

Förstudie Nyköping

Slutrapport

Oktober 2000

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 5864

SE-102 40 Stockholm Sweden

Tel 08-459 84 00

+46 8 459 84 00

Fax 08-661 57 19

+46 8 661 57 19



Förstudie Nyköping

Slutrapport

Oktober 2000

Förord

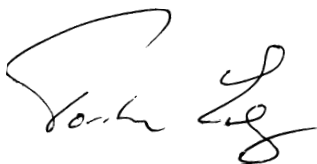
Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, genomför förstudier i kommunskala som en del av lokaliseringsprogrammet för djupförvaret för använt kärnbränsle. Under hösten och vintern 2000/2001 slutrapporteras de sex förstudierna i Östhammar, Nyköping, Oskarshamn, Tierp, Älvkarleby och Hultsfred. Med det som grund kan lokaliseringsarbetet övergå till nästa skede – platsundersökningar. Då ska bland annat undersökningar som omfattar provborrningar göras på minst två platser.

I slutet av detta år planerar SKB att ge ut rapporten ”Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet. Komplettering till FUD-program 98”. Där anger SKB var man vill göra platsundersökningar och hur de ska genomföras. Rapporten kommer att remissbehandlas och granskas av Statens kärnkraftinspektion under första halvåret 2001. Innan platsundersökningarna kan inledas krävs klartecken från såväl säkerhetsmyndigheter och regeringen som berörda kommuner och markägare. SKB bedömer att platsundersökningarna kan påbörjas under år 2002.

Förstudien i Nyköpings kommun startade 1995. En preliminär slutrapport presenterades i maj 1997. Kommunen gjorde en egen granskning av rapporten och skickade också ut den på en bred vidare remiss som besvarades av ett sjuttioal instanser. En sammanställning av granskningen och andra synpunkter låg sedan till grund för kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten i oktober 1999.

I denna slutrapport har vissa förändringar och revideringar gjorts jämfört med den preliminära utgåvan från 1997. Detta har föranletts av SKB:s kompletterande utredningar, kommunstyrelsens yttrande, remissinstansernas synpunkter samt förändringar i de yttre villkoren, däribland införandet av miljöbalken. Bedömningen från den preliminära slutrapporten om att det finns goda geologiska förutsättningar för ett djupförvar i stora delar av kommunen kvarstår.

Med denna slutrapport avslutas SKB:s förstudie i Nyköpings kommun.



Torsten Eng
Projektledare för
Förstudie Nyköping



Claes Thegerström
vVD, chef Lokalisering

Förändringar i denna rapport jämfört med den preliminära slutrapporten

Den preliminära slutrapporten för förstudien i Nyköpings kommun presenterades i maj 1997. Parallellt med kommunens remisshantering har SKB genomfört geologiska fältkontroller i intressanta områden. Vidare har förutsättningarna för en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till Skavsta utretts, något som presenteras i rapporten "Inlandsläge", SKB R-00-17. Resultaten från dessa utredningar har inarbetats i slutrapporten tillsammans med kompletteringar och justeringar som föranletts av kommunens yttrande och remissinstansernas synpunkter. Även förändringar av de yttre förutsättningarna för förstudien, exempelvis införandet av miljöbalken och resultat från SKB:s fortlöpande utvecklingsarbete avseende djupförvaret, har påverkat rapportens innehåll.

Nedan ges en kortfattad beskrivning av vilka förändringar som gjorts i respektive kapitel jämfört med den preliminära utgåvan.

Kapitel 1

Kapitlet har utökats med ett inledande avsnitt om djupförvarsfrågan i ett långsiktigt etiskt perspektiv, där också ansvarsfrågan mellan generationer belyses. Vissa justeringar av tidsplaner, avfallsmängder med mera har gjorts baserat på uppgifter i SKB:s FUD-program 98 och Plan 2000. Vidare ges en sammanfattning av regeringens beslut över FUD-program 98. Dagsläget vad gäller lokaliseringsarbetet har uppdaterats till sommaren 2000.

Kapitel 2

I kapitlet ingår nu även en beskrivning av kommunens remisshantering av den preliminära slutrapporten och de kompletterande utredningar som gjorts. Samråd, dialog och information har anpassats till miljöbalkens bestämmelser om samrådsförfarande. Vidare har beskrivningen av samverkan på nationell nivå utökats med de förändringar som skett sedan 1997.

Kapitel 3

Vissa förändringar som skett i kommunen och vid Studsvikskoncernen sedan 1997 har beaktats. Ett avsnitt om Skavsta har tillkommit.

Kapitel 4

SKB:s aktuella material avseende lokaliseringskriterier och program för platsundersökningar ligger till grund för redovisningen i detta kapitel. Avsnittet om lokaliseringsförutsättningar i kärntekniska kommuner har flyttats till kapitel 2.

Kapitel 5

Kapitlet har utökats med resultaten från SKB:s fältkontroller i kommunen. Vidare har avsnittet avseende berggrundens vattengenomsläpplighet omarbetats, liksom osäkerheter i förutsägelser av klimatförändringar. Diskussionerna om Fjällvedenområdet har fördjupats, främst med avseende på grundvattengenomsläpplighet men även rörande exempelvis sprickzoner.

Kapitel 6

Ett nytt alternativ, Skavsta, för lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning redovisas. Beskrivningar av anläggningsutformning och djupförvarets drift har modifierats något med hänsyn till det pågående utvecklings- och projekteringsarbetet för djupförvaret. Vidare har kapitlet kompletterats med en översiktlig diskussion om hur bergmassorna kan hanteras.

Kapitel 7

Kartor och text har reviderats för att motsvara dagsläget vad avser skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv i kommunen. Detta gäller även länsstyrelsens strategi för miljövårdsarbete, miljöarbetet i kommunen liksom kommunens miljösituation. Samrådsversionen av kommunens översiktsplan (ÖP 2000) diskuteras. Vidare har avsnittet om hur grundvattnet kan påverkas kring förvaret och möjliga konsekvenser av detta utökats.

Kapitel 8

Kapitlet har tillförts aktuella uppgifter rörande befolkning och sysselsättning. Prognoserna över befolknings- och sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun samt bedömningen av sysselsättningseffekterna från djupförvaret är desamma som redovisades i den preliminära slutrapporten.

Kapitel 9

Presentationen har reviderats med hänsyn till nya resultat och redigerats för att ge en mer tydlig och koncis redovisning. Kapitlet innehåller en sammanfattande bedömning av resultaten från förstudien med utgångspunkt från de fyra lokaliseringsfaktorerna långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle. Vidare görs en samlad bedömning av de två utredda lokaliseringsfallen Studsvik/Björksund och Skavsta/Fjällveden.

Bilaga 1

Tidsplaner, avfallsmängder med mera följer de uppgifter som ges i FUD-program 98 och Plan 2000. Grunddata om djupförvaret har uppdaterats med beaktande av det pågående utvecklings- och projekteringsarbetet för djupförvaret.

Bilaga 2

Förteckningen över utredare inom förstudien har kompletterats med de utredare som SKB anlitat vid förstudiens kompletterande utredningar.

Bilaga 3

Kommunens förstudieorganisation i maj 2000 redovisas. Texten i bilagan har kompletterats med en beskrivning av den verksamhet som kommunens förstudiegrupper bedrivit sedan 1997.

Bilaga 4

Bilaga 4 har tillkommit och återger kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten.

Bilaga 5

Motsvarar bilaga 4 i den preliminära slutrapporten. Samråd, dialog och information har anpassats till miljöbalkens bestämmelser om samrådsförfarande.

Bilaga 6

Motsvarar bilaga 5 i den preliminära slutrapporten. I bilagan sammanfattas den informationsverksamhet som SKB bedrivit eller deltagit i under förstudien. Bilagan har kompletterats med perioden maj 1997 till augusti 2000.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	11
1 Inledning	17
1.1 Avfallssystemet	17
1.2 Djupförvaret	20
1.3 Etappindelning av djupförvarsprogrammet	22
1.4 Lokaliseringsarbetet	24
1.4.1 Utgångspunkter	24
1.4.2 Översiktsstudier, förstudier och platsundersökningar	25
1.5 Regeringens beslut angående lokaliseringsprocessen	27
1.5.1 Kompletteringen till FUD-program 92	28
1.5.2 FUD-program 95	28
1.5.3 FUD-program 98	29
2 Förstudien i Nyköping	31
2.1 Överväganden om en förstudie i Nyköping	31
2.2 Organisation	32
2.2.1 SKB:s projektorganisation	32
2.2.2 Kommunens förstudieorganisation	32
2.3 Genomförande och dokumentation	32
2.4 Samråd, dialog och information	36
2.4.1 Samrådsprocessen	36
2.4.2 Dialog lokalt i kommunen	36
2.4.3 Regionalt samråd vid länsstyrelsen	37
2.4.4 Nationell samverkan	38
3 Nyköpings kommun	41
3.1 Kommunen	41
3.1.1 Geografiskt läge och invånare	41
3.1.2 Kommunikationer	41
3.1.3 Utbildning och näringsliv	42
3.1.4 Natur och miljö	43
3.1.5 Kultur och friluftsliv	44
3.2 Studsvik	45
3.3 Skavsta	46
4 Faktorer och kriterier för lokalisering	47
4.1 Allmänt	47
4.2 Lokaliseringsfaktorer	48
4.2.1 Säkerhet	50
4.2.2 Teknik	51
4.2.3 Mark och miljö	52
4.2.4 Samhälle	52
4.3 Lokaliseringskriterier i en förstudie	53
4.4 Underlag vid val av områden för platsundersökningar	54
4.5 Program för platsundersökning	56

5	Förutsättningar för långsiktig säkerhet	57
5.1	Inledning	57
5.2	Bedömningsunderlag från förstudien	59
5.2.1	Delrapporter	59
5.2.2	Underlagsmaterial	59
5.2.3	Informationstäthet och kvalitet	62
5.3	Osäkerheter	62
5.4	Berggrund och jordtäcke	64
5.4.1	Översikt	64
5.4.2	Jordarter	65
5.4.3	Bergarter	69
5.4.4	Berggrundens homogenitet	72
5.4.5	Deformationszoner	73
5.4.6	Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden	77
5.4.7	Stabilitet	81
5.4.8	Exploateringsintressen	83
5.5	Grundvatten	85
5.5.1	Grundvattenbildning och grundvattenströmning	85
5.5.2	Berggrundens vattengenomsläpplighet	87
5.5.3	Grundvattenkemi	91
5.5.4	Förändringar på lång sikt	92
5.6	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden kring Studsvik	95
5.6.1	Bergrumsanläggningen vid Studsvik	95
5.6.2	Borrhålsundersökningar vid Studsvik	95
5.6.3	Borrhålsundersökningar vid Björksund	96
5.6.4	Meteoritnedslaget i Tvären	97
5.7	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden vid Fjällveden	97
5.8	Bedömning av lokaliseringspotential ur långsiktig säkerhetssynpunkt	100
5.8.1	Allmän bedömning av kommunens förutsättningar	101
5.8.2	Lokalisering av både ovan- och underjordsanläggning till Studsvik	102
5.8.3	Lokalisering av ovanjordsanläggning till Studsvik och underjordsanläggning på tunnelavstånd inom cirka tio kilometer från Studsvik	103
5.8.4	Lokalisering av både ovan- och underjordsanläggningen till någon annan del av kommunen	103
6	Tekniska förutsättningar	105
6.1	Inledning	105
6.2	Bedömningsunderlag från förstudien	106
6.2.1	Transporter	106
6.2.2	Anläggningar	106
6.3	Transporter	107
6.3.1	Godsslag till djupförvaret	107
6.3.2	Transportsystem	109
6.3.3	Säkerhet	111
6.3.4	Förutsättningar i Nyköpings kommun	112
6.3.5	Bedömning	114
6.4	Anläggningar och verksamhet vid djupförvaret	115
6.4.1	Anläggningar	115
6.4.2	Verksamhet	118
6.4.3	Förutsättningar i Nyköpings kommun	123
6.4.4	Bedömning	126

6.5	Lokaliseringsalternativ	127
6.5.1	Förutsättningar	127
6.5.2	Skavsta	128
6.5.3	Studsvik	132
6.6	Bedömning av lokaliseringspotential	136
7	Mark- och miljöaspekter	137
7.1	Inledning	137
7.2	Bedömningsunderlag	138
7.3	Naturförhållanden samt skyddade och värdefulla områden	138
7.3.1	Naturförhållanden	138
7.3.2	Naturvård	138
7.3.3	Friluftsliv	141
7.3.4	Kulturmiljövård	143
7.3.5	Odlingslandskap	144
7.3.6	Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske	145
7.3.7	Vattenförsörjning samt väg- och järnvägsreservat	145
7.3.8	Kommunens arbete med kommande översiktsplan – ÖP 2000	145
7.4	Miljövårdsarbetet i Nyköpings kommun	146
7.4.1	Länsstyrelsens strategi	147
7.4.2	Miljöarbetet inom kommunen	148
7.4.3	Miljösituationen inom kommunen	148
7.5	Djupförvarets påverkan på omgivningen	150
7.5.1	Uttag av bergmassor	150
7.5.2	Utsläpp till luft	151
7.5.3	Påverkan på vatten	151
7.5.4	Buller, vibrationer och ljussken	154
7.5.5	Olyckor, brand	154
7.5.6	Hushållning med naturresurser	154
7.5.7	Anpassning till omgivningen	154
7.5.8	Återställande och långsiktig miljöpåverkan	155
7.6	Bedömning av lokaliseringspotential	155
7.6.1	Sammanställning av skyddade och värdefulla områden	155
7.6.2	Lokaliseringspotential – utpekade lägen	158
8	Samhällsaspekter	161
8.1	Inledning	161
8.2	Bedömningsunderlag från förstudien	161
8.2.1	Allmänt	161
8.2.2	Utredningar	162
8.3	Nyköpings förutsättningar	163
8.3.1	Befolkning	163
8.3.2	Näringsliv och arbetsmarknad	164
8.3.3	Pendling	167
8.3.4	Infrastruktur och geografiskt läge	167
8.3.5	Utbildningsnivå	168
8.3.6	Kommunens verksamhet och ekonomi	169
8.4	Nyköpings framtida utveckling	169
8.4.1	Hot och möjligheter	169
8.4.2	Referensprognoser	171

8.5	Effekter av en djupförvarsetablering	174
8.5.1	Personalbehov	174
8.5.2	Investeringar, sysselsättning och befolkning	175
8.5.3	Potentiella spin-off effekter	178
8.5.4	Jämförelser med andra anläggningar	179
8.5.5	Turism och besöksnäring	180
8.5.6	Fastighetsmarknaden	183
8.6	Bedömning	185
8.7	Slutkommentarer	185
9	Sammanfattande värdering	187
9.1	Lokaliseringsförutsättningar i Nyköpings kommun	187
9.1.1	Allmänt	187
9.1.2	Långsiktig säkerhet	188
9.1.3	Teknik	190
9.1.4	Mark och miljö	192
9.1.5	Samhälle	194
9.2	Helhetsbedömning från förstudien	195
	Referenser	197
	Ordförklaringar	207
Bilaga 1	Radioaktivt avfall – egenskaper och mängder samt några grunddata för djupförvaret	213
Bilaga 2	SKB:s förstudieorganisation	219
Bilaga 3	Nyköpings kommuns förstudieorganisation	221
Bilaga 4	Kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten	225
Bilaga 5	Samrådsmöten på länsstyrelsen	233
Bilaga 6	Information och samverkan – aktiviteter	235

Sammanfattning

SKB:s helhetsbedömning från förstudien i Nyköpings kommun är att det troligen finns bra geologiska förutsättningar för ett djupförvar i stora delar av Nyköpings kommun. Två lokaliseringalternativ har särskilt studerats: Studsvik/Björksund och Skavsta/Fjällveden. De geologiska förutsättningarna för ett förvar finns, enligt SKB:s bedömning, sannolikt i Fjällveden och troligen även i Björksund. Vidare finns de tekniska förutsättningarna för industrietablering och transporter i Studsvik/Björksund och preliminärt även för Skavsta/Fjällveden. Ur miljösynpunkt har flera remissinstanser haft invändningar mot en etablering i Studsvik/Björksund. För Skavsta/Fjällveden har motsvarande remisshantering inte genomförts varför läget är oklart. Vid eventuellt fortsatta studier i Nyköpings kommun bör i första hand de data som finns från tidigare geologiska undersökningar i Fjällveden analyseras vidare. Frågan om hur landtransporterna kan utföras behöver klarläggas vid eventuella fortsatta studier. Här handlar det om att fram olika tekniskt lämpliga lösningar och värdera dessa utifrån deras konsekvenser för miljön och att fördjupa dialogen med dem som skulle beröras av olika alternativ.

