avfall, bentonit och kvartssand Avfallskapslar från mellanlager ovan jord till deponeringstunnlarnas mynningar Övrigt avfall från mellanlager ovan jord till förvar för övrigt avfall Bentonitblock från fabriken till deponeringstunnlarna Bentonitblandad sand från beredningsanläggningen till deponeringstunnlarna Byggnadsmaterial, maskindelar, förbrukningsmaterial, avfall osv
Beredning av återfylln. mtr	Tillverkning av bentonitblock för deponeringshål och återfyllnadsmaterial deponeringstunnlar Sandberedning – blandning av bentonit och kvartssand Förrådshållning – kvartssand, bentonit och färdigtillverkade bentonitblock
Service	Förebyggande underhåll, Reparation på fasta installationer, Reparation av maskiner
Bergdeponering	Uppläggning av bergmassor. Återplantering
<i>Teknik/underhåll</i>	
Anläggningsdokumentation	Byggnader, System, Maskiner, Komponenter
Systemteknik	Konstruktion: mek, el, hydraulik, pneumatik, elektronik för system, utrustning och maskiner
Verkstäder	Kvalificerade mekarbeten för grövre stålkonstruktioner, Svets och smide, El och Elektronik
Förråd	Spedition, Mottagningskontroll, Intern distribution, Förrådshållning
Montage	Montage, Montagekontroll, Provdraft av entreprenörsarbeten
Underhåll	Hissar, spel och traverser
<i>Geoteknik</i>	
Bergdokum.	Geotekniska data, CAD-dokumentation
Geologi	Kartering, Utvärdering
Bergmekanik	Sprickmätning, Hållfasthetsmätningar, Utvärdering
Hydrologi	Mätningar flöden, Kemisk sammansättning, Provtagning
Kemi	Provtagning, Kemiska analyser, Utvärdering
Geofysik	Mätning, Utvärdering
Gruvmätning	Gruvmätning, Kartritning, Inmätning av borrhål
Borrkärnor	Borrkärneförvaring, Provberedning
Geoinstrument	Instrumentservice, Instrumentförvaring
<i>Stabsfunktioner</i>	
Information	Utställning, Besöksplanering, Guidning, Lokala och internationella kontakter
Kvalitet	Kvalitetskontroll, Miljö och tillstånd, Arbetarskydd
Personal	Löner, Utbildning, Personalvård, Hälsovård, Reseräkningservice
Ekonomi	Budget, Uppföljning, Redovisning, Fakturering, Fakturabehandling, Projekt-ekonomi, Kassa
Inköp	Varor, Tjänster
Kontorsservice	Vaktmästeri, Televäxel, ADB-service, Repro, Arkiv, Bibliotek, Kontorsmaterial, Möbler
Bevakning	Behörighetskontroll, Områdesskydd, Räddningstjänst, Brandskydd
Fastighetsserv.	Städning, Vägunderhåll, Snöröjning, Servicetransporter ovan jord, Sophantering, Fastighetsunderhåll, Tvätthantering
Matsservering	För egen personal, entreprenörer, besökare

För att belysa vilket behov det finns av personal med olika kunskapsnivåer under djupförvarets reguljära drift har arbetsuppgifterna beskrivna i Tabell 6-1 fördelats på tre grupper med olika lång utbildning.

Grundskola eller gymnasium	40%	av totala arbetsstyrkan
Yrkesutbildning	45%	- ” -
Högskoleutbildning	15%	- ” -

Sysselsättningen omfattar således en viss del personal med högskolekompetens, en stor andel personal med utbildning i yrket, men även en betydande del utan speciell yrkesinriktning.

Rekrytering

Upphandlingsformen – entreprenad eller egen regi – är ännu ej bestämd. Med dagens erfarenheter från SKB:s anläggningar är det dock troligt att utbyggnaden lämnas ut på entreprenad. Däremot skulle driften mycket väl kunna vara organiserad i egen regi.

Rekryteringen för driften måste bygga på att den personal som anställs har tillräckliga baskunskaper för arbetsuppgiften. Intern utbildning kommer att krävas, liksom inom annan industri, för att den anställde skall lära sig företaget och arbetsplatsen samt de förutsättningar och regler etc som gäller.

Det mest troliga är att djupförvaret i början anställer en kärna av yrkeskunniga personer. Dessa får, förutom sitt vanliga arbete, ansvaret att träna mindre yrkesvana kollegor. Erfarenheten från gruvindustrin pekar på att när driften kommit igång sker rekryteringen lokalt så långt detta är möjligt.

Fördelningen av sysselsättningstillfällen mellan män och kvinnor kommer att bestämmas av hur de efterfrågade kunskaperna fördelar sig mellan könen. I dag skulle merparten av arbetsuppgifterna klassas som tillhörande typiskt manliga yrken, men denna beskrivning är dock inte speciell för djupförvaret utan speglar snarast den allmänna obalansen i samhället med få kvinnor inom tekniskt inriktade yrken. Det bör dock vara möjligt att om så bedöms önskvärt särskilt rekrytera och utbilda kvinnor. Arbetsuppgifterna vid djupförvaret bör kunna passa för och intressera kvinnor i lika stor utsträckning som män.

6.6 ÖVERVAKNING OCH FÖRSLUTNING

Omfattningen av övervakning och kontroll av förvarsplatsen kan beslutas av varje generation för sig. Förslutning innebär att tunnlar och schakt återfylls och pluggas igen. Förvaret utformas så att det är säkert under mycket lång tid även om övervakning och kontroll upphör efter förslutning.

Innan förvaret försluts har man kunnat observera de först deponerade kapslarna under flera decennier. Därvid kan man försäkra sig om att allt fungerar på avsett sätt under den tidiga övervakade fasen. Före förslutningen kan man ta upp de först deponerade kapslarna och inspektera dem om man önskar sig ytterligare verifikation.

Efter en förslutning återställs platsen så långt det är lämpligt till de förhållanden som rådde före etableringen. Man kan även tänka sig att bygga anläggningar för annan verksamhet. Det kommer inte att finnas några restriktioner att utnyttja området för andra syften med undantag för djupborrning eller annan djup berganläggning.

6.7 ERFARENHETER FRÅN BERGANLÄGGNINGAR I STORUMAN

Flera bergförlagda anläggningar finns i kommunen. Dessa ger en uppfattning om de bergbyggnadstekniska förhållandena på de platser där anläggningarna är belägna. Erfarenheterna från berganläggningarna fungerar därför som stickprov, till stöd för bedömningar hur bland annat bergkvalitet och vattenföring varierar mellan olika bergarter och i olika delar av kommunen. Förstudien har sammanställt erfarenheterna från kraftverksanläggningarna i Juktan, Umluspen och Grundfors samt ett antal försvarsanläggningar /6-5/, /6-6/. Man skall i detta sammanhang tänka på att de flesta anläggningar har inte lokaliserats till en viss plats för att berget var speciellt bra där utan därför att anläggningen behövdes just på den platsen. Det bör vidare understrykas att de flesta anläggningar är belägna på ett djup mindre än ca 100 m till skillnad från ett djupförvar som ligger på ca 500 m djup.

Allmänna erfarenheter visar att det i fjällkedjans bergarter, eller i urberg i omedelbar anslutning till fjällberggrunden, ofta uppträder höga och starkt varierande bergspänningar (bergtryck) som kan resultera i bergbyggnadstekniska problem. Det finns emellertid inget som tyder på att dessa störningar uppträder på större avstånd (flera mil) från fjällranden /6-5/. Informationen från de studerade anläggningarna inom Storumans kommun tyder inte heller på höga eller i något annat avseende onormala bergspänningar. Det finns dock exempel på att förhöjda bergspänningar kan förekomma i sprickfattiga graniter på olika håll i världen och att de i denna miljö kan ge upphov till sämre stabilitet kring tunnlar, vilket i sin tur kräver mer bergförstärkning och därmed försvårar och fördyrar byggandet.

Juktantunnlarna har blivit kända bland annat genom de mycket höga vatteninflöden som förekom under byggnadsskedet. De största vatteninflödena erhöles i anslutning till några få distinkta sprickzoner. Ca 80% av det totala inflödet kom från sju sprickzoner /6-6/. De torraste avsnitten i tunnelsystemet återfanns i avloppstunneln mellan kraftstationsområdet och det s k mellansänket, där sektioner med en längd av några kilometer var praktiskt taget helt torra. Dessa sektioner sammanfaller med den största bergtäckningen (200-400 m). De största byggnadstekniska problemen under Juktanprojektet var knutna till passager av de större sprickzonerna. Den dåliga bergkvaliteten krävde där omfattande förstärkningar.

Den allmänna slutsatsen från kraftstationerna Umluspen och Grundfors är att de uppvisar goda bergbyggnadstekniska förhållanden, detta trots att de är belägna inom den breda regionala sprickzon som följer Umeälven (Figur 5-4). Huvudbergart i de båda stationerna är s k Revsundsgranit. Inga tendenser till vittring av exponerade bergytor har noterats under den 35 år långa brukstiden. Vatteninläckningen till anläggningarna är liten. Även försvarets anläggningar i området styrker bilden av normala bergförhållanden.

6.8 FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE BERGBYGGANDE OCH DRIFT

Kriterier/faktorer

Berggrundsförhållandena måste tillåta konstruktion av stabila schakt, tunnlar och berggrum så att säkerhetskraven under byggande och drift uppfylls.

Storumans kommun

Erfarenheter från befintliga tunnlar och bergrum i kommunen har inte visat på onormala bergbyggnadstekniska förhållanden. Samtidigt får dessa erfarenheter betraktas med försiktighet eftersom det endast finns ett fåtal anläggningar och dessa ligger mera ytnära än vad som planeras för ett djupförvar (Juktantunneln är ett undantag).

Generellt sett bedöms kommunens graniter erbjuda goda byggnadstekniska förhållanden. En fråga som ej kunnat besvaras i förstudien är om onormalt höga bergspänningar förekommer på förvarsdjup i de sprickfattiga graniterna. Sådana förhållanden kan ge upphov till sämre stabilitet kring tunnlar, vilket i sin tur kräver mer bergförstärkning och därmed försvårar och fördyrar byggandet.

Berggrunden kan på vissa ställen ge upphov till höga radonhalter i bergrum som kan kräva speciella anläggningstekniska lösningar. (Se kapitel 9).

Eventuellt fortsatta studier kommer bl a att inkludera radonhalter och bergspänningsmätningar i djupa borrhål samt en allmän bedömning av byggbarheten i det undersökta området.

7 MÖJLIGA TRANSPORTSÄTT OCH TRANSPORTVÄGAR

Det använda bränslet mellanlagras i CLAB vid Simpevarp, Oskarshamns kommun. Här planeras även inkapslingen ske. Om ett djupförvar kommer till stånd i Storuman skall inkapslat använt bränsle, liksom annat långlivat radioaktivt material, transporteras dit. De största godsmängderna kommer emellertid att utgöras av sand och bentonitlera för att återfylla kring kapslar och i tunnlar. Detta kapitel redogör för några möjliga hamnar och transportvägar för samtliga ovannämnda godsslag. Avslutningsvis diskuteras säkerhetsfrågor i samband med transporter av det radioaktiva avfallet.

7.1 ALLMÄNT

Transportvägar av radioaktivt material och återfyllnadsmaterial till Storuman beskrivs i förstudiens transportutredning /7-1/. Dessutom finns en utredning som allmänt redogör för lämpliga transportsätt för olika godsslag till ett djupförvar /7-2/. Här ges en sammanfattning av dessa båda rapporter med tyngdpunkt på transporter av radioaktivt material. Syftet med förstudiens transportutredning har varit att undersöka och värdera möjliga hamnar och transportvägar liksom att identifiera eventuella behov av nyanläggning av transportleder, omlastningsstationer, etc. Avsikten har varit att beskriva några möjliga transportsätt och transportleder, inte alla. De transportmoment som finns från inkapslingsanläggningen till djupförvaret framgår av Figur 7-1.

7.2 TRANSPORTSYSTEM OCH GODSTYPER

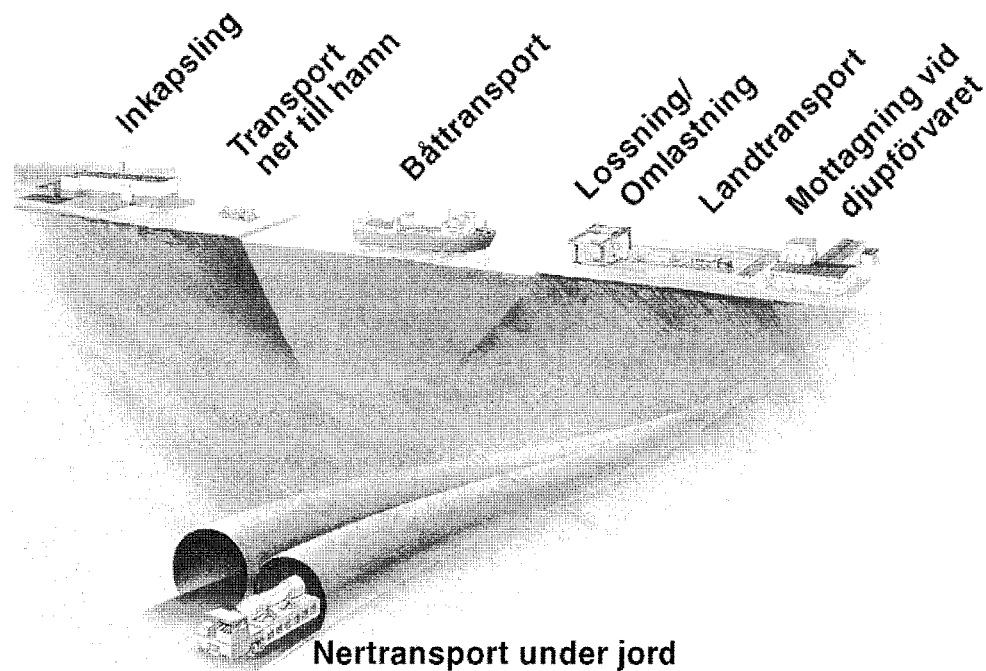
Transportsystemet skall vara driftsäkert och bör fungera året runt. Transportsystemet skall hantera två huvudsakliga typer av gods, nämligen tunga enheter med inkapslat bränsle och annat långlivat avfall samt massgods i form av sand och bentonitlera.

De tunga enheterna är specialkonstruerade transportbehållare för inkapslat bränsle samt liknande behållare för kokiller med annat avfall. Totalt antal enheter till förvaret beräknas till ca 310 stycken per år. Behållarna returtransporteras för återfyllning.

Massgodset består av maximalt ca 45 000 ton sand och 15 000 ton bentonitlera per år. Bentoniten skall ge ett mekaniskt skydd runt kapslarna och motverka vattenrörelser i djupförvaret. Deponeringstunnlarna skall enligt nuvarande planer återfyllas med en blandning av bentonit och kvartssand. Även andra material övervägs.

7.3 TRANSPORTER AV RADIOAKTIVT MATERIAL

I Tabell 7-1 redovisas hur många fyllda transportbehållare med inkapslat bränsle och annat avfall som totalt skall transporteras till djupförvaret, förutsatt att alla reaktorer drivs till år 2010. Vid den inledande driften i djupförvaret (steg 1)



Figur 7-1. Transportsätt från inkapslingsanläggningen till djupförvaret. I denna figur antas att en sluttande tunnel, ramp, används som transportväg från djupförvarets ovanjordsdel till förvaret nere i berget.

deponeras enbart kapslar med använt kärnbränsle. Vid den reguljära driften (steg 2) deponeras både använt kärnbränsle och annat långlivat avfall.

Tabell 7-1. Uppskattat antal transporter av behållare med inkapslat använt kärnbränsle och annat långlivat avfall till djupförvaret.

Avfallsenhet	Mängd totalt (st)	Per år (st)
Använt bränsle		
– kopparkapslar (inledande drift)	400	100
– kopparkapslar (reguljär drift)	4 000	210
Annat långlivat avfall (reguljär drift)	2 000	100

Inkapslat använt kärnbränsle

Använt kärnbränsle är ett fast keramiskt material som är inneslutet i metallrör av en zirkoniumlegering – tillsammans kallas dessa bränslestavar. Många bränslestavar tillsammans i ett knippe kallas bränsleelement. I den inkapslingsanläggning som planeras i anslutning till CLAB kommer bränsleelementen att inneslutas i långtidsbeständiga kapslar. En fylld kapsel väger ca 15 ton, är ca 5 m lång och har en diameter av ca 0,9 m. Den yttre delen av kapselväggen består av 5 cm koppar och den inre delen består av 5 cm stål. Kapslarna är helt täta och risken för spridning av radioaktiva ämnen under hantering eller transport är näst intill obefintlig. Däremot når en del strålning från bränslet genom kapseln varför transporten måste ske i strålskärmande behållare för att skydda omgivningen.

De transportbehållare som idag används för transporter mellan kärnkraftverken och CLAB är dimensionerade för transporter av använt bränsle som lagrats ett antal månader efter uttag ur reaktorn. Transporterna till djupförvaret kommer att avse 30-40 år gammalt bränsle vars radioaktivitet är ca 10% av den radioaktivitet det hade när det anlände till CLAB. Vid transporterna till djupförvaret är det dessutom inneslutet i en kapsel. Sammantaget innebär detta en lägre strålningsnivå och lägre värmeavgivning jämfört med de transporter som sker idag, varför transportbehållarnas utformning anpassas till den lägre strålningsnivån. En transportbehållare med kopparkapsel beräknas väga ca 55 ton.

Annat radioaktivt avfall

Från driften och rivningen av kärnkraftverken, inkapslingsanläggningen och Studsvik finns det hårdkomponenter och annat avfall med långlivad radioaktivitet som planeras att bli placerade i djupförvaret. En beskrivning av avfallet ges i avsnitt 8.4. Merparten kommer att vara ingjutet i betongkokiller. Även denna avfallstyp kräver viss strålskärning varför de transporteras i transportbehållare av stål vilka väger 65 ton, inklusive avfall. Den totala mängden annat avfall som skall deponeras i djupförvaret beräknas till ca 20 000 m³.

Transportbehållarnas uppgift är att avskärma strålningen till en så låg nivå att de kan hanteras utan särskilda skyddsanordningar vid lastning och lossning mellan fartyg, fordon och tåg. Behållarna skall även tåla stora yttre påfrestningar. Transportsystemet behöver således inte utformas för att ge ytterligare mekaniskt skydd åt godset. Däremot är behållarna med innehåll klassat som farligt gods enligt det internationella regelverket och skall märkas, separeras och övervakas enligt reglerna för radioaktivt gods.

7.4 TRANSPORTER AV ÅTERFYLLNADSMATERIAL

Bentonitlera exporteras från många länder bland annat från USA och Medelhavsområdet. Materialet är känsligt för fukt och måste hållas torrt och skyddas mot föroreningar under transport och lagring. Bentonit kan transporteras i bulkform, dvs oförpackad i särskilda bulkcontainrar. Behovet motsvarar cirka 18 containrar per vecka i genomsnitt under 40 veckor per år.

Kvartssand med rätt kvalitet kan bland annat levereras från södra Östersjön. Vanliga bulkfartyg kan utföra transporten till lokalhamnen. Behovet är ca 45 000 ton, vilket skeppat i partier om 4 500 ton, motsvarar cirka 10 fartygstransporter per år. Eftersom återfyllnadsmaterialen skeppas i stora partier behövs buffertlager vid hamn.

7.5 TRANSPORTSÄTT OCH TRANSPORTVÄGAR

Fartygstransporter

Vid inkapslingsanläggningen vid CLAB fylls transportbehållarna med kapslar respektive kokiller och försluts. Därefter placeras de på lastbärare som konstrueras så att de passar både transport i fartyg och på järnvägsvagn eller landsvägsfordon. Behållarna lastas på fartyg på samma sätt som idag med speciella terminalfordon.

Årskvantiteten 310 behållare motsvarar 31 rundresor, om fartyget (som idag) har 10 positioner för behållare. Resan från CLAB till hamn i Bottenviken tar cirka två

och ett halvt dygn med 10 knops fart och utan ishinder. Rundresan kan genomföras på mindre än 6 dygn under isfria förhållanden.

Eftersom fartyget kommer att vara kraftigt isförstärkt klarar hon transporter året runt även till norrlandshamnar med isbrytarassistans. Under normala till svåra isförhållanden i Bottenhavet och Bottenviken kan sjöresan dock ta dubbelt så lång tid som annars. På årsbasis beräknas genomsnittsresan därför ta 8 – 8,5 dygn. Fartyget blir då sysselsatt under 260 – 270 dygn per år med transporter av behållare till djupförvaret.

När fartyget förtöjt körs behållarna på sina lastbärare iland och ställs upp utefter järnvägsspår eller fordonsplatser. Med speciellt lyftdon lyfts behållare och säkras på järnvägsvagn eller landsvägsfordon. Tomma behållare lastas ombord och säkras för återresa med fartyget.

Hamnar

Hamnen är antingen en avdelad terminal i en befintlig hamn eller en lokal hamn byggd för transporter till djupförvaret. Den utrustas med körramper, järnvägsspår, lyftdon för behållare, hanterings- och lagringsutrustning för bulklasterna, uppställningsplatser för fordon och lastbärare och nödvändiga kontroll- och säkerhetsanordningar.

Eftersom syftet med förstudien begränsas till att finna möjliga transportvägar har antalet hamnar i studien begränsats till tre nämligen Skelleftehamn, Umeå uthamn (Holmsund) och Hörnefors, Figur 7-2. Skelleftehamn och Umeå uthamn är aktiva industrihamnar medan Hörnefors tidigare var lokalhamn för en massaindustri som nu är nedlagd.

Såväl Skellefteå som Umeå har områden som kan passa för ändamålet. I dessa områden finns inte färdiga kajer eller upplagsytor men vägar och järnvägar är framdragna. Inseglingsförhållanden, möjligheten till vintertrafik och övrig samhällsservice finns på båda platserna. Både från Skelleftehamn och Umeå uthamn finns järnvägs- och landsvägsanslutning till respektive stamnät för vidaretransport till Storuman, se Figur 7-2.

I Hörnefors finns möjlighet att bygga ut hamnen med kajer och upplagsytor. Härifrån finns landsvägsanslutning till motorväg. Järnvägsanslutning kan komma att finnas till Umeå om och när den nya Botniabanan byggs.

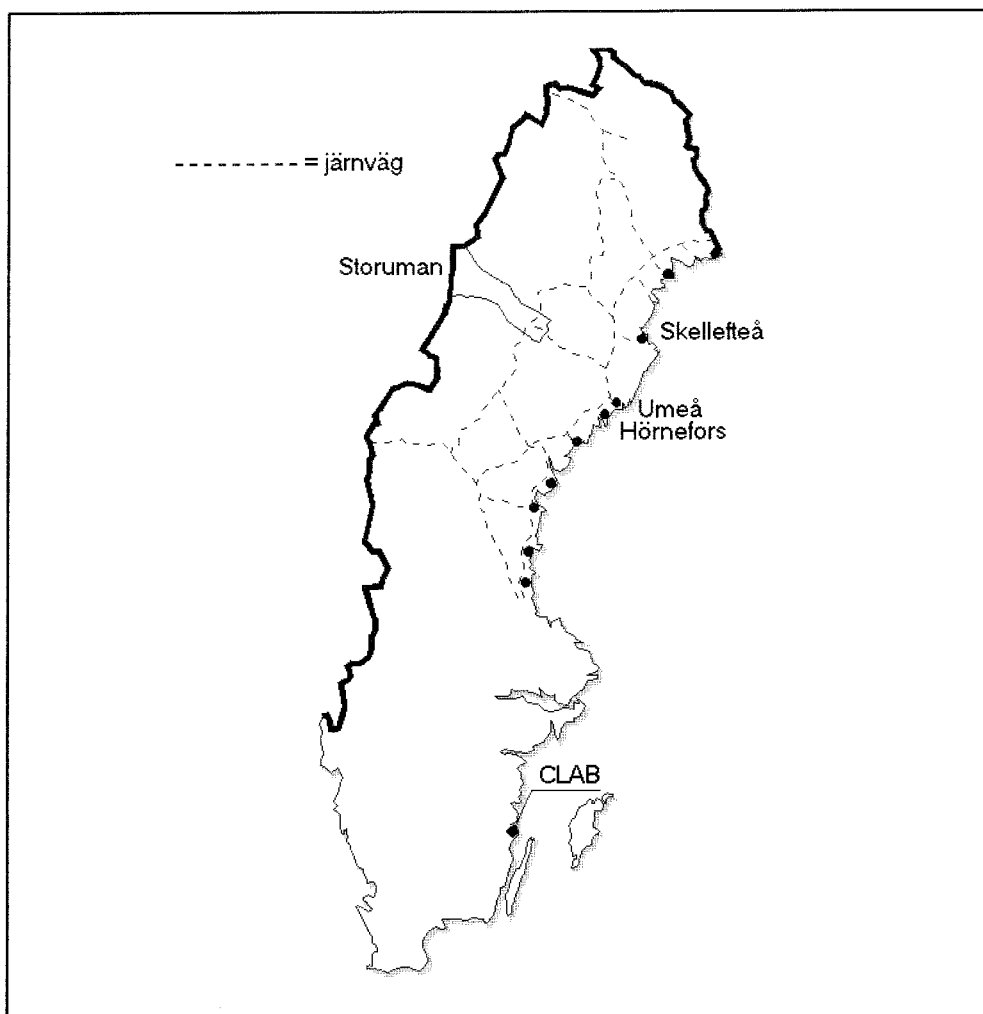
Alla hamnarna har tillräcklig kapacitet att ta emot den ytterligare fartygstrafik som transporter till djupförvaret skulle generera. Vintersjöfart kommer inte att medföra allvarliga avbrott bedömt utifrån dagens isbrytarkapacitet.

Vidaretransport från hamn till djupförvar

Transporten från hamnen till djupförvaret sker med järnväg eller på landsväg. Eftersom såväl släpfordon för landsvägstransport som järnvägsvagnar kommer att vara speciellt avdelade för transportsystemet finns så goda marginaler att man kan planera för att vagnar eller släp och tomma returbehållare alltid finns på plats när fartyget anländer till hamnen. Därmed undviks väntan och lagring av fyllda behållare i hamnen.

Eftersom transportbehållaren med innehåll är tung har bärighet hos vägar och järnvägar stor betydelse såväl för framkomlighet, och därmed möjligheten att hålla rimligt hög hastighet, som för ekonomin i transportererna.

Den grundläggande tekniska skillnaden mellan järnväg och landsväg är att järnväg byggs för högre axellaster och att lasten kan fördelas över större markyta. Detta



Figur 7-2. Studerade lokalhamnar samt järnvägsnät för norra Sverige i relation till Storumans kommun. Det använda bränslet mellanlagras i CLAB där även inkapsling planeras ske.

förhållande avspeglas också i bärighetsmålen för Banverket och Vägverket, där järnvägen idag tillåter axellast om 22,5 ton, med målet att uppnå 25 ton. Vagnsvikter väsentligt över 100 ton tillåts på många järnvägssträckor. För landsväg tillåts på de bästa vägvagnsnitten idag en axellast på 11,5 ton och en totalvikt på högst 60 ton. Tyngre laster kan tillåtas efter dispensförfarande och transporter om 100 ton har vid enskilda tillfällen skett längs flera av de studerade vägsträckningarna.

Utredningen rörande transportförhållanden /7-1/ konstaterar att transport på järnväg från hamn till Storumans kommun av avfallsbehållare kan ske redan idag utan väsentliga begränsningar från både Skelleftehamn och Umeå uthamn. Även landsvägstransport är möjlig från de tre hamnarna men med begränsningar av såväl lastkvantitet per fordon som medelhastighet.

Slutsatsen blir att kombinationen sjötransport till lokalhamn följt av järnvägstransport till Storuman bedöms som det troligaste alternativet. Det nuvarande järnvägsnätet i norra Sverige framgår av Figur 7-2.

De områden i Storuman som bedömts som intressanta för vidare studier ligger inte i direkt anslutning till nuvarande järnväg eller bärig väg. Således måste ny väg/järnväg anläggas till djupförvarets industriområde. Längden på anslutningen kan röra sig om ett tiotal kilometer. För att slippa omlastning från en typ av fordon

till en annan är det en fördel om samma transportsätt används som på sträckan fram till kommunen. Det finns många möjligheter att anpassa sträckningen av anslutande väg/järnväg så att både de tekniska liksom de miljömässiga förhållandena beaktas.

Beroende främst på terrängförhållanden och avståndet från befintlig väg eller järnväg till djupförvaret kan det emellertid visa sig fördelaktigt eller mindre kostsamt att byta transportmedel inför anslutningstransporten. I så fall fordras omlastning i en omlastningsterminal, som förses med lyftdon och andra hjälpmedel för att överföra transportbehållare mellan fordonen. Dessutom skall terminalen innehålla stickspår och uppställningsytor för fordon så att tågsätt och fordon inte blockerar den ordinarie transportleden för övrig trafik.

7.6 ERFARENHETER

SKB:s nuvarande system för sjötransport har varit i bruk sedan 1982. Sedan 1985 har 80-100 behållare med använt bränsle årligen transporterats till CLAB, och sedan 1988 årligen ungefär lika många transportbehållare för radioaktivt driftavfall från kärnkraftverken till Slutförvaret För Radioaktivt driftavfall, SFR, i Forsmark. Erfarenheterna av dessa transporter är goda. Inga störningar eller olyckor av säkerhetsmässig betydelse har inträffat /7-3/.