Förstudiearbetet i kommunen

Under våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar, bland annat Nyköping. Slutsatsen var att de geologiska förutsättningarna i kommunen var sådana att den bedömdes intressant för vidare studier. Detta tillsammans med den kunskap och erfarenhet av kärnteknisk verksamhet som finns i kommunen har varit viktiga skäl till att SKB ansett det vara intressant att genomföra en förstudie av möjligheterna att lokalisera ett djupförvar till Nyköpings kommun.

SKB kontaktade i maj 1995 kommunstyrelsen i Nyköping och redogjorde för sitt intresse att göra en förstudie i kommunen. Kommunledningen deklarerade att man inte var negativt inställd till en förstudie och att man var beredd att forma arbetsgrupper för att följa och granska förstudiearbetet samt att bistå SKB med material. SKB initierade ett antal utredningar som genomfördes av olika experter från universitet, högskolor och konsultfirmor. Med resultaten från dessa utredningar som grund sammanställde SKB i maj 1997 en preliminär slutrapport. Kommunen gjorde en egen granskning av rapporten och skickade ut den på en bred vidare remiss som besvarades av ett sjuttiofem instanser. Granskningen och remissinstansernas synpunkter låg sedan till grund för kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten i oktober 1999. SKB:s kompletterande utredningar har tillsammans med kommunfullmäktiges yttrande och remissinstansernas synpunkter lett fram till denna slutrapport.

Parallellt med utredningsarbetet har samråd hållits vid länsstyrelsen i Södermanlands län. Detta har skett inom ramen för ett förberedelsearbete av en framtida miljökonsekvensbeskrivning. I ett senare skede, i samband med en eventuell platsundersökning, kan tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser inledas. SKB har under förstudiearbetet fört en dialog med allmänhet, organisationer och politiker i kommunen, bland annat genom sitt informationskontor i Nyköping.

Geologiska förutsättningar

Två stora områden som tillsammans täcker ungefär en tredjedel av kommunens yta har en berggrund som bedöms vara potentiellt gynnsam för ett djupförvar. Inom dessa områden gjordes i den preliminära slutrapporten en värdering med avseende på mark- och miljöaspekter. I de mindre delområden som därefter kvarstod gjordes fältkontroller i förstudiens kompletteringsskede. Som ett resultat av dessa studier kvarstår i nuläget sex mindre områden som fortsatt intressanta (se figur 1). I samtliga sex delområden avgränsar de större sprickzoner som framträder i förstudiens undersökningsskala vanligtvis berggrundsblock som är betydligt större än vad som krävs för djupförvaret. Djupförvaret beräknas uppta en yta på cirka två kvadratkilometer. Detta indikerar goda möjligheter att förlägga förvaret så att dessa större sprickzoner undviks.

Inom det största delområdet Fjällveden-Tunsätter, finns SKB:s typområde Fjällveden där geologiska undersökningar genomfördes under 80-talet. Data från ett stort antal borrhål ner till 700 meters djup i Fjällveden har utvärderats i säkerhetsanalysen KBS-3. Slutsatsen från analysen var att det finns goda geologiska och hydrologiska förutsättningar för ett förvar i området men att det krävs kompletterande undersökningar innan detta kan fastläggas.

Terrängen är flack i större delen av Nyköpings kommun, vilket generellt bidrar till långsam grundvattenströmning. Kunskap om grundvattenförhållanden på större djup finns endast från undersökningar i Fjällveden. Vattengenomsläppligheten på förvarsdjup, cirka 500 meter, är generellt mycket låg, både i större delen av bergmassan och i sprick-



Figur 1. Geologiskt intressanta områden för vidare undersökningar i Nyköpings kommun och de sex delområden som ses som fortsatt intressanta efter fältkontroll.

zonerna. Data från ett stort antal bergbörade brunnar, spridda över hela kommunen, visar på en stor spridning i berggrundens vattenförande förmåga. Sett som genomsnitt är dock vattengenomsläppligheten lägre än riksgenomsnittet.

De områden som utpekats som gynnsamma för den långsiktiga säkerheten bedöms även kunna ge en gynnsam miljö med avseende på byggande och drift av djupförvaret. De dominerande bergarterna är i allmän mening fördelaktiga ur byggsynpunkt. De är inte kända för att ge problem med höga bergspänningar eller stora inläckage av grundvatten i berganläggningar. Anläggningsutformning och byggmetoder måste anpassas till lägen och karaktär på de sprickzoner som förekommer. Eventuella höga bergspänningar på större djup måste beaktas under bygg- och driftperioden, liksom radon i berggrunden. När det gäller vattenföringen har inget framkommit som indikerar några ovanliga eller försvårande omständigheter för byggande och drift.

Påverkan på arbetsmarknad och turism

Ett djupförvar kan påverka samhällsutvecklingen, såväl lokalt som regionalt. Förhållanden som kan påverkas i större eller mindre grad av projektet är till exempel sysselsättning, näringsliv, turism och besöksnäring. Kostnaden för investering och drift av djupförvaret beräknas uppgå till storleksordningen 13 miljarder kronor fördelat över cirka 50 år. Antalet direkt sysselsatta under djupförvarets reguljära drift uppgår till i genomsnitt cirka 220 personer. Under anläggningsskedet – totalt cirka 5–6 år – kommer som mest 600 personer att vara sysselsatta vid anläggningen. Till detta kommer indirekta effekter på sysselsättningen. I kommunen finns kunnande från metallbearbetning, byggande, konstruktion och kärnteknisk verksamhet. Kommunens läge mellan Stockholm och Norrköping/Linköping ger goda förutsättningar för pendlingsutbyte och till rekrytering av arbetskraft. Det medför också att tillgången till underleverantörer inom ett begränsat avstånd är stor och att möjligheterna att rekrytera byggarbetskraft är mycket god även under det mest intensiva utbyggnadsskedet.

Nyköping är ingen utpräglad turistkommun, men här finns ett antal betydande besöksmål som Nyköpingshus, slott, herrgårdar, medeltida kyrkor och även en stor och förhållandevis orörd skärgård. Det finns också cirka 2 800 fritidshus i kommunen. Ett djupförvar skulle kunna utgöra ett framtida besöksmål i kommunen och därmed ytterligare bidra till besöksnäringens omfattning.

Förutsättningar för lokalisering till Skavsta/Fjällveden

Ett alternativ som utretts inom förstudien är att förlägga djupförvarets industrianläggning till Skavsta, något som kan bli aktuellt om förvaret lokaliseras till Fjällvedenområdet. Huvuddelen av verksamheten ovan jord kan förläggas invid Skavsta flygplats. Platsen är i dag ett obebyggt skogsområde några kilometer från Nyköpings tätort. Avståndet från Skavsta till ett förvar i Fjällveden är cirka 15 kilometer. Transporterna av avfall och återfyllnadsmaterial däremellan kan ske via en sluttande tunnel, alternativt via landsväg eller järnväg. För att underlätta bland annat personalens dagliga arbetsresor kan ett antal byggnader för kontor, personalutrymmen, informations- och besöksverksamhet samt för schakt och ventilation etableras på platsen rakt ovanför förvaret. Dessa bedöms uppta en yta om cirka 2–3 hektar. Vidare kan någon eller några ventilationsbyggnader tillkomma längs en eventuell tunnel från Skavsta samt i förvarets ytterområden.

Lokaliseringsalternativet förutsätter att Oxelösund nyttjas som mottagningshamn för tungt gods till djupförvaret. Den vidare transporten till Skavsta kan ske på järnväg eller möjligen landsväg. För järnvägsalternativet kan den före detta TGOJ-banan från Oxelösund mot Skavsta användas. En 4–5 kilometer lång järnvägsanslutning behöver då byggas från den befintliga järnvägen till anläggningen. Större delen av den sträckan kan komma att byggas för flygplatsens behov av spårbinden anslutningstrafik. I så fall behövs cirka en kilometer ny järnväg för djupförvarets behov. Vägstandarden mellan Oxelösund och Nyköpings tätort är hög, däremot kan vägarna på den fortsatta sträckan mot Skavsta behöva byggas om, ifall det blir aktuellt med landsvägstransport av tungt gods. Det bedöms finnas goda möjligheter att etablera anläggningarna så att konflikter med skyddsvärden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv undviks. En eventuell tunnel från Skavsta till ett förvar i Fjällveden måste dras så att skyddsvärda områden, till exempel längs Nyköpingsåns dalgång, inte påverkas.

Det finns sannolikt goda geologiska förutsättningar för ett förvar i Fjällveden. Skavsta/Fjällveden har tillkommit som lokaliseringalternativ efter utgivningen av den preliminära slutrapporten. Någon remisshantering av det förslaget har därmed inte genomförts varför inställningen till detta alternativ är oklar. Frågan om hur landtransporterna kan utföras behöver klargöras vid eventuella fortsatta studier. Här handlar det om att ta fram olika tekniskt lämpliga lösningar och värdera dessa utifrån deras konsekvenser för miljön och att fördjupa dialogen med dem som skulle beröras av olika alternativ.

Förutsättningar för lokalisering till Studsvik/Björksund

Studsvik blir aktuellt om förvaret förläggs till Björksunds- eller Ekekullaområdena. Det finns flera möjligheterna att förlägga industriverksamheten ovan jord inom Studsviks inhägnade kärntekniska område. En sluttande tunnel är det alternativ som förordas för att förbinda en anläggning vid Studsvik med ett förvar i något av de nämnda områdena. Tunneln blir cirka sju kilometer lång om förvaret lokaliseras till Björksund. Det är lämpligt att etablera ett antal byggnader ovanför förvaret, på motsvarande sätt som för Skavstaalternativet. Vidare krävs förmodligen någon eller några ventilationsbyggnader längs tunnelsträckningen.

En lokalisering till Studsvik/Björksund innebär att transportbehållare med kärnavfall fraktas till hamnen i Studsvik för att därefter förflyttas på terminalfordon inom området och vidare via tunnel. Bentonitlera kan importeras på större fartyg till exempelvis Oxelösunds hamn för omlastning till mindre fartyg som kan tas emot vid hamnen i Studsvik. De befintliga vägarna till Studsvik kan behöva rustas upp för den ökade mängden dagliga transporter av personal samt av gods i mindre volymer.

En eventuell lokalisering måste ske med beaktande av de naturreservat och riksintressen för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv som omger Studsvik. Där finns idag goda möjligheter att inplacera ett djupförvar med beaktande av mark- och miljöintressen. Om kommunens förslag till ny översiktsplan antas skulle det emellertid innebära restriktioner för vissa typer av anläggningar, bland annat kärnteknisk verksamhet, inom större delen av det geologiskt intressanta Björksundsområdet. Detta gäller även en mindre del av Ekekullaområdet.

Det finns troligen geologiska förutsättningar för ett förvar i Björksundsområdet. Vidare finns de tekniska förutsättningarna för industrietablering och transporter i Studsvik/Björksund. Ur miljösynpunkt har emellertid flera remissinstanser haft invändningar mot en etablering i Studsvik/Björksund.

Helhetsbedömning

SKB:s slutsats är att de geologiska förutsättningarna för ett förvar sannolikt finns i Fjällveden och troligen även i Björksund. Vidare finns de tekniska förutsättningarna för industrietablering och transporter i Studsvik/Björksund och preliminärt även för Skavsta/Fjällveden. Vid eventuellt fortsatta studier i Nyköpings kommun bör i första hand de data som finns från tidigare geologiska undersökningar i Fjällvedenområdet analyseras vidare. Vidare bör en fördjupad analys av de tekniska och transportmässiga förutsättningarna för Skavsta/Fjällvedenalternativet göras under ett eventuellt platsundersökningskede.

1 Inledning

Inom det svenska systemet för omhändertagande av radioaktivt avfall planeras ett djupförvar på cirka 500 meters djup i berggrunden. I förvaret placeras totalt cirka 4 000 kapslar med använt kärnbränsle omgivna av ett antal barriärer som ska förhindra spridning av radioaktivitet. Lokaliseringsarbetet för djupförvaret är en stegvis process som i huvudsak omfattar översiktsstudier, förstudier i 5–10 kommuner och minst två platsundersökningar. När en plats är vald för djupförvaret, görs detaljundersökningar på platsen och byggandet av förvaret inleds. Efter den inledande driften, då cirka 10 % av kapslarna deponeras, görs en utvärdering. Om denna faller väl ut, deponeras resten av kapslarna och förvaret kan därefter förslutas. Lokalisering, bygge, drift och förslutning av djupförvaret beräknas ta storleksordningen 50 år.

1.1 Avfallssystemet

Djupförvarskonceptet och dess genomförande följer de etiska grundprinciper som KASAM (Statens råd för kärnavfallsfrågor) formulerade redan 1987 /1-1/: *”Ett slutförvar bör utformas så att det dels gör kontroll och åtgärder onödiga, dels inte omöjliggör kontroll och åtgärder.”* Dessa etiska värderingar ligger väl i linje med de värderingar som varit vägledande vid utvecklingen av det system SKB planerar för omhändertagande av det svenska kärnavfallet. I den fortgående debatten i Sverige och internationellt om etiska aspekter på kärnavfallsfrågan har fokus i hög grad riktats på frågan om hur en rättvis fördelning av risker, bördor och resurser kan åstadkommas mellan den nu verksamma generationen och kommande generationer. SKB:s inställning är att dagens generation inte bör utsätta kommande generationer för större risker än vad vi själva tycker är acceptabla. Den generation som åtnjuter fördelarna av kärnkraften har också det fulla ansvaret att skapa ett på såväl kort som lång sikt säkert förvar.

Det är därför angeläget att vi idag, när kunskap, teknik och resurser finns, uppfyller de krav som ställs i kärntekniklagen att *”Den som bedriver kärnteknisk verksamhet skall svara för att de åtgärder vidtas som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara i verksamheten uppkommet kärnavfall”*. I förpliktelsen mot framtiden ligger emellertid också att vi med dagens handlande inte får blockera eventuella framtidsmöjligheter i form av fortsatt kunskapsstillväxt och tänkbar teknisk utveckling. Handlingsfrihet framstår därför som ett lika viktigt arv att lämna till kommande generationer som minskade bördor och risker. SKB:s inriktning för att lösa kärnavfallsfrågan i enlighet med ovanstående princip är att, med utgångspunkt från dagens kunnande och teknik, projektera och bygga ett förvar som ur radiologisk synpunkt erbjuder en sådan säkerhetsnivå att människa och miljö vare sig nu eller i en framtid kan komma till skada. Samtidigt ska djupförvaret utformas så att möjligheter finns för återtag av avfallet. Detta ger kommande generationer en möjlighet att använda eventuell framtida teknik för att oskadliggöra avfallet eller att använda det som resurs.

SKB:s huvudinriktning är att det använda bränslet ska inkapslas och därefter slutdeponeras i ett djupförvar på cirka 500 meters djup enligt den så kallade KBS-3-metoden. Denna huvudinriktning är accepterad av säkerhetsmyndigheterna och regeringen. Det pågår också ett kontinuerligt arbete runt alternativa förvarskoncept /1-2/, och även om förstudien beskriver förhållanden av betydelse för ett KBS-3-förvar är resultaten i sina huvuddrag tillämpliga även för en bedömning av lokaliseringmöjligheterna för andra typer av bergförvar. Det kan också nämnas att någon form av slutförvaring behövs även om en metod som transmutation skulle bli verklighet. Arbetet med djupförvaret blir därför väsentligt även med en sådan teknik.

Figur 1-1 visar en översikt över de olika delarna i det svenska systemet för hantering av radioaktivt avfall. Det radioaktiva avfallet från kärnkraftsprogrammet har varierande form och aktivitetsinnehåll, alltifrån praktiskt taget inaktivt sopavfall till starkt radioaktivt använt kärnbränsle.

Olika avfallstyper kräver olika hantering, och systemets utformning baseras på följande grundprinciper:

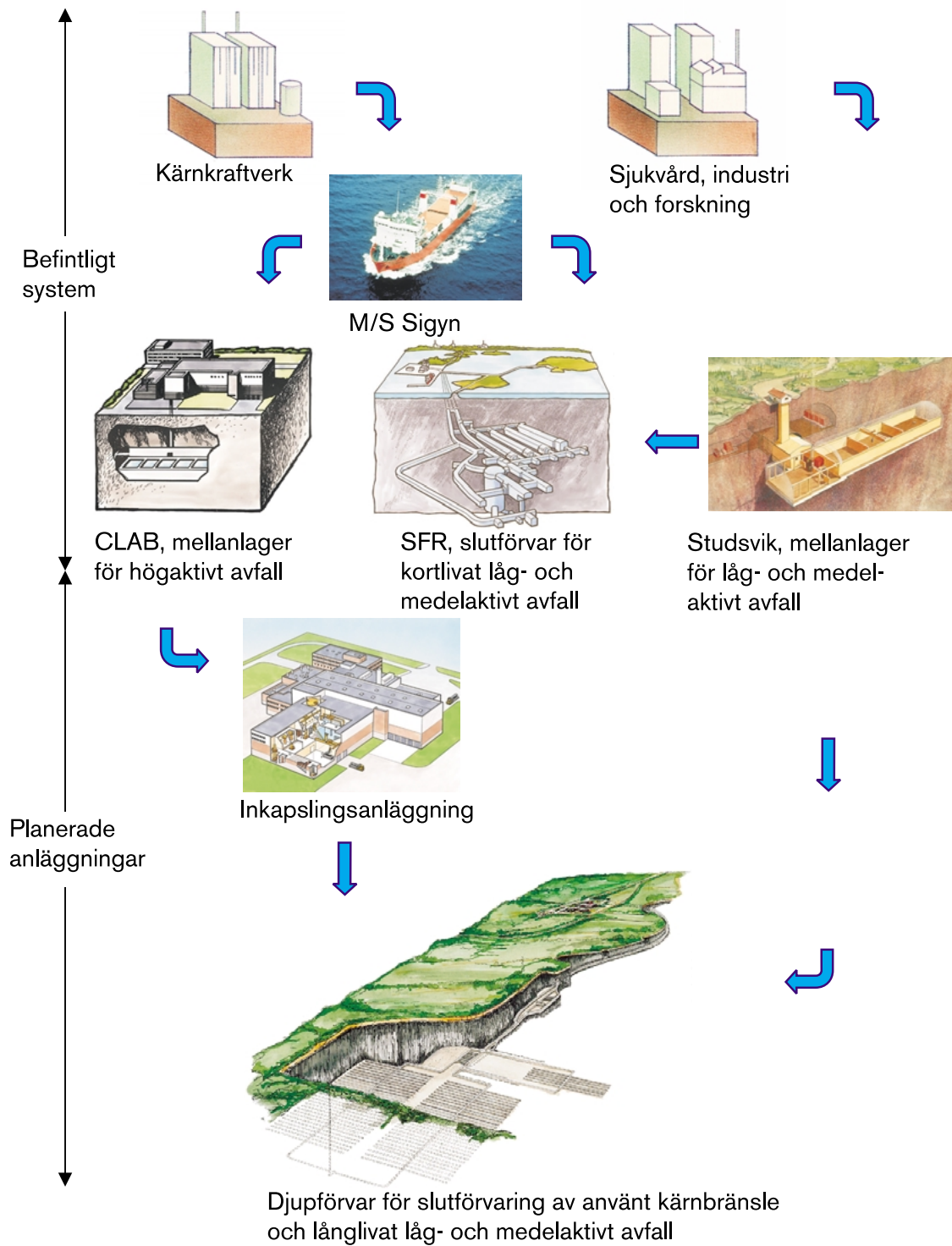
- Kortlivat avfall deponeras snarast efter att det uppkommit.
- Använt bränsle mellanlagras i cirka 30 år innan det kapslas in och placeras i ett djupförvar.
- Långlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras i ett särskilt förvarsutrymme. Detta kan förläggas i anslutning till djupförvaret för använt kärnbränsle eller till någon annan plats.

De beräknade mängderna av olika avfallstyper inom det svenska kärnkraftsprogrammet redovisas i bilaga 1. De senaste beräkningarna av de mängder som produceras har gjorts med antaganden om 25 respektive 40 års drift av samtliga tolv kärnkraftsreaktorer /1-3/. Med utgångspunkt från dessa beräkningar kan antalet kapslar med använt bränsle förutsägas bli cirka 4 000 stycken (cirka 3 100 vid 25 års drift, cirka 4 500 vid 40 års drift). De tolv reaktorerna kan emellertid komma att ha olika driftstid. Efter trepartiöverenskommelsen om kärnkraftens avveckling kan det vara rimligt att anta att några reaktorer drivs längre än till det tidigare uttalade året för avveckling 2010 medan andra reaktorer stängs av tidigare.

Mängden långlivat låg- och medelaktivt avfall beräknas till cirka 25 000 kubikmeter, och mängden drift- och rivningsavfall beräknas till cirka 220 000 kubikmeter.

Hanteringssystemet som det ser ut idag, se figur 1-1, är resultatet av en successiv utveckling och utbyggnad under en tjugoförårsperiod. Rollfördelningen har enkelt uttryckt varit (och är) att kärnkraftindustrin – genom Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) – ansvarar för och genomför arbetet, myndigheterna granskar och övervakar, medan statmakten anger styrande beslut och riktlinjer. Denna rollfördelning har fastlagts av riksdagen i kärntekniklagen.

Två avfallsanläggningar har tagits i drift. Slutförvaret för Radioaktivt driftavfall (SFR) är beläget under havsbotten utanför Forsmarks kärnkraftverk i Uppland. Här slutdeponeras kortlivat låg- och medelaktivt driftavfall från kärnkraftverken, avfall från sjukhus, forskning och industri samt i ett senare skede rivningsavfall från avveckling av kärnkraftverken. Vid Oskarshamns kärnkraftverk finns det Centrala mellanlagret för Använt kärnbränsle (CLAB), dit det använda bränslet från kärnkraftverken successivt förs. Under cirka 30 års planerad mellanlagring i CLAB:s vattenbassänger minskar bränslets aktivitetsinnehåll med cirka 90 %. Både SFR och CLAB är bergförlagda anläggningar.



Figur 1-1. Anläggningar inom det svenska avfallshanteringssystemet.

Förutom dessa anläggningar har också ett transportsystem utvecklats och tagits i drift för att ombesörja transporter av de olika avfallstyperna från kärnkraftverken och Studsvik till avfallsanläggningarna.

Det som enligt SKB:s planering återstår att bygga för att systemet ska bli komplett är:

- En inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle.
- Ett djupförvar för inkapslat, använt bränsle.
- Ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Vidare återstår en anpassning av transportsystemet för djupförvarets transporter, en fabrik för tillverkning av kapslar, vissa utbyggnader av SFR samt den nu pågående utbyggnaden av CLAB.

Inkapslingsanläggningen planeras enligt huvudalternativet att byggas i direkt anslutning till CLAB. För närvarande pågår projektering och utvecklingsarbete, bland annat utprovas metoder för kapseltillverkning. Kapsellaboratoriet i Oskarshamn är i detta sammanhang ett centrum för utveckling av inkapslingsteknik och utbildning av personal till inkapslingsanläggningen.

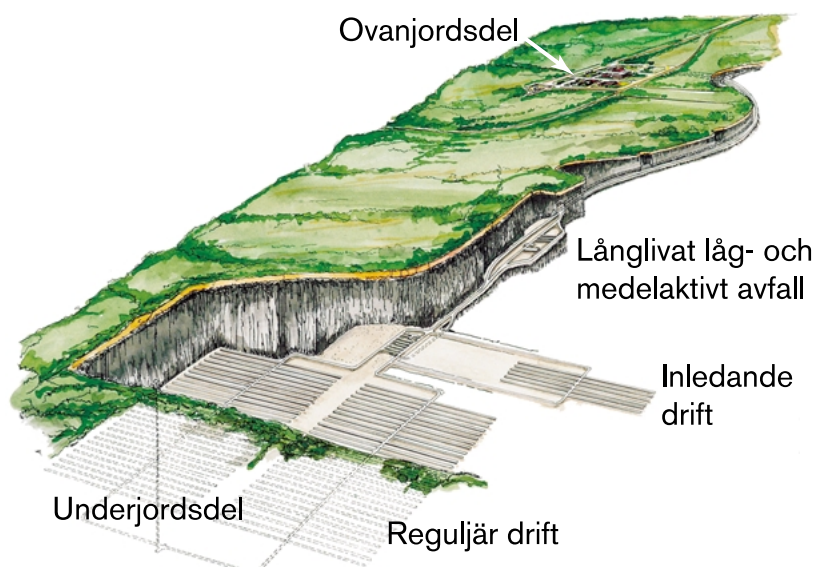
Lokaliseringsprocessen för djupförvaret för använt kärnbränsle pågår och beskrivs närmare i avsnitt 1.4. Utvecklings- och projekteringsarbete för djupförvaret har bedrivits sedan lång tid tillbaka.

Långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer enligt planerna att slutförvaras på några hundra meters djup i berggrunden. Huvudalternativen är en samlokalisering med djupförvaret för använt kärnbränsle eller med SFR, men även en lokalisering till någon annan plats kommer att studeras. Den nu pågående lokaliseringsprocessen är inriktad på att finna en plats på vilken det går att bygga ett långsiktigt säkert djupförvar för inkapslat använt kärnbränsle och syftar därför enbart till en ansökan om att lokalisera och uppföra djupförvaret för använt kärnbränsle. Ansökan om lokalisering och uppförande av slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer att hanteras som ett separat ärende som inte blir aktuellt förrän efter år 2025. Däremot belyses möjligheten att förlägga slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall till den aktuella platsen för ett djupförvar för använt kärnbränsle inom ramen för de nu pågående lokaliseringsstudierna för djupförvaret.

1.2 Djupförvaret

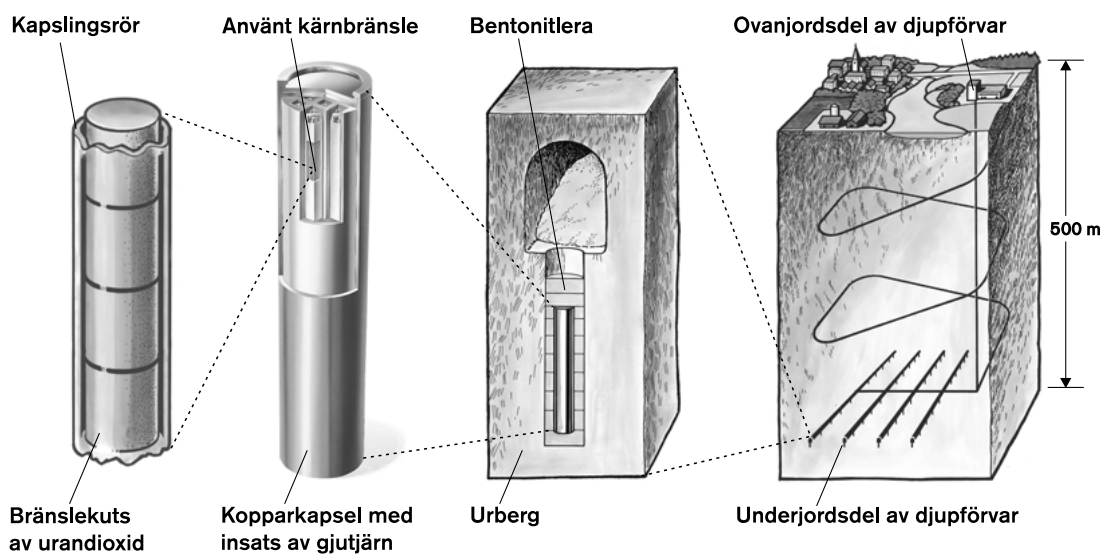
Figurerna 1-2 och 1-3 visar huvuddragen i djupförvarets planerade utformning, respektive principerna för att åstadkomma en säker förvaring. Till sin utformning är ett djupförvar en industri med anläggningar både ovan och under jord. Underjordsdelarna förläggs på cirka 500 meters djup och består till största delen av horisontella tunnel-system. Huvuddelen av tunnelsystemen är deponeringsområden; dels ett mindre område för den inledande driften (cirka 400 kapslar) och dels större områden för den reguljära driften (cirka 3 600 kapslar). Om slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall placeras i anslutning till djupförvaret tillkommer ett mindre område för detta avfall.

Syftet med djupförvaringen är att isolera det använda bränslet så att det inte kan skada människa eller miljö, nu eller i framtiden. KBS-3-metoden innebär att en långsiktigt säker förvaring uppnås genom ett antal barriärer som hindrar att radionuklider sprids:



Figur 1-2. Principskiss av djupförvarsanläggningen.

- Bränslet är kemiskt mycket stabilt och svårslösligt i vatten. Detta utgör en kraftig begränsning för upplösning och transport av radioaktiva ämnen från förvaret även om någon kapsel skulle skadas.
- Bränslet placeras i korrosionsbeständiga kopparkapslar. De är fem meter långa och har en insats av järn för mekanisk hållfasthet.
- Kapslarna deponeras i borrhål i tunnarnas golv och bäddas in i en speciell lera, bentonit, som skyddar mot berg rörelser och begränsar möjligheten till grundvatten rörelser i förvaret.
- Urberget ger en stabil miljö för dessa barriärer och utgör i sig en extra skyddsbarriär.



Figur 1-3. Djupförvarets skyddsbarriärer.

1.3 Etappindelning av djupförvarsprogrammet

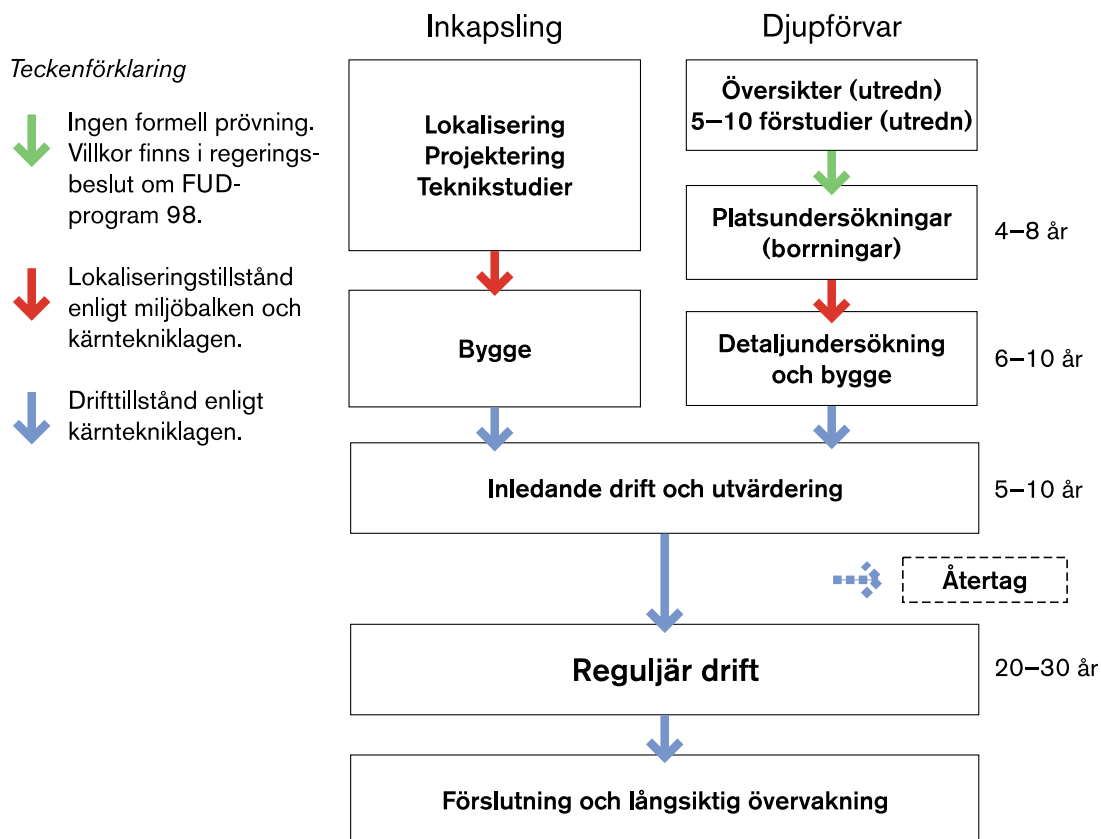
Lokalisering, bygge och drift av djupförvaret är en process som sker i etapper. Som framgår av figur 1-4 måste SKB ansöka om tillstånd inför de olika etapperna. Dessa är:

- Etapp 1. Lokalisering.
- Etapp 2. Detaljundersökning och bygge.
- Etapp 3. Inledande drift och utvärdering.
- Etapp 4. Reguljär drift.
- Etapp 5. Förslutning och eventuell långsiktig övervakning.