I Sverige har få landtransporter genomförts av använt kärnbränsle och annat högaktivt material. Sådana transporter är emellertid vanliga i andra länder, som exempelvis Storbritannien, Frankrike, Tyskland och USA. I Storbritannien har man erfarenhet av cirka 180 000 behållarkilometer på väg och järnväg. De amerikanska transportererna sker uteslutande till lands och omfattar omkring 300 behållare per år sedan ett tjugotal år. Inga olyckor av säkerhetsmässig betydelse har inträffat /7-3/.

7.7 SÄKERHET

Allmänt om transporternas säkerhet

Säkerheten under transportererna mellan inkapslingsanläggning och djupförvar handlar främst om följande

- risken att det inträffar olyckor och incidenter under transporten skall minimeras,
- om en olycka av något slag trots allt inträffar, skall den inte orsaka frigörelse av radioaktivt material till omgivningen,
- strålningsnivåerna på transportbehållarnas utsida skall ligga under gällande gränsvärden så att de kan hanteras utan risk för personalen.

Genom att åstadkomma detta försäkras man sig om att transportererna inte medför någon fara för omgivningen, vare sig i närheten av förvaret eller längs de transportvägar som används.

Liknande transporter som förekommer idag karaktäriseras av mycket hög säkerhet i dessa avseenden. Några olyckor av radiologisk betydelse har, som ovan nämnts, inte inträffat.

Hur transporter av radioaktivt material får ske, bestäms idag av främst tre lagar, Lagen om transport av farligt gods, Lagen om kärnteknisk verksamhet ("kärntekniklagen") och strålskyddslagen. Till dessa lagar är ett stort antal föreskrifter kopplade. Där framgår vilka tillstånd som krävs och vilka säkerhetskrav som måste

uppfyllas. Föreskrifterna bygger i stor utsträckning på internationellt utarbetade och överenskomna regler.

Kärntekniklagen reglerar bland annat vilken redovisning till och tillstånd från ansvariga myndigheter som skall finnas innan verksamheten börjar. Lagen om transport av farligt gods innehåller bestämmelser för genomförande av transporter till sjöss, till lands respektive med järnväg /7-4/. Transporterna till djupförvaret skall byggas upp och genomföras så att aktuella lagar och myndighetsföreskrifter uppfylls.

Transporter till djupförvaret

Vid transporter till djupförvaret är det fasta radioaktiva materialet inneslutet, först i kapslar eller kokiller, sedan i en mycket kraftig transportbehållare. Detta innebär en ytterligare säkerhet jämfört med dagens transporter av använt bränsle som inte är inkapslat. Det finns inte någon känd mekanism som kan frigöra det radioaktiva materialet även om en olycka med behållarna under transport skulle inträffa.

Transportbehållarna konstrueras i enlighet med de krav som ställts upp av FN:s internationella atomenergiorgan, IAEA. De skall dels skydda den inneslutna kapseln mot skador, dels skärma av den strålning som avges från den, så att behållaren kan hanteras vid lastning och lossning. Behållarnas hållfasthet är sådan, att de kan motstå krafter som överstiger dem som kan bli aktuella vid tänkbara olyckor, som kollisioner och fall, utan att gå sönder. Vad som är viktigt i en olyckssituation är att behållarens strålskärmande förmåga i huvudsak bibehålls, dvs att den 40-50 ton tunga stålkroppen finns kvar kring det inneslutna avfallet.

Inga åtgärder skall eller behöver vidtagas med transportbehållarna, utöver surring vid lastning, lossning och omlastning. Eftersom behållarna dimensioneras så, att strålningsnivåerna på utsidan av behållarna understiger gällande gränser, och tidsåtgången för hanteringen dessutom är tämligen kort, kan den sammanlagda stråldosen till hanteringspersonalen hållas på en låg nivå. Erfarenheterna från dagens transportsystem för använt bränsle till CLAB, visar att detta mål kan uppnås; sålunda har t ex besättningen på fartyget M/S Sigyn, som används för detta arbete, inte erhållit doser som överstiger den normala bakgrundsstrålning som alla människor får. (Se kapitel 9).

Planering och organisation

Det system för planering och genomförande av transporterna som används idag har visat sig fungera bra, och det är därför naturligt att anta att transporterna till djupförvaret kommer att organiseras på ett likartat sätt. Det har därvid mindre betydelse att djupförvarstransporterna innefattar en längre landtransport än dagens transporter, eftersom de säkerhetsmässigt viktiga faktorerna, både vad gäller organisation av transporterna och deras tekniska utförande, är desamma oavsett transportsätt. Även om radioaktivt gods inte i någon större omfattning i Sverige idag transporteras på landsväg eller järnväg, förekommer transporter av annat farligt gods, och detta är således inget nytt för vare sig järnvägs- eller landsvägstrafik.

Transportplaneringen består dels av en långtidsplanering för något år i taget för att fastställa behovet av transportresurser, dels av en detaljplanering för varje transport, beträffande omfattning, tidsplan etc. Den delges i god tid dels dem som skall arbeta med transporten, dels ansvariga myndigheter och lokala organ.

Kommunikation och fysiskt skydd

En del av säkerheten i transportererna utgörs av det s k fysiska skyddet, som syftar till att förhindra stöld eller avsiktlig åverkan på behållarna. Det består av en kombination av tekniska och administrativa åtgärder som skyddar godset och möjliggör upptäckt och larm om något onormalt inträffar. Det gäller bevakning, kommunikation med en transportledningscentral och liknande. Viss information beträffande hur detta system är uppbyggt är sekretessbelagd för att minska risken att systemet störs. Däremot gäller ingen sekretess beträffande hur transportererna utförs.

För dagens sjötransporter finns en transportcentral, som följer SKB:s transporter med fartyget M/S Sigyn. Vid ett haveri eller tillbud till sjöss informeras transportcentralen. Om fara för människoliv föreligger informerar befälhavaren närmaste kustradiostation för larm till sjöräddningen. Transportcentralen tar kontakt med de instanser som kan behöva hjälpa till, om det finns risk för skada eller förlust av transportbehållare. Rederiet informerar sjöfartsinspektionen, försäkringsbolag och klassificeringssällskap. Om fartyget behöver assistans, vidtas åtgärder i samråd med sjöfartsinspektionen.

Transportcentralens funktion i samband med järnvägs- och landtransporter kan förväntas vara i huvudsak densamma som för sjötransporter. Vid ett eventuellt olyckstillbud kontakter tjänstgörande transportledare transportcentralen, som tar kontakt med de instanser vilkas assistans kan behövas, såsom lokal polis och räddningstjänst. Kontakt tas också med tjänstgörande strålskyddsinspektör vid SSI. Skriftliga instruktioner medföljer transporten om vilka åtgärder som bör vidtagas i olika situationer. En plan kommer även att finnas för hur transportbehållare skall kunna bärgas längs olika sträckor av ruten, om transporten inte kan fortsätta för egen maskin.

Beredskapsplan

Beredskapsorganisationen som innefattar lokal polis och räddningstjänst och berörd länsstyrelse, syftar till att möjliggöra för dessa att kunna agera på bästa sätt om något onormalt inträffar. För att underlätta detta skall information och kunskap om transportverksamheten finnas hos dessa instanser innan transportererna till djupförvaret påbörjas. SKB (den som ansvarar för genomförandet) har ansvar för att denna information är korrekt och tillgänglig, medan samhällets organ är ansvariga för sin egen planering.

De lokala myndigheterna kommer att hållas kontinuerligt underrättade om de närmast förestående transportererna. Någon aktiv medverkan från dem under normala transporter kommer dock inte att bli aktuell.

Beredskapsplanen skall innehålla uppgifter om relevanta åtgärder i händelse av olycka längs transportvägen samt vilka kontakter som skall tas med myndigheter eller annan expertis, som kan medverka till att inga felaktiga åtgärder vidtas. Det är viktigt i en olyckssituation att korrekt information kan lämnas, eftersom ett överdrivet pådrag kan riskera att orsaka mer skada än händelsen i sig själv. Som nämnts ovan finns det ingen möjlighet att en olycka kan orsaka stor frigörelse till omgivningen av radioaktiva ämnen. Det kan dock behövas strålskyddskunnig personal på plats, för att konstatera huruvida några förhöjda strålningsnivåer förekommer, innan t ex bärgning av havererade behållare på järnvägsvagnar görs, och i så fall se till att lämpliga avskärningsåtgärder vidtas.

De planerade transportererna till djupförvaret beräknas enligt ovan inte medföra någon påverkan på vare sig allmänheten eller miljön. De tillstånd som krävs för genomförandet måste föreligga innan transportverksamheten påbörjas.

7.8 FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE TRANSPORTER

Kriterier/faktorer

Transporterna skall genomföras så att säkerhetskraven uppfylls.

Det är gynnsamt om huvudsakligen befintlig infrastruktur för transporter till havs och på land kan utnyttjas.

Det är ogynnsamt om omfattande nyinvesteringar krävs och om nya hamnar, vägar eller järnvägar kommer i konflikt med andra viktiga markanvändningsintressen.

Storumans kommun

Utredningarna rörande transporter till ett djupförvar i Storuman visar att:

- Skelleftehamn och Umeå uthamn är väl lämpade och likvärdiga som hamn för transporter av avfallsbehållare m m till Storuman efter utbyggnad av ny terminal,
- järnvägstransport redan idag kan användas från vardera hamnområdet till djupförvarets anslutning inom Storumans kommun,
- Hörnefors kan utnyttjas för transporterna men först efter omfattande investeringar i såväl hamnbassäng och kajer som byggnad av järnvägsanslutning,
- vägtransport är möjlig från alla tre hamnarna men med väsentliga begränsningar, både idag och troligen även när trafiken skulle börja,
- transporter till ett djupförvar inte kommer att resultera i kapacitetsproblem på transportlederna, varken järnvägar eller landsvägar,
- intressanta områden i Storuman ligger inom ett tiotal kilometer från befintlig järnväg eller bärig väg, vilket får anses förhållandevis gynnsamt i detta sammanhang,
- det finns omfattande erfarenheter av transporter av radioaktivt avfall jämförbara med de transporter som eventuellt blir aktuella till Storuman. Transporterna bedöms inte resultera i några andra risker för allmänheten än de som alltid är förknippade med transporter av tungt gods.

I samband med eventuella fortsatta undersökningar i Storuman skall en miljökonsekvensbeskrivning tas fram för transporterna till aktuellt område. Förutom Storumans kommun berörs de kommuner som ligger längs transportvägen. Dessa måste därför också ges tillfälle att följa och medverka i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen.

8 EFFEKTER PÅ MARKANVÄNDNING OCH MILJÖ

Detta kapitel beskriver tänkbara effekter på markanvändning och miljö av djupförvarets utbyggnad, drift och förslutning. Inledningsvis beskrivs kommunens nuvarande förhållanden och därefter de miljöeffekter som kan förväntas av ett djupförvar. Avslutningsvis diskuteras de fyra geovetenskapligt intressanta områdenas lämplighet med hänsyn till inverkan på markanvändning och miljö.

8.1 INLEDNING

Ett djupförvar är en anläggning som kan utformas så att den ger en liten miljöpåverkan jämfört med vad som normalt förekommer i industriella sammanhang. Någon industriprocess förekommer inte, kemikalier förekommer sparsamt och återfyllnadsmaterialen kvartssand och bentonitlera innehåller inga miljöstörande ämnen.

Det unika för djupförvaret är att det kommer att innehålla stora mängder radioaktivt material. Alla åtgärder i djupförvarssystemet syftar till att hålla de radioaktiva ämnena isolerade under mycket långa tider. En central fråga är hur säker man kan göra denna isolering. Detta analyseras ingående i säkerhetsanalyser där man på ett brett vetenskapligt underlag bedömer förvarets långsiktiga funktion och säkerhet. Säkerhetsanalyser specifika för en viss plats kan genomföras först när det finns data från förvarsdjup för denna plats. Sådana data kommer fram vid platsundersökningar omfattande djupborrningar och mätningar från ytan och i borrhål. I denna rapport ges följaktligen endast en generell beskrivning av säkerheten på lång sikt. Beskrivningen baseras på underlag från analyser med generella data typiska för svensk berggrund.

En fråga som oroar många är vilka risker det radioaktiva avfallet innebär för människor och miljö i det korta perspektivet, dvs vid transporter av avfallet och vid djupförvarets drift. Detta beskrivs i kapitlen 7 och 9. Här kan kortfattat nämnas att det använda bränslet är hermetiskt inneslutet i kapslar och att dessa i sin tur transporteras i slutna transportbehållare från inkapslingsanläggningen till deponeringstunneln i djupförvaret. Risken för spridning av radioaktiva ämnen är näst intill obefintlig även om transportbehållaren skulle skadas.

Ett djupförvar utgör en medelstor industri och även om de konventionella, icke strålningsrelaterade, miljöeffekterna är förhållandevis små kommer dessa att medföra effekter på miljön, vilket beskrivs i detta kapitel. Innehållet är en sammanfattning av två rapporter /8-1/ och /8-2/.

En detaljerad miljökonsekvensbeskrivning (MKB) kommer att presenteras i samband med att SKB ansöker om tillstånd enligt naturresurslagen att påbörja en detaljundersökning på en plats. Denna kommer bland annat att omfatta en analys av förvarets långtidssäkerhet på den aktuella platsen. MKB:n kommer att tas fram under medverkan av berörda kommuner, myndigheter m fl (MKB-process).

Inför och under arbetet med platsval, tillståndsansökan, anläggningsutformning och slutlig utbyggnad kommer samråd att ske med de närmast berörda, dvs närbo-

ende, markägare, rennäringsidkare samt företrädare för eventuella andra intressen som kan finnas på den aktuella platsen.

8.2 KOMMUNENS UTGÅNGSLÄGE

Översiktsplanen

Planeringsinsatserna inom kommunen har huvudsakligen koncentrerats till fjällområdet – Tärnadelen – i väster. Behovet av avvägningar mellan konkurrerande anspråk från olika markanvändnings- och bevarandebestånd har varit större här än i kommunens östra skogsland – Stenseledelen. I ”Översiktsplan Storumans kommun” /8-3/ sägs följande avseende Stenseledelen: ”Området utgör landsbygd belägen i skogslandet nedan fjällregionen. En viktig målsättning med planarbetet inom Stenseledelen av kommunen är att ge förutsättningar för en levande landsbygd. Olika kombinationer av boende, jordbruk, skogsbruk, småindustri, turism och arbete i tätorten är förutsättningen för en positiv utveckling i denna del av kommunen. Området är stort till ytan och glest befolkat. Konkurrensen om mark och vatten är liksom bebyggelsestrycket litet”. En beskrivning av kommunens samhälleliga förutsättningar finns i ämnesrapporten /8-4/.

Ur planeringssynpunkt är lokaliseringsförutsättningarna i Stenseledelen generellt sett relativt goda, bland annat med hänsyn till:

- de stora områdena med intressant berggrund,
- den relativa närheten till infrastruktur och kommunikationer,
- de få konkurrerande markanvändnings- och bevarandebestånden.

Jord- och skogsbruk

Jordbruksmarken utgör endast en liten del av kommunens yta och näringen är dessutom minskande. Med hänsyn till jordbrukets långsiktiga fortbestånd framhålls dock i översiktsplanen vikten av att kommunens bästa jordar bibehålls. Dessa ligger med något undantag i kommunens sydöstra del. Med den minskning som nu sker av jordbruket anser kommunen emellertid att man inte i alla lägen kan hävda att åkermarken skall undantas från bebyggelse eller annan ny användning /8-3/.

Den sydöstra delen av kommunen utgörs till största delen av skogsmark och tillhör, med undantag för områdena vid Gunnarn/Åskilje, vad som betecknas svårförädlad skog. Intressekonflikter förekommer med bl a rennäring, naturvård, friluftsliv och kulturminnesvård. Kommunen säger i översiktsplanen /8-3/ att det är viktigt att de inskränkningar som idag gäller för skogsbruket inte utökas.

Rennäring

Renskötsel får bedrivas på såväl allmän som på privat mark. De rättigheter som tillkommer samerna har i rennäringslagen fått den sammanfattande benämningen renskötselrätt, och innebär en rätt att begagna mark och vatten till underhåll för sig och sina renar.

Inom Storumans kommun finns två samebyar; Umbyn och Vapsten. Inom den närmaste tiden kommer stora områden inom kommunen att klassas som riksintresse för rennäringen. Det rör sig främst om vandringsleder, övernattnings- och samlingsställen, svåra passager, speciella betesområden och kalvningsområden. De områden och leder som länsstyrelsen föreslagit som riksintresse för rennäringen redovisas i Figur 8-1.

Riksintresseområden skall enligt naturresurslagen så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra rennäringens bedrivande. I översiktsplanen anger kommunen att: "Rennäringen är en viktig verksamhet i Storumans kommun som måste tillförsäkras utrymme och utvecklingsmöjligheter". Verksamheten är speciell då den kräver stora ytor och utövas inom olika områden vid olika årstider och under olika år.

Skyddad mark med höga naturvärden

Det finns stora områden inom den sydöstra delen av kommunen som har höga naturvärden. Som redovisas i Figur 8-2 åtnjuter flera av dessa områden ett formellt skydd i någon form. Sådana skyddsformer är:

- riksintresse för naturvård,
- naturreservat,
- Domän- eller MoDo-reservat (ej lagligt skyddade).

Utöver de områden som har någon form av formellt skydd finns ett stort antal som av kommunen eller länsstyrelsen efter olika naturinventeringar utpekats som intressanta eller värdefulla. Även andra områden med skyddsvärd gammelskog, sällsynta lavar och lokaler med utrotningshotade eller sällsynta djurarter förekommer.

Rörligt friluftsliv

Områden av speciellt högt värde för friluftsliv kan utpekats som riksintresse. Inget sådant område berör emellertid den sydöstra delen av kommunen. Flera av de områden som är klassade som av riksintresse för naturvård eller intresseområde för naturmiljö har dock även ett stort värde för det rörliga friluftslivet. I försöksplaneringen "Markanvändningsintressen, riktlinjer för samråd" /8-5/ utpekats 40 områden eller objekt av speciellt värde för lokalt friluftsliv. Endast ett fåtal av dessa ligger i den östra delen av kommunen.

Det rörliga friluftslivet inbegriper en mängd olika friluftsaktiviteter. De viktigaste i Storumans kommun bedöms vara jakt, fiske, vandring, skidåkning, camping, kanotpaddling, forsränning, skoteråkning och bärplockning.

De ovan nämnda aktiviteterna utövas inom kommunen såväl av kommuninvånare som av besökare. Enligt rapporten "Turism och kärnavfall i Storumans kommun" /8-6/ är en generell trend att turism med inriktning mot natur- och kulturupplevelser ökar. Cirka 50% av de som besökt Storumans kommun under 1990 till 1992 har uppgett ett direkt naturberoende ressyfte. Kommunens fjällområden drar till sig de flesta av de turister som vill ägna sig åt rörligt friluftsliv.

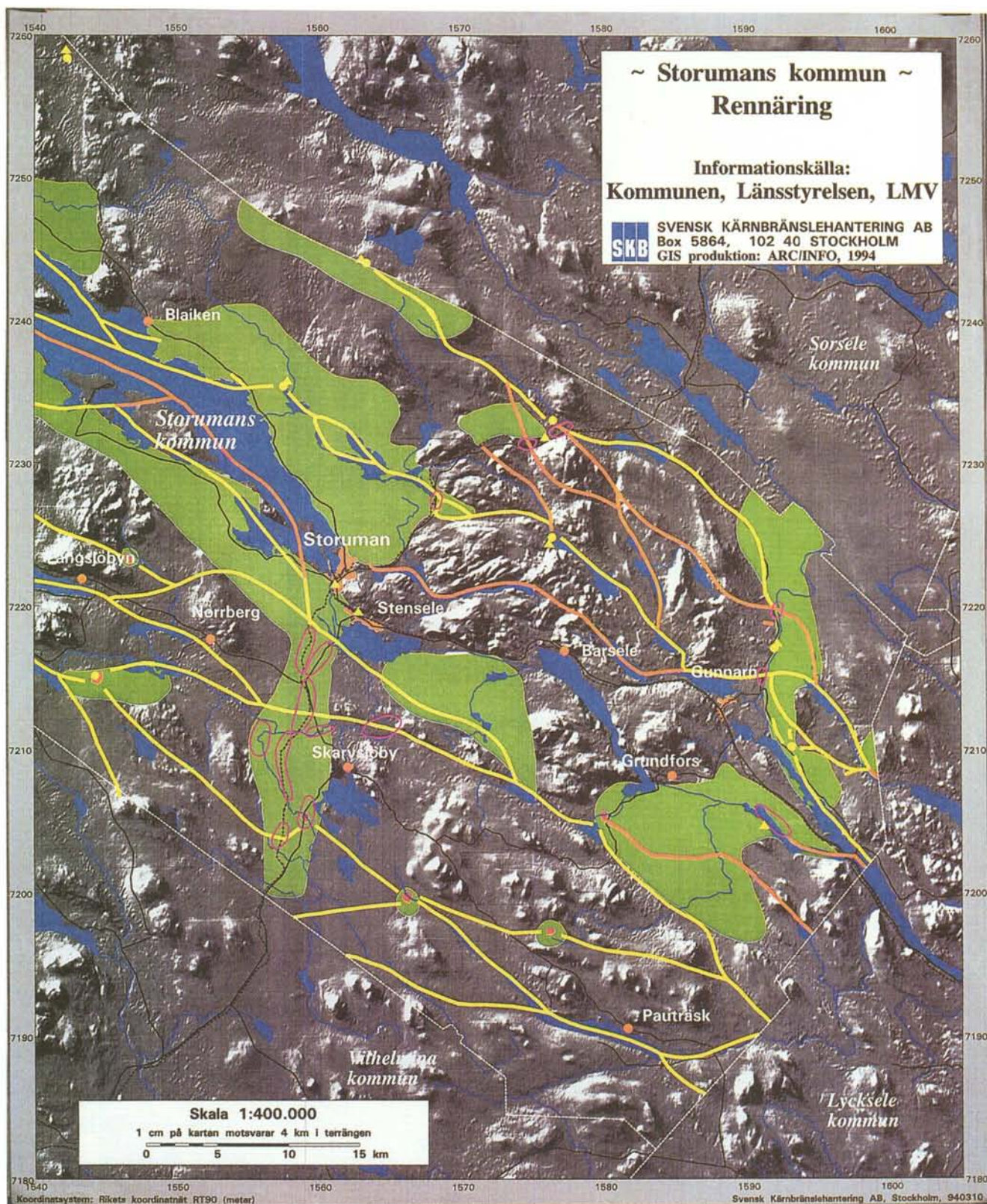
Jakt är en form av friluftsliv som engagerar en mycket stor del av befolkningen i Storumans kommun. En uppskattning är att upp till 80-90% av den vuxna manliga befolkningen jagar. Älgjakt är den i särklass viktigaste jakten, även om småviltjakt också förekommer allmänt. I princip all mark i kommunen används för jakt. Jaktområdena varierar i storlek från ca 500 ha till 20 000 ha.

Fisket i Storumans kommun utgörs av fritidsfiske och samernas yrkesmässiga fiske.

Teckenförklaring

~ Rennäring ~

	Rennäring (riksintresse)		Kommungräns
	Beteshage		Allmän väg
	Renflyttningsled (riksintresse)		Järnväg
	Renflyttningsled (övriga)		Vattendrag
	Svår passage		Tätort
	Arbetshage		Sjö
	Renvaktarstuga		Terrängskuggning

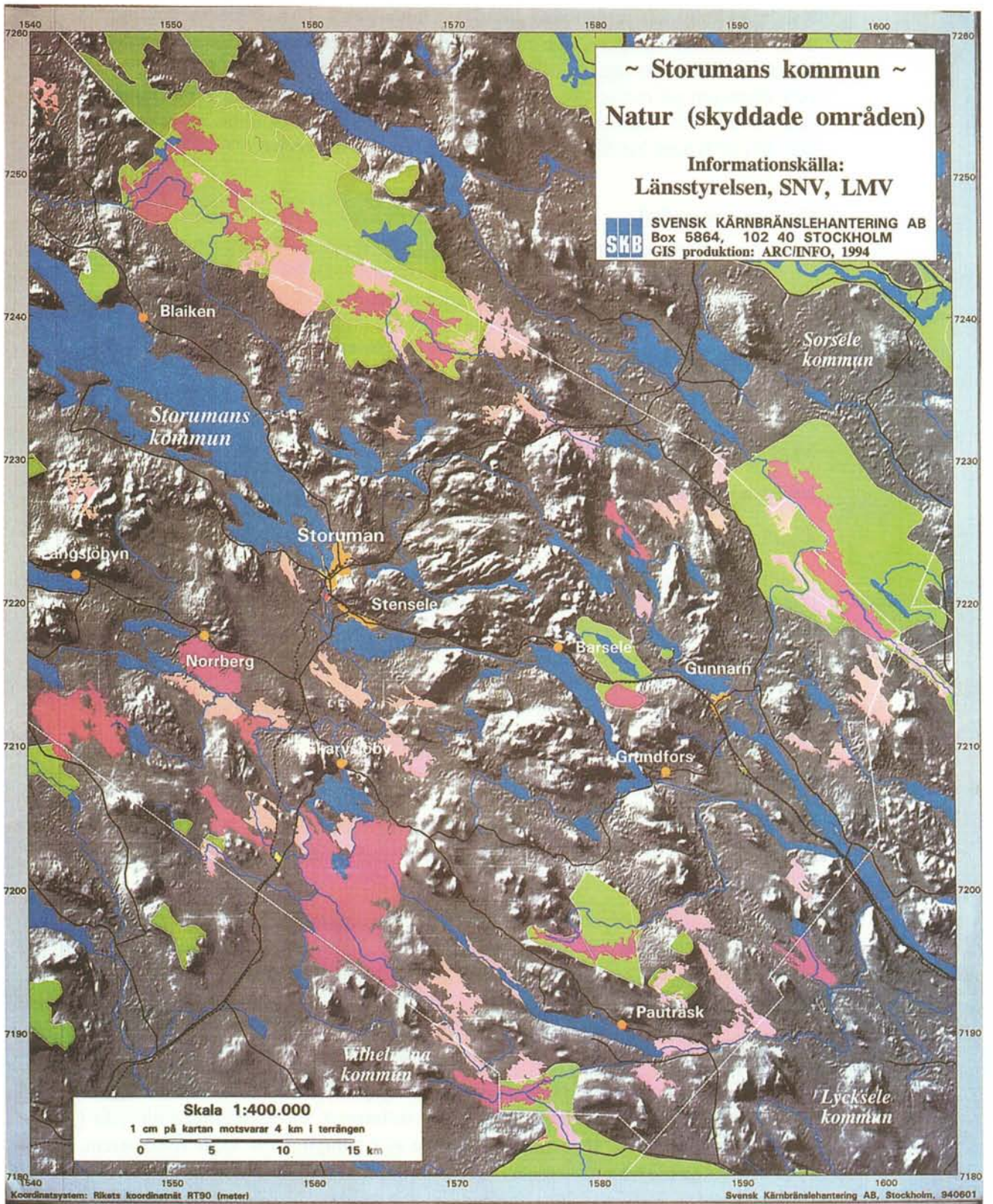


Figur 8-1. Områden föreslagna som riksintressanta för rennärigen.
(Källa: Rennäringsenheten vid länsstyrelsen i Västerbotten).

Teckenförklaring

~ Natur (skyddade områden) ~

	Naturvård av riksintresse		Kommungräns
	Domän- och MoDo-reservat		Allmän väg
	Våtmarksobjekt klass 1		Järnväg
	Våtmarksobjekt klass 2		Vattendrag
	Naturresevat		Tätort
			Sjö
			Terrängskuggning



Figur 8-2. Skyddad natur.

Kanotpaddling och forsränning bedrivs i huvudsak i Tärnadelen av kommunen även om Namonsbäcken och Storbäcken i Stenseledelen räknas som fina kanotvatten. Skoteråkning får ske i områden där inte restriktioner gäller. I huvudsak sker åkningen på markerade leder – ”allemansleder”. Den mesta skoteråkningen sker i nöjes- eller rekreationssyfte, och det finns flera skoterklubbar inom kommunen. Skoteråkning har blivit en populär och utbredd företeelse.

Kulturminnesvård

Inom Storumans kommun finns fornlämningar, rester av bebyggelse och andra kulturminnen. Främst till följd av vattenkraftutbyggnaden har många dock gått förlorade. Inom den sydöstra delen av kommunen finns det två kulturmiljöer som utpekats som riksintressen, dessa är Gunnarns by – Juktåkolonien och Järnvägsmiljön i Storumans tätort.

8.3 MILJÖEFFEKTER AV DJUPFÖRVARET

Inverkan på markanvändning, natur- och kulturmiljö

Arealbehov

Ovanjordsanläggningarna kommer att uppta en viss markareal liksom väg och järnväg till djupförvaret. Markarealen kommer att tas i anspråk i samband med att detaljundersökningarna startar. Ovanjordsanläggningarnas totala arealbehov omfattar ca 18 hektar (600 x 300 m) medan ca 15 hektar (500 x 300 m) krävs för upplag av bergmassor om massorna inte nyttjas för andra ändamål. Ovanjordsanläggningen förutsätts få två asfalterade vägtillfarter och eventuellt en järnvägsanslutning.

Jord- och skogsbruk

Jordbruksmarkens läge och ovanjordsanläggningarnas begränsade omfattning gör att det knappast är troligt att jordbruksmark skulle behöva tas i anspråk för en djupförvarsetablering.