Tidsplanen för genomförandet av djupförvarsprojektet framgår av figur 1-4. Hur snabbt lokaliseringsprocessen framskrider är emellertid beroende av såväl tekniska som samhälleliga och politiska faktorer, av vilka särskilt de två senare är svåra att tidssätta. Allmänt kan man konstatera att de största osäkerheterna beträffande tidsåtgång finns i den inledande etappen. För en mer utförlig diskussion om tidsplanen hänvisas till FUD-program 98 /1-2/. Huvudaktiviteter inom respektive etapp redovisas nedan.

Etapp 1. Lokalisering

Lokaliseringsarbetet innebär att det underlag som behövs för att välja plats för djupförvaret tas fram. Underlaget består av översiktsstudier över hela landet, förstudier i åtta kommuner, varav sex utgör urvalsunderlag för fortsatta studier, samt platsundersök-



Figur 1-4. Tidsplan för djupförvarsprojektet.

ningar i minst två kommuner. Platsundersökningar kan enligt planerna inledas tidigast år 2002 och beräknas ta 4–8 år att genomföra.

Parallellt pågår arbete med anläggningsutformning och projektering, funktions- och säkerhetsanalyser samt arbete med en miljökonsekvensbeskrivning (ett MKB-dokument) och samråd. Etappen avslutas med sammanställning av underlag inför lokaliseringsansökan till regeringen enligt miljöbalken, och ansökan om att få uppföra djupförvaret enligt kärntekniklagen (KTL). Samråd och miljökonsekvensbeskrivningar diskuteras i avsnitt 2.4 och en mera utförlig redovisning av etappens aktiviteter ges i avsnitt 1.4.

Etapp 2. Detaljundersökning och bygge

Etappen innebär projektering och bygge av djupförvarets ovan- och underjordsanläggningar med tillhörande utrustningar och maskiner. De bergvolymen som tas i bruk undersöks successivt, främst med utgångspunkt från borrhål och tunnlar ner till förvarsdjup. Ovan jord byggs djupförvarets industrianläggning samt anslutande vägar och eventuell järnväg. En löpande granskning av arbetet med att uppföra djupförvaret, baserat på lokaliseringstillståndets föreskrifter för de olika stegen i processen, utförs av framförallt Statens kärnkraftinspektion (SKI) och Statens strålskyddsinstitut (SSI). Etappen avslutas med provdrift utan radioaktivt material samt med ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen för inledande drift.

Etapp 3. Inledande drift och utvärdering

Under den inledande driften deponeras cirka 10 % av de totalt cirka 4 000 kapslarna med använt kärnbränsle. I samband med den inledande driften görs en ingående utvärdering av hela systemet. Detta ger möjlighet att ta tillvara drifterfarenheterna och att allmänt beakta den tekniska utveckling som skett under processens gång. Möjlighet finns att återta de deponerade kapslarna.

Förutsatt att utvärderingen av den inledande driften faller väl ut och man bestämmer sig för att gå vidare, ansöks om tillstånd enligt kärntekniklagen för reguljär drift.

Etapp 4. Reguljär drift

Under den reguljära driften deponeras resterande cirka 3 600 kapslar med använt kärnbränsle. Under denna etapp kan även långlivat låg- och medelaktivt avfall komma att deponeras i ett särskilt deponeringsområde.

Under både den inledande och den reguljära driften sker deponering i iordningställda tunnlar samtidigt som nya tunnlar byggs ut. Utbyggnaden av förvaret pågår därför under hela dess driftperiod.

Etapp 5. Förslutning och eventuell långsiktig övervakning

Efter avslutad deponering kan förvaret hållas öppet ytterligare en tid eller förslutas direkt. Förslutning av förvaret görs efter ansökan om tillstånd för detta enligt kärntekniklagen. Vid förslutningen återfylls underjordsanläggningen och pluggas igen varefter ovanjordsanläggningen kan rivras eller användas för annan verksamhet. Även om ett beslut tas om förslutning direkt efter avslutad drift har de först deponerade kapslarna, liksom den omslutande bergvolymen, övervakats under flera decennier. Dessa erfarenheter bör vara till god hjälp när ett framtida beslut om förslutning av förvaret ska fattas. Frågorna om eventuell framtida övervakning av förvaret och/eller förvarsplatsen samt hur tillgänglig information ska bevaras avgörs av den generation som då är verksam.

1.4 Lokaliseringsarbetet

1.4.1 Utgångspunkter

Lokaliseringsarbetet syftar till att ta fram allt underlag som behövs för val av en plats för djupförvaret och för att tillstånd att påbörja detaljundersökningar på denna plats ska kunna beviljas.

Lokaliseringen av djupförvaret är en nyckelfråga för det svenska kärnavfallsprogrammet, och lokaliseringsarbetet är en både kontroversiell och mångfacetterad verksamhet. Teknik och framförallt säkerhet står i centrum, men det handlar också om samhällsplanering, politik och opinion. Erfarenheter från andra etableringar, bland annat kärnkraftverken, CLAB och SFR, är en värdefull tillgång i lokaliseringsarbetet, men inget tidigare projekt är i alla delar jämförbart med djupförvaret.

Lokaliseringen av djupförvaret påverkas av en rad säkerhetsmässiga, tekniska, miljömässiga och samhällsrelaterade faktorer. De kriterier och faktorer som är vägledande i arbetet diskuteras närmare i kapitel 4. Det viktigaste är att välja en plats där de säkerhetsmässiga förutsättningarna uppfyller mycket högt ställda krav.

Det program för djupförvarets lokalisering som SKB utarbetat presenterades utförligt i kompletteringen till FUD-program 92 /1-4/. Till grund för programmet ligger bland annat långvariga och omfattande vetenskapliga studier och undersökningar. Syftet med dessa har varit att bygga upp en allmän kunskap om det svenska urberget och de förhållanden som skulle kunna påverka funktionen av ett djupförvar. Studierna startade i slutet av 1970-talet och har pågått kontinuerligt sedan dess. Vidare har allmänna erfarenheter av exempelvis lokalisering, byggande och drift av berganläggningar tagits tillvara.

En stor del av bakgrundsarbetet har utgjorts av SKB:s egna undersökningar av bergförhållanden på djupet i svenskt urberg. Undersökningarna har bland annat omfattat en ingående kartläggning av urberget på en rad platser i landet (det så kallade typområdesprogrammet), forskningen i Stripa gruva och arbetena i samband med Äspölaboratoriets etablering. SKB och andra organisationer har också gjort omfattande säkerhetsanalyser för djupförvar i svenskt urberg /1-5/. Viktiga övergripande resultat från dessa studier är:

- Det finns goda möjligheter att finna platser i svenskt urberg med förhållanden som är lämpliga för ett djupförvar.
- Berggrundens lämplighet är inte tydligt knuten till någon speciell landsdel eller geologisk provins inom urbergsområdet. Det viktigaste är istället lokala förhållanden.

Det är mot den bakgrunden som SKB anser det rimligt och realistiskt att vända sig till kommuner som dels kan ha bra geologiska förutsättningar för ett djupförvar /1-6/ och dels är intresserade av att medverka i lokaliseringsprocessen. Det existerande svenska systemet med mellanlagring i CLAB gör det också praktiskt möjligt för SKB att utan tidspress grundligt pröva möjligheterna att genomföra lokaliseringen och senare djupförvaringen i samverkan med potentiellt lämpliga kommuner.

1.4.2 Översiktsstudier, förstudier och platsundersökningar

Det underlag som behövs för att välja en plats för djupförvaret tas fram i översiktsstudier, förstudier och platsundersökningar. Dessa studier görs i olika skalor och genomförs parallellt. Exempelvis finns länsvisa översiktsstudier för hela landet utom Gotland. Förstudier finns från åtta kommuner och på ett tiotal platser i landet finns erfarenheter från borrhningar ner till 700–800 meters djup i berggrunden. Dessutom finns Äspölaboratoriet med sitt underjordslaboratorium. Detta har lett till att en överföring av kunskap och erfarenheter hela tiden har kunnat ske.

Översiktsstudier

Översiktsstudier är den samlade beteckningen för det omfattande bakgrundsarbete som ger de generella förutsättningarna för lokaliseringen av ett djupförvar med utgångspunkt från främst säkerhetsmässiga och miljömässiga faktorer. De geologiska utredningarna gäller urberget generellt sett för landet som helhet och större regioner. I översiktsstudierna sammanställs bland annat databaser i nationell skala över faktorer som på olika sätt är intressanta ur lokaliseringssynpunkt. Resultaten publiceras fortlöpande, huvudsakligen i form av tekniska rapporter.

Under våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av förutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar: Varberg, Kävlinge, Oskarshamn, Östhammar och Nyköping /1-7/. En samlad redovisning, Översiktsstudie 95 /1-6/, presenterades i samband med FUD-program 95 /1-8/. Senare har denna kompletterats med länsvisa översiktsstudier för samtliga län (utom Gotland). Resultaten av länsstudien över Södermanlands län redovisades 1998 /1-9, 1-10/. SKB har också särskilt utrett för- och nackdelar med att lokalisera djupförvaret till norra respektive södra Sverige liksom aspekter av en förläggning vid kusten respektive inlandet /1-11/.

Förstudier

I en förstudie utreds möjligheterna att lokalisera ett djupförvar inom en viss kommun. Studierna baseras huvudsakligen på befintligt material. Viktiga frågor som behandlas är:

- Vilka är de allmänna förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar till kommunen?
- Inom vilka delar av kommunen kan det finnas berggrund som är speciellt gynnsam med avseende på ett djupförvars långsiktiga säkerhet?
- Vilka är de tekniska förutsättningarna för att anlägga ett djupförvar i kommunen och hur kan transporterna ordnas?
- Vilka förutsättningar finns från mark- och miljösynpunkt?
- Vilka kan konsekvenserna bli (positiva och negativa) för befolkning, miljö och samhällsutveckling inom kommunen och regionen?

SKB behöver inga formella tillstånd för att genomföra en förstudie. Uppläggningsen i praktiken är dock sådan att förstudierna förutsätter att SKB och den aktuella kommunen kommer överens om program och former för genomförandet.

En förstudie ska ge ett brett faktaunderlag för såväl kommunen som SKB. Båda parter kan sedan var för sig ta ställning till om de är intresserade 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 lokalisering av djupförvaret.

Förstudiens syfte är således att undersöka om det finns förutsättningar att förlägga ett djupförvar till kommunen och att 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. Däremot finns det givetvis möjlighet att ta upp dessa frågor i den dialog som förs med alla intresserade i anslutning till en förstudie. Det är också viktigt att notera att resultaten från en förstudie inte medger några långtgående slutsatser om den långsiktiga säkerheten. Det beror på att man i detta tidiga skede i allmänhet inte har tillgång till data om berggrundsförhållanden på djupet på någon specifik plats. Sådana är nödvändiga för en helhetsbedömning av säkerheten.

SKB:s lokaliseringsprogram omfattar åtta förstudier, vilket har bedömts vara ett rimligt antal för att säkerställa tillgång till ett tillräckligt brett underlag för beslut i senare skeden av lokaliseringsprogrammet.

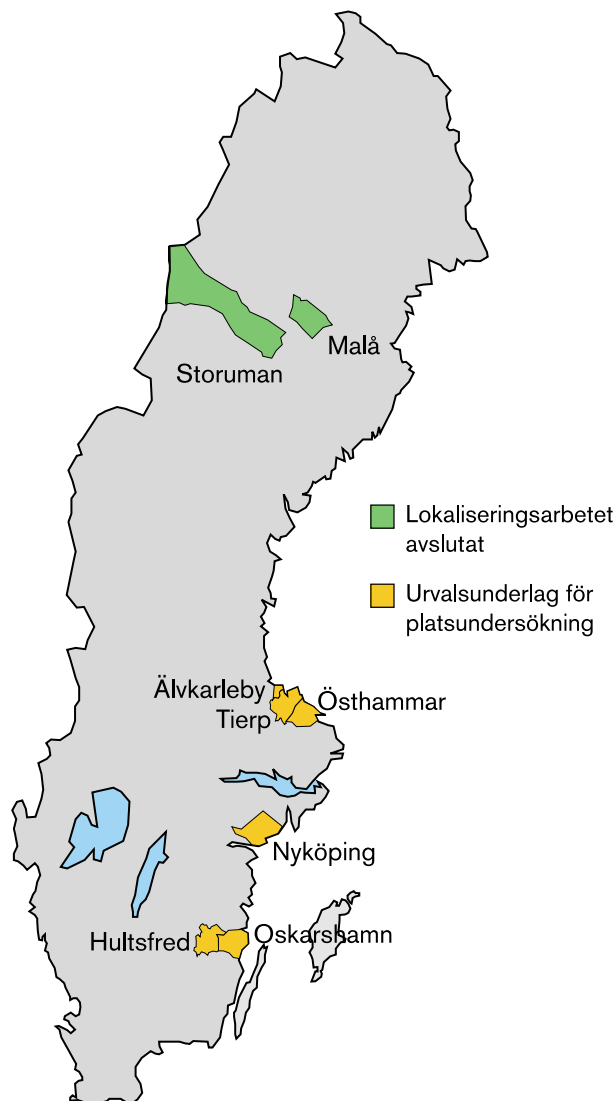
Dagsläget vad gäller genomförandet av förstudier indikeras i figur 1-5. Förstudierna i Storums och Malå kommuner slutrappoterades under 1995 respektive 1996 /1-12, 1-13/. Resultaten visade att det kan finnas goda förutsättningar för ett djupförvar i dessa kommuner. Kommunala folkomröstningar har dock sagt nej till fortsatta undersökningar. Detta innebär för SKB:s del att kommunerna inte deltar i den fortsatta lokaliseringsprocessen. De underlag som togs fram i Storuman och Malå kommer emellertid även fortsättningsvis att vara en tillgång som jämförelsematerial.

Under perioden 1997 till 2000 har preliminära slutrappoter presenterats för de övriga förstudiekommunerna som utöver Nyköping är: Östhammar, Oskarshamn, Tierp, Hultsfred och Älvkarleby. Respektive kommun har haft möjlighet att granska och ge synpunkter på de preliminära slutrappoterna. Under remisstiden har SKB gjort kompletterande utredningar inom förstudierna. Samtliga dessa förstudier slutrappoterats under hösten och vintern 2000/2001 /1-14 – 1-18/. Ytterligare några kommuner i landet har i olika skeden övervägt förstudier men avstått.

Platsundersökningar

Med utgångspunkt från resultaten i översiktsstudier och förstudier planerar SKB att välja ut minst två platser för platsundersökningar. Dessa undersökningar tar 4–8 år i anspråk och beräknas kunna inledas tidigast under år 2002. Undersökningarna innebär att man gör en ingående kartläggning av bergförhållandena. Bland annat utförs omfattande undersökningar i borrhål, till förvarsdjup eller ännu djupare. De plats-specifika data som tas fram ligger till grund för förslag till en platsanpassad utformning av djupförvaret och till heltäckande analyser av säkerhet och funktion. Parallellt fördjupas utredningarna från förstudien av mark-, miljö- och samhällsaspekter på en lokalisering till den undersökta platsen.

Platsundersökningarna ska ge allt underlag som behövs för att föreslå en plats för djupförvaret och upprätta en ansökan om att påbörja detaljundersökningar på denna plats. Ansökan om att påbörja detaljundersökningar ska inkludera en miljökonsekvensbeskrivning (ett MKB-dokument). Samrådsprocessen för att upprätta miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs i avsnitt 2.4.



Figur 1-5. Dagsläget vad det gäller förstudier i olika kommuner.

Den slutliga prövningen av ansökan om att uppföra ett djupförvar görs av regeringen enligt miljöbalken och kärntekniklagen. Om ansökan godkänns och den berörda kommunen säger ja till en lokalisering är lokaliseringsprocessen fullföljd.