Skogsbruk kan inte bedrivas på den markareal som upptas av ovanjordsanläggning, väg eller järnväg. Någon negativ inverkan på skogsbruket utöver detta kan ej förutses. Verksamheten vid djupförvaret ger inte upphov till utsläpp av ämnen som kan skada skogen.

Rennäring

Om det blir aktuellt med lokalisering av ett djupförvar till kommunen kommer ansträngningar att göras så att områden av riksintresse för rennäringen undviks i möjligaste mån och så att den inte på annat sätt påtagligt försvårar renskötseln. Motsvarande hänsyn tas vid sträckningsval och detaljplanering av väg och järnväg.

För rennäringen kan en eventuell ny järnvägsanslutning sannolikt vara väl så betydelsefull ur intrångssynpunkt som själva ovanjordsanläggningen.

De riksintresseområden för rennäringen som kan beröras är övernattnings- och samlingsställen, viktiga betesområden och flyttningsleder, se Figur 8-1. Lokalisering av ovanjordsanläggningar inom dessa områden kan påverka förflyttning och samling av hjordar. Det kan dock finnas möjlighet att, inom vissa riksintresseområden, lokalisera ovanjordsanläggningen utan att inverkan blir oacceptabelt stor. I det fall anläggningen lokaliseras utanför områden av riksintresse för rennäringen kan påverkan begränsas till förlust av betesmark samt eventuell påverkan

vid flyttning av renar. Ovanjordsanläggningen bedöms ej störa renarna påtagligt annat än i sin omedelbara närhet. Den direkta inverkan på renar som uppehåller sig i omgivningen bedöms därför kunna bli mycket begränsad.

Den sydöstra tredjedelen av kommunen ligger i huvudsak i rennäringens förvinter- och vårvinterland. Detta innebär att renarna under den känsliga kalvningstiden, som infaller under sensvåren, inte befinner sig i den delen av kommunen som är intressant för ett djupförvar.

Vid en eventuell fortsättning av lokaliseringsstudierna i Storuman är det viktigt att ingående utredningar genomförs av inverkan på rennäringen vid förläggning av ett djupförvar i ett specifikt område. Utredningarna förutsätter återkommande samråd och kontakter med samerna, länsstyrelsen och kommunen.

Naturmiljö

Lokalisering inom ett område med skyddad natur eller ett intresseområde för naturvården medför risk för konflikter med de värden eller intressen som skall skyddas. I de fall områdenas värde ligger i att de är relativt stora och opåverkade av mänskliga aktiviteter, innebär en ovanjordsanläggning en intressekonflikt som bör undvikas.

Hur en ovanjordsanläggning påverkar landskapsbilden blir i hög grad beroende på de lokala förutsättningarna och hur landskapsanpassningen görs. Det finns en betydande flexibilitet att anpassa utformningen av anläggningsdelarna till de lokala kraven.

Rörligt friluftsliv

Viss konflikt med jaktintressen synes vara oundviklig vid en lokalisering av djupförvaret till Storuman. Ett eller flera jaktlag kommer beröras av djupförvarets ovanjordsdel samt väg och/eller järnväg till denna. För det jaktlag på vars jaktområde djupförvaret lokaliseras kan detta i värsta fall, om jaktområdet är mycket litet, innebära stor förlust av jaktmark. Om lokalisering sker inom ett normalstort jaktområde blir bortfallet av jaktmark litet.

Beträffande fiske bedöms inverkan av ett djupförvar kunna bli mycket liten förutsatt att de attraktivaste fiskevattnen undviks vid detaljlokaliseringen och att vederbörlig hänsyn tas till de vattendrag som har en speciell betydelse för fiskbeståndet och annan fauna och flora.

Konflikter med rekreation i form av vandring, skidåkning, kanoting etc torde i stor utsträckning kunna undvikas om djupförvaret lokaliseras till något av de fyra geologiskt intressanta områdena (Figur 5-6) med undantag för Olbonområdet på Blaikfjällets sydsluttning. Någon påtaglig risk för negativ inverkan på möjligheterna till bärplockning föreligger knappast.

Nyuppförd väg och järnväg kan orsaka sk barriäreffekter. Vägens eller järnvägsspårets måttliga bredd, det faktum att inte stängsling behöver tillgripas samt den begränsade trafiken bidrar till att minska effekterna. Dock kan en väg eller ett järnvägsspår utgöra en känslomässig barriär i vissa naturområden.

Kulturmiljö

De skyddsvärda kulturmiljöer som tidigare redovisats ligger inte i något av de geovetenskapligt intressanta områdena och ligger dessutom alla i sådan närhet till samhällen att de förmodligen inte kommer att beröras av djupförvaret. Andra

kända fornlämningar och kulturminnen är så geografiskt avgränsade att de bör kunna undvikas vid lokaliseringen av djupförvarets anläggningar.

Utsläpp till luft, buller och vibrationer m m

Verksamheten vid djupförvaret och transportererna till och från detta leder oundvikligen till viss miljöpåverkan genom de bilavgasutsläpp och utsläpp av spränggaser som förekommer. Detta gäller även andra störningar som buller, vibrationer, ljus-sken. Dessa typer av miljöpåverkan uppträder främst under byggskedet. Under driftskedet torde miljöpåverkan i många avseenden vara mindre. Beräkningar för samtliga ovan nämnda störningar visar att miljöpåverkan får betraktas som måttlig eller ringa /8-1/.

Olyckor, brand etc

Verksamheten vid ovanjordsanläggningen måste betraktas som okomplicerad i jämförelse med annan industriell verksamhet. Några möjliga olyckor med konsekvenser för miljön är svåra att ange. Explosion av sprängämne eller gasol eller brand i tankbil eller drivmedelsdepå torde vara de svåraste olyckorna i detta avseende. Miljökonsekvenserna av sådana olyckor begränsar sig till utsläpp av brandrök och olja/drivmedel eller annan kemikalie.

Inverkan på vattnet

Sänkning av grundvattenytan

Grundvattenytan kommer att avsänkas lokalt i samband med att tunnlar drivs under detaljundersökning och drift. Hur stor avsänkningen blir beror på förekomst av vattenförande sprickor och spricksystem samt omfattningen av genomförda tätningåtgärder. Erfarenheter från gruvor och från Äspölaboratoriet antyder att mängden grundvatten som behöver uppföras, vid fullt utbyggd anläggning, kan uppgå till någon kubikmeter per minut. Avsänkningen kan medföra att brunnar inom några få kilometer från djupförvaret påverkas. En mindre och tillfällig avsänkning kan även uppkomma under provpumpningar av borrhål i samband med platsundersökningarna.

Vattenförsörjning

Vattenförsörjningen för anläggningen ordnas lokalt. Det totala behovet kan uppskattas till ca 100 m³/dygn. Då underjordsarbetena troligen medför en ganska stor grundvattensänkning och lämpliga grusåsar inte är sannolika i närheten, kan man anta att vattenuttaget kommer att ske ur någon ej alltför avlägset belägen sjö eller vattendrag.

Utsläpp till vatten

Anläggningen karakteriseras av frånvaron av någon egentlig industriprocess. Därför förekommer heller inga processutsläpp.

Det vatten som pumpas upp från anläggningen måste ändå kontrolleras med avseende på föroreningar som olja, bergdamm och nitratkväve från sprängmedel. Om föroreningar förekommer måste vattnet renas innan det släpps ut. I de skeden när större mängder vatten uppföras kommer det att passera sedimenteringsdammar och oljeavskiljare före utsläpp till recipient eller infiltration.

Djupförvaret ger inte upphov till avloppsvatten av mer svårhanterlig karaktär än t ex ett verkstadsföretag. Avloppsvattnet förutsätts bli renat i ett eget reningsverk för att sedan släppas till recipient.

Lakning av bergmassor

De bergmassor som uppfordras kan komma att läggas upp i anslutning till ovanjordsanläggningen. De kommer att bestå av granit utan några nämnvärda halter av miljöstörande ämnen. Skulle sådana ämnen mot förmodan förekomma i större halter måste utläckage av dessa till grundvattnet begränsas, exempelvis genom att man ökar tjockleken eller sammansättningen av det jordlager som bergmassorna skall täckas med.

Radon från bergmassor

En beräkning av radontillskottet från djupförvarets sprängstensmassor visar att tillskottet är litet jämfört med den naturliga radonavgången från omgivande terräng /8-7/. Radonhalten i luften på 1-2 meters höjd ovanför bergmassorna beräknas till 2-10 Bq/m³, vilket är betydligt lägre än det gränsvärde som gäller för nybyggda lokaler där personer mer än tillfälligt vistas (200 Bq/m³).

Tänkbar inverkan på flora och fauna

Verksamheten vid djupförvaret är av sådan karaktär att djur- och växtliv inte påverkas annat än inom den mark som direkt tas i anspråk och inom den närmaste omgivningen. De djur som kan antas vara mest känsliga för buller, ljus etc är större rovdjur och rovfågel, som antagligen flyttar bort från grannskapet om de störs.

Risken för barriäreffekter, dvs att rörligheten i vissa riktningar begränsas för djurliv och friluftsliv, bedöms vara liten. Detta beror på den relativt begränsade areal som upptas av ovanjordsanläggningen samt anslutande vägar och järnväg. Även den låga trafikfrekvensen på vägar och järnväg talar för detta.

Utsläpp till luft orsakade av djupförvaret bedöms ej ge påverkan på växtligheten.

Hushållning med naturresurser

Djupförvaret förutsätter inte utnyttjande av några naturresurser för vilka de regionala eller globala tillgångarna är knappa.

Lokalisering av ett djupförvar inom Storumans kommun skulle däremot kunna påverka hushållningen med de naturresurser som finns inom kommunen, genom att tillgångarna blockeras. Sådana naturresurser är främst naturmiljö, mineraltillgångar, grundvatten och torv. Som tidigare nämnts tas hänsyn till dessa naturresurser vid lokaliseringen varför någon påtaglig inverkan på hushållningen inte kan förväntas.

Återställande

Efter det att förvaret förslutits återställs så småningom den naturliga grundvattennivån. Det kan förväntas ta några tiotal år. Under denna period skall platsen återställas i ett skick som är så likt det ursprungliga som möjligt.

Byggnaderna vid djupförvaret kan betraktas som konventionella industrilokaler. De torde i samband med en eventuell rivning inte skilja sig från annat industribyggnadsavfall. En tidig planering enligt kretsloppsprincipen underlättar återanvändning av byggnadsmaterial.

Som tidigare nämnts täcks de uppfodrade bergmassorna med jord. Eftersom bergmassorna består av granit erbjuder de inte samma problem som gruvavfall. De skall emellertid hanteras så att de på ett tillfredsställande sätt anpassas till det befintliga landskapets förutsättningar. De utnyttjade ytorna måste dock betraktas som permanent påverkade. Man kan alltså inte räkna med att få tillbaka samma biotop efter återställandet som innan.

Inga restriktioner för markanvändningen behövs på den återställda platsen med undantag för förbud mot djupborrning. Platsen bör permanent märkas ut på något sätt. Information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs.

8.4 MILJÖPÅVERKAN PÅ MYCKET LÅNG SIKT

Utformningen av djupförvaret och alla åtgärder i samband med deponeringen syftar till att innesluta och isolera allt radioaktivt material. En central del i en miljökonsekvensbeskrivning för djupförvaret är analysen av den radiologiska säkerheten på mycket lång sikt.

Inkapslat använt kärnbränsle

När det använda kärnbränslet placeras i djupförvaret, är det inkapslat i beständiga kapslar. I djupförvaret är kapseln en av de viktigaste barriärerna, eftersom den skall hålla bränslet avskilt från grundvattnet under mycket lång tid. Kapseln underlättar också hanteringen av bränslet i samband med deponeringen i djupförvaret.

Det viktigaste kravet på kapseln är att den skall förbli tät under mycket lång tid i den miljö som kommer att råda i djupförvaret. Den skall således inte korrodera ("rosta") sönder i det grundvatten som finns i berget eller pressas sönder av de mekaniska påfrestningar den utsätts för i djupförvaret.

För att åstadkomma detta planeras kapseln bli utförd med en inre behållare av stål, som ger mekanisk hållfasthet, och en yttre kapsel av koppar, som ger korrosionsskydd. Koppar korroderar mycket långsamt i det syrefria grundvatten som finns på djupet i svensk berggrund. Genomförda studier visar att kapseln troligen kommer att förbli tät under ett miljonårsperspektiv, dvs betydligt längre än de 100 000 år som det använda bränslet har högre farlighet än en rik uranmalm.

Inkapslingen planeras ske i en ny anläggning i anslutning till CLAB i Oskarshamns kommun. I inkapslingsanläggningen tas bränsle emot ifrån CLAB:s lagringsbassänger. Det placeras i en kapsel samtidigt som det kontrolleras och torkas. Innan locket på den inre stålbehållaren läggs på, kommer tomrummet i kapseln eventuellt att fyllas med t ex glaskulor och inert gas. Därefter försluts kopparkapseln genom att ett lock svetsas på. Höga krav ställs på att denna svets blir tät och att tätheten kan kontrolleras. Elektronstrålesvetsning kommer att användas. Efter kontroll av att kapslarna är täta och rena förs de till djupförvaret.

Annat avfall

Annat avfall som planeras att deponeras i djupförvaret är jämförbart med det som idag deponeras i SFR (Slutförvar för radioaktivt driftavfall) i Forsmark. Det består av filtermassor, metallskrot och annat material som blivit radioaktivt i samband med drift av kärnenergianläggningar. En del utgörs av radioaktivt avfall från forskning, medicin och industri. Avfallet är ingjutet och packat i behållare av stål eller betong. Skillnaden mot det avfall som deponeras i SFR är att en del av avfallet till djupförvaret kommer att innehålla mer av de långlivade radionukliderna. Skill-

naderna är inte så stora men det motiverar deponering på ett större djup jämfört med SFR som ligger ca 50 m ner i berget.

Djupförvaret skall även kunna ta emot avfall efter det att SFR har stängts. Totalt beräknas volymen annat avfall att uppgå till 20 000 m³.

Säkerhetsanalyser

Det kommer att utföras flera säkerhetsanalyser för djupförvaret beroende på att besluten måste tas i steg. En första platsspecifik säkerhetsanalys görs inför beslut om detaljundersökning av en föreslagen plats.

Den andra görs när SKB skall begära tillstånd att bygga förvaret på den undersökta platsen. Senare kommer ytterligare analyser att krävas innan SKB får börja avfallsdeponeringen och innan förvaret får förslutas. I varje steg baseras analyserna på ökade kunskaper och större platsanknutet dataunderlag.

Varje säkerhetsanalys granskas ingående av flera myndigheter och organ både inom och utom landet innan de olika besluten fattas. På så sätt garanteras allmänheten att den säkerhetsanalys som ligger till grund för ett beslut svarar mot aktuell kunskap och beprövad vetenskap och teknik.

I anslutning till den forskningsverksamhet som SKB bedrivit, och i samband med olika tillståndsansökningar, har den radiologiska långtidssäkerheten analyserats och redovisats i olika rapporter /8-8/, /8-9/. Liknande studier har också genomförts av svenska myndigheter /8-10/ och i andra länder, bland annat Finland /8-11/.

Erfarenheterna av dessa studier visar att man genom konstruktionsåtgärder och ett omsorgsfullt platsval kan omge det radioaktiva avfallet med både tekniska och naturliga barriärer som skyddar mot spridning. Beräkningar visar att man under dessa förutsättningar med mycket god marginal kan hindra radioaktiva ämnen att frigöras i mängder som överskrider gällande gränsvärden.

De undersökningar som gjorts av berggrunden i Sverige under de senaste 18 åren visar att de egenskaper som är nödvändiga för ett säkert förvar (se kapitel 3) kan finnas på många platser. Detta gäller även under de speciella förhållanden som råder under en istid.

Det är som redan nämnts inte möjligt att i förstudien göra en platsspecifik säkerhetsanalys av ett djupförvar i Storuman. För en sådan analys behövs uppgifter om berggrundens sprickighet, vattenföring, grundvattenkemi m m – uppgifter som kan erhållas först efter omfattande borrhålsundersökningar.

8.5 SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

Djupförvarets påverkan kan minimeras genom skadeförebyggande åtgärder såväl under lokaliseringen som under de senare skedena. Sådana skadeförebyggande åtgärder kan vara:

- inventeringar av flora och fauna med inriktning på känsliga biotoper och områden som kan ha betydelse för den biologiska mångfalden. Här bör man även beakta tänkbara konflikter med naturintressen i liten skala, t ex bestånd av skyddsvärda växter, häckningsplatser för rovfåglar etc,
- kartläggning av yt- och grundvattenförhållanden, regionala flödesvägar, känsliga våtmarker och biotoper,
- inventering av avsnitt där landskapsbilden bör påverkas så litet som möjligt,
- inventering av nuvarande och tänkbara framtida friluftaktiviteter i området,

- inventering av naturresurser som eventuellt kan bli blockerade av anläggningen,
- landskapsanpassning och detaljutformning av ovanjordsanläggningen,
- tillvaratagande av erfarenheter från miljöanpassat (ekologiskt) byggande, exempelvis beträffande materialval, möjligheter till återvinning, energi- och vattenförsörjning,
- användning av miljövänliga bränslen och drivmedel,
- tidig planering av kemikaliehantering. Alternativ till miljöfarliga metoder och produkter,
- kontrollprogram för bl a utsläpp, buller och miljöövervakning,
- speciella åtgärder och hänsyn under byggskedet och driftskedet.

8.6 MARKANVÄNDNING OCH MILJÖFÖRHÅLLANDEN I GEOLOGISKT INTRESSANTA OMRÅDEN

I kapitel 5, Geovetenskapliga förutsättningar, presenteras fyra områden som intressanta för vidare studier (Figur 5-6). Nedan görs en översiktlig bedömning av dessa områdens förutsättningar med hänsyn till markanvändnings- och miljöförhållanden.

Norrbergsområdet saknar i stort sett bebyggelse med undantag för byn Norrberg. På Sabotsliden finns en större telemast och en del skogsbilvägar medan de södra delarna ned mot Inre Verkanliden nästan helt saknar vägar och bebyggelse.

I områdets norra del ligger Luspberget som har ohuggna områden med skyddsvärda lavar och andra växter. I områdets norra och sydvästra del ligger också områden av riksintresse för rennäringen. I den mellersta delen ligger två våtmarker hörande till skyddsklass 1 resp. 2, åtskilda av Namonsbäcken. Fiske och camping förekommer i anslutning till bäcken. Om man undantar dessa skyddsvärda områden finns goda förutsättningar att undvika eller begränsa konflikter med existerande mark och naturvärden.

Olbonområdet är fritt från bebyggelse, vägar och andra anläggningar. Området ligger till större delen inom naturskyddat område. Omedelbart söder om det naturskyddade området, men innanför det geologiskt intressanta området, finns Olbonhobbarna med urskog och intressanta fågellokaler. Områdets utkanter berör riksintresseområden för rennäringen.

Olbonområdet är ett omtyckt rekreations- och friluftsområde. Området har vacker och intressant natur. Lokalisering av ett djupförvar i detta område skulle innebära att konflikter med det rörliga friluftslivet blir svåra att undvika.

Joranområdet är sparsamt bebyggt. Det finns inga uppgifter om särskilt intressanta ströv- eller naturområden med undantag för Joranbäcken. Fågelinventeringar har inte givit något intressant resultat.

Inom Joranområdet synes risken vara liten för konflikter med rörligt friluftsliv förutom att jakten kan påverkas. Hänsyn måste emellertid tas till fritidsfiske i Joranbäcken. Områden av riksintresse för rennäringen förekommer inom några mindre delar av Joranområdet. Bland annat finns en flyttningsled längs Joranbäcken.

Joranområdets storlek i kombination med den sparsamma bebyggelsen och de relativt få konkurrerande markanvändnings- och bevarandebestånden bör ge stora möjligheter till detaljlokalisering så att inverkan på markanvändning och miljö begränsas.

Lumsenområdet är med undantag av ett fåtal hus, i huvudsak fritidsbebyggelse, obebyggt men gränsar i sydväst till bebyggelsen och de riksintressanta jordbruks- och kulturmiljöerna vid Juktån och Gunnarn.

Området tangerar men ligger i sin helhet sydväst om det naturskyddade området vid Lycksamyran. Området berör i öster dock ett par våtmarker i skyddsklass 1 och 2. Inom området bedrivs – förutom jakt – rörligt friluftsliv i liten omfattning. Risker för intressekonflikter med rörligt friluftsliv bedöms vara liten. Området berör i sydväst ett för rennäringen riksintressant område med flyttningsleder.

8.7 FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE MARK OCH MILJÖ

Kriterier/faktorer

Platsval och utformning av anläggningarna skall göras så att konflikter med andra markanvändningsintressen minimeras. Hänsyn skall därvid tas till natur, miljö, kulturminnen, rekreation, jakt, fiske, övrigt friluftsliv, viktiga naturtillgångar, jord- och skogsbruk, rennäring samt annan befintlig och planerad markanvändning. Anläggningsdelar och kommunikationsleder skall inpassas i terrängen på ett skoningsamt sätt.

Miljölagstiftningens krav på en heltäckande miljökonsekvensbeskrivning av anläggningsprojekt medför också att anläggningens miljöpåverkan redan i lokaliseringsarbetet måste vägas mot de specifika miljöförutsättningarna i området. Kortfattat skall platsen för djupförvaret ha få konkurrerande intressen för markanvändning samt ge goda möjligheter att uppföra och driva anläggningarna med uppfyllande av alla miljöskyddskrav.

Storumans kommun

Det finns generellt sett goda möjligheter att minimera konflikter med konkurrerande intressen inom den vidsträckta östra delen (urbergsdelen) av kommunen. Om man undantar Umeälvens dalgång utgörs de viktigaste intressenterna i denna del av kommunen huvudsakligen av markägare, skogsbruket och rennäringen.

Ett djupförvar ger liten miljöpåverkan jämfört med normala industrianläggningar av motsvarande storlek. Detta i kombination med ett ringa arealbehov gör att påverkan på flora och fauna, luft, yt- och grundvatten och skogsbruket blir ringa. Inverkan på friluftsliv, jakt och fiske torde i huvudsak begränsas till de områden som ligger i omedelbar anslutning till anläggningen samt eventuella nya anslutande vägar och järnväg. Beträffande rennäringens intressen är det i första hand viktigt att begränsa intrång på riksintresseområden, men även lokalisering till andra områden kan innebära påverkan på rennäringen.

En genomgång av de fyra geologiskt intressanta områdenas lämplighet med hänsyn till markanvändning och miljö visar att något definitivt hinder mot en lokalisering inte har kunnat identifieras i detta skede. Olbonområdet tycks dock vara det område i vilket risken för konflikter med konkurrerande intressen är störst. Det område i vilket en lokalisering skulle medföra den minsta störningen bedöms vara Joranområdet.

Vid eventuella fortsatta studier i något av områdena bör samråd etableras med markägare, boende, rennäring och andra som har intressen inom aktuellt område.

9 ARBETSMILJÖ OCH STRÅLSKYDD

Detta kapitel beskriver översiktligt arbetsmiljön i en djupförvarsanläggning samt de strålskyddsåtgärder som kommer att vidtas.

9.1 INLEDNING

Alla typer av arbetsuppgifter som kommer att finnas i djupförvaret och längs transportvägen från inkapslingsanläggning och kusthamn förekommer redan idag i olika, industriella sammanhang. Byggnad och drift under mark liksom tunga transporter är verksamheter med tradition i länet. Den verksamhet Storumans kommun saknar erfarenhet av är hantering av radioaktiva kollin i den omfattning som djupförvaret medför.

Bland de arbetsmiljöer som förekommer vid ett djupförvar är sannolikt underjordsverksamheten den som uppmärksammas mest. Vid det inledande utbyggnadsskedet kan arbetsmiljön jämföras med en gruva. Även när deponeringen av kapslar har kommit igång kommer bergarbeten att pågå i samband med att underjordsdelen successivt byggs ut. De områden där detta bedrivs kommer att vara väl separerade från de delar där deponering pågår eller förbereds, och dessa olika arbeten kommer inte att påverka varandra. De delar av anläggningen där bergarbeten inte pågår är jämförbara med kraftstationer eller militära undermarksanläggningar.

Beskrivningen i detta kapitel av arbetsmiljön är baserad på den tänkta utformningen av djupförvaret, och är tämligen oberoende av var anläggningen placeras. Här, liksom på andra ställen i rapporten, läggs vikten vid hantering av kapslarna med använt kärnbränsle, medan annat avfall (kokiller med ingjutna härdkomponenter m m) behandlas mer i förbigående. Det beror på att arbetet i samband med deponeringen av det sistnämnda avfallet är enklare. Det är jämförbart med det som idag bedrivs i SFR. Den del av förvaret där annat avfall deponeras kommer att vara avskilt från området där kapslar deponeras.

9.2 RADIOLOGISK ARBETSMILJÖ

Övervakningen av den radiologiska arbetsmiljön i samband med transporter och hantering vid djupförvaret kommer att följa gängse standard för kärnteknisk verksamhet. Den grundläggande principen vid allt arbete med radioaktiva ämnen är att den totala strålning (dosbelastning) som personalen utsätts för skall vara ett minimum för arbetets genomförande. En närmare beskrivning av strålning och de radiologiska aspekterna på arbete i djupförvaret återfinns i /9-1/.

Transporter från inkapsling till djupförvar

Kapslarna med använt bränsle är under transporten inneslutna i transportbehållare med ett par decimeter tjocka stål väggar (se kapitel 7). Transportbehållarnas huvudsakliga uppgift är att skärma av strålningen från kapslarna så att behållarna kan hanteras utan fara för transportpersonalen. Behållarna ger också ett mekaniskt skydd som hindrar att kapslarna skadas under transporten.

Behållarna skall uppfylla internationella regler beträffande bland annat hållfasthet och maximal strålningsnivå.

Vid transport kommer behållarnas strålningsnivå alltid att ligga under gällande gränsvärden, vilket innebär att de enda skyddsåtgärder för personalen som vidtas är att begränsa vistelsetiden intill behållarna till den som behövs för att utföra lastning och lossning. Detta följer principen att all onödig bestrålning skall undvikas. Erfarenheterna från dagens fartygstransporter av behållare med använda (ej inkapslade) bränsleelement till CLAB, visar att systemet kan utformas så att den faktiska stråldosen till personalen blir långt under gällande gränsvärden. Som exempel kan nämnas att besättningen på fartyget M/S Sigyn har erhållit lägre stråldoser än vad en svensk i allmänhet erhåller på grund av den naturliga bakgrundsstrålningen. Detta beror på att strålningsnivåerna generellt sett är lägre till havs än på land och att strålningen från behållarna inte har uppvägt den lägre bakgrundsstrålningen.

Mottagning vid djupförvaret

Från det att järnvägsvagnarna med transportbehållare anländer till djupförvaret tills dess behållarna transporteras ner till förvaringsnivån för att tömmas på sitt innehåll, kommer ingen annan hantering än lossning, rangering och eventuell tillfällig uppställning att ske. Denna hantering, som sker inom djupförvarets område, är alltså jämförbar med den som transportpersonalen utför.

Nedtransport och deponering

Även hanteringen vid djupförvaret kan utformas så att personaldoserna hålls långt under gällande gränsvärden. Delar av anläggningen kommer att zonindelas beroende på strålningsnivå. Dosimetri kommer att införas. Ingen luftburen aktivitet (utom radon från berget) eller ytkontaminering kommer att finnas, vilket innebär att ingen speciell klädsel behövs.

Nedtransporten kommer att ske antingen med fordon i tunnel eller med hjälp av en hiss (gruvhiss) ner till deponeringsnivån. Under tiden är kapslarna inneslutna i sina transportbehållare. (Detsamma gäller om det är annat avfall som hanteras).

I mynningen till deponeringstunneln ansluts en deponeringsmaskin med vars hjälp transportbehållarnas lock öppnas och kapseln tas ut för vidare befordran till sitt deponeringshål. Ett fåtal personer kommer att vara sysselsatta med detta arbete.

Av dem som arbetar vid djupförvaret är det endast denna personalkategori som kan förväntas erhålla mätbara dostillskott från avfallet som deponeras. Omfattande åtgärder görs för att minimera stråldoserna till personalen. Utrustningen kommer att avståndsmanövreras och vara försedd med strålskärmar, vilket innebär att personalen inte kommer i direktkontakt med kapslarna.

Dostillskottet måste givetvis ligga under de gränsvärden som SSI har fastlagt för personer som arbetar med joniserande strålning. I praktiken kan antas att doserna blir betydligt lägre än de maximala värdena som beräknas i konstruktionsskedet. Exempelvis visar erfarenheter från SFR i Forsmark att stråldoserna är tio gånger lägre än de som beräknades vid förvarets idrifttagning /9-1/.

En målsättning vid arbete med joniserande strålning är att hålla alla stråldoser så låga som är praktiskt möjligt (även när man ligger väl under gällande gränsvärden). Vid utformningen av anläggningen och de utrustningar och maskiner som skall arbeta där, kommer detta krav att stå i förgrunden. För att ge personalen kunskap och förutsättningar att medverka till detta, kommer de att ges lämplig utbildning, både beträffande strålning och beträffande hanteringen av kapslar och hanterings-

utrustning. Erfarenhet från till exempel SFR eller CLAB kan här vara värdefull. Även personalkategorier som inte direkt arbetar med deponeringen skall ges en grundläggande utbildning, eftersom en allmän förståelse av de krav och principer vad gäller säkerhet och skydd som tillämpas bidrar både till arbetstillfredsställelse och till minskad risk att någon åtgärd vidtages som på något sätt motverkar dessa syften.

Bidragande till att hålla stråldoserna nere är att utrustningen utformas så att hög tillförlitlighet och driftsäkerhet uppnås. Vidare skall detaljerade instruktioner finnas, och följas, för hur arbetet skall utföras. Härigenom undviks så långt möjligt oplanerade avbrott och tidsödande reparationsarbeten.

Vid ett eventuellt haveri på hanterings- och deponeringsutrustningen flyttas antingen utrustningen eller kapseln undan, så att reparation kan göras utan bestrålning av personalen. Skulle detta av någon anledning vara omöjligt eller opraktiskt, vidtas istället provisoriska strålskärningar så att reparationer kan göras utan risk för personalen.

9.3 RADON

Allmänt

Eftersom djupförvaret är en berganläggning finns det en annan källa som kan ge bestrålning, nämligen den radongas som frigörs från själva berggrunden. Till skillnad från strålningen från avfallet, som bara berör den personal som arbetar med hantering och deponering, utsätts all personal som arbetar under jord för radon.

Det är framförallt när radonhalten är hög i inläckande grundvatten som det finns behov av särskilda ventilationsåtgärder /9-2/. Andra radonkällor, som dock är av underordnad betydelse, är radonavgång från bergväggarna och radonavgång från krossat berg som läggs ut som körbanor på tunnelgolven.

Idag är gränsvärdet för radon 2 000 Bq/m³ i anläggningar under jord (arbetsplats för 2 000 timmar/ år). I framtiden är det troligt att gränsvärdet kommer att sättas till 200 Bq/m³ radon i luften, oavsett om arbetsplatsen ligger ovan jord eller under jord. För att uppnå detta i en uranrik berggrund krävs omfattande tekniska åtgärder.

Radonförekomst i befintliga berganläggningar

Radonmätningar görs regelbundet i ett flertal berganläggningar i Storumans kommun. I Juktans kraftstation har mätningarna visat på höga halter, lokalt långt över gällande gränsvärden, vilket föranlett åtgärder under såväl bygg- som driftskedet. Under byggskedet orsakade dessa åtgärder betydande störningar /9-3/. Åtgärderna under driftskedet har inkluderat bl a ett slutet rörsystem för omhändertagande av inläckande grundvatten samt en sk radonsluss med en speciell ventilationsteknik. Sammantaget beskrivs radonproblemen i Juktananläggningen av bygg- och driftsansvariga som betydande men hanterbara, dock till priset av avsevärda investeringar. Regelbundna radonmätningar utförs även i andra kraftstationer och försvarsanläggningar. Resultaten visar på lägre radonhalter än gällande gränsvärden varför några åtgärder utöver gånge ventilation inte har varit aktuella där.

Slutsatsen är att ett djupförvar förlagt till någon av de stora graniterna i Storuman kan komma att ligga i en berggrund med en förhållandevis hög radonavgång. Om detta skulle vara fallet måste åtgärder till för att hålla radonhalten under gränsvärdet. Bland annat kan det krävas att inläckande vatten och radon som avgasats i

samband med inläckningen samlas upp nära källan och leds bort i slutna system. Vidare kan det krävas omfattande allmän ventilation av tunnlar och berggrum samt styrd ventilation till arbetsfronter. I extrema fall kan de tekniska lösningarna bli komplicerade och därmed dyra att genomföra.

9.4 ARBETSMILJÖ VID ÖVRIGT ARBETE

Vid djupförvaret förekommer traditionella arbetsmiljöer för kontor, verkstäder och byggande över och under mark. Exempel på arbetsuppgifter är geotekniskt och liknande undersöknings- och analysarbete, administrativt arbete samt rutinmässig hantering av stora fordon och tungt gods, inklusive underhåll och reparationer (se kapitel 6).

Stor omsorg kommer att läggas vid utformningen av ovanjordsbyggnaderna, så att de inte mer än nödvändigt upplevs som störande inslag i miljön, och så att trivsamma arbetsplatser skapas. På kontoret och i verkstäderna ovan jord är målet att skapa en inre miljö som balanserar funktion och tekniska krav med enhetliga utformningar och god åtkomlighet för service och underhåll.

9.5 FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE ARBETSMILJÖ

Kriterier/faktorer

Det måste finnas goda möjligheter att på ett säkert sätt bygga och genomföra all verksamhet i djupförvarsanläggningen.

Allmänt

Strålning från avfallet till deponeringspersonalen minimeras genom hantering med hjälp av fjärrstyrda utrustningar och strålskärmar. Den extra stråldos deponeringspersonalen erhåller kommer därför att vara mycket låg, erfarenhetsmässigt betydligt under det maximalt tillåtna gränsvärdet. Övrig personal kommer överhuvudtaget inte att erhålla någon mätbar strålning från avfallet.

Arbetsmiljön för övriga arbeten kan jämföras med traditionella arbetsuppgifter vid verkstadsföretag och kontor.

Ur arbetsmiljösynpunkt skall ett djupförvar utformas så att det uppfyller höga krav. Likväl finns det erfarenhetsmässigt risker för arbetsskador vid bergarbeten under jord. Även hanteringen av bergmassor och transporter av annat tungt gods innebär olycksrisker. Anläggningen kommer att utformas så att dessa risker minimeras.

Storumans kommun

Speciellt för Storuman är förekomsten av graniter med ovanligt höga uranhalter som kan ge upphov till höga radonhalter. Ur arbetsmiljösynpunkt måste radonhalten hållas låg vilket kan ställa krav på speciella anläggningstekniska lösningar vilket i kombination med ökad ventilation kan leda till höga driftkostnader.

10 SOCIOEKONOMI

Storumans kommun och dess lokaliserings- och etableringsförutsättningar beskrivs ur ett samhällsvetenskapligt, ”icke tekniskt”, perspektiv. Historia, nuläge och utveckling med avseende på befolkning, näringsliv, arbetsmarknad, turism, service och ekonomi behandlas. Syftet är att belysa de sannolika socioekonomiska konsekvenserna vid en eventuell lokalisering av ett djupförvar i Storumans kommun.

Förstudiens socioekonomiska utredningar behandlar kommunens framtida utveckling både med och utan ett djupförvar. Detta innebär osäkra värderingar och prognoser som står för utredarna själva. Större delen av detta kapitel har därför utformats som referat av utredningarna.

10.1 UTREDNINGAR

Uppläggningsen av utredningsarbetet diskuterades inledningsvis med kommunen samt med lokala representanter för partier, företag, föreningar och andra intresseorgan. Diskussionerna fördes via projektets styr- respektive referensgrupp och resulterade i att de huvudsakliga riktlinjerna blev fastlagda i ett särskilt ”Utredningsprogram Socioekonomi” /10-1/. Under arbetets gång har också diskussionen fortsatt kring frågorna, delresultaten och behovet av särskilda kompletteringar.

Det socioekonomiska utredningsarbetet delades inledningsvis upp på fyra särskilt identifierade utredningsområden.

- **Socioekonomiska konsekvenser av ett djupförvar för använt kärnbränsle i Storumans kommun** /10-2/ med professor Einar Holm vid geografiska institutionen vid Umeå universitet som ansvarig utredare. Denna utredning har bestått av en huvudstudie av de socioekonomiska konsekvenserna samt tre delstudier som behandlar psykosociala aspekter, tidigare vattenkraftutbyggnad samt intervjuer med lokala personer inom olika verksamhetsområden i kommunen. Detta kapitel presenterar resultat från huvudstudien samt den psykosociala delstudien.
- **Omvärldsanalys:** ”Storuman inför tusenårsskiftet – ett omvärldsperspektiv” /10-3/ utförd av Carl Fredriksson m fl vid EuroFutures AB i Stockholm.
- **Inverkan på turismen** där Christina Olsson genomfört utredningen ”Turism och kärnavfall i Storumans kommun” /10-4/ under överinseende av professor Lars Hultkrantz vid institutionen för nationalekonomi på Umeå universitet.
- **Referenser från större anläggningsprojekt** /10-5/. Lars Welander vid Vattenfall Energisystem AB har i en särskild utredning sammanställt och analyserat erfarenheter från i någon mån jämförbara etableringar i andra delar av Sverige.

I samband med att resultaten från de fyra ovan nämnda utredningarna presenterades identifierades behov av kompletterande utredningsinsatser rörande ett djupförvars effekter på det lokala näringslivet och turismen. Detta resulterade i följande utredningar:

- **Framtiden i Storuman/Stensele – Företagare i fokus** /10-6/. Utredningen har genomförts i regi av Storumans Utvecklings AB (SUAB) genom universitetslektor Owe R Hedström.
- **Turismens utveckling i Storuman och södra Lappland med eller utan ett djupförvar.** En studie som genom intervjuer genomförda av Turismutveckling AB i Östersund skildrar turistbranschens syn på etableringen av ett djupförvar.
- **Turismens framtida utveckling – bedömningskriterier.** En prognos för turismens utveckling globalt, nationellt och regionalt (Norrland och Västerbotten) sammanställd av Mithögskolan i Östersund.

De två sistnämnda turismutredningarna har samlats i en gemensam rapport ”Turismens utveckling” /10-7/.

I första hand har de socioekonomiska utredningarna koncentrerats på förutsättningar och konsekvenser för Storumans kommun, men även regionala aspekter av intresse har i viss mån belysts. Beskrivningen utgår från dagens förutsättningar i kommunen och beskriver sannolik utveckling och konsekvenser genom att jämföra ett referensscenario utan djupförvar med ett scenario med ett djupförvar. På så sätt erhålls ett underlag för en diskussion om hur kommunens framtid och utveckling kan se ut oavsett om en djupförvarsetablering blir aktuell eller ej.

Det tidsperspektiv som studerats spänner över närmare ett sekel från nutid till slutet av nästa århundrade, vilket motiveras av de direkta och indirekta effekter som kunnat skönjas före, under och efter den ungefärliga 50-årsperioden (år 2000 – 2050) för anläggande, drift och förslutning av en djupförvarsanläggning.

Resultaten av utredningarna måste ses mot bakgrund av de osäkerheter som alltid finns i prognoser för samhällsutveckling över långa tidsperioder.

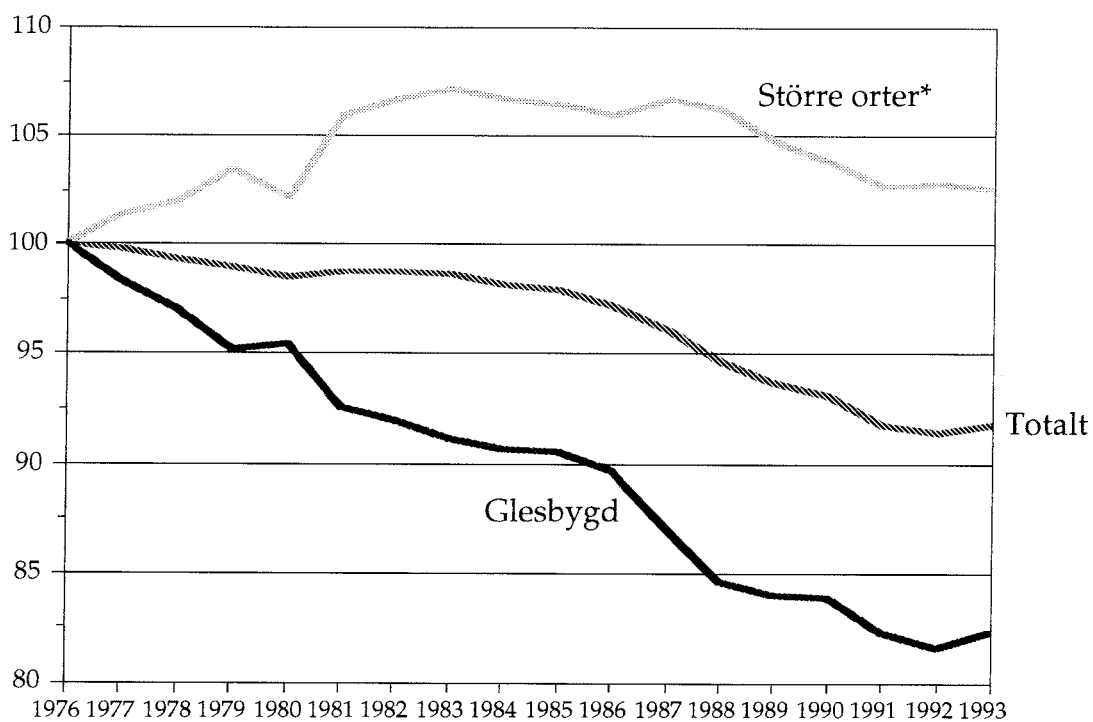
10.2 STORUMAN IDAG – EN NULÄGESBESKRIVNING

Avsnittet är i huvudsak baserat på ”Socioekonomiska konsekvenser av ett djupförvar för använt kärnbränsle i Storumans kommun” /10-2/. Figurerna är hämtade från ”Storuman inför tusenårsskiftet – ett omvärldsperspektiv” /10-3/.

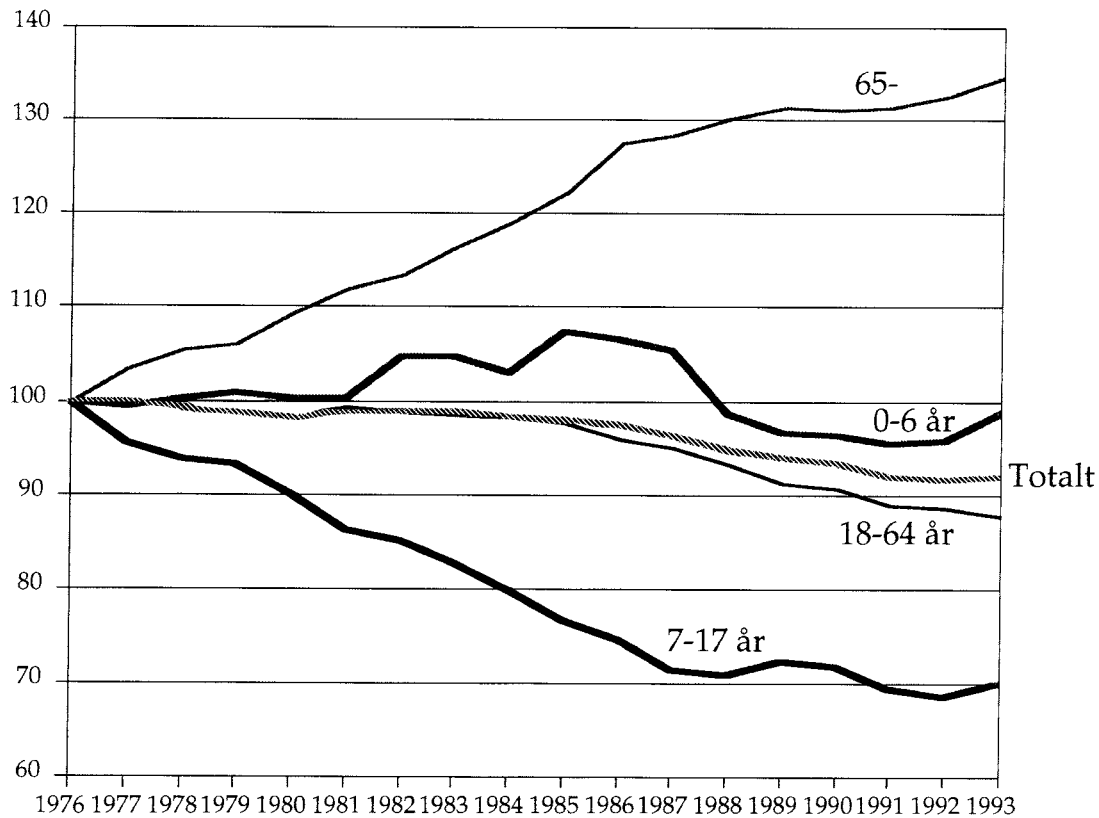
Befolkning

Storuman är till ytan en av Sveriges största kommuner med sina 7 500 km². Befolkningens storlek har varierat tämligen kraftigt under de senaste decennierna. I slutet av 1950-talet uppgick befolkningen, till cirka 11 000 invånare (Storumans översiktsplan /10-8/). Fram till 1972 sjönk antalet kraftigt, men denna nedåtgående trend bromsades till viss del upp under 70- och 80-talen. Vid årsskiftet 1993/94 uppgick kommunens befolkning till 7 602 personer.

Befolkningsminskningen har inte varit lika stor i alla kommunens delar. Samhällena, och då främst Tärnaby och Hemavan i fjällvärlden, har lyckats bibehålla en tämligen konstant befolkning genom åren, medan glesbygden och den sydöstra delen har tappat befolkning, se Figur 10-1. Utvecklingen i de nordvästra delarna har till stor del att göra med turistnäringens framväxt, som bl a har inneburit nya arbetstillfällen även för den kvinnliga befolkningen. I takt med att befolkningen har minskat har också den demografiska sammansättningen förändrats. Befolkningen har blivit äldre genom att färre barn fötts och att yngre personer flyttat från kommunen, se Figur 10-2. Den negativa befolkningstrenden är i stor utsträckning



Figur 10-1. Befolkningsutveckling (redovisat som index) i större orter respektive glesbygd i Storums kommun. *Till större orter räknas Storuman/Stensele och Tärnaby/Hemavan.



Figur 10-2. Befolkningsutveckling (index) i olika åldrar i Storums kommun.

kopplad till arbetsmarknadens utveckling. En stagnerande arbetsmarknad innebär på lång sikt att trycket på människor att flytta ökar.

Näringsliv och arbetsmarknad

Arbetslösheten är hög i många inlandskommuner. Under 1992 var 10% av den arbetsföra befolkningen utan arbete i Storuman. Denna siffra hade förmodligen varit betydligt högre om människor inte flyttat ut i den takt man har gjort under senare år.

Tidigare dominerades sysselsättningen i kommunen av jord- och skogsbruk – en sektor som dock har minskat i betydelse. Successivt har arbetsmarknadens tyngdpunkt förskjutits till offentlig verksamhet, turistnäring och industri. Behovet av personal inom flertalet industrisektorer minskar kontinuerligt på grund av rationaliseringar och tekniska innovationer. Liksom i flertalet kommuner är sysselsättningsnivån i traditionell industri svår att upprätthålla. Nya produkter och nischer erfordras för expansion. Turistnäringen antas ha goda utvecklingsmöjligheter, medan framtidsutsikterna för offentliga tjänster ter sig mera osäker (Storuman – Näringspolitiskt program /10-9/). Tabell 10-1 visar antal sysselsatta i olika näringsgrenar och hur sysselsättningen har varierat sedan början av 80-talet.

Tabell 10-1. Antal sysselsatta i Storumans kommun efter näringsgrenen åren 1980, 1985 och 1991.

Näringsgren	1980	1985	1991
Jord- och skogsbruk	535	468	223
Tillverkningsindustri m m	670	726	510
Byggnadsindustri	366	264	285
Varuhandel	319	267	273
Samfärdsel, post, tele	317	334	244
Privata tjänster	313	371	491
Offentlig förvaltn. o tjänster	953	1 087	1 168
Övrigt	3	149	39
Totalt	3 473	3 666	3 233

Källa: Nutek/Umdac 940204

Inom loppet av elva år har antalet sysselsatta minskat med 240 personer (sett över den senaste sex-årsperioden är minskningen 433 personer). Alla sektorer utom den privata och offentliga tjänsteproduktionen samt den offentliga förvaltningen har minskat. Inom gruppen privata tjänster ryms en del av den växande turistnäringen, vilket till viss del förklarar uppgången. Turistnäringen uppskattas generera 200 – 300 årsarbeten /10-4/ utspridda på en mängd entreprenörer.

De transfereringssystem (överföring av skattemedel från stat till kommun och mellan kommuner, bl a genom det s k skatteutjämningsbidraget) som har vuxit fram under en lång tidsperiod har, utöver regionalpolitiken, skapat möjligheter för människor att leva och bo på ställen som inte har prioriterats av den privata marknadens aktörer. Vid en genomgång av statens resursöverföringar i geografiskt hänseende visar det sig att arbetsmarknadsregioner i Norrland tillsammans med Karlskrona/Ronneby i Blekinge dominerar. Storuman har ett indexvärde som upp-

går till 131, vilket betyder att kommunen får 31% mer statliga resurser per person än genomsnittligt (NUTEK Rapport 1993:55).

De ekonomiska och politiska förutsättningarna för att bibehålla dagens omfattning på den regionala resursutjämnningen är osäkra. En fortgående reduktion av offentlig verksamhet och individuella transfereringar minskar möjligheten att finna sysselsättning och utkomst i utsatta inlandskommuner.

Sverige tvingas på grund av interna balansbrister, sitt omvärldsberoende och konkurrensutsatta läge reducera och effektivisera de offentliga verksamheterna. De kommuner som har en hög andel offentligsysselsatta kan komma att drabbas av omfattande neddragningar. Enligt länsstyrelsens bedömningar kommer dessa neddragningar speciellt att drabba Umeå och inlandet som har hög andel av arbetskraften i offentliga verksamheter.

Tabell 10-2. Storumans tolv största arbetsgivare 1993.

Arbetsgivare	Antal anställda
Storumans kommun	650
Västerbottens läns landsting	120
Samhall SAFAC AB	120
Vattenfall AB	100
Byggelit AB	70
Storumans kommunala bostäder	50
Statens järnvägar	40
Rottne-SMW AB	30
Vägverket	30
Postverket	30
Rikspolisstyrelsen	30
Skogsägarna Västerbotten	30
Totalt	1 330

Källa: Nutek/Umdac 940110

Tabell 10-2 visar att de flesta stora arbetsgivarna i kommunen är organisationer med mer eller mindre fast koppling till kommunala, regionala och statliga intressen.

Framtidsplaner och utbildning

Den nedåtgående befolkningstrenden och den krympande arbetsmarknaden ställer kommunen inför svåra överväganden. Merparten av de traditionella näringarna har inte särskilt goda framtidsutsikter, vilket betyder att nya verksamhetsområden och idéer måste utvecklas. I det näringspolitiska programmet från 1992 /10-9/ sätts de demografiska målen upp. Före årsskiftet 1996/97 skall den negativa befolkningsutvecklingen ha vänt och ersatts av en uppgång som innebär mer än 8 000 invånare i kommunen. Vidare måste den sneda könsfördelningen motverkas och andelen unga kvinnor ökas.

För att klara dessa mål fokuserar kommunen sina ansträngningar på ett antal områden. Ett led i att stoppa utflyttningen av ungdomar är att erbjuda en så bred

gymnasieutbildning som möjligt i kommunen. Under hösten 1994 påbörjades därför vissa gymnasiala kurser. Andelen av befolkningen som har högskoleutbildning varierar mellan 5 och 20% i olika delar av kommunen. Den högsta andelen högutbildade finns i Tärna. Tjugoprocentiga nivåer brukar annars endast kunna uppmätas i närheten av universitetsorter (Sveriges Nationalatlas – Befolkningen /10-10/).

10.3 OMVÄRLDSANALYS

Detta avsnitt är ett referat av ”Storuman inför tusenårsskiftet – ett omvärldsperspektiv” /10-3/.

Kommunen och dess näringslivsstruktur

Storuman har en struktur med långa avstånd inom kommunen. Även i relation till länet och landet i övrigt är avstånden långa. Innan flyget Gunnarn-Arlanda öppnades 1993 var Storuman en av landets mest isolerade kommuner. Storumans kommun omfattar fyra delar med sinsemellan olika struktur på näringsliv och sysselsättning:

- Storuman/Stensele som blivit det näringspolitiska centrat,
- trakten kring Gunnarn i sydöst som domineras av jord- och skogsbruket,
- Tärnaby och Hemavan i fjällen som har sin bas i turismen,
- mellanbygden mellan Storuman och Tärnaby som är särskilt glest befolkad.

Den traditionella basen är skogen och dess förädling som trots kraftiga rationaliseringar fortfarande sysselsätter ca 370 personer direkt eller indirekt (12% av arbetstillfällena mot 8% i länet och 7% i riket). Statliga stödprogram som syftat till att öka träförädlingsgraden har hittills givit klen resultat. Energiförsörjning samt infrastrukturens underhåll och utbyggnad är en annan tung bit av kommunens försörjning med ca 500 arbetstillfällen.

Offentliga tjänster sysselsätter ca 1/3 av den förvärvsarbetande befolkningen (mot svarar ungefär riksgenomsnittet). Kommunens egen verksamhet svarar för ungefär hälften medan övriga tjänster är inlemmade i ett nationellt system där tunga delar av villkoren och finansieringen bestäms utifrån/uppifrån genom beslut som kommunen själv har ytterst små möjligheter att påverka.

En stor del av de statliga transfereringarna är knutna till befolkningens storlek och hur den förändras. Detta innebär att kommunen automatiskt får krympande resurser i takt med att befolkningen minskar.

Turistnäringen är sårbar för fluktuationer i den privata köpkraften, väderläget i mellansverige och kronkursen mot framför allt norska och finländska valutor. Den korta säsongen gör också att man måste ta hem åtminstone ett nollresultat under ett tiotal vinterveckor mellan mitten av februari och slutet av april. Med turistberoendet följer också att övriga servicenäringar i området i många fall är dimensionerade efter ett större kundunderlag än den lokala befolkningen. Förändringar i resandetillströmningen får därför effekter, positiva och negativa, också för områdets övriga servicenäringar.

Allmänt sett kan noteras att ekonomin i den turistbaserade sektorn är mycket svag och att beroendet av olika typer av statliga och kommunala stödinsatser är stort. Ambitioner finns att expandera turistnäringen bl a genom marknadssatsningar i form av bättre flygförbindelser till Finland, Norge och Stockholmsområdet samt

att bygga upp en bas också sommartid. Än så länge återstår dock att visa att sådana försök kan överleva utan omfattande statliga eller kommunala bidrag.

Ett dilemma för en glesbygdskommun i Norrlands inland är att den lokala marknaden är för liten för att bära ett omfattande och konkurrensutsatt näringsliv. Därmed saknas den livgivande dynamik som ett lokalt konkurrenstryck innebär.

Man kan konstatera att de större industriföretagen är filialer eller dotterföretag till koncerner där ledningen finns på annan ort. De enda anläggningarna med säte i kommunen är sågen i Stensele, Storumans Industri AB samt New Forest Innovation AB i Forsvik. Energiförsörjningen domineras helt av Vattenfall. Bland byggare svarar Vägverket och Kraftbyggarna (Vattenfall) för de största investeringarna. Där finns dock flera mindre lokala företag. Detaljhandeln har ”externa ägare” för konsumbutikerna, bensinstationerna och bilförsäljningen och vad avser kommunikationer svarar SJ, Banverket, Posten och Telia för merparten av verksamheten. Av de statliga verksamheterna styrs samtliga externt; likaså landstingets enheter, även om man där har lokala styrelser.

Sammantaget svarar enheter med direkt extern styrning för åtminstone 750 anställda i kommunen; frånsett den kommunala sektorn är det genomgående de anläggningar som har mer dominerande betydelse i respektive bransch. Övriga anläggningar och företag måste i hög grad anpassa verksamheten efter de spelregler och övriga förutsättningar som ställs upp av de större enheterna. Företagen arbetar under hård konkurrens från utlandet vilket gör att man har små möjligheter att själva påverka förutsättningarna för verksamheten.

Ledare, entreprenörer och nyföretagande

Frånvaron av en stabil, lokalt förankrad småföretagsstruktur skapar svårigheter att finansiera nyetableringar för entreprenörer som vill kommersialisera en affärsidé. Bristen på riskkapital utpekas ofta som ett stort problem som till och med kan vara det hinder som omöjliggör satsningar om kommunen mer offensivt skulle försöka få igång lokalt förankrade nyetableringar.

Enskilda företag är starkt beroende av åtgärder och beslut som tas av den entreprenör som äger och driver företaget. Om denne skulle bli sjuk, råka ut för en olyckshändelse eller avlida skulle verksamheten i många av företagen avstanna helt.

Det internt genererade nyföretagandet kommer inte att vara en tillräcklig bas för Storumans i framtiden. Åtminstone inte om kommunens invånare har ambitionen att leva på samma nivå som övriga Sverige och inkomstmässigt hålla jämna steg med övriga Europa. En vidareutveckling av befintligt näringsliv kombinerad med inflyttning av några större företag framstår som nödvändig.

Den kommunala ekonomin

Kommunen har en för fjällkommunerna typisk ekonomisk situation med relativt svag egen skattekraft och omfattande resursförstärkningar i form av statliga transfereringar. Samtidigt har man höga kostnader som bestäms av klimatmässiga faktorer samt av låg befolkningstäthet.

Tabell 10-3 visar kommunens totala nettokostnader per invånare ställda mot skatteintäkterna, finansiella kostnader och nödvändiga avskrivningar. I tabellen svarar ”Glesbygdskommun” för ett genomsnitt av de svenska glesbygdskommunerna.

Tabell 10-3. Ekonomiska data avseende Storuman (kr per invånare under ett år).