1.5 Regeringens beslut angående lokaliseringsprocessen

SKB redovisar vart tredje år ett forsknings- och utvecklingsprogram, FUD-program, för hantering av det använda kärnbränslet och kärnavfallet. SKI, som gör en bred vidare remiss, och KASAM lämnar yttranden till regeringen där myndigheters och experters granskning redovisas, varefter regeringen fattar beslut över FUD-programmen. I de hittills fattade regeringsbesluten över SKB:s FUD-program har en rad klargöranden gjorts som har haft stor betydelse för det fortsatta lokaliseringsarbetet. Några av dessa sammanfattas i avsnitten nedan.

1.5.1 Kompletteringen till FUD-program 92

I maj 1995 tillkännagavs regeringens beslut avseende SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 92 /1-19/. De viktigaste punkterna som berör lokaliseringsprocessen kan sammanfattas enligt följande:

- Ansökan om tillstånd att uppföra ett djupförvar *”bör innehålla material som visar att platsanknutna förstudier bedrivits på mellan 5–10 platser i landet och att platsundersökningar bedrivits på minst två platser”*.
- De faktorer och kriterier som SKB angivit som vägledande för lokaliseringen *”bör enligt regeringens uppfattning vara en utgångspunkt för det fortsatta lokaliseringsarbetet”*.
- Ansökan om att påbörja detaljundersökning ska enligt regeringen prövas parallellt enligt såväl miljöbalken som kärntekniklagen. I tidigare program förutsågs prövningen baseras på naturresurslagen (numera miljöbalken), för att kompletteras med prövning enligt kärntekniklagen efter det att detaljundersökningar genomförts. Beslutet innebär alltså att prövningsskedet efter platsundersökningarna ges ökad tyngd.
- MKB-processen anges som *”ett viktigt instrument i kontakterna med myndigheter, berörda kommuner och allmänheten”*. Vidare sägs att *”Regeringen förutsätter att länsstyrelsen i det län som berörs av förstudier, platsundersökningar eller detaljstudie tar ett samordnande ansvar för de kontakter med kommuner och statliga myndigheter som behövs för att SKB ska kunna ta fram underlag till en MKB”*.
- *”De kommuner som berörs av platsvalsprocessen bör ges möjligheter att nära följa SKB:s platsvalsstudier”*. Kommuner i vilka SKB genomför förstudier kan därför på begäran erhålla upp till två miljoner kronor per år för *”kostnader som möjliggör för kommunen att följa och bedöma samt lämna information i frågor som rör slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall”*. Man uppdrar åt SKI att administrera detta, samt anger att medlen ska tas från de fonder som byggts upp för finansieringen av kärnavfallsprogrammet. Vidare sägs att berörd länsstyrelse även i detta sammanhang bör ta på sig ett samordningsansvar.

1.5.2 FUD-program 95

I beslutet från december 1996 över SKB:s FUD-program 95 konstaterade regeringen följande /1-20/:

- SKB bör inte binda sig för någon specifik hanterings- och förvaringsmetod innan en samlad och ingående analys av tillhörande säkerhets- och strålskyddsfrågor redovisats. SKB bör här redovisa hur principerna för strålskydd och säkerhet praktiskt tillämpas i säkerhetsanalyser, alternativa lösningar till KBS-3-metoden och konsekvenserna av om djupförvaret inte alls kommer till stånd.
- SKB har redovisat *”ett bra och flexibelt ramverk för framtida säkerhetsredovisningar. Mallen behöver dock vidareutvecklas och konkretiseras”*. En säkerhetsanalys av förvarets långsiktiga säkerhet bör *”vara genomförd innan en ansökan om uppförande av inkapslingsanläggning inges till myndigheterna, liksom innan platsundersökningar på två eller flera platser påbörjas”*.
- SKB:s forskningsinsatser är i internationellt perspektiv övervägande av hög klass. Den fortsatta forskningen bör ta *”hänsyn till de krav som en framtida myndighetsgranskning av säkerhetsanalyserna kommer att ställa”*. SKB bör särskilt redovisa hur stödjande forskning och utveckling knyter an till säkerhetsanalyserna och hur grundläggande osäkerheter ska hanteras.

- *”Berörda kommuner, innan platsvalsprocessen kan övergå i platsundersökningar, bör ha tillgång till SKB:s samlade redovisning av översiktsstudier, förstudier och annat bakgrundsmaterial och jämförelsematerial”* som SKB kan vilja redovisa. SKB bör kunna redovisa kriterier för utvärdering av platserna och de faktorer som utesluter fortsatta studier på en plats samt konsekvenserna av förläggning nära kusten respektive i inlandet och konsekvenserna av förläggning i södra respektive norra Sverige.
- SKB bör samråda med SKI och SSI om de förutsättningar som bör gälla för undersökningsarbetet vid platsundersökningar.

1.5.3 FUD-program 98

I sitt beslut från januari 2000 över SKB:s FUD-program 98 /1-21/ ställer regeringen ett antal villkor, av vilka de viktigaste punkterna som berör den fortsatta lokaliseringsprocessen redovisas nedan:

- Regeringen kan *”komma att ange KBS-3-metoden som en planeringsförutsättning”* för SKB:s val av platser för platsundersökningar. För att göra detta behöver regeringen underlag i form av en kompletterande analys av alternativa systemutformningar. *”Den slutliga prövningen av metodialet sker i samband med en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen att anlägga ett slutförvar för använt kärnbränsle med mera”*.
- Regeringen konstaterar i sitt beslut att något fullständigt underlag för val av metod ännu inte föreligger. *”Utifrån nu föreliggande material bedömer dock regeringen,..., att någon form av slutförvaring i berggrunden framstår som den mest ändamålsenliga.”*
- Inför valet av platser för platsundersökningar ska SKB lämna en *”samlad redovisning av slutförda förstudier med mera och ett tydligt program för platsundersökningar”* för att klarlägga om SKB:s val grundas på ett bra underlag.
- När det gäller tidsplanerna för det fortsatta arbetet som SKB redovisar i FUD-program 98, det vill säga att val av platser för platsundersökningar sker under år 2001 och att undersökningarna sedan kan inledas under år 2002, säger regeringen att man *”utgår ifrån att bolaget tillsammans med berörda kommuner arbetar efter tidsplaner som alla berörda finner ändamålsenliga”*.
- De redovisningar som regeringen i sitt beslut anger att SKB ska ta fram ska ske i *”samråd med berörda kommuner, länsstyrelser och myndigheter. En redovisning av dessa samråd ska lämnas”*. Redovisningarna ska föreligga senast vid upprättande av FUD-program 2001 (tidpunkten för nästa FUD-program enligt kärntekniklagen), men kan om de föreligger tidigare överlämnas till regeringen *”så att nödvändiga beslut kan fattas”*.

SKB håller för närvarande på med de utredningar som regeringen och myndigheter har begärt för att SKB ska kunna gå vidare med platsundersökningar. Underlag som ska ligga till grund för SKB:s val av platser för platsundersökningar tas fram i samråd med berörda kommuner, länsstyrelser och myndigheter.

2 Förstudien i Nyköping

Under 1995 inledde SKB förstudien i Nyköpings kommun. SKB har haft en projektorganisation med ansvar för utredningsarbetet och för kontakterna i kommunen. Kommunstyrelsen i Nyköping tillsatte tre grupper med uppgift att följa, granska och bedöma samt lämna information i frågor som berör djupförvaret. SKB:s utredningar inom ämnesområdena långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle presenterades i elva delrapporter, som i maj 1997 sammanställdes till en preliminär slutrapport. Kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten och SKB:s kompletterande utredningar har sedan lett fram till denna slutrapport.

Dialog med kommunens invånare och organisationer förs bland annat genom SKB:s informationskontor i Nyköping. Samråd har hållits och diskussioner förts med kommunen, länsstyrelsen och berörda myndigheter. I ett senare skede, i samband med eventuella platsundersökningar, kan tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser inledas med berörda parter.

2.1 Överväganden om en förstudie i Nyköping

Under våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar /2-1/: Varberg, Kävlinge, Oskarshamn, Östhammar och Nyköping. Slutsatsen var att det befintliga geologiska underlaget för Oskarshamn, Östhammar och Nyköping är omfattande och antyder möjlighet till goda lokaliseringsförutsättningar. Materialet bedömdes också väl lämpat att ligga till grund för en förstudie med syfte att leda fram till en närmare bedömning av respektive kommuns geologiska förutsättningar för anläggandet av ett djupförvar. SKB ansåg därför det vara av primärt intresse att förstudier genomförs i dessa kommuner. För Varbergs kommun konstaterades att det råder en allmän osäkerhet om berggrundens lämplighet för ett djupförvar, bland annat därför att moderna geologiska kartor saknas för stora delar av kommunen. Varbergs kommun har också beslutat att inte gå vidare med frågan. Inte heller Kävlinge kommun är aktuell för någon förstudie, eftersom de geologiska och tekniska förhållandena inte lämpar sig för ett djupförvar.

Baserat på resultatet från översiktsstudien tog SKB i maj 1995 kontakt med kommunstyrelsen i bland annat Nyköpings kommun med ett brev där SKB:s intresse för en förstudie i kommunen redovisades. Kommunledningen deklarerade som ett svar på detta brev att man inte formellt kunde hindra SKB från att göra en förstudie i kommunen, men att man inte heller var negativt inställd till att en sådan undersökning genomfördes. Om SKB önskade inleda en förstudie var kommunen beredd att forma arbetsgrupper för att följa och granska förstudiearbetet samt att bistå SKB med material.

2.2 Organisation

2.2.1 SKB:s projektorganisation

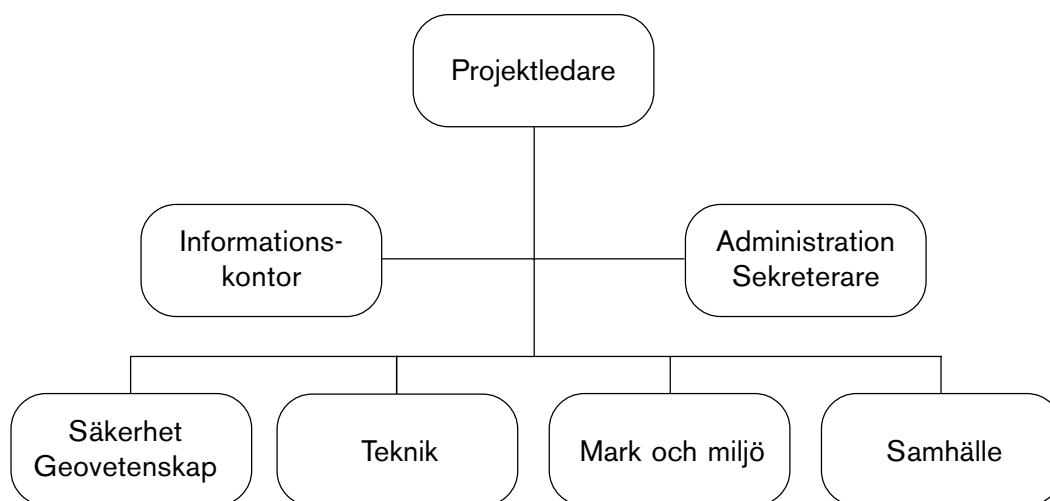
Ansvar för förstudien åvilar SKB, som bedriver arbetet enligt den projektorganisation som visas i figur 2-1. En projektledare svarar för arbetet med utredningar och ansvarar också för dialogen i kommunen. SKB har ett informationskontor i Nyköping med två lokalt anställda informatörer för kontakterna med allmänheten. Inom vart och ett av ämnesområdena långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle finns delprojektledare som bistår projektet med sin sakkunskap. Delprojektledarna har också till uppgift att samordna insatserna från olika experter från universitet, högskolor och konsultfirmor inom respektive ämnesområde. De utredare som har anlitats i förstudien framgår av bilaga 2.

2.2.2 Kommunens förstudieorganisation

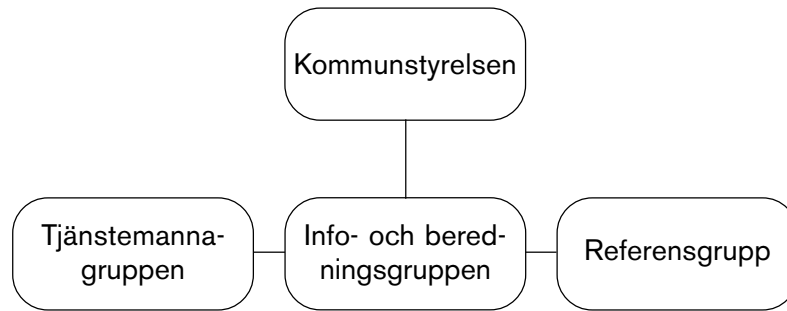
Under hösten 1995 tillsatte kommunstyrelsen en grupp med politiker från samtliga politiska partier kallad "Informations- och beredningsgruppen" samt en grupp bestående av tjänstemän från kommunen kallad "Tjänstemannagruppen". Under våren 1996 tillsattes även en "Referensgrupp" bestående av medlemmar från föreningar och organisationer i Nyköpings kommun. Gruppernas uppgifter har varit att följa, granska och bedöma samt lämna information i frågor som berör ett djupförvar. De har också bidragit till förstudien med synpunkter och idéer. Kommunens förstudieorganisation beskrivs i figur 2-2 och i bilaga 3. Kommunens kostnader (upp till två miljoner kronor per år) betalas av kärnavfallsfonden via SKI.

2.3 Genomförande och dokumentation

SKB inledde förstudien med att projektledaren tillsammans med de ämnesansvariga utarbetade ett förslag till arbetsplan som i detalj beskrev vilka ämnen som skulle behandlas samt hur arbetet avsågs att genomföras och organiseras. Den preliminära arbetsplanen diskuterades i kommunens förstudieorganisation, som framförde önskemål om



Figur 2-1. SKB:s projektorganisation för förstudie Nyköping.



Figur 2-2. Nyköpings kommuns förstudieorganisation.

kompletteringar. Efter beaktande av dessa synpunkter gavs arbetsplanen ut av SKB i oktober 1995 /2-2/. Rapporten behandlar vad som ingår i förstudien, hur den ska genomföras och planering av informationsverksamheten till kommunen och allmänheten.

Förstudien i Nyköping beaktar tre principiella lokaliseringsfall (se figur 2-3):

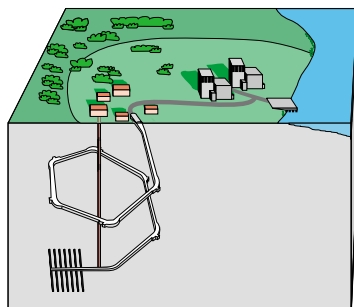
- Fall 1a Både ovan- och underjordsdelarna av djupförvaret lokaliseras till Studsvik. Detta fall förutsätter att förhållandena både ovan och under jord är gynnsamma vid Studsvik.
- Fall 1b Ovanjordsdelen lokaliseras till Studsvik och underjordsdelen upp till storleksordningen någon mil från Studsvik. De båda anläggningarna är i detta fall förbundna med en lutande tunnel.
- Fall 2 Både ovan- och underjordsdelarna lokaliseras någon annanstans i kommunen.

Utredningsarbetet resulterade i elva delrapporter som publicerades allt eftersom de blev klara under perioden juli 1996 till april 1997. I maj 1997 publicerade SKB en preliminär slutrapport för förstudien, som överlämnades till kommunen, grannkommuner, länsstyrelse och andra intresserade för granskning och synpunkter. Kommunen har sammanställt kommentarer och synpunkter från ett sjuttioal remissinstanser, och detta material har tillsammans med kommunens egen granskning legat till grund för kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten i oktober 1999 (se bilaga 4).