	Kommu- nens netto- kostnad	Affärsverk- samhet netto- kostnad	Total netto- kostnad	Skatter och trans- fereringar	Finansnetto och avskriv- ningar	Förändring av eget kapital
Storuman	-18 274	-2 384	-20 658	24 458	-3 502	297
Glesbygds- kommun	-19 283	-293	-19 576	24 382	-3 306	1 498
AC län	-18 557	-317	-18 874	24 154	-3 600	1 678
Riket	-15 822	253	-15 569	18 889	-2 570	747
Kommunen i % av riket	116	-942	133	130	136	40

Källa: Vad kostar verksamheten i Din kommun, SCB 1992

Tabellen visar att kommunen har ett sämre utgångsläge än den genomsnittliga glesbygdskommunen liksom genomsnittet för kommunerna i Västerbottens län. Bekymmersamt är att kommunen har höga kostnader för den verksamhet som bör ha affärsmässig balans; där har Storuman en nettokostnad på nära 2 400 kr per invånare.

Tabell 10-4 visar kostnaderna i kronor per invånare för några av kommunens dominerande verksamhetsområden. Överlag är Storumans utgifter per invånare avseende fritid och kultur, bostäder, utbildning, barn- och socialomsorg lägre än riksgenomsnittet och klart lägre än genomsnittet för de svenska glesbygdskommunerna. Detta kan vara en konkurrensfördel i ett läge där de statliga transfereringarna successivt dras ner.

En sammanfattande bedömning är att Storumans kommunala ekonomi uppenbarligen sköts tämligen väl och att många verksamheter sköts till jämförelsevis låga kostnader. Sannolikt är dock läget mycket sårbart och möjligheterna till nedskärningar och omprioriteringar är förmodligen små. Serviceåtagandet är stort i förhållande till den mycket begränsade omfattningen av verksamheten.

Tabell 10-4. Storumans kostnader för vissa verksamhetsområden (kr per invånare under ett år).

Område	Grund- skola	Övrig utbildn	Barn- omsorg	Övrig omsorg	Fritid, kultur	Miljö, räddning
Storuman	5 471	2 591	2 975	8 760	1 429	743
Glesbygds- kommun	6 402	2 735	3 725	11 032	2 341	913
AC län	6 357	2 855	3 701	9 864	2 847	783
Riket	5 604	2 575	3 987	9 273	2 108	616
Kommunen i % av riket	98	101	75	95	68	121

Källa: Vad kostar verksamheten i Din kommun, SCB 1992

Storuman befinner sig – med ett uttryck som ekonomer brukar använda – mycket nära eller på gränsen för när odelbarheter ger sig till känna. Utifrån detta dras slutsatsen att Storumans kommun inte tål ytterligare minskningar i befolkningsunderlaget innan den kommunala ekonomin i praktiken bryter samman utan väsentligt ökade transfereringar från statsmakterna.

Långsiktigt har Storuman som flertalet övriga kommuner i landet därför att räkna med en situation med stagnerande skatteintäkter och tendenser till kraftigt ökade kostnader. I kombination med långsiktig svag utveckling för det lokala näringslivet har kommunen således en tämligen ogynnsam ekonomisk framtid; den återhållsamhet med nya åtaganden som kommunen sedan tidigare har intagit torde bli än mer påtaglig under resten av 90-talet. Storuman är i stort behov av en offensiv näringspolitik och ytterligare resurser utifrån.

Storuman inför ett vägval

Slutsatsen är att Storuman står inför ett vägval. Grundförutsättningarna är ogynnsamma med en fortsatt successivt minskande (och dessutom åldrande) befolkning och med en försvagning av den kommunala ekonomin. Dessutom måste man utgå ifrån att de ”automatiska” transfereringarna av pengar från staten minskar.

Det ena alternativet är att acceptera en ”lågbudgetprofil” och anpassa munnen efter matsäcken. Därmed har kommunen tagit ställning för en fortsatt utflyttning och ytterligare uttunning av verksamheten samt även nedläggningar av företag. Detta skall inte tolkas som ett katastrofscenario. En positiv tolkning är istället att man i Storuman tar fasta på småskalighet och lokal särprägel.

Det andra alternativet är att satsa på en ”integrationsprofil”, dvs att Storuman skall vara en del i en marknadsekonomisk utveckling. Det nuvarande näringslivsprogrammet har i grunden en sådan profil men det kommer sannolikt inte att kunna genomföras utan betydande statliga resurstillskott. Framför allt krävs insatser för att göra kommunen attraktiv för stora investeringar. Detta för att skapa en nödvändig stadga och vända den nedåtgående spiralen. Små resurstillskott och förnyelse byggd på lokala entreprenörer i all ära, men detta kommer inte att räcka för att vända utvecklingen.

En halvsekkellång verksamhet vid ett djupförvar skulle ge kommunen helt nya förutsättningar att vända utvecklingen. Det finns idag ingen annan tänkbar lokalisering som skulle ge sådana långsiktiga sysselsättningseffekter.

Eftersom frågan om ett djupförvars inverkan på turismen har diskuterats måste detta givetvis beaktas. Samtidigt är det på sin plats att varna för alltför långt dragna slutsatser. Det finns inga indikationer på att det finns några samband. Ölandsturismen blomstrar som aldrig förr, trots Oskarshamnsverket. Samma reflexioner kan göras om Forsmark.

Oaktat hur det blir med ett djupförvar framhålls avslutningsvis några viktiga basförutsättningar för ”integrationsprofil” – alternativet:

- utbildningen på gymnasienivå måste förstärkas och ges en näringslivsinriktning,
- flygförbindelserna med Stockholm måste vidmakthållas,
- kommunen måste hållas ihop i väst-östlig ledd genom en förstärkt integration med Mo-i-Rana respektive Umeå.

Vidare bör innehållet i nästa näringslivsprogram ta fasta på att uppmuntra och vidareutbilda de entreprenörer som finns i kommunen.

Det är också ofrånkomligt att en kraftsamling måste ske till vissa segment av näringslivet. Med beaktande av nuvarande struktur ligger det därvid nära till hands att föreslå satsningar på vidareförädling inom trävaruområdet och en fortsatt utveckling av turismen. För båda segmenten bör dock göras ett förbehåll. Trävarusektorn förutsätter mycket stora investeringsresurser, vilka idag saknas. Turismen förutsätter också investeringar, men sannolikt av mindre omfattning. Inom turistområdet bör snarare gälla att förutsättningarna för en massturism är svaga. En sådan är sannolikt också oönskad. Snarare gäller det att bygga vidare på den "nischprodukt" som turismen i Tärnaby/Hemavan-området idag utgör.

Slutligen bör även förutsättningarna för en fortsatt utveckling av informationsteknologi och avståndskommunikation framhållas. Investeringsbehovet är här väsentligt mindre eftersom en fungerande infrastruktur redan finns. Å andra sidan är det många om budet. De flesta svenska kommuner söker idag profilera sig inom samma område. Det gäller med andra ord för Storuman att både hitta sin nisch och att ständigt vidareutveckla kommunikationstjänsterna. Annars är det stor risk för att det går som för 1970-talets filialutläggningar inom tillverkningsindustrin.

10.4 SOCIOEKONOMISKA KONSEKVENSER

Detta avsnitt baseras på "Socioekonomiska konsekvenser av ett djupförvar för använt kärnbränsle i Storumans kommun" /10-2/. Avslutningsvis redovisas också i korthet resultaten från den kompletterande utredningen "Framtiden i Storuman/Stensele – Företagare i fokus" /10-6/.

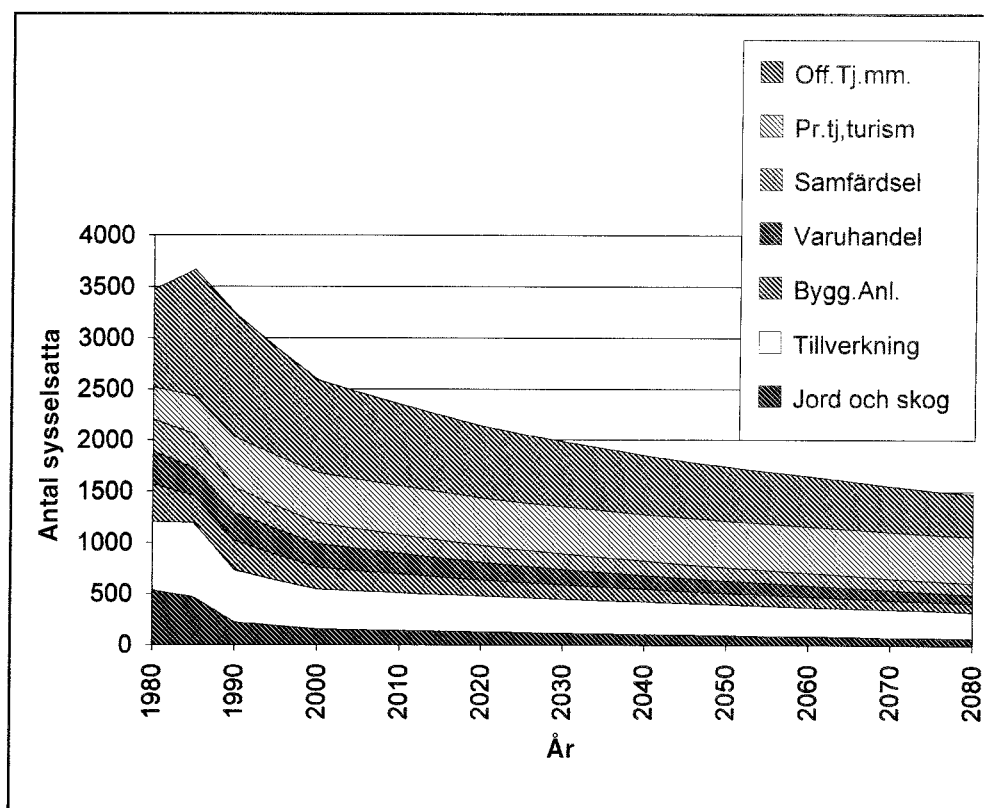
Storumans utveckling utan djupförvar

För att bedöma hur utvecklingen av befolkning och sysselsättning i Storuman kan komma att påverkas, om ett djupförvar för använt kärnbränsle etableras i kommunen, behövs först en uppskattning av utvecklingen utan djupförvar. Anledningen är att storleken på den indirekta effekten av verksamheten vid djupförvaret inte är helt oberoende av den alternativa utvecklingen utan djupförvar. De indirekta effekterna på sysselsättning och befolkningsnumerär påverkas t ex av hur mycket ledig kapacitet som finns i de lokala servicenäringarna. Med en kraftig negativ befolkningsutveckling kan man förvänta att det finns en överkapacitet som reducerar den sysselsättningsökning som djupförvaret annars skulle ha genererat. På samma sätt reducerar förekomsten av många arbetslösa behovet av inflyttning av arbetskraft till de nya jobben. På lång sikt blir dock sådana effekter lägre än på kort sikt.

Referensscenariot utan djupförvar bygger på följande antaganden:

För de tre näringsgrenarna jord- och skogsbruk, tillverkningsindustri och turism antas efterfrågan huvudsakligen återfinnas utanför kommunen. Produktion och sysselsättning påverkas således inte på efterfrågesidan av förändringar i det lokala befolkningsunderlaget. Sysselsättningen i dessa näringsgrenar antas förändras enligt följande:

- jord- och skogsbruk minskar med 3% per år fram till år 2000, därefter en minskning med 1% per år,
- tillverkningsindustri minskar med drygt 2% per år fram till år 2000, därefter en minskning med en halv procent per år,
- turistrelaterade sysselsättningen ökar med en fjärdedels procent per år.



Figur 10-3. Prognos: Total sysselsättning i Storums kommun fördelad på näringsgrenar – utan djupförvar.

För alla övriga näringsgrenar antas att efterfrågan huvudsakligen återfinns inom kommunen. Produktion och sysselsättning följer förändringar i befolkningsunderlaget.

I referensscenariot förändras sysselsättningen per kommuninvånare enligt följande:

- bygg- och anläggningsindustri minskar med 2% per år fram till år 2000, därefter en fjärdedels procent minskning per år,
- varuhandel minskar med 1% per år fram till år 2000, därefter är minskningen en fjärdedels procent per år,
- samfärdsel (transporter, kommunikationer) minskar med 1% per år fram till år 2000, därefter ökar sysselsättningen med en fjärdedels procent per år,
- privata tjänster exklusive turism ökar med en fjärdedels procent per år,
- offentlig service minskar med 2% per år fram till år 2000, därefter är andelen oförändrad.

Figur 10-3 visar hur sysselsättningen i näringsgrenarna skulle förändras fram till år 2080 med dessa antaganden i kombination med tidigare beskrivna antaganden om hur omflyttningen utvecklas.

Från en maximinivå på 3 600 personer år 1985 sjunker sysselsättningen enligt kalkylen till knappt 1 500 personer under perioden, dvs till mindre än halva ursprungsnivån. Det kan förefalla drastiskt men tidsperioden är lång. Den senaste observerade femårsperioden (1985-1990) minskade sysselsättningen från drygt

3 666 personer till 3 270 personer, dvs med drygt 2% per år. Under den kalkylerade perioden 1990 till 2080 minskar totalsysselsättningen i genomsnitt med 0,9% per år. Antagandena om utvecklingstendenserna inom de olika näringsgrenarna innebär alltså sammantaget att minskningstakten under prognosperioden blir mindre än en tredjedel av vad som för närvarande kan observeras. Med utgångspunkt från nu kända strukturella villkor för utvecklingen ger den valda prognoskalkylen en lätt optimistisk bild av händelseutvecklingen.

På orter där befolkningens utbildningsnivå är hög finns det bättre möjligheter för företag att hitta den kompetens de söker. Med detta antagande skulle Tärna, där befolkningen har en hög utbildningsnivå, få den relativt bästa befolkningsutvecklingen.

Lokala effekter av djupförvaret

Kostnaden för ett djupförvar beräknas till ungefär 15 miljarder kronor. Dessa pengar kommer att generera sysselsättning direkt vid djupförvaret, men också i nästa förädlingsled, i de företag som får leverera varor och tjänster i anslutning till byggnationen och driften. Dessutom förstärks underlaget för de lokala service-näringarna. Hur stor den direkta lokala andelen av verksamhetens totala förädlingsvärde blir har visat sig variera. De investeringsprojekt som tidigare har studerats uppvisar en spännvidd mellan 11 och 60% lokal upphandling.

Den totala kostnaden för djupförvaret på 15 miljarder består approximativt av lika stora löne- respektive materialkostnader. Några av de största kostnadsposterna i kategorin material, förutom sand och bentonitlera, är olika typer av maskiner, sprängämnen och elinstallationer.

Tyngdpunkten för kostnaderna ligger i början på utbyggnaden av djupförvarets ovanjordsdel samt förbättringar och utbyggnad av hamn, järnväg och landsväg. Successivt kommer tyngdpunkten att glida över till underjordsdelen. I beräkningsmodellen har antagits att de största kostnaderna (knappt 4 miljarder) uppkommer under åren 2005 till 2009, då bland annat landsvägs- och järnvägsavsnitten byggs.

För att kunna beräkna den direkta lokala sysselsättningseffekten, dvs den effekt som genereras enbart av djupförvaret, måste en bedömning av investeringens komponenter göras. Med utgångspunkt från relativt detaljerade data från SKB har de ingående posterna analyserats i syfte att uppskatta den andel som blir en lokal kostnad, ett lokalt förädlingsvärde. Spännvidden i skattningarna är stor, den varierar mellan några få till hundra procent. Exempelvis antas att lönekostnader för byggnationen på platsen helt och hållet absorberas lokalt. Däremot kommer lönekostnaderna för projektering och tillverkning av processutrustning sannolikt att ge små lokala effekter, eftersom dessa aktiviteter bedrivs på annat håll. Genomgående beräknas poster som karakteriseras av inköp av material ge lägre lokala effekter än de poster som innefattar löner.

Efter det att bedömningen av lokalandelarna har gjorts har dessa resurser fördelats på näringsgrenar. Inte helt oväntat blir tillskottet till byggindustrin störst. Den lokala andelen beräknas uppgå till 4,9 miljarder kronor vilket är drygt 32% av hela kostnaden för djupförvaret. Mot bakgrund av de resultat som tagits fram vid andra investeringsstudier får denna procentsats anses som tämligen hög. Översatt till sysselsättning innebär de lokalt absorberade investeringarna i genomsnitt ca 245 arbetstillfällen per år under 50 år eller totalt 12 250 årsarbeten, se Tabell 10-5).

Tabell 10-5. Prognos: Direkt lokalt sysselsättningstillskott i årsarbeten per år uppdelat i näringsgrenar. (1=tillverkningsindustri, 2=byggindustri, 3=varuhandel, 4=samfärdsel och 5=privata tjänster).

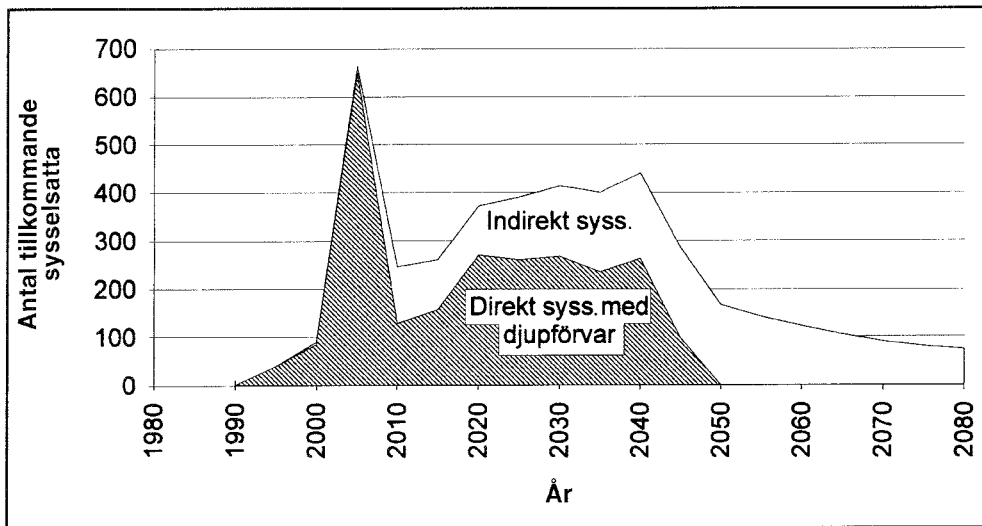
År	1	2	3	4	5	Totalt
1995-1999	0	32	6	0	1	40
2000-2004	1	66	15	0	3	84
2005-2009	4	516	111	13	5	649
2010-2014	12	79	14	21	2	128
2015-2019	10	107	19	21	1	157
2020-2024	33	170	42	21	4	270
2025-2029	33	162	38	21	6	260
2030-2034	33	167	39	21	6	267
2035-2039	33	141	35	21	5	234
2040-2044	23	149	58	19	14	263
2045-2049	0	35	28	27	7	98
Totalt antal årsarbeten	906	8 126	2 022	921	274	12 249

Utvecklingen i Storuman med ett djupförvar

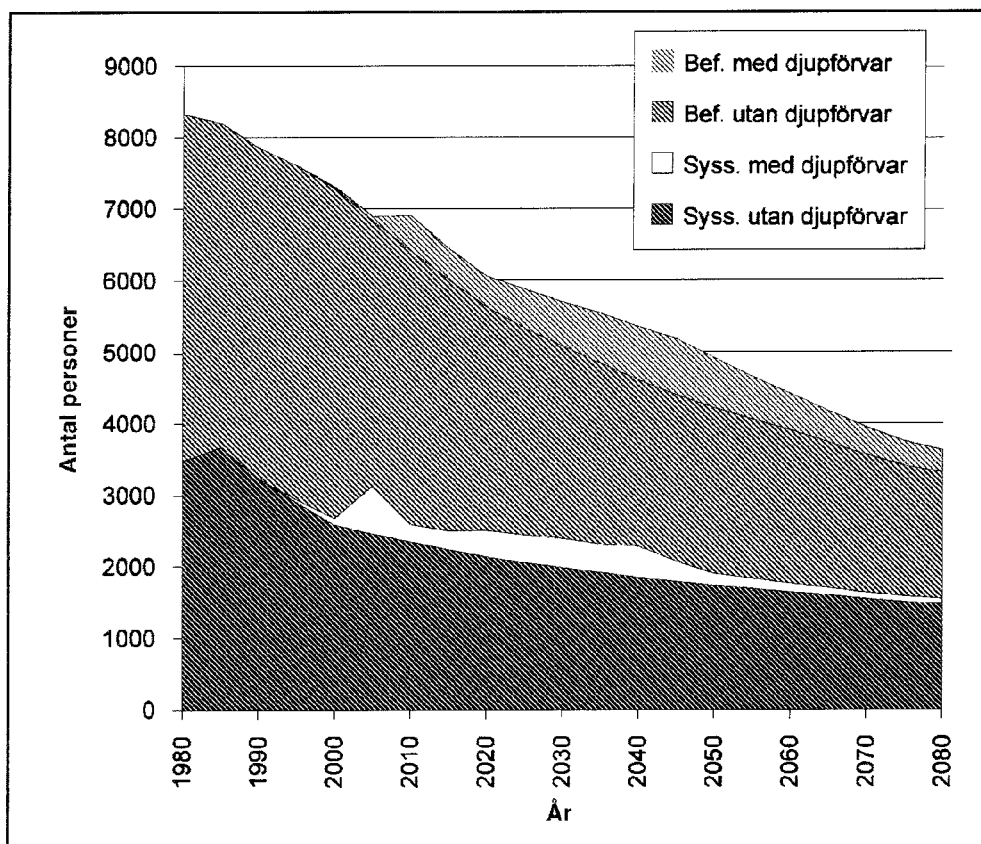
En jämförelse mellan kalkylerna utan respektive med djupförvar visar att befolkningen kommer att vara större även vid tidsperiodens slut, 30 år efter djupförvars-epokens avslutning, om anläggningen kommer till stånd. Det beror på att den större befolkning som svarat mot verksamhetsnivån under djupförvarsepoken inte flyttar ut omedelbart efter driftsperiodens slut. Differensen blir som störst under slutfasen, dvs under 2040-talet då befolkningen beräknas bli närmare 800 personer större i jämförelse med referensscenariot. I genomsnitt kommer det att bo ytterligare 480 personer i kommunen 2000-2050. Det visar sig t ex att en djupförvarslokalisering inte förmår vända den nedåtgående trenden, utan bara i viss utsträckning bromsa minskningen.

När det gäller sysselsättningsutvecklingen inträffar den största differensen mellan 2005 och 2009 då som mest över 660 årsarbeten tillkommer som en effekt av djupförvaret. Figur 10-4 visar direkta och indirekta sysselsättningseffekter av djupförvaret. Den direkta effekten av djupförvaret uppgår till i genomsnitt ca 245 årsarbeten när kalkylen relateras till den aktuella 50-årsperioden. Den indirekta sysselsättningen beräknas till ca 110 årsarbeten i genomsnitt under samma tidsperiod.

Som framgår av figuren ebbas inte de indirekta sysselsättningseffekterna ut under prognosperioden utan sträcker sig ännu längre fram i tiden. Det beror som ovan diskuterats på att fler servicesysselsatta behövs till en fortfarande större befolkning än i referensscenariot. Detta betyder att sysselsättningseffekterna av djupförvaret i Storuman spänner över mer än hundra år. Figur 10-5 sammanfattar den beräknade befolknings- och sysselsättningsnivån med respektive utan djupförvar.



Figur 10-4. Prognos: Total sysselsättningseffekt av djupförvaret fördelat på direkt och indirekt sysselsättning.



Figur 10-5. Prognos: Befolkning och total sysselsättning i Storuman med respektive utan djupförvar.

Beskrivningen av befolknings- och sysselsättningsutvecklingen i Storuman med eller utan ett djupförvar baseras på långsiktiga prognoser uppbyggda av ett antal femårsperioder. Det går därför inte att dra några långtgående slutsatser om enskilda år, eller svängningar mellan dessa, enbart med figurerna som underlag.

Exempelvis har den relativt kraftiga toppen under det inledande utbyggnadsskedet (kring år 2005 i Figur 10-4 och 10-5) visat sig leda till många frågor om bl a sambanden befolkning – direkt och indirekt sysselsättning. Under byggperioden erhålls en tillfällig sysselsättningstopp i ca 3 år. En betydande del av de drygt 600 årsarbetena under denna korta period gäller infrastrukturen med hamn, vägar och järnväg m m och ligger därmed delvis utanför kommunen. Erfarenhetsmässigt tillgodoses dessutom arbetskraftsbehovet i övrigt under byggperioden i hög grad genom arbetspendling (dag – och framförallt veckopendling). Effekten på befolkningen under denna korta period blir därför som figurerna visar väsentligt mindre än vad sysselsättningstoppen indikerar.

Framtiden i Storuman/Stensele – Företagare i fokus /10-6/

Studien bygger på en enkät till samtliga företagare i Storuman/Stensele med undantag av kommunen, landstinget, Vattenfall och Samhall/SAFAC. Totalt skickades 250 brev ut med en veckas svarstid. Svarsfrekvensen blev 117, d v s nästan 50% och svaren fördelar sig väl över olika branscher. Avsikten var att närmare studera de lokala företagarnas uppfattningar kring effekterna på den egna verksamheten och på näringslivet i stort – utan ett djupförvar respektive med ett djupförvar. För att i någon mån komplettera och kontrollera enkätutfallet genomfördes också några intervjuer.

Utan ett djupförvar är över 50% av företagarna pessimistiska till sitt företags framtidsutsikter. Mindre än 10% av företagarna är optimistiska. Möjligheterna att skapa ny sysselsättning, såväl som utsikterna att om 10 år fortfarande driva eget företag i Storuman bedöms av många som tveksamma. Mest negativa är byggnads- och transportföretagen medan tillverkningsindustrin och företagen inom uppdragsverksamheten är mer positiva än genomsnittet.

Under antagandet att djupförvaret etableras i Storuman förändras företagarnas inställning. De som ser positivt på framtiden ökar då från 10% till 50% och de uttalat negativa minskar från över 50% till 25%. De som ändrar inställning från negativ till positiv bedömer att ett djupförvar skulle öka möjligheterna för nya serviceföretag, att turismen skulle öka och att nya arbetstillfällen skulle tillkomma. Två av tre tror att med ett djupförvar i Storuman driver de eget företag om 10 år.

10.5 PSYKOSOCIALA ASPEKTER

Detta avsnitt är baserat på ”Psykosociala effekter av ett djupförvar för använt kärnbränsle” av J Garvill och G Weissglas, vilket är en delutredning som ingår i Umeå universitets huvudrapport avseende socioekonomiska konsekvenser /10-2/.

Genomgången av tidigare i någon mån jämförbara erfarenheter visar, tillsammans med händelseutvecklingen i Storuman, att reaktionerna på förstudien på intet sätt är unika. Massmedia, i första hand lokalpressen, har spelat en central roll för informationsspridningen.

Projektet har väckt stark opposition, och en tydlig polarisering har uppstått. Organiserade grupper både för och emot förstudien har bildats. Det är uppenbart att delar av befolkningen känner stark oro för vad som kan komma att hända med samhället och med deras egna levnadsförhållanden. Den lokala oron har också

kommit till uttryck i angränsande kommuner, och även i andra delar av länet som berörs av eventuella transporter. Samerna har gett uttryck för sin oro t ex för konsekvenserna för rennäringen. Någon mer omfattande debatt om konflikter mellan rennäring och djupförvar har dock inte förts.

Som väntat har argumenten för ett djupförvar i huvudsak handlat om ekonomiska vinster, sysselsättningseffekter och allmänt positiva samhällseffekter. Det har också hävdats att anläggningen i sig skulle kunna utgöra ett eftersökt turistmål. Det finns även en solidaritetsaspekt som förts fram: man måste vara solidarisk med resten av Sverige, och ta hand om avfallet där det är bäst lämpat att göra det.

Motsidan hävdar att tekniken är oprövad, att risker finns för miljö och hälsa, och att det finns en stor oro för att stigmatiseringsfenomen, där trakten eller det som förknippas med den får dåligt rykte, skall uppträda. Till sådana hör t ex negativa effekter för turismen, både i närområdet och mer perifert. Tärnaområdet nämns särskilt, men farhågor om att hela Västerbottens län skulle drabbas har också framförts.

Man har i debatten tagit fasta på sådant som kan tolkas som att experter och myndigheter inte är eniga om säkerhet och risker. Denna oenighet bidrar till att förstärka oron hos dem som är negativa till ett djupförvar.

Det har inträffat incidenter som ytterligare förstärkt riskupplevelsen. Ett jordskalv registrerades i länet, något som skapade osäkerhet om vilka effekter ett sådant skulle kunna ha på djupdeponerat avfall. Utomparlamentariska aktioner har genomförts; ett soplass dumpades utanför kommunalhuset, och förtäckta hot om ytterligare aktioner har framförts.

Så länge som några definitiva beslut inte har fattats, och människor fortfarande upplever sig kunna påverka utvecklingen, kan man förvänta sig en fortsatt hög aktivitetsnivå. Detta kan ses som ett uttryck för att man genom direkt agerande försöker hantera den stress och oro man känner. Det finns erfarenheter från andra håll i Sverige som visar att lokala aktionsgrupper kan verka över en mycket lång period. Motståndet mot SAKABs anläggning i Norrtorp är ett exempel, vakthållningen vid Kynnefjäll ett annat.

Eventuella negativa samhällseffekter som är resultatet av en högre ekonomisk aktivitet och högre sysselsättningsnivå har inte uppmärksammats i debatten, utan här har främst de positiva sidorna dominerat. Dock är det väl dokumenterat att hastiga sysselsättningsökningar också ger negativa sociala effekter; både inlandets "vattenrallarperiod" och erfarenheterna från t ex den norska oljeutvinningen tyder på detta.

Eftersom samernas intressen i sammanhanget hitintills getts mycket litet utrymme i debatten kan man förvänta sig att deras problem kommer att aktualiseras.