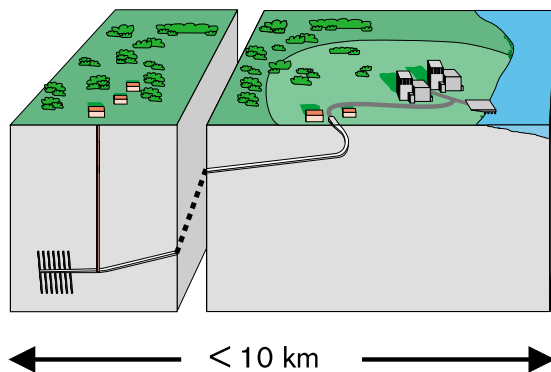
Under 1998 har SKB genomfört geologiska fältstudier, som redovisades i en delrapport hösten 1999. I samband med granskningen av den preliminära slutrapporten har synpunkter framkommit på att en lokalisering av djupförvaret till kommunens inland, lokaliseringsfall 2, bör utredas till samma detaljeringsgrad som en lokalisering till Studsvik. Med anledning av det har SKB under förstudiens kompletteringsskede studerat möjligheten att lokalisera djupförvarets ovanjordsanläggning till Skavsta med underjordsanläggningen förlagt till Fjällveden-Tunsätterområdet. Utredningen redovisades i en delrapport våren 2000. Den preliminära slutrapporten, SKB:s kompletterande utredningar och kommunens yttrande ligger till grund för denna slutrapport för förstudien i Nyköping.

En lista över publicerade delrapporter från förstudien ges i tabell 2-1. Samtliga utredningar inom förstudien har genomförts av fristående experter som själva svarar för sina rapporter, medan SKB svarar för innehåll och slutsatser i slutrapporten. Parallellt med utredningsarbetet har en omfattande dialog förts med allmänhet, kommun, organisationer och myndigheter. Kommunen har i samband med utredningsarbetet kontinuerligt fått muntliga lägesrapporter om förstudiens framskridande genom sina arbetsgrupper. I samband med publicering av rapporter har kommunens informations- och beredningsgrupp samt referensgruppen fått dragningar där utredarna själva har redogjort för resultaten. Även media har informerats på samma sätt.

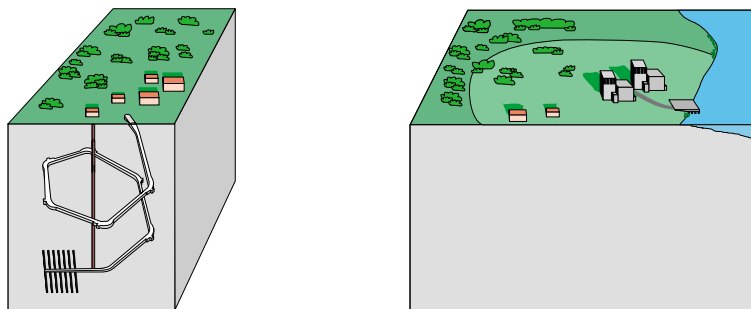
Vid Studsvik (fall 1a)



Nedfart vid Studsvik. Förvar inom någon mil (fall 1b)



Utan direkt knytning til Studsvik (fall 2)



Figur 2-3. Principiella lokaliseringsfall av ett djupförvar till Nyköpings kommun.

Tabell 2-1. Publicerade rapporter från förstudien

Presenterad	Titel
<i>Planeringsrapport</i>	
Okt -95	Organisation och arbetsplan , Torsten Eng, SKB (PR D-95-013)
<i>Utredningar rörande långsiktig säkerhet</i>	
Sep -96	Jordarter, bergarter och deformationszoner , Torbjörn Bergman, Rune Johansson (red), Anders H Lindén, Christer Persson, Michael Stephens, Sveriges Geologiska Undersökning, Hans Isaksson, GeoVista AB, (PR D-96-013)
Sep -96	Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar , Sven Follin, Malin Årebäck, Golder Associates AB, Gunnar Jacks, Institutionen för anläggning och miljö, Kungliga Tekniska Högskolan (PR D-96-014)
Sep -96	Meteoritnedslaget i havsfjärden Tvären vid Studsvik , Christopher Juhlin, Uppsala Universitet, Eva-Lena Tullborg, Terralogica AB (PR D-96-015)
Juli -96	Malmer och mineral inom Nyköpings kommun , Hardy Lindroos, Mirab (PR D-96-008)
Sep -96	Sammanställning av befintlig geoinformation vid Studsvik , Torbjörn Bergman, Sveriges Geologiska Undersökning, Hans Isaksson, GeoVista AB (PR D-96-026)
<i>Utredning rörande mark och miljö</i>	
Juli -96	Markanvändning och miljöaspekter , Lars Birgersson, Kemakta Konsult AB, Bengt Hallberg, Studsvik Eco & Safety AB, Jan Sidenvall, Geosigma AB (PR D-96-010)
<i>Utredningar rörande tekniska frågor</i>	
Sep -96	Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar , Per Lindemalm, Saltech Consultants AB, Ebbe Forsgren, Vattenfall Energisystem AB, Fritz Lange, Lange Art Arkitektkontor AB (PR D-96-022)
Okt -96	Erfarenheter från berganläggningar i regionen samt undersökningsresultat från Björksund , Bengt Leijon, Conterra AB, Kjell Windelhed, Sydkraft Konsult AB, Lennart Ekman, Geosigma AB (PR D-96-023)
<i>Utredningar rörande konsekvenser för samhället</i>	
Sep -96	Näringslivsutveckling/omvärldsanalys, Nyköping – ett Sverige i miniatyr , Carl Fredriksson, Stig Björne, EuroFutures AB (PR D-96-018)
Sep -96	Konsekvenser för bosättning och sysselsättning , Ulf Strömquist, Maria Plejborn, Temaplan AB (PR D-96-019)
April -97	Kompletterande samhällsprognoser , Lennart Stålberg, EuroFutures AB, Einar Holm, Kulturgeografiska institutionen, Umeå Universitet (PR D-97-03)
<i>Kompletterande utredningar</i>	
Dec -99	Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden , Torbjörn Bergman, Rune Johansson, Anders H Lindén, Ingmar Lundström, Michael Stephens, Sveriges Geologiska Undersökning, Hans Isaksson, GeoVista AB (R-99-61)
Juni -00	Inlandsläge , Lars Birgersson, Kemakta Konsult AB, Stig Björne, EuroFutures AB, Ebbe Forsgren, SwedPower AB, Fritz Lange, Lange Art Arkitektkontor AB (R-00-17)

2.4 Samråd, dialog och information

2.4.1 Samrådsprocessen

Under förstudiearbetet har dialogen med allmänhet, organisationer, myndigheter och politiker varit en viktig del av verksamheten. SKB har därför ett informationskontor i Nyköping dit allmänheten kan vända sig med frågor och synpunkter. Möten, debatter, besök vid skolor och arbetsplatser, studiebesök vid SKB:s anläggningar med mera utgör en del av SKB:s verksamhet för att nå ut till allmänheten och för att skapa en dialog med de boende i kommunen. Diskussioner har under förstudien även ägt rum på regional nivå vid länsstyrelsen och på nationell nivå.

Ansökan om att lokalisera djupförvaret till en bestämd plats innefattar upprättandet av en miljökonsekvensbeskrivning (ett MKB-dokument), som ska redovisa den påverkan på miljön, både kortsiktigt och långsiktigt, som ett djupförvar förväntas medföra. Vidare ska miljökonsekvensbeskrivningen omfatta en beskrivning av alternativa förvarsmetoder och platser, liksom ett nollalternativ. Nollalternativet brukar definieras som att ingen åtgärd vidtas och har ofta beskrivits som konsekvenserna av en förlängd (hundratals år) lagring av det använda bränslet i CLAB. Det kan konstateras att ett nollalternativ inte existerar i ett långsiktigt perspektiv för kärnavfallet utan att en permanent lösning förr eller senare måste komma till stånd.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska föregås av en samrådsprocess enligt bestämmelserna i miljöbalken. Det tidiga samrådet ska hållas med länsstyrelsen och med enskilda som särskilt berörs av den planerade verksamheten. För en kärnteknisk anläggning följs det tidiga samrådet av ett utökad samråd som inkluderar berörda myndigheter, kommuner, allmänhet och organisationer. Detta utökade samråd ska avse verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt innehåll och utformning av miljökonsekvensbeskrivningen. SKB anser att samråden enligt miljöbalkens bestämmelser bör påbörjas vid inledningen av platsundersökningarna, eftersom det är först när konkreta platser finns för en lokalisering som man kan identifiera de särskilt berörda bland allmänheten. Det är viktigt att berörda parter tidigt har kommit överens om formerna för samrådsförfarandet. Erfarenheterna från samråden under förstudien utgör därvid en värdefull grund för ett eventuellt fortsatt arbete med legalt samråd och framtagande av ett MKB-dokument.

2.4.2 Dialog lokalt i kommunen

I slutet av oktober 1995 öppnade SKB ett informationskontor i Nyköping. Här ges allmänheten möjlighet att diskutera med SKB:s personal. På informationskontoret finns också tillgång till de rapporter som tagits fram inom förstudien, andra rapporter av intresse i sammanhanget, pressklipp och broschyrmaterial. Vidare finns en utställning som illustrerar systemet för omhändertagande av Sveriges radioaktiva avfall. Kontoret, som har varit öppet för allmänheten under hela förstudien, har besökts av ungefär 1 000 personer per år.

Förutom verksamhet vid informationskontoret har representanter för SKB medverkat vid ett stort antal informationsträffar, möten och seminarier som kommunen, organisationer, företag och föreningar eller SKB själva anordnat. Likaså har SKB medverkat vid mässor och liknande arrangemang som genomförts i kommunen. Med hjälp av en utställningsbuss har informatörerna i Nyköping under ett par veckor varje höst åkt ut på landsbygden för kontakt med kommuninvånare utanför centralorten. SKB:s transportfartyg *M/S Sigyn* har under somrarna besökt Studsvik, Nyköping och Oxelösund med sin utställning. Vid varje sådant tillfälle har fartyget besökts av mellan 400 och 5 000 personer. Under förstudien har Nyköpingsborna också erbjudits studieresor för att på

plats se hur det radioaktiva avfallet hanteras i CLAB och SFR, och för att ta del av den forskning som bedrivs vid Äspölaboratoriet. Drygt 2 000 personer har hittills (sommaren 2000) utnyttjat denna möjlighet. En mer utförlig redovisning av SKB:s aktiviteter i form av dialog, information och samverkan inom förstudiearbetet finns i bilaga 6.

Nyköpings kommun har arrangerat flera möten med allmänheten för att få en allsidig belysning av avfallsfrågan. Under våren 1996 ordnades informationsmöten i elva tätorter utanför centralorten, där de boende gavs möjlighet att diskutera kärnavfallsfrågan med representanter från kommunen, föreningen Rädda Fjällveden och SKB. Kommunen har också ordnat möten med allmänheten dit myndigheter, experter och opponenter bjudits in för att informera, diskutera och besvara frågor. Vidare har kommunen, som en del av remissarbetet med den preliminära slutrapporten, ordnat studiecirkel i samarbete med studieförbunden på orten. SKB har vid olika tillfällen, efter inbjudan från Nyköpings kommun och länsstyrelsen i Södermanland, informerat grannkommunerna om den pågående förstudien.

Omfattningen av den lokala debatten och opinionsbildningen har varierat under förstudiens gång. Grupper som deltagit i debatten med kritiska synpunkter på en lokalisering till Nyköpings kommun och till Studsvik är bland annat Rädda Fjällveden och en organiserad grupp i Tystberga. I anslutning till att rapporter från förstudien och andra viktiga rapporter har presenterats, har de lokala medierna bevakat dessa. Förutom den sedvanliga nyhetsbevakningen har media även rapporterat från större möten och andra aktiviteter, exempelvis studieresor. Insändare och debattartiklar har också förekommit i varierande omfattning under förstudietiden.

2.4.3 Regionalt samråd vid länsstyrelsen

Länsstyrelserna i de län som berörs av förstudier, har enligt regeringens beslut över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 92 ett samordnande ansvar för kontakterna med kommuner och statliga myndigheter. Under 1996 inrättades en samrådsgrupp i Södermanlands län för förstudien i Nyköping. I samrådet deltar förutom länsstyrelsen och Nyköpings kommun också grannkommuner, SKB, SKI, SSI, den Särskilde rådgivaren på kärnavfallsområdet och Naturskyddsföreningen, se bilaga 5.

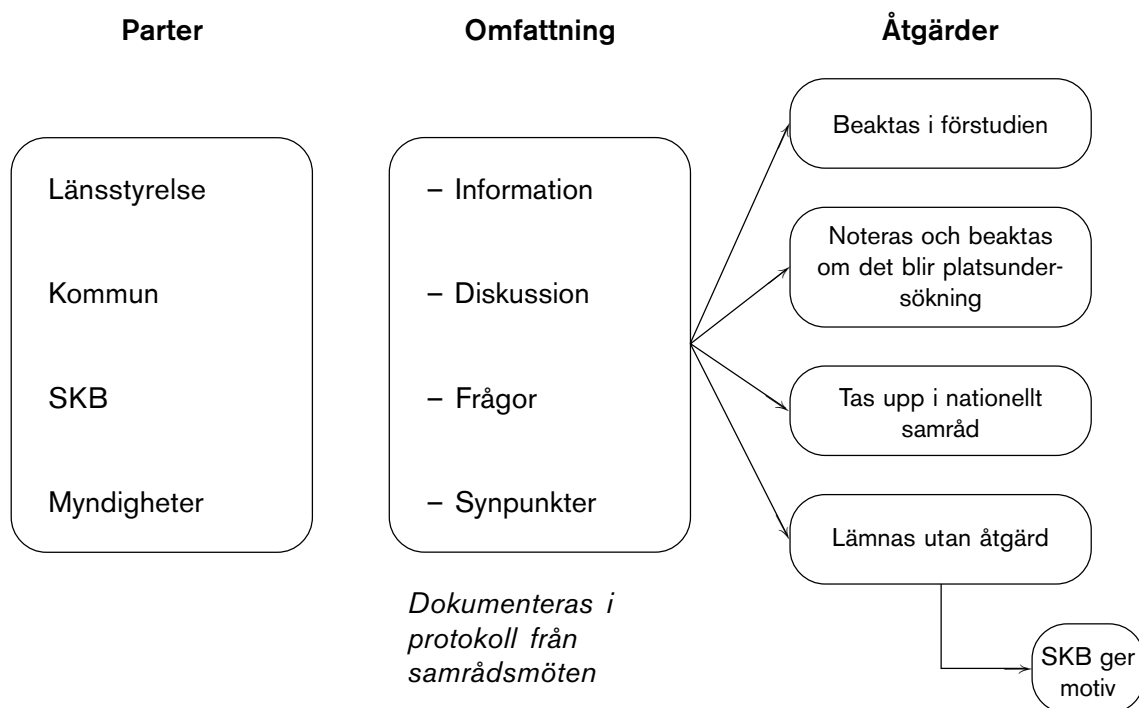
Offentliga protokoll från mötena har upprättats av länsstyrelsen där synpunkter och frågor noterats. Synpunkter har beaktats i förstudien eller noterats för framtida beaktande vid en eventuell platsundersökning. För synpunkter som lämnats utan åtgärd har en skriftlig motivering lämnats. Figur 2-4 visar vilka parter (aktörer) som är ständiga deltagare vid det regionala samrådets möten samt vilken omfattning dessa har och vilka åtgärder som mötena resulterar i. Kommunen har som företrädare för sina invånare ett särskilt ansvar för information till allmänheten och för att deras synpunkter tas upp vid samrådsmötena.

Om lokaliseringsstudierna går vidare efter förstudien, konkretiseras och intensifieras samrådsarbetet med tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser. Genom samrådet under förstudien har kommunen skaffat sig betydande kunskap i frågan och bör därför kunna bevaka sina intressen och konstruktivt bidra till en stabil och trovärdig process. Platsundersökningen innebär att det finns en angiven plats i kommunen och därmed kan även närboende och markägare identifieras och dessa särskilt berörda kan därmed medverka i en samrådsprocess enligt miljöbalkens bestämmelser. Eftersom transporter till ett djupförvar kommer att utredas mera detaljerat under platsundersökningarna kommer även övriga kommuner som eventuellt berörs av transporter att delta i samråden.

2.4.4 Nationell samverkan

I maj 1996 utsåg regeringen en Nationell samordnare inom kärnavfallsområdet /2-3/. Regeringen ansåg att det kunde finnas behov av en särskild samordningsresurs för de aktörer (kommuner, länsstyrelser, säkerhetsmyndigheter med flera) som engagerats i samband med SKB:s arbete att finna en lämplig plats för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Den Nationelle samordnaren skulle främja samordning av de informations- och utredningsinsatser som berörda kommuner fann nödvändiga. Han skulle därvid föreslå former för informationsutbyte om hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle samt i övrigt vara beredd att koordinera kontakter mellan de kommuner och länsstyrelser som berörs av studierna.

Ett samrådsforum – Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet – bildades i november 1997 som ett informellt samrådsorgan och som en del av den Nationelle samordnarens verksamhet. Syftet med Nationellt MKB-forum var främst att skapa samförstånd om vilka frågor som bör belysas i MKB-arbetet och att ge möjlighet att behandla frågor av allmän betydelse för innehållet i en miljökonsekvensbeskrivning /2-4/. Möten med Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet anordnades cirka 2-3 gånger per år. Offentliga anteckningar fördes vid mötena, och arbetet inom Nationellt MKB-forum har redovisats i de årliga redogörelser för den Nationelle samordnarens verksamhet som lämnats till regeringen /2-5, 2-6/.



Figur 2-4. Samrådsprocessen under förstudien i Nyköping.

Den Nationelle samordnarens förordnande gick ut i juni 1999. I samband med beslut om nytt förordnande gavs funktionen benämningen "Särskild rådgivare inom kärnavfallsområdet" /2-7/ som därmed fick en närmare knytning till regeringskansliet än vad som tidigare varit fallet. I uppdraget ingår att nära följa det pågående arbetet med att finna en plats för djupförvaret och att bistå med råd vid handläggning av ärenden som berör kärnavfallsområdet inom regeringskansliet. Den Särskilde rådgivaren medverkar också till att föra fram regeringens syn på frågor kring hantering och förvaring av använt kärnbränsle till dem som berörs av lokaliseringsprocessen.

Den Särskilde rådgivaren inom kärnavfallsområdet ska främja samordningen av utbildnings- och informationsinsatser mellan berörda myndigheter, länsstyrelser och kommuner samt hålla nära kontakt med de organisationer som vill delta i lokaliseringsprocessen. Detta sker bland annat genom medverkan i de samråd som sker på regional nivå i berörda län och genom deltagande i den seminarieverksamhet som har bedrivits i några av förstudiekommunerna.

3 Nyköpings kommun

Nyköping är en kommun i sydöstra Södermanland, karakteriserad av en rik och omväxlande natur men även av närheten till storstadsregionerna Stockholm och Norrköping/Linköping. I kommunen finns väl utbyggda kommunikationer i form av både vägar och järnvägar. I kommunen finns också Stockholm-Skavsta flygplats med såväl passagerar- som fraktflyg. Vid anläggningarna i Studsvik bedrivs sedan slutet av 1950-talet kärnteknisk verksamhet.

3.1 Kommunen

3.1.1 Geografiskt läge och invånare

Nyköping ligger i den sydöstra delen av Södermanlands län där naturförhållanden i Selma Lagerlöfs berättelse om Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige beskrivs som "Den sköna lustgården". Nyköpings kommun uppvisar en rik omväxlande natur med i stort sett samtliga mellansvenska naturtyper representerade. Här finns sjöar och jordbruksbygd, höglänta skogsbygder och skärgårdslandskap.

Från att ha varit en betydligt större kommun genomfördes under år 1992 en kommunindelning vilket resulterade i att den tidigare storkommunen splittrades upp i tre: Nyköping, Trosa och Gnesta kommuner. I vissa utredningar inom förstudiens ram har man valt att ur beskrivnings- och utvecklingssynpunkt arbeta med regionen östra Södermanland till vilken förutom ovan nämnda kommuner även Oxelösund räknas.

Figur 3-1 visar kommunens läge på en karta över södra Sverige. En översiktskarta över kommunen som visar lägen på de flesta orter och områden som nämns i rapporten finns i figur 3-2.

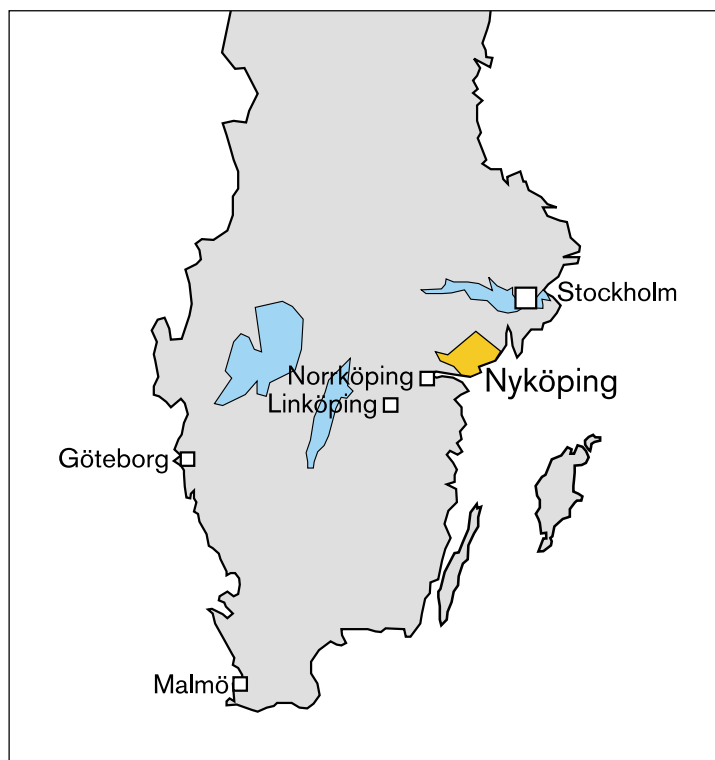
Nyköpings kommuns landareal uppgår till 1 420 kvadratkilometer. Invånarantalet är knappt 50 000 personer. Nyköping och omgivande region tillhör de mest folktäta områdena i landet. Nyköping har dock haft en låg befolkningstillväxt under de senaste åren i jämförelse med övriga landet. I kommunens centralort, Nyköping, bor mer än 60 % av invånarna.

3.1.2 Kommunikationer

Nyköpings kommun har ett bra vägnät sett till utbyggnad och standard. Europaväg 4 går genom kommunen och ger god tillgänglighet till Stockholm och Norrköping/Linköping. Det finns även frekventa järnvägsförbindelser i form av intercitytåg och regionalsnabbtåg med dessa städer, något som bland annat nyttjas för en omfattande arbetspendling.

I regionen finns vidare en flygplats, Stockholm-Skavsta, som ligger ett par kilometer utanför Nyköpings tätort. Flygplatsen, som drivs av det engelska företaget TBI, används för reguljärflyg till London och även för charter- och fraktflyg.

Hamnen i grannkommunen Oxelösund är av stor betydelse för sjöfarten. Detta är en av Östersjöns största hamnar med kapacitet för stora fartyg. Hamnen är en utpräglad massgodshamn men den har även använts för färjetrafik. Den tidigare färjeförbindelsen till



Figur 3-1. Läget av Nyköpings kommun.

Gdansk i Polen är nedlagd men en förbindelse till Klaipeda i Litauen diskuteras för närvarande (sommaren 2000).

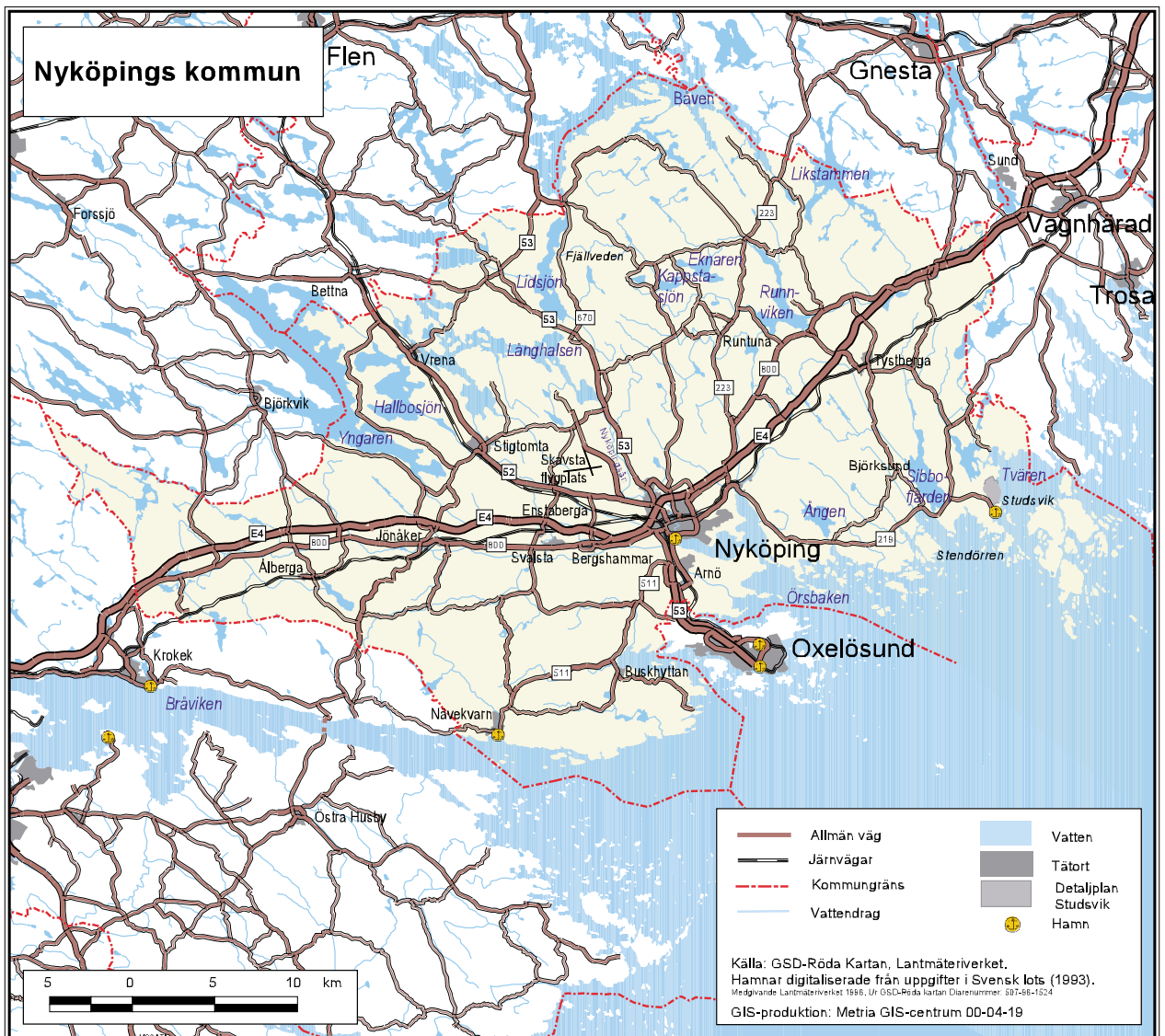
Kommunens närhet till storstadsregioner och de goda kollektivförbindelserna har medfört att många pendlar till Norrköping, Södertälje och Stockholm. Denna pendling har lett till att arbetslösheten inte har ökat i någon större utsträckning, trots en omfattande minskning av antalet arbetstillfällen i kommunen. Inflyttning uppmuntras och kommunen profilerar sig aktivt som ett attraktivt alternativ ur boende- och livsmiljöhänseende.

3.1.3 Utbildning och näringsliv

Kommunen har en skolverksamhet som omfattar alla nivåer inklusive högskola, den senare genom ett samarbete med Mälardalens högskola. Inom pendlingsavstånd finns även universiteten i Stockholm och Linköping samt högskolor i Stockholm, Linköping och Norrköping. På gymnasienivå erbjuder kommunens skolor ett så gott som heltäckande utbud av de nationella programmen och många av dess grenar. Även specialgymnasium för simning, kanot samt profilutbildningar inom flyg- och elteknik tillhandahålls. Högstadium finns i Nyköpings centralort medan låg- och mellanstadieskolor även återfinns i de andra tätorterna i kommunen.

Nyköpings kommun uppvisar en traditionell arbetsmarknadsstruktur för en kommun med länscentrala funktioner. Den kännetecknas av stor offentlig sektor, stor andel privat service- och tjänstesektor och en liten andel tillverkande industri.

Under 1900-talets gång har näringslivsstrukturen i Nyköpings kommun förändrats väsentligt. Industriverksamhet har ersatts av verksamhet inom kunskaps- och servicesektorn. Vidare är handeln en stor näringslivssektor i kommunen och därmed även viktig



Figur 3-2. Översiktskarta över kommunen med lägen på de flesta orter och områden som nämns i rapporten.

ur sysselsättningssynpunkt liksom den offentliga sektorn. Sammantaget finns nu få stora privata arbetsgivare, ett antal medelstora företag samt ett stort antal småföretag. Tillverkningsindustrins omfattning är relativt liten. Studsvik med dess olika företag inom främst kärnteknisk verksamhet är en stor arbetsplats. För övrigt utgör jord- och skogsbruk samt yrkesfiske näringar inom kommunen.

3.1.4 Natur och miljö

I de inre delarna av kommunen finns ett flertal sjöar. Den största sjön, Båven, är en klarvattensjö med rikt djurliv och inslag av störningskänsliga och hotade arter. Den omges av ett naturskönt och omväxlande kulturlandskap med många vegetationstyper representerade. I omgivningarna finns flera naturreservat. Båvenområdet hyser stora naturvärden med bland annat en rik fågelfauna. Området är ett av Södermanlands stora opåverkade områden och i planerna betonas restriktiv exploatering. Båven är också ett område av intresse för det rörliga friluftslivet där kanot- och båtsport är dominerande aktiviteter, vilket ibland leder till konflikter med det känsliga djurlivet.

Inom kust- och skärgårdsområdet finns områden som i sin helhet är av riksintresse ur kultur- och naturmiljösynpunkt. I området finns flera naturreservat. Bebyggelsen har mycket liten omfattning, vilket ger skärgården en särprägel av orörd natur med rik och varierande flora och fauna. Skärgården är variationsrik med stora, skogklädda öar med gammal odlingsmark närmast kusten och kala skär med rikt fågelliv i ytterskärgården.

Nyköpingsån, som rinner genom Södermanland och Nyköpings kommun, rinner upp i Närke och mynnar i Östersjön via Stadsfjärden i Nyköping. Området och omgivningarna längs ån är fågelrika, har ett stort värde både ur natur- och kultursynpunkt, är uppskattat för fritidsfiskare och ån är även en välbesökt kanotled.

3.1.5 Kultur och friluftsliv

Nyköpings kommun är rik på kulturmiljöer och minnesmärken. Bebyggelsen i kulturlandskapet karaktäriseras av de stora godsen med sina slott och herrgårdar med tillhörande alléer och parker. Det mångåriga bruket av jorden avspeglar sig även i slätterängar, ängs- och hagmarker och ädellövskogar.

Nyköping är en av landets äldsta städer och som rikspolitisk maktbas har staden och borgen Nyköpingshus spelat en viktig roll (se figur 3-3). Den första riksdagen hölls här år 1285. Under drygt 400 år kom sedan staden att fungera som Sveriges andra huvudstad och Nyköpingshus har haft en central roll i landets historia. På Nyköpingshus arrangeras ett årligt återkommande skådespel benämnt Nyköpings Gästabud.

Södermanlands Museum har sitt säte i Nyköping. I kommunen finns ett brett utbud av kultur till exempel Nyköpings Teater – en byggnadshistorisk pärla från 1800-talet – ett flygmuseum vid Skavsta och en konsertsal i Nyköping med skiftande evenemang. I centralorten finns huvudbibliotek och på flera orter biblioteksfilialer.

Vad gäller rörligt friluftsliv, motion och rekreation finns många attraktiva områden som används för vandring, cykling, kanot, segling med mera. Mest känd är kanske Sörmlandsleden. Dessutom finns i kommunen ett antal anläggningar för idrott och motion.



Figur 3-3. Nyköpingshus.

3.2 Studsvik

Studsviksanläggningen ligger med sin östra sida mot havsviken Tvären i ett naturskönt skärgårdsområde omgivet av skyddad natur och värdefulla kulturmiljöer. Avståndet till Nyköping och Stockholm är 2,5 mil respektive tio mil. Verksamheten vid Studsvik är huvudsakligen av kärnteknisk karaktär men även andra näringar förekommer. Byggandet av en forskningsstation för kärnteknik i Studsvik inleddes 1955. Några orsaker till att anläggningen förlades till Studsvik var att området var glest befolkat, samtidigt som det låg nära Stockholm. Vidare innebär placeringen invid den djupa havsviken Tvären att det finns tillgång till kylvatten med konstant temperatur hela året. En första mindre experimentreaktor togs i drift i september 1959 medan materialtestreaktorn R2, startades i juni 1960. Verksamheten vid anläggningen bedrevs fram till 1978 under namnet AB Atomenergi och nådde sin topp i början av 1970-talet då drygt 1 000 personer hade sin sysselsättning i Studsvik. Figur 3-4 visar ett fotografi över anläggningen.