Sammanfattningsvis påpekar utredarna att det finns all anledning att ta det lokala motståndet på allvar. Det är uppenbart att grupper i samhället upplever stress och oro både inför ett beslut om djupförvar och inför dess konsekvenser.

Det finns också positiva psykosociala effekter med i bilden. I första hand är dessa förknippade med de positiva arbetsmarknadseffekterna och med den ökade ekonomiska aktiviteten som ett djupförvar medför.

Det är inte möjligt att kvantifiera vare sig positiva eller negativa psykosociala effekter av lokalisering av ett djupförvar. Såväl positiva som negativa psykosociala effekter bör dock beaktas tillsammans med övriga förhållanden inför ett avgörande beslut.

10.6 INVERKAN PÅ TURISMEN

Turismens eller besöksnäringens betydelse för kommunen och regionen i kombination med tidigt framförda farhågor från näringen rörande konsekvenserna av en djupförvarsetablering har lett till att denna del av näringslivet och dess speciella frågeställningar ägnats särskild uppmärksamhet inom förstudiens socioekonomiska utredningar. Det har framhållits att inte bara eventuell påverkan på den nuvarande turismen utan även konsekvenser av betydelse för möjligheterna till framtida utveckling måste beaktas.

Som nämndes inledningsvis har tre turistutredningar genomförts i förstudien:

- **Turism och kärnavfall i Storumans kommun /10-4/.** Av Christina Olsson vid institutionen för nationalekonomi vid Umeå universitet under överinseende av professor Lars Hulcrantz.
- **Turismens utveckling i Storuman och södra Lappland med eller utan ett djupförvar.** En studie som genom intervjuer genomförda av Turismutveckling AB i Östersund skildrar turistbranschens syn.
- **Turismens framtida utveckling – bedömningskriterier.** En prognos för turismens utveckling globalt, nationellt och regionalt (Norrland och Västerbotten) sammanställd av Mitthögskolan i Östersund.

De två sistnämnda kompletterande utredningarna är redovisade i en gemensam rapport "Turismens utveckling" /10-7/. Resultat från ovannämnda utredningar beskrivs nedan. Avsnittet avslutas med erfarenheter av påverkan på turismen kring kärntekniska anläggningar baserad på flera källor.

Turism och kärnavfall i Storumans kommun

Den största delen av besökarna i Storumans kommun kommer från länet/närområdet och besöker, i stor utsträckning, kommunen för att träffa släkt och vänner eller vistas i fritidshus. Då transporterna av avfallet förmodligen kommer att ske med tåg genom länet är det inte troligt att besökarna kommer att uppleva att ett besök i Storuman är förknippat med större direkt risk än att vistas i hemkommunen. För dem som besöker kommunen för att besöka släkt och vänner eller vistas i fritidshus finns inga direkta substitut eller alternativa resmål. Detta gör det också troligt att denna grupp av besökare inte kommer att påverkas i någon större utsträckning.

Den grupp som kanske kommer att påverkas i störst utsträckning är de potentiella besökare som överväger att någon gång i framtiden besöka kommunen. För denna grupp av besökare finns en mängd resmål att välja mellan och en anläggning för lagring av kärnavfall kan i detta sammanhang vara ett negativt attribut för kommunen. Det faktum att det inom kommunen är stora avstånd och att anläggningen förmodligen inte kommer att ligga i direkt anknytning till något större turistmål kan ha en lugnande inverkan på dem som upplever anläggningen som hotfull. Den naturberoende turismen är av stor betydelse för kommunen och det är därför viktigt att anläggningen inte påverkar den naturupplevelse turisterna förväntar sig inför ett besök i kommunen.

Samtidigt kan man förmoda att denna anläggning, som kan komma att bli en av de första i sitt slag i världen, kommer att innebära ett stort intresse från nya grupper besökare, både svenska och utländska. Detta kan vara skolor, företag, journalister, forskare, myndigheter och politiker, vilket innebär ett tillskott av besökare i kommunen.

Turismens utveckling i Storuman och södra Lappland med eller utan ett djupförvar

Utredningen består av två delar. Den första beskriver näringens historia, nuläge och utvecklingsmöjligheter. I den andra delen intervjuas företrädare för företag och organisationer inom turismbranschen i Storumans kommun, Norrland, Sverige och internationellt om hur de bedömer ett eventuellt djupförvars påverkan på deras egen verksamhet och på turismen i Storuman/Norrland.

En majoritet av de tillfrågade har en negativ eller kluven inställning till ett djupförvar i Storuman och dess konsekvenser för turismen i Västerbotten/södra Lappland. Direkt negativa är främst de företag och researrangörer som sedan en tid marknadsför Norrland som Europas sista vildmark. De anser att marknadsföringen vid en djupförvarsetablering inte längre blir trovärdig i förhållande till andra resmål och att turismen i Norrland kommer att lida svåra avbräck.

Samtidigt finns det en mindre grupp som ser positivt på en djupförvarsetablering. Dessa företagare tror inte att deras kunder kommer att påverkas, alternativt att det blir en nedgång av turismen under en begränsad tid men att den sedan återhämtar sig. ”Det finns, som framgår, inga objektiva eller entydiga bedömningar av hur turistnäringen påverkas av ett djupförvar. Det beror i mycket hög grad på hur den framtida informationen hanteras och uppfattas, både internt och externt”.

Flera bland de internationella bedömarna har påpekat massmedias roll i frågan. Massmedia är i sin tur beroende av lokalbefolkningens attityd vid sin bedömning. Om de som bor i det område där man skall förvara använt kärnbränsle litat på att inget skall hända och känner sig trygga så förmedlar de denna känsla till både media och gäster. Några bedömare anser att pressen kommer att påverka turismen i mycket hög grad och andra att frågan mest kommer att debatteras lokalt.

Ett eventuellt djupförvar förutsätts ligga i den östra kommundelen. I denna del finns det positiva effekter av ett djupförvar på turistnäringen i form av ökat uppdragsresande, främst inom hotell- och restaurangverksamheterna som skall ställas mot negativa effekter på naturturistresandet. Uppdragsresandet är marknadsmässigt stabilt, ger en jämnare året-runt-beläggning och består sannolikt av mer betalningsstarka kunder. Vidare infaller beläggningssvackorna i uppdragsresandet främst under veckoslut, helger och semesterperioder. Det betyder att ledig kapacitet finns under de mest attraktiva semesterreseperioderna. Det besöksresande som en etablering skulle generera är mera svårbedömt.

Bilden för Tärnaby/Hemavanområdet är annorlunda. Här anser turistbranschen att de positiva effekterna från ökat uppdragsresande blir marginella samtidigt som de negativa konsekvenserna av en djupförvarsetablering på områdets naturturism blir stora. Det som gör området särskilt utsatt är turismens stora omfattning och betydelse i dagsläget och att det ligger i samma kommun som ett eventuellt djupförvar och därmed lättare förknippas med det.

Turismens framtida utveckling – bedömningskriterier

Populariteten hos vissa destinationer eller typer av resor förändras mycket långsamt. Trendbrotten har hittills i hög grad varit betingade av pris- och valutaförändringar och lett till förskjutningar mellan länder med likartat utbud. Övergångar från sol- och badresande till mer kulturellt betingade motiv för resande har diskuterats under lång tid. Storstads- respektive ekoturism förekommer i dag flitigt som exempel på begynnande trendbrott men har ännu en marginell betydelse jämfört med det traditionella resandet. Även om miljöaspekterna blir allt mer framträdande, både för näringslivet i allmänhet och för turismen, så kan ekoturismen som en betydelsefull framtida form för turism ifrågasättas. I begreppet ekoturism ingår

bl a att turismen skall bidra till att diversifiera den lokala ekonomin samtidigt som den inte skall vara någon dominerande utvecklingsfaktor.

I Europa förväntas turismen växa i framtiden om än i blygsammare takt jämfört med andra områden i världen där möjligheter till mer omfattande resande hittills saknats. I Sverige är storstäderna, i synnerhet Stockholm, de absolut viktigaste destinationerna. Någon mer påtaglig ökning av det inhemska resandet i Sverige är inte sannolik därför att de flesta redan kan resa och gör det.

För Sverige och i särskilt hög grad för Norrland gör det perifera läget att turismens utveckling här möter speciella problem. Flera undersökningar har visat att intresset för Norrlands inland är betydande men det har inte alls lett till faktiska besök i motsvarande utsträckning.

Utredaren redovisar två tänkbara scenarier som pekar på styrkan och svagheten hos inre Norrland som turistdestination. Dagens starka beroende av den inhemska och regionalt begränsade marknaden gör att man för sina expansionsmöjligheter har två alternativ:

- en generell ökning av den totala turismen på inhemska och utländska marknader som gör att marginella grupper, men tillsammans tillräckligt stora, väljer detta område som intressant destination. Graden av intresse beror på faktorer som tids- och kostnadsmässig tillgänglighet från de mer avlägsna marknaderna, tillgång på informationskällor och bokningsmöjligheter. Andra faktorer är områdets marknadsföringsinsatser och den faktiska såväl som uppfattade tillgången på attraktiva produkter som är konkurrenskraftiga gentemot likartade destinationsområden,
- en turism som i betydande grad baseras på nya typer av preferenser och därmed andra beteendemönster. Om vi ser en långsiktig utveckling där natur- och miljöegenskaper blir allt viktigare, får Norrlands inland rimligtvis förbättrade förutsättningar att bli en attraktiv destination, främst för utländska besökare. Den situationen, kombinerad med en tätare ekonomisk och samhällsmässig koppling till den europeiska kontinenten, borde skapa både bättre kunskaper om Sverige och större kunskaper om de turistområden landet kan erbjuda. Den image Sverige redan har bör då förstärka intresset även för mer svårtillgängliga delar av vårt land.

Erfarenheter av påverkan på turismen kring kärntekniska anläggningar

Använt kärnbränsle transporteras i dag regelbundet mellan de svenska kärnkraftverken och mellanlagret CLAB vid Oskarshamns kärnkraftverk. Vidare finns slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR) vid Forsmark. Oskarshamns- och Forsmarksverken ligger i glesbefolkade regioner. Ringhals (Hallandskusten) och Oskarshamn (mitt emot Öland) är belägna i eller i direkt anslutning till för turismen mycket attraktiva områden.

Detta gör sammantaget, även om viss försiktighet är på sin plats och direkta jämförelser inte alltid kan göras, att anläggningarna ändå har så många väsentliga likheter med ett djupförvar i Storuman att jämförelser är motiverade.

I utredningen från Umeå universitet /10-4/ redovisas resultat av diskussioner med turistbyråer i de kommuner där de svenska kärnkraftverken är placerade. Det framkom att det i dessa kommuner inte genomförts några studier av hur kärnkraftverkens lokalisering påverkat turismen i kommunen/området. Den omfattande undersökning som genomförts bland turisterna i Kalmar län tar inte upp det faktum att Oskarshamns kärnkraftverk finns i närheten. Några säkra slutsatser går inte att

dra men det tycks inte som om turismen påverkats i någon större utsträckning av kärnkraftverkens existens.

De svenska kärnkraftverken besöks varje år av ett stort antal personer. Ringhals och Forsmark toppar statistiken med över 20 000 besökare per år vardera, varav cirka 30% är skobokade besök och återstoden utgörs av skolor, företag, myndigheter, politiker och journalister m fl. Cirka 10% av det totala antalet besökare kommer från utlandet. Ringhals har sedan starten 1972 totalt besökts av mer än 430 000 personer.

En delstudie av det sk REKO-projektet "Att deponera kärnavfall – hot eller lokal utvecklingsmöjlighet?" /10-11/ har behandlat farhågorna om att ett djupförvar kan få påtagliga negativa lokala eller regionala effekter på bl a turistnäringen. För att få ett underlag för en sådan bedömning har prisbildningen på fritidshus i svenska kärnkraftkommuner och deras omgivningar studerats, liksom resultatet av ett antal nordamerikanska undersökningar på liknande tema. Tanken var att om ett djupförvar skadar anseendet hos en kommun eller dess omgivande region ur rekreationssynpunkt bör detta märkas genom lägre prisutveckling på fritidshus jämfört med andra områden. Studien visade att ingen sådan påverkan kunde påvisas i tre av fyra kärnkraftkommuner. Undantaget var Kävlinge kommun (Barsebäck). Någon påverkan på prisbilden för permanenthus kunde inte påvisas i någon kärnkraftkommun.

10.7 REFERENSER FRÅN STÖRRE ANLÄGGNINGS-PROJEKT

Avsnittet baseras på rapporten "Referenser från större anläggningsprojekt" /10-5/.

Allmänt

Ett sätt att få en uppfattning av vilka socioekonomiska konsekvenser en djupförvarsetablering kan innebära är att studera vilka erfarenheter andra kommuner har av industrietableringar av motsvarande slag.

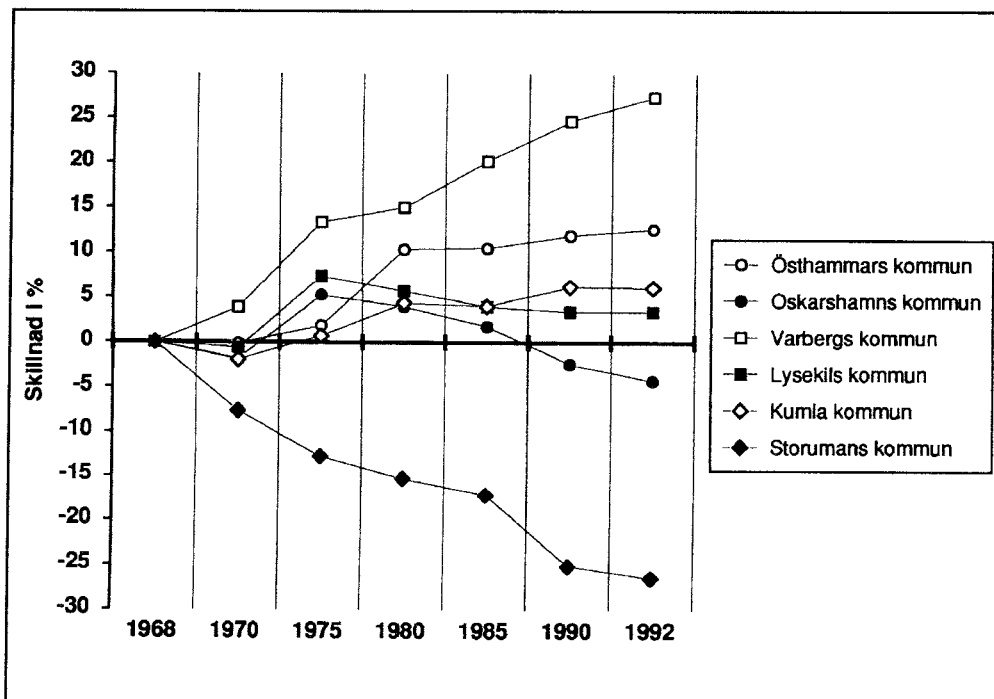
Politiker och tjänstemän i några valda kommuner/län har därför blivit intervjuade och/eller erhållit en enkät med frågor om deras erfarenheter av den aktuella industrietableringen. Svaren har kompletterats med officiell statistik för att få en uppfattning om utvecklingen i respektive kommun jämfört med utvecklingen i respektive län/riket. Det statistiska underlaget kommer i huvudsak från SCB:s databas (SDB).

Studerade industrianläggningar är kärnkraftverken i Forsmark, Oskarshamn och Ringhals samt oljeraffinaderiet Scanraff och SAKAB:s anläggning för miljöfarligt avfall. De direkt berörda kommunerna är Östhammar, Oskarshamn, Varberg, Lysekil och Kumla.

Demografi och utbildning

Befolkningsutvecklingen i samtliga kommuner har påverkats positivt av anläggningsprojekten speciellt under bygg- och anläggningsfasen, Figur 10-6. De långsiktiga effekterna är också positiva men mindre tydliga.

Beträffande åldersstruktur och utbildningsnivå så verkar samtliga undersökta kommuner ha haft en likartad profil från början. Andelen av befolkningen i arbetsför ålder liksom andelen högutbildade var något lägre än riksgenomsnittet.



Figur 10-6. Befolkningsutveckling sedan 1968 i Storuman och studerade referenskommuner i relation till riket.

Statistiken visar ett betydande tillskott av arbetstillfällen för högutbildad personal vid kraftverken. Den tydliga skillnaden i utbildningsprofil för anställda vid olika kärnkraftverk tyder dock på att många typer av drift- och underhållsarbeten kan skötas av internt vidareutbildad personal lika väl som av nyrekryterad personal med högre utbildning.

Sysselsättning och näringsliv

Från kommunalt håll bedöms anläggningsprojekten ha haft och ha en stor eller mycket stor betydelse för sysselsättningen. Den procentuella andelen av den arbetsföra befolkningen i kommunen som idag direkt eller indirekt sysselsätts varierar från några procent för SAKAB till nästan 20% för Scanraff och Forsmark. I dessa arbetstillfällen ingår verksamhetsanknutna etableringar i form av service- och revisionsföretag. Förhoppningar om följetableringar av andra verksamheter, med undantag av service- och revisionsföretag knutna till anläggningen, har dock ej uppfyllts i någon högre grad.

Fördelarna med en stor och dominerande arbetsgivare anges vara att man får en kraftfull partner som kan ge säkra kvalificerade arbetstillfällen och som tillför stabilitet, kunskap och kompetens till regionen. Verksamheten fungerar ofta också som en "motor" för regionen. Potentiella nackdelar som redovisats från kommunalt håll är främst konsekvenserna av en nedläggning av verksamheten samt risken för ett alltför ensidigt dominerat näringsliv.

Effekterna av anläggningarna på turistnäringen i respektive kommun bedöms mestadels som obetydliga. Det finns dock många exempel på gott samarbete i turistfrågor mellan kommun och anläggningsägare. En utbyggd informations- och utställningsverksamhet är en turistattraktion speciellt när vädret är lite sämre. Anläggningarna är ofta också populära mål för studiebesök från skolor, myndigheter m m. Flera anläggningsägare ger dessutom betydande bidrag till kultur- och fritidsaktiviteter.

Kommunal utveckling

Stora industriella projekt medför arbetstillfällen samt en ökning av regionens ekonomiska styrka och sociala aktiviteter. I likhet med vattenkraftsutbyggnader har projekten inledningsvis en sysselsättningskrävande byggfas. Om tillgången på kompetent byggarbetskraft är begränsad inom kommunen behövs en omfattande extern rekrytering. Den snabba befolkningstillväxten under byggfasen kan belasta kommunens ekonomi hårt, speciellt om outnyttjade resurser i form av bostäder, service m m är små.

För kommunerna är det den efterföljande drift- och underhållsfasen som ger långsiktig sysselsättning samt stadga och utvecklingspotential. För att slippa problem med sysselsättningen för byggpersonalen har man i flera fall försökt omskola en del av byggpersonalen till drift- och underhållsarbeten. Nyanställd driftpersonal har i stor utsträckning varit relativt ung och välutbildad med familj. Detta befolkningstillskott bidrar till en positiv utveckling på många sätt. Förutom att det innebär ökade behov av bostäder samt privat och offentlig service så ger det efter en inledande integrationsfas också upphov till ökade aktiviteter inom t ex kultur, idrott och föreningsliv.

En etablering medför ökade skatteintäkter för kommunen tack vare inflyttning av arbetskraft samt företagens ofta relativt höga lönenivå. Fram till 1980 kunde kommunerna också tillgodoräkna sig icke oväsentlig inkomst från fastighetsskatten eftersom anläggningarna har höga taxeringsvärden.

Många kommuner har också kunnat förbättra det ekonomiska utbytet av etableringarna genom att teckna exploaterings- och samarbetsavtal med exploatören. Det ger kommunen möjlighet att t ex täcka speciella kostnader som förorsakats av etableringen men det kan också vara fråga om en mer generell kompensation eller resursförstärkning. Exempel på områden som reglerats med avtal är räddningstjänst, bostadsförsörjning, utbildning, vägbyggen samt sponsoring av sport-, kultur- och fritidsaktiviteter.

Etableringarna har ofta haft en positiv inverkan på utbildningsväsendet och infrastrukturen i kommunerna samt i vissa fall också på sjukvård. Några direkta negativa effekter har inte framförts från kommunalt håll.

Samarbete och konflikthantering

Företagen och berörda kommuner har haft kontroverser och konflikter med lokala opinioner och andra konkurrerande intressen vid anläggningarnas tillkomst men idag präglas stämningen i stort av en utbredd acceptans. Man har en grundinställning att fördelarna uppväger nackdelarna. Samarbetet mellan företag och kommun har enligt uppgift varit bra eller mycket bra för samtliga anläggningsprojekt. Någon generell metod att lösa konflikter finns inte men vikten av att informera allmänheten i god tid och på ett trovärdigt sätt har ofta framhållits.

Slutsatser från andra industrietableringar

De speciella förutsättningarna i Storumans kommun och det planerade djupförvarrets speciella karaktär gör att man måste vara försiktig med att dra direkta paralleller mellan socioekonomiska konsekvenser av en industrietablering i södra Sverige och ett djupförvar i Storumans kommun. Med denna osäkerhet i åtanke kan emellertid följande slutsatser dras:

- befolkningstillväxt och sysselsättningsnivå har haft en gynnsam utveckling i de studerade kommunerna jämfört med andra kommuner i respektive län. Detta

gäller speciellt under anläggningsfasen. En positiv syn på industrietableringarna finns också bland politiker och tjänstemän i kommunerna,

- för samtliga referenskommuner har industrianläggningarna stått för en betydande del av det totala antalet arbetstillfällen, speciellt under anläggningsskedet. Om man tar med externa entreprenad- och servicetjänster på anläggningarna samt indirekt sysselsättning i samhället så svarar anläggningarna idag för över 10% av det totala antalet arbetstillfällen i alla kommuner utom Kumla kommun. Detta motsvarar i stora drag ett djupförvars betydelse för Storumans kommun. Den indirekta sysselsättningseffekten av ett djupförvar kan dock komma att bli något mindre eftersom behovet av service- och entreprenadpersonal blir lägre än vid processbaserade anläggningar,
- erfarenheterna från referenskommunerna tyder på att ett djupförvar kan ge många direkta och indirekta arbetstillfällen som kan bidra till en stabil utveckling. Detta gäller speciellt med tanke på att verksamheten skall drivas i mer än 40 år. Med den planerade relativt långsamma utbyggnadstakten finns förutsättningar att undvika problem med en stor tillfällig byggarbetskår. Driften av anläggningen bör till en betydande del kunna skötas av t ex lokalt yrkesutbildad personal kompletterad med en viss del inflyttade unga och välutbildade tekniker och forskare.

10.8 FÖRUTSÄTTNINGAR AVSEENDE SAMHÄLLS-ASPEKTER

Kriterier/faktorer

Lokaliseringen av ett djupförvar skall genomföras så att undersökningsverksamheten sker i olika etapper med förankring i en demokratisk beslutsprocess. De sociala och samhällsekonomiska konsekvenserna skall beaktas genom bland annat utredningar om befolkningsutveckling, samhällsekonomi, näringslivs- och arbetsmarknadsfrågor.

Storumans kommun

Storuman är en typisk glesbygdskommun i Norrlands inland med stora vidder samt gles bebyggelse och befolkning. Sysselsättnings- och avfolkningsproblemen är sedan flera decennier betydande. Arbetsmarknaden är stagnerande bland annat inom basnäringarna jord- och skogsbruk med träindustri samt vattenkraften. Ett undantag är fjällområdena kring Tärnaby och Hemavan i kommunens västra del, som delvis tack vare turismnäringens framväxt lyckats bibehålla en tämligen konstant befolkning genom åren.

En lokalisering av ett djupförvar till kommunens östra skogsland skulle vid full drift medföra drygt 200 direkta och drygt 100 indirekta arbetstillfällen, vilket skulle motsvara nästan 10% av antalet idag sysselsatta i kommunen. Mellan år 2000 och 2050 skulle i genomsnitt nästan 500 personer fler bo i kommunen med ett djupförvar än utan, enligt en prognos från forskare vid Umeå universitet. Samma studie uppskattar att drygt 30% eller ca 5 miljarder kr av den totala kostnaden på 15 miljarder skulle kunna absorberas lokalt. Någon alternativ etablering av motsvarande storlek eller med lika långsiktiga sysselsättningseffekter har inte kunnat identifieras.

Turismen kommer sannolikt inte att påverkas totalt sett av ett djupförvar enligt en bedömning gjord av en annan forskare vid Umeå universitet. Vissa delar av den sk natur- eller vildmarksturismen skulle möjligen kunna drabbas av minskningar men

detta skulle kunna kompenseras av nya kategorier besökare till djupförvaret från Sverige och utlandet. En annan utredning gjord av Turismutveckling i Östersund visar att det inom turist- och besöksnäringen finns de som har en annan uppfattning – att ett djupförvar kommer att störa bilden av Lappland som orörd vildmark och därmed påverka turismen negativt inom en betydligt större region än själva kommunen.

En genomgång av tidigare i någon mån jämförbara erfarenheter från lokalisering av de svenska kärnkraftverken, SAKAB samt oljeraffinaderiet Scanraff i Lysekil visar att motsättningarna inledningsvis har varit starka men att inställningen idag präglas av en utbredd acceptans. Turismen har inte påverkats och befolkningstillväxt och sysselsättningsnivå har haft en gynnsam utveckling.

Tanken på ett djupförvar i Storumans kommun har enligt utredningen från Umeå universitet väckt oro hos delar av befolkningen. Organiserade grupper både för och emot projektet har bildats. Oron har också kommit till uttryck i angränsande kommuner och i länet, genom bland annat en negativ inställning till transporter. Samerna är oroliga för konsekvenser på rennäringen.

SKB har under förstudiearbetet märkt att frågan om inverkan på turismen har en stor betydelse för många i regionen. Åsikterna går starkt isär och det finns egentligen ingen möjlighet att på rent sakliga grunder med säkerhet uttala sig om vilken inverkan det i verkligheten skulle bli. Det förtjänar att påpekas att uppdragsresandet till ett djupförvar blir omfattande. En stor mängd tekniker, forskare, myndighetskontrollanter, journalister m fl från såväl Sverige som andra länder kommer att besöka eller tillfälligt arbeta i anläggningen. Denna typ av besök och tjänsteresande förekommer redan till SKB:s befintliga anläggningar och omfattningen för djupförvaret blir troligen minst lika stor. Slutligen noterar SKB att ingen negativ inverkan på turismen verkar ha skett vid de befintliga anläggningarna. Också utomlands har frågan diskuterats i samband med olika lokaliseringar men det verkliga utfallet har inte i något bekant fall inneburit avbräck för turistnäringen men ibland tvärtom.

11 VÄRDERING

Detta kapitel sammanfattar och värderar resultaten från förstudien. Kapitlet innehåller även en diskussion av om det är intressant att gå vidare och i så fall när och hur.

11.1 SAMMANFATTANDE VÄRDERING

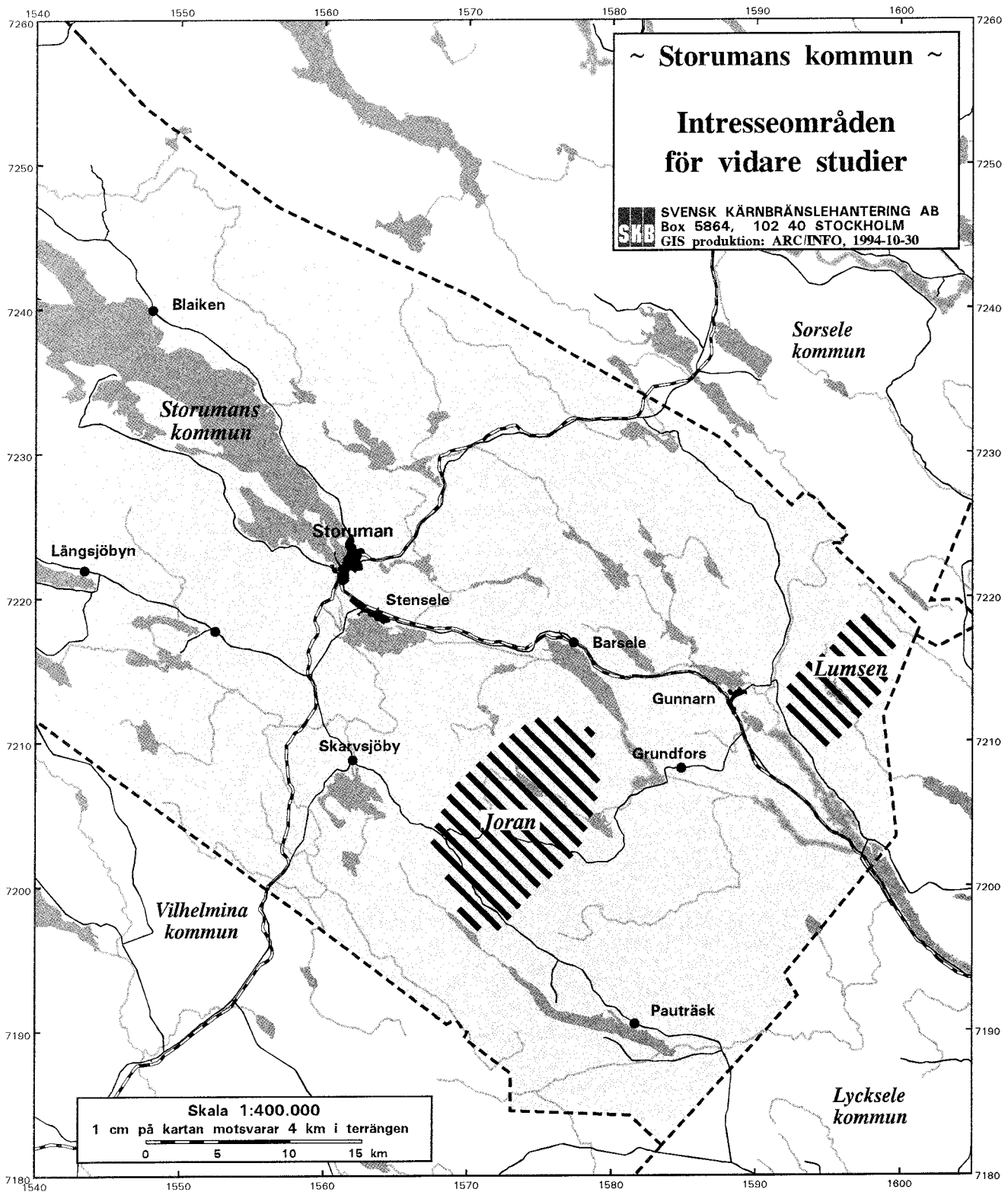
Det finns goda tekniska förutsättningar att lokalisera, bygga och driva ett djupförvar i Storumans kommun. Bedömningar av långsiktig säkerhet samt byggbarhet fordrar dock ytterligare kunskap om förhållandena i berggrunden på ca 500 m djup. Baserat på vad som är känt från markytan och från befintliga berganläggningar finns det emellertid en god prognos att eventuella fortsatta undersökningar kommer att kunna påvisa stora bergvolymmer som uppfyller kraven.

Fyra större granitområden har studerats mer ingående än andra delar av kommunen. Av dessa har två, Olbon vid Blaikfjället och området vid Norrberg, visat sig vara mera heterogena än vad de befintliga geologiska kartorna indikerade. Även om detta inte behöver vara negativt för ett djupförvar ökar osäkerheten om hur förhållandena är mot djupet. Båda områdena ligger dessutom nära prospekteringsintressanta områden.

Några direkt olämpliga förhållanden har däremot inte påvisats för de båda granitområdena Joran och Lumsen. Joranområdet är stort, ca 90 km², välblottat och består till sin helhet av granit. Tillgängliga data tyder på att graniten är homogen, sprickfattig och med relativt få sprickzoner. Även i Lumsenområdet, särskilt dess nordöstra del vid Lycksaliden, finns förmodligen stora volymmer med homogen och sprickfattig granit. Blottningsgraden är dock låg och området är betydligt mindre än Joran. I närheten av Lumsen finns indikationer på stora bergrörelser i samband med inlandsisens avsmältning, något som bör utredas vidare om det blir aktuellt med fortsatta undersökningar i kommunen.

Ur markanvändnings- och miljösynpunkt är det allmänt sett gynnsamt med ett djupförvar i den östra delen av kommunen. Om man undantar Umeälvens dalgång finns det få andra markanvändningsintressen och goda möjligheter att helt undvika intrång i natur- och kulturskyddade områden. En genomgång av de fyra geologiskt intressanta områdenas lämplighet med hänsyn till markanvändning och miljö har inte identifierat något definitivt hinder mot en lokalisering. Olbon tycks dock vara det område i vilket risken för konflikter med konkurrerande intressen är störst. Det område i vilket en lokalisering bedöms medföra den minsta störningen är Joranområdet. Områdets storlek gör att man bör kunna detaljlokalisera ovanjordsanläggningen med dess anslutande järnväg och väg så att hänsyn tas till markägare, närboende, rennäring, skogsbruk, rörligt friluftsliv m m. Inverkan på det rörliga friluftslivet av ett djupförvar i Joran- eller Lumsenområdet bedöms bli liten.

Sammantaget bedöms i första hand Joran och i andra hand Lumsen ha de bästa förutsättningarna för vidare studier. Områdena är markerade i Figur 11-1. I närheten av dessa områden finns även väg och järnväg med god standard som kan nyttjas för djupförvarets transporter. Järnvägstransporter från en norrlandshamn till kommunen kan genomföras på ett rationellt och säkert sätt och till förhållandevis låga kostnader. De tekniska utbyggnadsmöjligheterna bedöms goda för en terminal i



Figur 11-1. Intressanta områden för vidare studier (inledande platsundersökningar). Joran-området prioriteras högst. Storleken av ett djupförvars underjordsdel är ca 1 km^2 , d v s en yta på ca $2,5 \times 2,5 \text{ mm}$ på kartan. Den yta som behövs för ovanjordsanläggningen är mindre, ca $0,3 \text{ km}^2$.

exempelvis Skelleftehamn eller Umeå uthamn. Behov och kostnader för anslutningar med väg eller järnväg från ett djupförvar till befintlig järnväg kommer att utredas vid en eventuell fortsättning av lokaliseringsundersökningar i Storuman.

I de socioekonomiska utredningarna har bedömningar gjorts över vilka konsekvenser, positiva som negativa, ett djupförvar kan få på kommunens befolkning, sysselsättning och näringsliv. Att sysselsättningen och befolkningen kommer att vara högre med ett djupförvar än utan är de flesta utredare överens om. Däremot kan man konstatera att meningsskiljaktigheter finns vad beträffar ett djupförvars inverkan på turismen.

Konsekvenser för rennäringen kan begränsas om riksintresseområden undviks vid lokaliseringen av djupförvaret. Även utanför dessa områden kan rennäringen dock påverkas.

11.2 EVENTUELL FORTSÄTTNING

Innan en fortsättning kan bli aktuell för SKB:s del måste resultaten från förstudien i Storuman ställas mot resultat från förstudier av andra kommuner. Som tidigare nämnts planeras för mellan 5 och 10 liknande förstudier som den i Storuman. Valet av områden för platsundersökningar kommer också att sättas in i ett nationellt sammanhang med hjälp av de översiktsstudier av hela Sverige som skall redovisas i samlad form under 1995. Detta betyder för SKB:s del att studierna i Storuman i huvudsak är avslutade i denna etapp. Viss kompletterande information kan dock behöva tas fram av SKB i anslutning till kommunens fristående granskning och de frågor som därmed kommer upp. I övrigt blir det först när det finns resultat från andra förstudier som en fortsättning i Storuman kan bli aktuell för SKB:s del.

Vid en eventuell fortsättning bör man inledningsvis undersöka Joran- och eventuellt Lumsengranitens djupgående, förekomst av vattenförande sprickzoner samt vattenkemiska och bergmekaniska förhållanden. Vidare bör man undersöka om det i regionen har förekommit kraftiga berg rörelser i samband med den senaste inlandsisens avsmältning. Om så är fallet, bör en utredning göras för att belysa vad nya sådana rörelser under slutet av nästa istid skulle kunna betyda för ett djupförvar i kommunen.

Ett första svar på ovannämnda frågor kan erhållas med hjälp av geofysiska markundersökningar och några få borrhål med tillhörande borrhålmätningar samt dikesgrävningar vid misstänkta förkastningar. Resultat från borrhålen svarar också på andra frågor om t ex radon och bergspänningar på förvarsdjup. Resultatet från dessa undersökningar avgör om det är intressant att gå vidare med fullständiga platsundersökningar på något område. Exempel på andra studier som bör genomföras i ett tidigt skede är analyser av hur Joran- och Lumsenområdena är belägna i förhållande till hur grundvattnet strömmar i lokal och regional skala, liksom vilken inverkan på grundvattnets kemi och flöde en eventuell framtida gruvbrytning i den omgivande regionen skulle kunna medföra. De geovetenskapliga studierna bör kompletteras med inventeringar av fauna och flora samt kartläggning av särskilt intressanta områden för det rörliga friluftslivet, rennäringen och skogsbruket.

Behov och kostnader för anslutningar med väg eller järnväg från ett djupförvar till befintlig järnväg kommer att utredas vid en eventuell fortsättning av lokaliseringsundersökningar i Storuman. I samband med en eventuell platsundersökning skall arbetet med att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av djupförvaret bedrivas. Formerna för detta arbete (MKB-process) bör fastläggas inför en eventuell fortsättning av studierna i kommunen.

REFERENSER

Kapitel 1

- 1-1** SKB FUD-program 92. Kompletterande redovisning. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Komplettering till 1992 års program sammanställd med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16.
SKB Augusti 1994.

Kapitel 2

- 2-1** Lokalisering av djupförvar. Program för förstudie av Storumans kommun.
SKB 1993-08-20.
- 2-2** Lägesrapport. Sammanfattning av hittills utfört arbete.
SKB PR 44-94-025, Juni 1994.
- 2-3** Organisation och arbetsplan samt geografisk avgränsning. K Ahlbom.
SKB PR 44-93-008, Oktober 1993.
- 2-4** Utredningsprogram Socioekonomi. E Setzman.
SKB TPM 94-4471-02, Januari 1994.
- 2-5** Referensgruppens möten, synpunkter och frågor.
SKB PR 44-94-037, December 1994.

Kapitel 3

- 3-1** SKB FUD-program 92. Kompletterande redovisning. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Komplettering till 1992 års program sammanställd med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16.
SKB Augusti 1994.

Kapitel 5

- 5-1** Organisation och arbetsplan samt geografisk avgränsning. K Ahlbom.
SKB PR 44-93-008, Oktober 1993.
- 5-2** Storumans kommun i ett regionalgeologiskt sammanhang. T Eliasson,
T Lundqvist.
SKB PR 44-94-003, Februari 1994.
- 5-3** Beskrivning till berggrundskarta över urberget i Storumans kommun.
H Lindroos.
SKB PR 44-94-009, April 1994.
- 5-4** Bergbyggnadstekniska erfarenheter i regionalt och lokalt perspektiv.
B Leijon.
SKB PR 44-94-011, April 1994.

- 5-5** Geofysisk dokumentation och tolkning. H Isaksson, R Johansson.
SKB PR 44-94-010, April 1994.
- 5-6** Vattenkemiska förhållanden. R Jönsson, V Nömtak.
SKB PR 44-94-006, April 1994.
- 5-7** Beskrivning till jordartskarta över Storumanområdet. K Johansson, G Ransed
och L Rodhe.
SKB PR 44-94-004, December 1993.
- 5-8** Malmer och mineral inom Storumans kommun. H Lindroos.
SKB PR 44-94-008, Februari 1994.
- 5-9** Juktans pumpkraftverk. Sammanställning av geologisk och hydrologisk in-
formation. K-L Axelsson, L Hansen, T Olsson.
SKB PR 44-94-007, Februari 1994.
- 5-10** Storumans kommun, geohydrologisk beskrivning. G Nyberg, S Jönsson.
SKB PR 44-94-005, Januari 1994.
- 5-11** Geologiska fältkontroller och geofysisk tolkning av intressanta områden.
Samlingsrapport. H Lindroos, H Isaksson och R Johansson samt R Lager-
bäck.
SKB PR 44-94-035, December 1994.
- 5-12** Lägesrapport. Sammanfattning av hittills utfört arbete.
SKB PR 44-94-025, Juni 1994.
- 5-13** Radon i djupförvar. G Åkerblom och A Lindén.
SKB PR 44-94-039, December 1994.

Kapitel 6

- 6-1** Kärnbränslecykelns slutsteg. Använt kärnbränsle KBS-3.
SKBF/KBS 1983.
- 6-2** FUD-program 92. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program
för forskning, utveckling, demonstration och övriga åtgärder.
SKB 1992.
- 6-3** PLAN 93. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.
SKB 1993.
- 6-4** Kortfattad preliminär anläggningsbeskrivning.
SKB AR 44-93-008.
- 6-5** Bergbyggnadstekniska erfarenheter i regionalt och lokalt perspektiv.
B Leijon.
SKB PR 44-94-011, April 1994.
- 6-6** Juktans pumpkraftverk. Sammanställning av geologisk och hydrologisk in-
formation. K-L Axelsson, L Hansen, T Olsson.
SKB PR 44-94-007, Februari 1994.

Kapitel 7

- 7-1** Transportmöjligheter till ett djupförvar i Storumans kommun. P Lindemalm. SKB PR 44-94-012, Juni 1994.
- 7-2** Transportsystem för avfall och bulkmaterial. P Lindemalm. SKB TPM 93-4471-01, November 1993.
- 7-3** Transport av inkapslat radioaktivt avfall till djupförvar – System och säkerhet. A-M Ekendahl. SKB TPM 94-4470-01, Januari 1994.
- 7-4** Radiologisk miljö vid djupförvaret och olycksberedskap vid transport av radioaktivt avfall. B Lindbom och L Birgersson. SKB PR 44-94-038, December 1994.

Kapitel 8

- 8-1** Miljöaspekter på förläggning av ett djupförvar för använt kärnbränsle och annat långlivat avfall i Storumans kommun. N Kjellbert och S Johansson. SKB PR 44-94-017, Juni 1994.
- 8-2** Ett djupförvars inverkan på det rörliga friluftslivet. S. Johansson. SKB TPM 94-4471-04, December 1994.
- 8-3** Översiktsplan – Storumans kommun, 1990.
- 8-4** Samhällsplanering och markanvändning. E Setzman. SKB PR 44-94-016, Juni 1994.
- 8-5** Markanvändningsintressen, riktlinjer för samråd. Skogsvårdsstyrelsen, Lantbruksnämnden, Länsstyrelsen och Storumans kommun, 1987.
- 8-6** Turism och kärnavfall i Storumans kommun. C Olsson. SKB PR 44-94-013, Februari 1994.
- 8-7** Radon i djupförvar. G Åkerblom och A Lindén. SKB PR 44-94-039, December 1994.
- 8-8** Kärnbränslecykelns slutsteg. Använt kärnbränsle KBS-3. SKBF/KBS 1983.
- 8-9** SKB 91. Slutlig förvaring av använt kärnbränsle. Berggrundens betydelse för säkerheten. SKB 1992.
- 8-10** SKI: Projekt 90. SKI TR 91:25. 1991.
- 8-11** Final disposal of the spent nuclear fuel in the Finnish bedrock. Technical plans and safety assessment. Report YJY-92-31E. Teollisuuden Voima Oy. 1992.

Kapitel 9

- 9-1** Radiologisk miljö vid djupförvaret och olycksberedskap vid transport av radioaktivt avfall. B Lindbom och L Birgersson.
SKB TPM 44-94-038, December 1994.
- 9-2** Radon i djupförvar. G Åkerblom och A Lindén.
SKB PR 44-94-039, December 1994.
- 9-3** Bergbyggnadstekniska erfarenheter i regionalt och lokalt perspektiv. B Leijon.
SKB PR 44-94-011, April 1994.

Kapitel 10

- 10-1** Utredningsprogram Socioekonomi. E Setzman.
SKB TPM 94-4471-02, Januari 1994.
- 10-2** Socioekonomiska konsekvenser av ett djupförvar för använt kärnbränsle i Storumans kommun. E Holm (red).
SKB PR 44-94-019, Maj 1994.
- 10-3** Storuman inför tusenårsskiftet – ett omvärldsperspektiv. C Fredriksson.
SKB PR 44-94-020, Maj 1994.
- 10-4** Turism och kärnavfall i Storumans kommun. C Olsson.
SKB PR 44-94-013, Februari 1994.
- 10-5** Referenser från större anläggningsprojekt. L Welanders.
SKB PR 44-94-021, Maj 1994.
- 10-6** Framtiden i Storuman/Stensele – Företagare i fokus. Storumans Utvecklings AB / O R Hedström.
SKB PR 44-94-040, December 1994.
- 10-7** Turismens utveckling. Samlingsrapport. L Nyberg, M Johndotter och G Lindgren.
SKB PR 44-94-036, December 1994.
- 10-8** Översiktsplan– Storumans kommun, 1990.
- 10-9** Näringspolitiskt program, Storumans kommun, 1992.
- 10-10** Sveriges Nationalatlas. Befolkningen. Bokförlaget Bra Böcker, 1991.
- 10-11** Att deponera kärnavfall – Hot eller lokal utvecklingsmöjlighet?
N-G Lundgren. Tekniska högskolan i Luleå.
TULEA 1994:08.

Bilaga 1

SYSTEM FÖR INKAPSLING OCH DJUPFÖRVARING

(Utdrag ur studiecirkelmaterialet "Fakta & Frågor & Funderingar")

Hur ska det använda bränslet slutförvaras?

Efter ca 40 års mellanlagring i CLAB, Centralt lager för använt bränsle, ska det använda bränslet slutförvaras. Detta planeras ske i ett djupförvar, ca 500 m ner i den svenska berggrunden. Den metod som 1984 accepterades som säker av regeringen kallas KBS-3 och bygger på att bränslet innesluts i flera barriärer. Dessa väljs och utformas så att de isolerar bränslet från omgivningen under mycket lång tid.

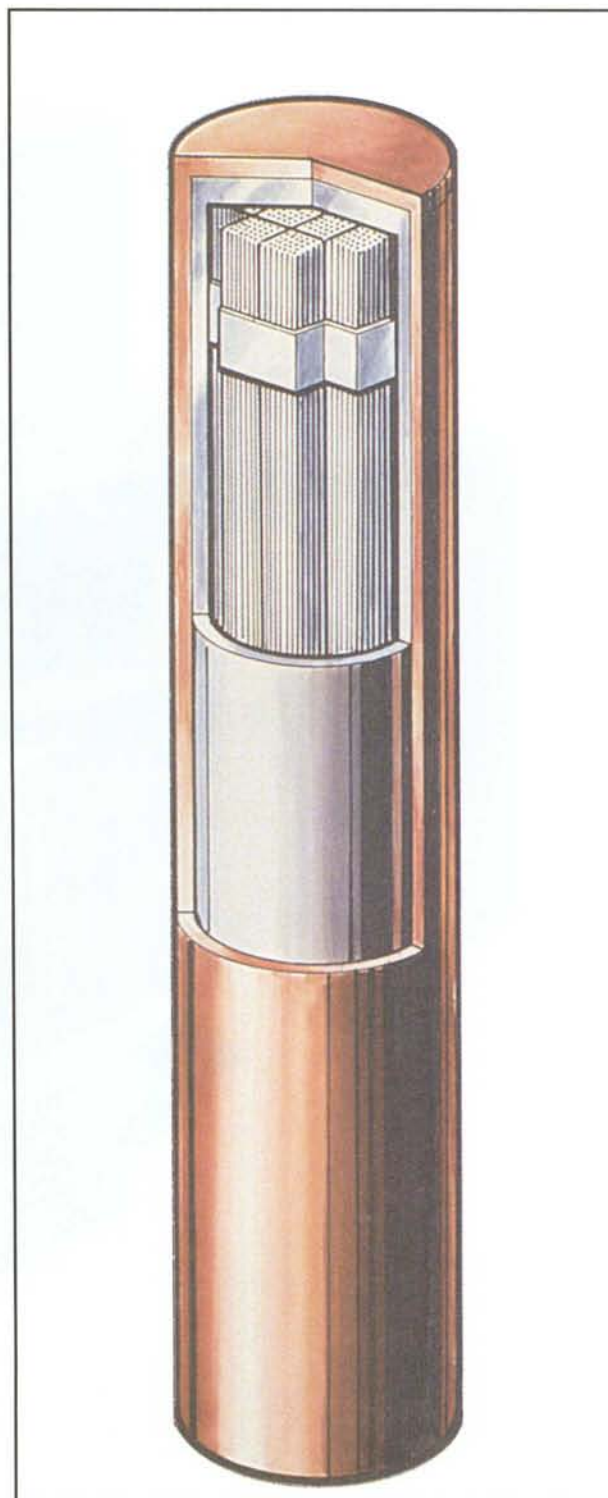
Innan deponering i ett djupförvar, ska de använda bränsleelementen inneslutas i cylinderformade kapslar. En sådan kapsel består av koppar med en inre stålbehållare. Kapslarna placeras sedan i ett förvar, som byggs på ca 500 m djup i berggrunden. I ett tunnelsystem borrar vertikala hål, där kapslarna placeras en och en. Varje kapsel omges av hårt packad bentonitlera. När allt bränsle är på plats, kan anläggningen förslutas genom att tunnlar och schakt fylls igen med en blandning av bentonitlera och sand.

Efter förslutningen börjar grundvattnet att långsamt tränga in i förvaret och återta sitt naturliga läge nära markytan. Grundvattnet är det enda som skulle kunna transportera iväg radioaktiva ämnen från förvaret, men flera barriärer förhindrar detta.

Skyddsbarriärer

1. Bränslet självt är en barriär. Det består av uran i keramisk fast form, som är ytterst svårslösligt i bergets kemiska miljö.

2. Kapseln av koppar med en inre stålbehållare, isolerar bränslet från grundvattnet under mycket lång tid. På 500 m djup finns inget fritt syre som kan påverka kapseln. Små mängder av ämnen lösta i grundvattnet kan ge upphov till en mycket långsam korrosion av kopparhöljet. Det tar minst en miljon år innan denna korrosion orsakar hål på kapseln. De radioaktiva ämnena i bränslet är då inte mer skadliga än de som naturligt finns i berggrunden.



Genomskäring av kopparkapsel med inre stålbehållare.

3. Bentonitleran runt kapseln och i tunnarna, sväller vid vattenkontakt och fyller därigenom igen allt utrymme mellan kapsel och berg. Förutom att leran hindrar vattenrörelser, skyddar den också kapseln vid mindre rörelser i berget.

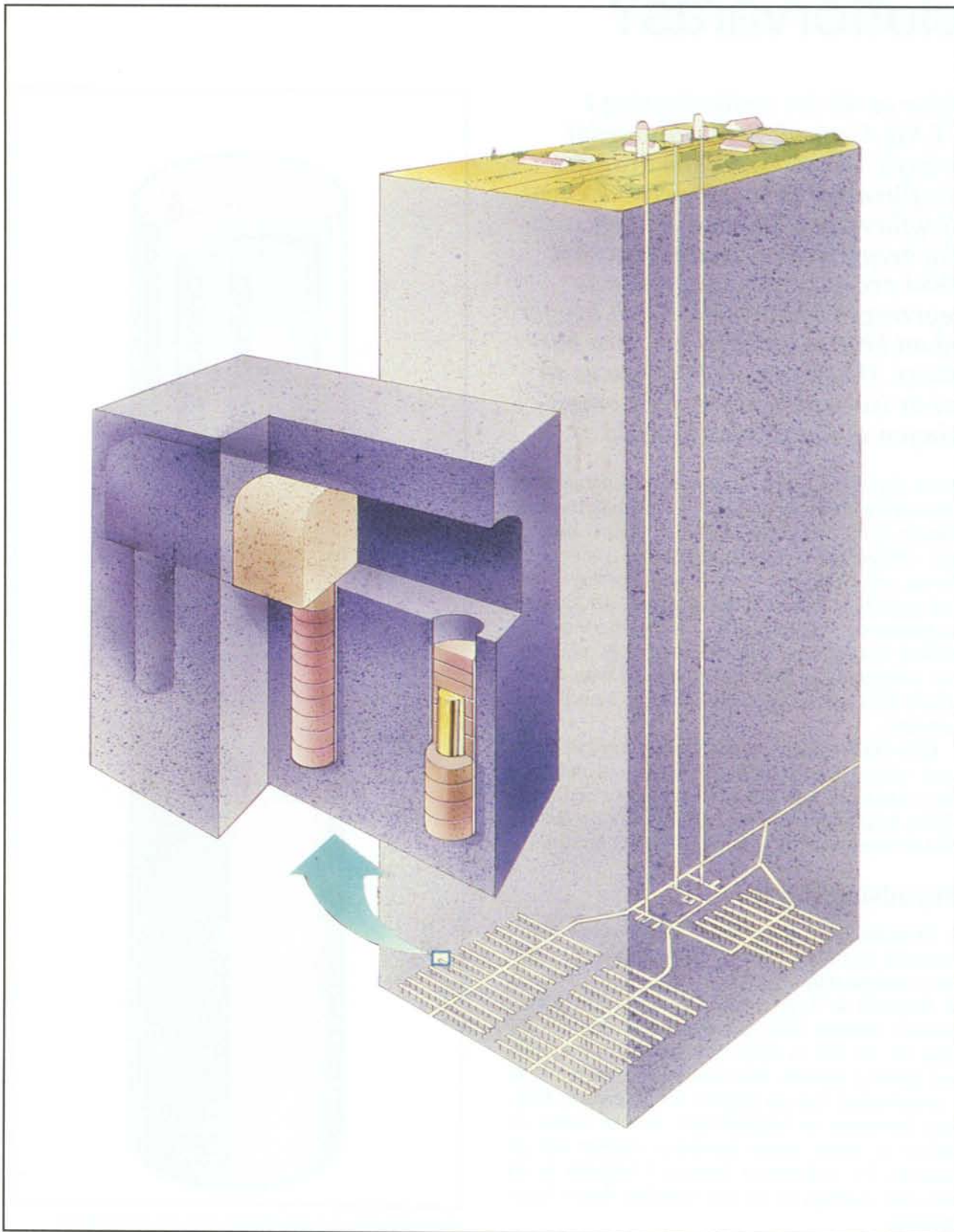
4. Berget runt förvaret erbjuder en stabil miljö, både kemiskt och mekaniskt. Det skyddar mot såväl naturlig som mänsklig påverkan. Om radioaktiva ämnen trots allt skulle komma ut ur kapseln, fungerar såväl bentonitleran som berget som ett

”filter” som fångar upp och fördröjer transporten av radioaktiva ämnen.

Övervakning

När förvaret är tillslutet krävs ingen ytterligare övervakning, skötsel eller tillsyn. Framtida generationer har dock möjlighet till viss övervakning eller att återta bränslet för att ta hand om det på annat sätt.

Bränslet skyddas av olika barriärer: 1. Bränslet självt 2. Kapseln 3. Bentonitleran 4. Berget



Hur ska bränslet kapslas in?

Innan det använda bränslet placeras i djupförvaret, ska det kapslas in i en beständig kapsel. I djupförvaret är kapseln en av de viktigaste barriärerna, eftersom den ska hålla bränslet avskilt från grundvattnet under mycket lång tid. Kapseln underlättar också hanteringen av bränslet i samband med deponeringen i djupförvaret.

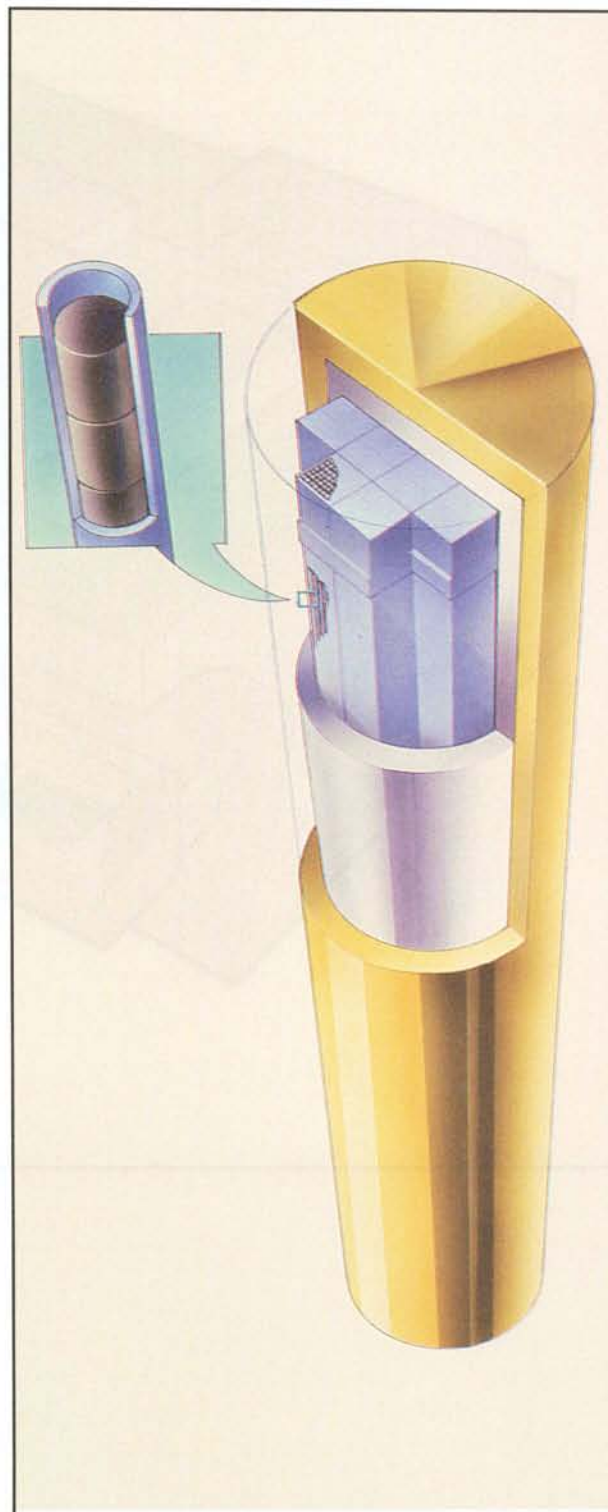
Det viktigaste kravet på kapseln är att den ska förbli tät under mycket lång tid i den miljö som kommer att råda i djupförvaret. Den ska inte korrodera (rosta) sönder i det grundvattnet som finns i berget eller pressas sönder av de mekaniska påfrestningar den utsätts för i djupförvaret.

Kapselns material

Kapseln planeras bestå av en inre stålbehållare, som ger mekanisk hållfasthet, och en yttre kapsel av koppar, som ger korrosionsskydd. Koppar korroderar mycket långsamt i det syrefria grundvattnet som finns på 500 m djup i den svenska berggrunden. Genomförda studier visar att kapseln troligen kommer att förbli tät under en miljon år, betydligt längre än de 100 000 år som det använda bränslet har högre farlighet än en rik uranmalm. Tidigare har även andra utformningar av kapseln studerats.

Inkapsling

Inkapslingen planeras ske i en ny anläggning i anslutning till CLAB. I inkapslingsanläggningen tas bränslet emot ifrån CLAB:s lagringsbassänger. Det placeras direkt i kapseln samtidigt som det kontrolleras och torkas. Innan locket på den inre stålbehållaren läggs på, kommer tomrummet i kapseln eventuellt att fyllas med t ex borglaskulor och inert gas. Därefter försluts kopparkapseln genom att ett lock svetsas på. Kraven på att denna svets blir tät och att tätheten kan kontrolleras är mycket höga. Elektronstrålesvetsning kommer att användas. Efter kontroll av att kapseln är tät och ren förs den till ett buffertlager innan den transporteras till djupförvaret. Transporten kommer att ske i transportbehållare av samma typ som i dag används för

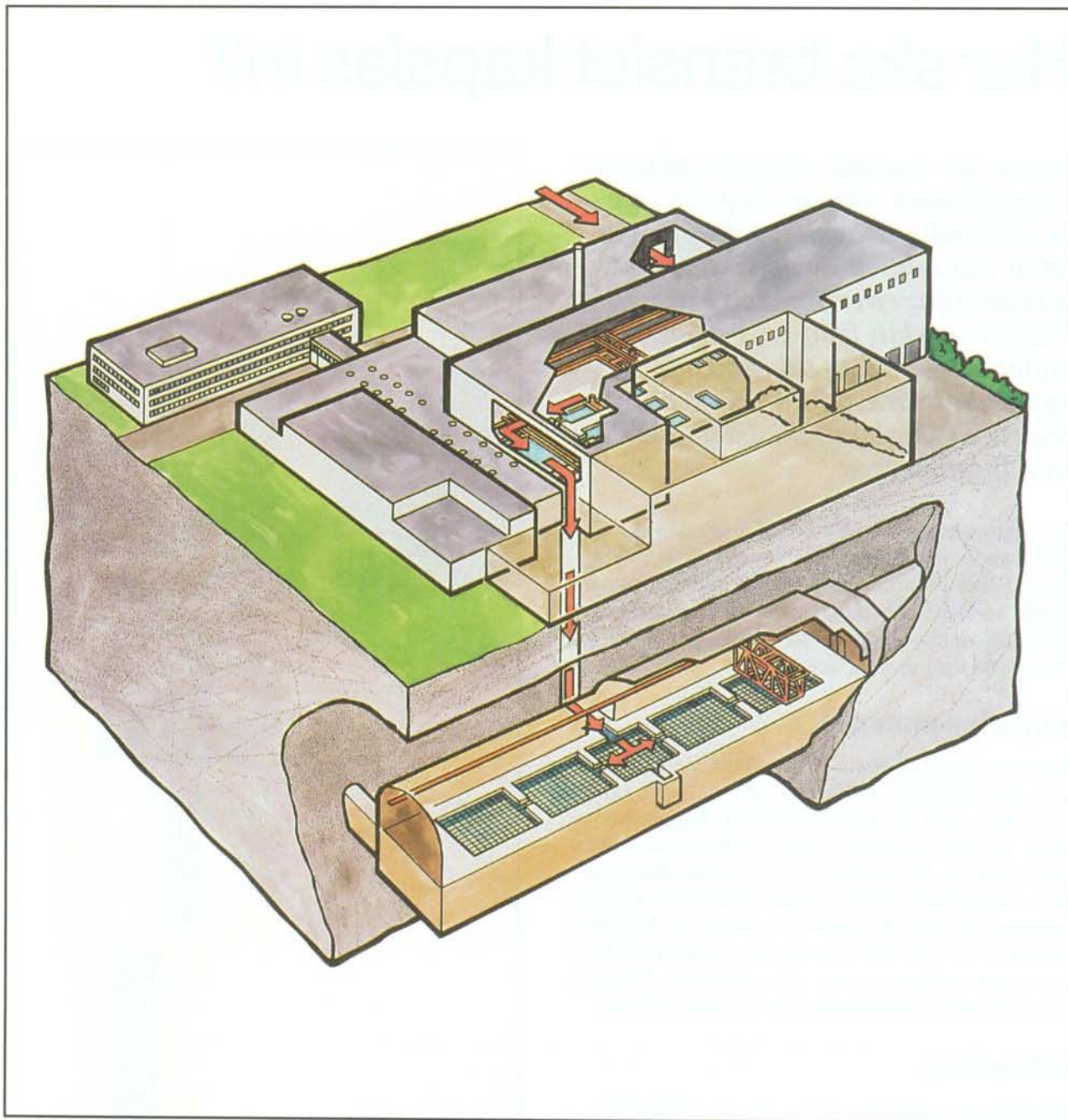


Principskiss av kapsel för använt bränsle. Kapseln är 5 m lång och har en diameter på 88 cm. Kapselväggen består av 5 cm stål och 5 cm koppar. Med bränslet kommer kapseln att väga ca 15 ton.

transporterna av använt bränsle från kärnkraftverken till CLAB.

I ett senare skede ska även övrigt långlivat avfall behandlas i inkapslingsanläggningen. Exempel på sådant avfall är t ex styrcylindrar, och andra delar från reaktortanken. Dessa planeras bli ingjutna i betong.

Inkapslingen av bränslet planeras ske i en ny anläggning i anslutning till CLAB.



SAMMANSÄTTNING AV STYRGRUPP, REFERENS-GRUPP OCH PROJEKTGRUPP SAMT ÖVRIGA SOM AKTIVT DELTAGIT I FÖRSTUDIEARBETET

Styrgruppen

Arbetet har letts av en styrgrupp bestående av två representanter från kommunen; Erik-Abel Ejderud och Åke Gavelin, och två från SKB; Per-Eric Ahlström och Claes Thegerström. Ordförande i styrgruppen har varit Erik-Abel Ejderud.

Kommunens samordnare har fram till sommaren 1994 varit miljöchef Christer Olin. Därefter har kommunchef Stig Lindh svarat för samordningen.

Referensgruppen

Till styrgruppen har en referensgrupp varit knuten. Den är utsedd av kommunstyrelsen och har till uppgift att följa förstudiearbetet och lämna synpunkter och uppslag till arbetet. Referensgruppen består av 24 ledamöter, som representerar de politiska partierna, länsstyrelsen och intresseorganisationer. Referensgruppen har sammanträtt ungefär varannan månad.

<i>Moderaterna</i>	Marianne Löfstedt (Ordf)
<i>Centern</i>	Tomas Mörtzell (Vice Ordf)
<i>Socialdemokraterna</i>	Roland Kärrman
<i>Socialdemokraterna</i>	Lena Drangel
<i>KDS</i>	Barbro Mörtzell
<i>Ny demokrati</i>	Edgar Sundin
<i>Miljöpartiet</i>	Märta Backlund
<i>Folkpartiet</i>	Leif Semrén
<i>Civilförsvarsföreningen</i>	Viola Ludvigsson
<i>Naturskyddsföreningen</i>	Leif Andersson
<i>Fältbiologerna</i>	Anna Maria Johansson
<i>Köpmannaföreningen</i>	Pia Kristiansson
<i>Storumanföretagarna</i>	Bengt-Håkan Viklund
<i>Turistnäringen – Entré Lappland</i>	Ronny Nyström
<i>Ung & Stolt</i>	Anna Linder
<i>Storumans Utvecklings AB</i>	Alf Tengström
<i>LRF</i>	Kjell Rubertsson
<i>Samebyarna</i>	Inger Baer-Omma
<i>Länsstyrelsen</i>	Lena Nilsson
<i>Länsturistnämnden</i>	PG Johansson
<i>Kommunförbundet Västerbotten</i>	Håkan Ottosson
<i>LO-sektionen</i>	Erland Johansson
<i>Skogsnäringen</i>	Olle Lindh
<i>Konsumentkooperationen</i>	Margareta Granström

Projektgruppen

På SKB har en projektgrupp ansvarat för att utredningarna genomförts enligt styrgruppens anvisningar. Kaj Ahlbom har varit projektledare samt ämnesansvarig för de geovetenskapliga utredningarna. Övriga ämnesansvariga har varit Christer Svemar (anläggningsutformning och transporter), Erik Setzman (samhälle och socioekonomi), Nils Kjellbert (miljö och säkerhet) och Gunnar Bäckström (samarverkan och information). Jerker Tengman har svarat för administrativ och ekonomisk uppföljning och Håkan Jonsson för information på SKB:s plats- och informationskontor i Storuman.

Hantering av databaser och produktion av GIS-kartor har skötts av Magnus Odin (VBB VIAK) och Karin Fridstrand (Lantmäteriet GIS-centrum). Susanne Persson har svarat för arkiv och sekreterartjänst.

Utredare

Utredningarna har genomförts av nedanstående högskolor och konsulter:

Conterra AB

Bengt Leijon

Mitthögskolan i Östersund

Lars Nyberg

Ekonomisk Byggnation AB

Ann-Mari Ekendahl

Saltech AB

Per Lindemalm

EuroFutures AB

Carl Fredriksson

Lennart Stålberg

Storumans Utvecklings AB /

Owe R Hedström

Geosigma AB

Göran Nyberg

Stig Jönsson

Sveriges Geologiska Undersökning

Thomas Eliasson

Kerstin Johansson

Rune Johansson

Robert Lagerbäck

Thomas Lundqvist

Gunnel Ransed

Lars Rodhe

GeoVista AB

Hans Isaksson

Svensk Geofysik AB

Anders Lindén

Golder Associates AB

Karl-Lennart Axelsson

Lars Hansen

Tommy Olsson

Turismutveckling AB

Malin Johnsdotter

Göran Lindgren

Kemakta

Lars Birgersson

Björn Lindbom

Umeå Universitet

Nils Arell

Jörgen Garvill

Einar Holm

Urban Lindgren

Christina Olsson

Gösta Weissglas

Ulf Wiberg

LangeArt

Fritz Lange

Mirab

Hardy Lindroos

Vattenfall Energisystem AB

Ebbe Forsgren

Erik Setzman

Lars Welander

Ventilationstest

Gustav Åkerblom

VBB/VIK

Robert Jönsson

Virpi Nömtak

ÅF – Energikonsult AB

Sören Johansson

PUBLICERADE RAPPORTER FRÅN FÖRSTUDIEN

Utgiven Titel

Rapporter som redovisar förstudiens omfattning och organisation

Okt -93 Organisation och arbetsplan samt geografisk avgränsning, K Ahlbom, SKB.
(PR 44-93-008)

Rapporter som redovisar kommunens geovetenskapliga förutsättningar

- Dec -93 Beskrivning till jordartskarta över Storumanområdet, K Johansson, G Ransed och L Rodhe, SGU.
(PR 44-94-004)
- Jan -94 Storumans kommun, geohydrologisk beskrivning, G Nyberg, S Jönsson, Geosigma AB.
(PR 44-94-005)
- Feb -94 Storumans kommun i ett regionalgeologiskt sammanhang, T Eliasson, T Lundqvist, SGU.
(PR 44-94-003)
- Feb -94 Juktans pumpkraftverk. Sammanställning av geologisk och hydrologisk information, K-L Axelsson, L Hansen, T Olsson, Golder Associates AB.
(PR 44-94-007)
- Feb -94 Malmer och mineral inom Storumans kommun, H Lindroos, Mirab.
(PR 44-94-008)
- Apr -94 Vattenkemiska förhållanden, R Jönsson, V Nömtak, VBB/VIK.
(PR 44-94-006)
- Apr -94 Beskrivning till berggrundskarta över urberget i Storumans kommun, H Lindroos, Mirab.
(PR 44-94-009)
- Apr -94 Geofysisk dokumentation och tolkning, H Isaksson, GeoVista AB och R Johansson, SGU.
(PR 44-94-010)
- Apr -94 Bergbyggnadstekniska erfarenheter i regionalt och lokalt perspektiv, B Leijon, Conterra AB.
(PR 44-94-011)

Utgiven	Titel
Dec-94	Geologiska fältkontroller och geofysisk tolkning av intressanta områden. Samlingsrapport. H Lindroos, Mirab, H Isaksson, GeoVista och R Johansson samt R Lagerbäck, SGU. (PR 44-94-035)

Rapporter som redovisar kommunens samhällseliga förutsättningar

Juni -94	Samhällsplanering och markanvändning, E Setzman, Vattenfall Energisystem AB. (PR 44-94-016)
----------	--

Rapporter som redovisar konsekvenser för miljön av en djupförvarsetablering i kommunen

Jan -94	Storumans kommun – Kort miljööversikt, S Johansson, ÅF-Energikonsult AB. (TPM 94-4471-01)
Juni -94	Miljöaspekter på förläggning av ett djupförvar för använt kärnbränsle och annat långlivat avfall i Storumans kommun, N Kjellbert och S Johansson, SKB och ÅF-Energikonsult AB. (PR 44-94-017)
Dec-94	Ett djupförvars inverkan på det rörliga friluftslivet. S Johansson, ÅF-Energikonsult AB. (TPM 94-4471-04)

Rapporter som redovisar möjliga transportsätt och transportvägar till Storumans kommun

Jan -94	Transport av inkapslat radioaktivt avfall till djupförvar – System och säkerhet, A-M Ekendahl, Ekonomisk Byggnation AB. (TPM 94-4470-01).
Juni -94	Transportmöjligheter till ett djupförvar i Storumans kommun, P Lindemalm, Saltech AB. (PR 44-94-012)

Rapporter som redovisar möjlig anläggningsutformning och bemanning av ett djupförvar samt radiologisk arbetsmiljö

Nov -93	Kortfattad preliminär anläggningsbeskrivning, S Pettersson, C Svemar, SKB. (AR 44-93-008)
Dec-94	Radiologisk miljö vid djupförvaret och olycksberedskap vid transport av radioaktivt avfall. B Lindbom och L Birgersson, Kemakta. (PR 44-94-038)

Utgiven	Titel
Dec-94	Radon i djupförvar. G Åkerblom, Ventilationstest och A Lindén, Svensk Geofysik AB. (PR 44-94-039)
Rapporter som diskuterar socioekonomiska konsekvenser av ett djupförvar i Storumans kommun	
Jan -94	Utredningsprogram Socioekonomi, E Setzman, Vattenfall Energisystem AB. (TPM 94-4471-02)
Feb -94	Turism och kärnavfall i Storumans kommun, C Olsson, Handelshögskolan i Umeå. (PR 44-94-013)
Maj -94	Socioekonomiska konsekvenser av ett djupförvar för använt kärnbränsle i Storumans kommun, E Holm (red), Umeå Universitet. (PR 44-94-019)
Maj -94	Storuman inför tusenårskiftet – ett omvärldsperspektiv, C Fredriksson, EuroFutures AB. (PR 44-94-020)
Maj -94	Referenser från större anläggningsprojekt, L Welander, Vattenfall Energisystem AB. (PR 44-94-021)
Dec-94	Framtiden i Storuman/Stensele – Företagare i fokus. Storumans Utvecklings AB / O R Hedström. (PR 44-94-040)
Dec-94	Turismens utveckling. Samlingsrapport. L Nyberg, Mitthögskolan samt M Johndotter och G Lindgren, Turismutveckling AB. (PR 44-94-036)
Rapporter som redovisar referensgruppens arbete	
Dec-94	Referensgruppens möten, synpunkter och frågor. (PR 44-94-037)

REFERENSGRUPPENS SYNPUNKTER PÅ DEN SAMMANFATTANDE LÄGESRAPPORTEN

I denna bilaga redovisas Storumans kommuns sammanställning av referensgruppens synpunkter på den sammanfattande lägesrapport som publicerades i juni 1994 (SKB PR 44-94-025). Sammanställningen är gjord av kommunchef Stig Lindh.

En mer utförlig redovisning av referensgruppens synpunkter finns i rapporten "Referensgruppens möten, synpunkter och frågor" (PR 44-94-037). I den rapporten finns information om vem som svarat för vad samt fullständiga kopior av remissvaren. Vidare finns SKB:s svar och kommentarer till referensgruppens synpunkter och frågor.

Som framgår av denna slutrapport har en del av referensgruppens frågeställningar beaktats i de kompletterande utredningar som genomförts under hösten. Flera frågeställningar har dock inte kunnat besvaras inom förstudiens ram. Dessa frågor kan tas upp först vid en eventuell platsundersökning.

Förstudie avseende slutförvar av radioaktivt avfall i Storumans kommun – sammanställning av remissvar

Vid remisstidens utgång har 19 remissvar kommit in. Inga ytterligare svar har kommit därefter.

Följande instanser har yttrat sig över den sammanfattande rapporten:

LO-sektionen i Storuman
Storumanföretagarna
Länsstyrelsen i Västerbottens län
Västerbottens länsturistnämnd
Storumans köpmannaförening

Naturskyddsföreningen i Västerbottens län
Ung & Stolt – Storumans ungdomsråd
Folkpartiet liberalerna – Storuman
Kristdemokratiska partiet Storuman/Tärnaby
Socialdemokratiska arbetarpartiet i Storuman

Centerns kommunkrets i Storuman
Miljöpartiet de Gröna, Storuman
Marianne Löfstedt, Storuman
Kjell Rubertsson, Umnäs
Ronny Nyström, Storuman

Storumans kommun, socialkontoret
Storumans kommun, tekniska avdelningen
Storumans kommun, barn- och utbildningsnämnden
Storumans kommun, administrativa avdelningen.

Svaren har sammanställts ämnesområdesvis och följer med några rubrikers tillägg projektorganisationen för förstudien. Remissvarens innehåll kan sammanfattas enligt nedan.

Samhällsplanering och markanvändning

Viss oro har uttryckts för att ett slutförvar endast kommer att engagera manlig arbetskraft och att kommunen går ett gruvsamhällesförlopp till mötes. Fördjupande analyser om slutförvarets inverkan på turismen efterlyses – sådana är dock under utarbetande.

Den slutliga rapporten bör innehålla en sammantagen utvärdering av de fyra aktuella områdena och överskådligt utformas så att den uppfyller miljökonsekvensbeskrivningens (MKB) intentioner. Även fältexkursionen i slutet av september 1994 bör redovisas.

Skulle förstudien följas upp av en platsundersökning behövs fördjupande översiktsplaner för de aktuella områdena. För rennäringens del kan en MKB anstå tills förslaget om ovanjordsanläggningens placering föreligger.

Socioekonomi

I remissvaren ställs frågor av typen:

- ”hur mår unga kvinnor i kommunen?”
- ”hur blir det om utflyttningen inte kan hejdas?”
- ”kan vi skydda oss mot de atomsopor som förvaras på ett bristfälligt sätt i t ex Murmansk?”

Utredningen bör kompletteras med ett antal frågor, där människan i Storuman sätts i centrum.

Från företagarkåll frågar man sig vilken typ av företag och service, som saknas i dag, måste till vid ett slutförvar. Kan forskning kring avfallshanteringen etableras i Storuman?

Viss oro uttrycks även för att avflyttningen sker i snabbare takt än den utredaren redovisar i sitt scenario.

Samverkan och information

Det eviga informationsproblemet kvarstår – den information som gått ut har inte nått fram – man har inte hittat de rätta pedagogiska greppen. Krav på ytterligare information förs fram och ungdomen anser sig ha kommit i skymundan.

Anläggningsutformning

Byggtiden för slutförvaret är för kort tilltagen. Man måste ”importera” arbetskraft utifrån, vilket leder till att ortens arbetskraft snabbt står utan jobb igen. Sträck hellre ut byggtiden så ortens byggare får arbete över en längre tid.

Hur länge slutförvaret skall vara öppet och när det skall förslutas är otydligt uttryckt. Krav framförs på ett öppet och bevakat slutförvar.

Vidare vill man ha mer konkreta svar på hur övervakning och kontroll skall gå till.

Transporter

Transporterna till slutförvaret bör ske per järnväg. Frågan ställs vad som händer, om någon kapsel skadas under transporten och innehållet blottläggs. Hur hanterar man en sådan situation och vad blir följderna?

Geovetenskap

Platsspecifika grundvattenberäkningar måste göras för de fyra aktuella områdena. Vidare bör förekomsten av industrimineral kartläggas ytterligare.

Aktuellt område för en eventuell platsundersökning måste presenteras före en folkomröstning.

Miljö och säkerhet

Säkerhetsaspekterna måste vara dominerande. Samarbetsvilja från någon eller några "fattiga" kommuner, som behöver arbete för att överleva, får inte leda till avkall på den långsiktiga säkerheten. SKB bör redan i dag presentera, hur slutdeponerat avfall tas tillbaka, om så skulle bli nödvändigt. Ytterligare information om strålning och strålningsrisker behövs. I förstudien bör även en förenklad MKB ingå.

Ekonomi

Den fristående granskningen måste betalas av staten – förslagsvis ur de kärnavfallsfonder, som SKI förvaltar. Så även fristående information. Krav ställs även på ekonomisk kompensation för den kommun, som "upplåter" sin mark för plats- och detaljundersökning i storleksordningen minst 15,0 miljoner kronor/år under minst 5 år. Förslag till sådant exploateringsavtal bör tas fram redan nu.

Viss oro uttrycks för att de fonderade medlen inte skall räcka till och frågan ställs: "hur skall i så fall den framtida finansieringen gå till?". Ett juristseminarium under första halvåret 1995 efterlyses.

Övrigt

Krav reses på att SKB presenterar namnen på ytterligare minst fem kommuner som blir föremål för en förstudie, innan folkomröstningen genomförs.

En större delaktighet från statsmaktens sida efterlyses i processen att etablera ett slutförvar.

Lägesbeskrivning över andra länders strategier i frågan efterlyses.

Referensgruppens arbete ges stort utrymme i svaren. Krav framförs på en rapport från gruppen, som kan distribueras till allmänheten. Den föreslås utformas på olika sätt:

- modell statlig utredning eller
- som särskilda yttranden från enskilda ledamöter.

Negativa omdömen om referensgruppen och dess arbete kommer till uttryck. En skandal och ett praktexempel på skendemokrati: Ett skämt med demokratin.

Själva förstudien i Storuman kan inte betraktas som avslutad förrän SKB slutit avtal om förstudie i ytterligare minst fem kommuner.

Kommunen bör få tillgång till kartmaterial och annan dokumentation, som producerats under förstudien.

Krav har rests på att kommunen tecknar juridiskt bindande avtal med Riksdagen och SKB om att folkomröstningsresultatet skall respekteras – i annat fall – tack och adjö – till SKB.

I folkomröstningen skall vi endast rösta ”Ja” eller ”Nej” till ett slutförvar av radioaktivt avfall – inget annat.

Synpunkter att sammanfattningen av förstudien inte skulle ha gjorts av SKB utan av någon fristående aktör har framförts.

Slutligen har framförts, att något slutförvar inte skall etableras i Storumans kommun och att samarbetet med SKB skall avslutas.

**SAMVERKAN OCH INFORMATION MED
ANKNYTNING TILL FÖRSTUDIEN I STORUMAN****(Oktober 1992 – December 1994)****(Listan omfattar de aktiviteter vid vilka SKB deltagit)**

Tidpunkt	Aktivitet
Oktober 1992	<ul style="list-style-type: none">• Brev från SKB med allmän information om FUD-program 92 och lokaliseringsarbetet till samtliga kommuner i Sverige.
November 1992	<ul style="list-style-type: none">• Storumans kommun kontaktar SKB, vilket leder till ett informationsmöte med Kommunstyrelsens arbetsutskott.
Januari 1993	<ul style="list-style-type: none">• Studieresa till SFR och CLAB. Deltagare från politiska partier, olika organisationer och föreningar.• Politiska partier informeras.
Februari 1993	<ul style="list-style-type: none">• SKB:s utställningstrailer besöker kommunen under en veckas tid (ca 700 besökare).• Informationsmöte för kommunfullmäktige.• Information till länsstyrelsen.
Mars-april 1993	<ul style="list-style-type: none">• Representant från SKB tillgänglig i Storuman respektive i Tärnaby en dag i veckan.
Mars 1993	<ul style="list-style-type: none">• Ca 10 kvällsmöten med lokala föreningar.• Telefonlinje 020 installeras.
April 1993	<ul style="list-style-type: none">• Frågan om inbjudan till SKB att genomföra förstudie bordläggs i kommunfullmäktige.• Debatt i riksradien.
Maj-Juni 1993	<ul style="list-style-type: none">• Informationsmöten genomförs på fem olika orter (Storuman, Tärnaby, Gunnarn, Slussfors, Långsjöby) i kommunen. SKB, SSI och SKI deltar (ca 80 personer deltog).• Inlandsmässan – SKB:s monter besöktes av ca 600 personer.
Maj 1993	<ul style="list-style-type: none">• Information till 10-kommungruppen i Västerbotten (samtliga inlandskommuner i länet).
Juni 1993	<ul style="list-style-type: none">• Beslut i kommunfullmäktige om förstudie.• M/S Sigyn besöker 3 norrlandshamnar – 13 700 besökare.

Tidpunkt	Aktivitet
September 1993	<ul style="list-style-type: none"> • Avtal mellan SKB och kommunen om förstudiens uppläggning. • Referensgrupp etableras av kommunen. • Förstudiens utredningsarbete startar. • Anställning av ansvarig för lokalkontoret.
Oktober 1993	<ul style="list-style-type: none"> • Referensgruppsmöte. • Lokalkontor etablerat. • Föreningsmöten.
November 1993	<ul style="list-style-type: none"> • Öppet hus på lokalkontoret. • Brev till transportkommunerna angående transporterna. • Utskick till samtliga hushåll med allmän information om förstudien och dess uppläggning.
December 1993	<ul style="list-style-type: none"> • Referensgruppsmöte. • Föreningsmöten. • Information till Miljökontoret, Brandförsvaret och Gatukontoret i Umeå kommun.
Januari 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Referensgruppens studieresa till SFR och CLAB. • Föreningsmöten. • Information till Miljökontoret, Gatukontoret och Räddningstjänsten i Skellefteå kommun. • Information till kommunstyrelsen i Skellefteå. • Offentligt kvällsmöte om transporterna i Skelleftehamn (SKB, SKI, SSI och Greenpeace deltog.)
Februari 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarium för referensgruppen om "Strålning och strålskydd" (Representanter från SKB, SSI och Vattenfall.) • Kvällsföreläsningar (Storuman, Tärnaby) om "Strålning och strålskydd" för allmänheten. • Fältbiologerna i regionen informeras. • Föreningsmöten i vissa grannkommuner.
Mars 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Skolinformation. • Kommunstyrelsen och -fullmäktige – brev angående debatten kring förstudien. • Debattprogram i region-TV – "Strålande tider". • Geovetenskapsdag med Öppet hus på lokalkontoret. • Paneldebatt hålls på orten. (SKB, Greenpeace, kritiker valda av motståndsgruppen, miljödepartementet, SKI, SSI deltog.) Besöktes av ca 300 personer. • Folkhögskolan informeras. • Referensgruppsmöte. • Information till kommunstyrelsen i Umeå.

Tidpunkt	Aktivitet
April 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarium för referensgruppen om inkapsling, inkapslingsanläggning och transporter. • Kvällsföreläsningar (Storuman, Tärnaby) om inkapsling och transporter för allmänheten. • 10-kommungruppen informeras. • AMU får information. • Kommunförbundet informeras under en resa till Tärnaby.
Maj 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Utskick till samtliga hushåll med bl a lägesrapport. • Deltagande i seminarium anordnat av föreningen Ung och Stolt samt Storumans kommun. • Seminarium för referensgruppen om geovetenskapliga frågor. • Kvällsföreläsning om geovetenskapliga frågor för allmänheten. • Mässan "Hälsa & Sjukvård" i Umeå. SKB medverkar med utställning. • Inlandsmässan i Vilhelmina. SKB medverkar med utställning.
Juni 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarium för referensgruppen om socioekonomiska konsekvenser. • Kvällsföreläsningar (Storuman, Hemavan) om socioekonomiska frågor. • Redovisning av sammanfattande lägesrapport för kommunfullmäktige. • Referensgruppsmöte. • Utskick till samtliga hushåll med bl a ett sammandrag av resultat från samtliga utredningar. • Sigyn-turné fem norrlandshamnar.
Augusti 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Referensgruppsmöte. • Redovisning av sammanfattande lägesrapport för inbjudna representanter för länets kommuner. (Anordnat av Kommunförbundet.)
September 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Tvådagars fältexcursion för referensgruppens ledamöter till vilken även media och allmänhet var inbjuden. • Referensgruppsmöte. • Informationsmöte för i kommunen verksamma studieförbund.
Oktober 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Informations- och samrådsmöte med representanter för Vapstens och Umbyns samebyar. • Skolpresentationer på Malgomajskolan i Vilhelmina. • Debattprogram i TV Botnia.
December 1994	<ul style="list-style-type: none"> • Ungdomsgruppen Veritas på studiebesök i CLAB och Äspölaboratoriet. • Studieresa för fullmäktige- och referensgruppsledamöter till CLAB och Äspölaboratoriet.

Opinionsbildningen har varit intensiv allt sedan kommunen kontaktade SKB för att diskutera en förstudie. Debatten har speglats i regionala media, såväl i reportage och nyhetsartiklar som på debatt och insändarsidorna. Riksmedia har i viss omfattning bevakat frågan. Totalt har över 1 000 mediainslag förekommit under tiden januari 1993 till december 1994.