AB Atomenergi ändrade 1978 namn till Studsvik Energiteknik AB och under senare delen av 1980-talet blev företaget en koncern och fick sitt nuvarande namn, Studsvik AB. Idag är Studsvik AB ett framgångsrikt och stabilt konsult- och tjänsteföretag med kunder främst inom områdena kärnteknik och medicin. Företaget har ungefär 1 200 anställda i Sverige och utomlands, varav cirka 350 arbetar i Studsvik.



Figur 3-4. Studsviksanläggningen med omgivning.

Förutom Studsvikskoncernen har ett tiotal företag och institutioner sin verksamhet i Studsvik. Totalt sysselsätts ungefär 700 personer i företag inom Studsviksområdet. Eftersom anläggningen är byggd för drygt 1 000 personer innebär detta att den idag är något överdimensionerad.

Vid Studsvik finns även ett bergförlagt mellanlager för huvudsakligen långlivat låg- och medelaktivt radioaktivt avfall. Avfallet har främst uppkommit från verksamheten i Studsvik men även från industri, forskning och sjukhus. Förvaret togs i drift 1984 och har en total utsprängd bergvolym på cirka 50 000 kubikmeter. Ägare är AB SVAFO, som ägs av de svenska kraftföretagen. För det praktiska arbetet med att behandla avfall och driva förvaret engageras Studsvik RadWaste AB. Avfallet planeras att senare slutdeponeras i SFR och i slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

3.3 Skavsta

Strax utanför Nyköpings tätort ligger Stockholm-Skavsta flygplats med såväl fraktflyg och passagerarcharter som reguljärflyg till London. Flygplatsen anlades i början av 1940-talet när flygflottiljen F11 byggdes. F11, som lades ner 1979, var på sin tid Sveriges största flygflottilj med nästan 1 000 anställda. 1984 bildade Nyköpings och Oxelösunds kommuner ett flygplatsbolag som tog över anläggningen. Landningsbanan förstärktes och breddades 1991 till internationell standard och flygplatsen började därefter att trafikeras med charterflyg. 1998 sålde Nyköpings kommun, som då var ensam ägare, merparten av sina andelar i flygplatsen till det engelska bolaget TBI. Idag har flygplatsen två landningsbanor och cirka 130 anställda. Skavsta är landets tredje största fraktflygplats.

I anslutning till flygplatsen finns en företagspark med ett trettiotal små och större företag som tillsammans sysselsätter cirka 800 personer. En flygteknisk gymnasieutbildning är knuten till flygplatsen. Området är cirka 400 hektar stort varav cirka 80 hektar är bebyggda. Figur 3-5 visar ett fotografi över anläggningarna.



Figur 3-5. Stockholm-Skavsta flygplats.

4 Faktorer och kriterier för lokalisering

Den plats som väljs för ett djupförvar måste uppfylla ett antal grundläggande krav. I en förstudie utreds möjligheterna att lokalisera ett djupförvar till en kommun. Detta görs främst genom sammanställningar av befintligt material inom huvudområdena säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle. Den utvärdering som görs i förstudien inriktas främst på att identifiera och översiktligt värdera områden som bedöms vara av speciellt intresse för fortsatta studier. Däremot går det inte att i detta skede dra några långtgående slutsatser om förutsättningarna för den långsiktiga säkerheten, eftersom den tillgängliga informationen om berggrunden främst baseras på data från markytan. När samtliga förstudier har avslutats sammanställs ett brett underlagsmaterial och med utgångspunkt från detta väljs, i samråd med berörda kommuner, minst två platser ut för platsundersökningar.

4.1 Allmänt

I FUD-program 98 /4-1/ beskrivs lokaliseringsarbetet och hur utvärdering och platsval görs i olika skeden av lokaliseringsprocessen. Det gäller dels val av områden för platsundersökningar efter avslutat förstudiearbete och dels vad som ska undersökas vid platsundersökningarna och hur detta material sedan utvärderas inför ett lokaliseringsbeslut. De grundläggande kraven på platsen för ett djupförvar beskrivs i FUD-program 92, Kompletterande redovisning /4-2/ och i rapporten "Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering" /4-3/. I detta kapitel sammanfattas dessa krav och hur man avgör att kraven uppfylls på en speciell plats med betoning på vad som är tillämpligt vid en förstudie.

De grundläggande krav som måste uppfyllas av ett djupförvar gäller i första hand säkerhet och miljöpåverkan, krav som definieras av lagar och föreskrifter. Om kraven för ett djupförvar är uppfyllda på en specifik plats prövas i samband med att myndigheterna granskar de system- och säkerhetsanalyser och den miljökonsekvensbeskrivning som redovisas av SKB inför ett beslut om detaljundersökning (se tidsplanen figur 1-4).

En helhetsbedömning av framförallt den långsiktiga säkerheten kräver tillgång till data om berggrundsförhållanden från en specifik plats. Sådana kan bara erhållas genom att omfattande undersökningar genomförs på platser som måste väljas på delvis ofullständigt underlag. Detta förhållande särskiljer lokalisering av undermarksanläggningar från industrilokaliseringar ovan jord, där kunskap om alla viktiga faktorer är förhållandevis lättillgängliga.

Det underlag som efter förstudierna finns till förfogande vad gäller förhållanden i berggrunden på det planerade förvarsdjupet, cirka 500 meter, är således mycket begränsat. Underlaget förbättras dock avsevärt i samband med platsundersökningar som bland annat innebär provborrningar till 1 000 meters djup.

Hösten 1999 gav SKB ut säkerhetsanalysen SR 97 /4-4/. I den ingår både att revidera tekniken för säkerhetsanalys och att applicera den på tre hypotetiska fall vad gäller olika geovetenskapliga förhållanden. SR 97 utgör en bas för det fortsatta arbetet med de säkerhetsanalyser som ska ligga till grund för utvärderingen av de platser som ingår i platsundersökningarna.

SR 97 utgör också, tillsammans med annan kunskap och erfarenhet från SKB:s mångåriga forsknings- och utvecklingsarbete, en viktig bas för arbetet med att utarbeta krav, önskemål och kriterier inför det fortsatta arbetet med platsval och platsundersökningar. SKB initierade under 1997 ett projekt med namnet "Lokaliseringsfaktorer och kriterier för platsutvärdering" med följande huvudmål:

- Identifiera och kvantifiera krav och önskemål på bergets egenskaper och förhållanden utifrån perspektiven långsiktig säkerhet och teknik.
- Föreslå kriterier som kan användas för att bedöma uppfyllelsen av krav och önskemål och för att om möjligt jämföra platser efter förstudier och under platsundersökningarna.

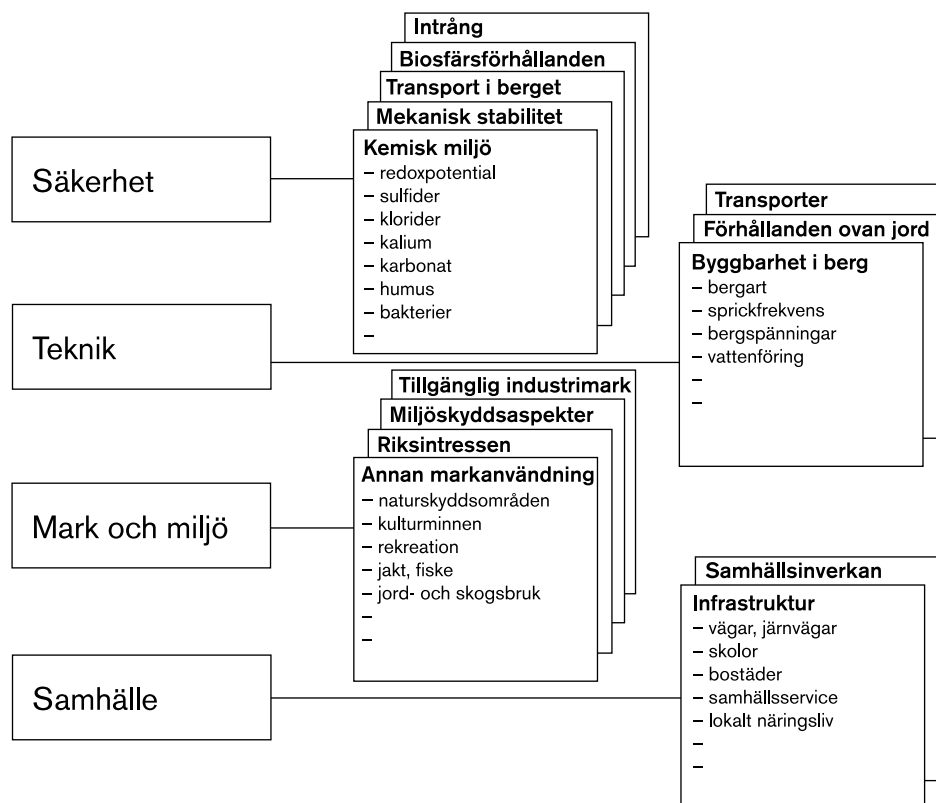
Projektet redovisar vilka krav som ställs på berget, vilka förhållanden i berget som är fördelaktiga (önskemål) och hur man ska bedöma uppfyllelsen av krav och önskemål (kriterier) /4-3/. Dessa krav, önskemål och kriterier kommer att användas i SKB:s fortsatta arbete vid såväl val av platser för platsundersökningar som under genomförandet av platsundersökningar för utvärdering av platser. Kriterierna ska således kunna användas för att bedöma om en plats uppfyller de ställda kraven eller ej. Det är oftast inte möjligt att precisera exakt vilka värden som vore önskvärda eller optimala för varje undersökt parameter, eftersom dessa ofta är beroende av varandra och kan vara kopplade på mer eller mindre uppenbara sätt. Djupförvarets långsiktiga funktion och säkerhet måste därför alltid utvärderas med en säkerhetsanalys som bygger på data från den undersökta platsen. Säkerhetsanalysen ger en helhetsbedömning av områdets säkerhetsmässiga lämplighet.

4.2 Lokaliseringsfaktorer

De så kallade lokaliseringfaktorer som avgör om ett område är lämpligt för lokalisering av ett djupförvar kan ordnas i följande huvudgrupper:

Säkerhet	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för djupförvarets långsiktiga säkerhet.
Teknik	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för byggande, funktion och säker drift av djupförvaret och för transportsystemet till djupförvaret.
Mark och miljö	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för markutnyttjande och generell miljöpåverkan.
Samhälle	Lokaliseringsfaktorer kopplade till samhällsförutsättningar och samhällspåverkan.

Figur 4-1 visar schematiskt att dessa fyra huvudgrupper rymmer en mängd faktorer som bestämmer platsens lämplighet.



Figur 4-1. Huvudgrupper och undergrupper av lokaliseringsfaktorer.

En del lokaliseringsfaktorer är absoluta krav som en plats måste uppfylla eller beskriver egenskaper som innebär att man kan utesluta möjligheten att uppföra och driva ett djupförvar på ett säkert sätt. Det gäller främst sådana egenskaper hos berggrunden som är kopplade till förvarets säkerhet. Exempelvis måste grundvattnet på förvarsnivå vara fritt från löst syre, och det får inte heller finnas malmer eller mineraliseringar på platsen. Vidare finns det enligt bestämmelserna i miljöbalken vissa områden som inte får exploateras för bland annat kärntekniska anläggningar och platsen för djupförvaret får inte vara belägen inom till exempel en nationalpark. Dessa typer av grundkrav kan anges som utgångspunkter i lokaliseringsarbetet.

Många av lokaliseringsfaktorerna är av karaktären gynnsamma – ogynnsamma. Sådana faktorer är viktiga vid en totalbedömning av en plats, men är inte ensamma avgörande för platsens lämplighet. Det gäller många av de teknik- och miljörelaterade parametrarna, exempelvis avstånd till befintliga transportleder, skyddade och värdefulla områden och risker för störningar i naturmiljön. Betydelsen av sådana faktorer är i många fall kopplade till möjligheterna att detaljanpassa djupförvarets utformning till platsens förutsättningar.

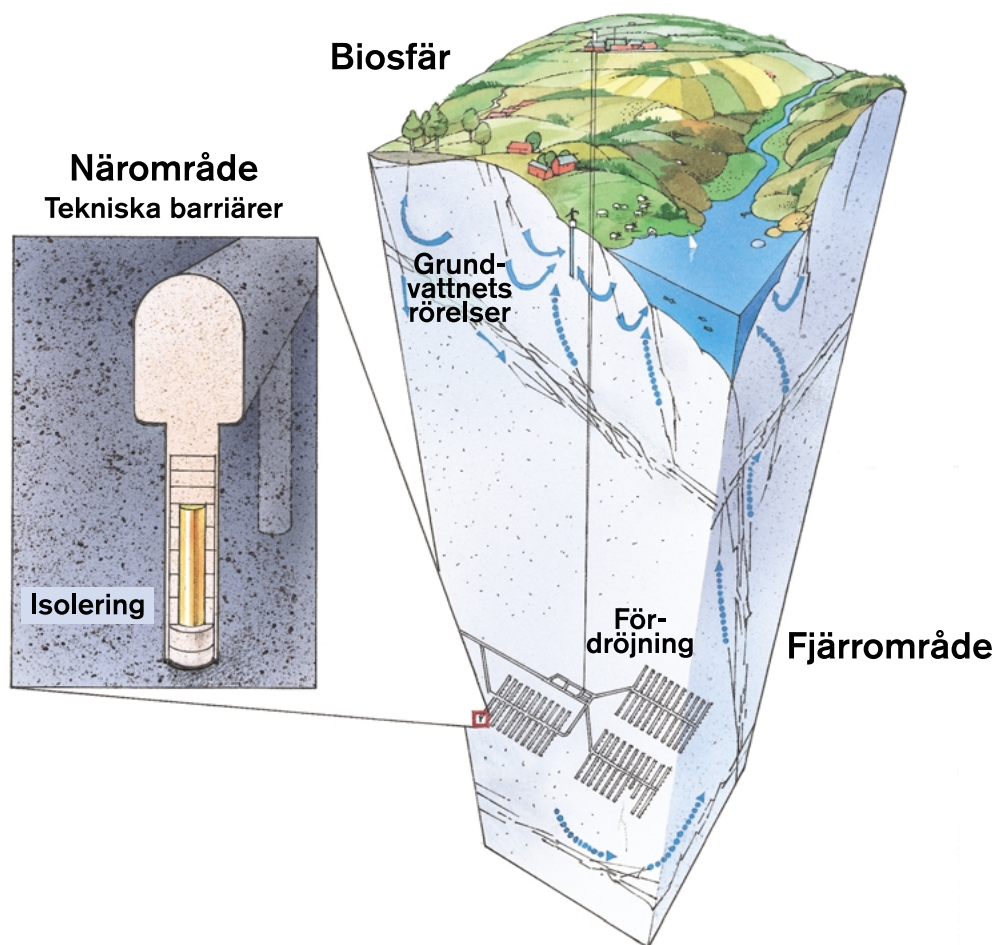
I det följande behandlas kortfattat de krav som är knutna till de fyra huvudgrupperna av lokaliseringsfaktorer i figur 4-1.

4.2.1 Säkerhet

Den grundläggande säkerhetsprincipen för det djupförvarssystem som SKB planerar är att fullständigt innesluta och därmed isolera det använda kärnbränslet under så lång tid att mängden radioaktiva ämnen hinner minska i sådan omfattning att de inte längre utgör någon risk för människan eller miljön. Det är kravet på isolering från biosfären under mycket långa tidsrymder som föranleder valet av berggrunden som förvaringsplats.

För att sätta de lokaliseringsfaktorer som kan påverka den långsiktiga säkerheten i sitt sammanhang är det nödvändigt att kort beröra några grundprinciper för djupförvarets uppbyggnad. För en mera fullständig redovisning hänvisas till FUD-program 98 /4-1/ och systemredovisningen för KBS-3-metoden /4-5/.

Figur 4-2 visar en principskiss av djupförvarets viktigaste delar. Det använda bränslet innesluts i täta kapslar som deponeras på cirka 500 meters djup. Kapslarna hindrar bränslet från att komma i kontakt med grundvattnen och har en beräknad livslängd som med god marginal överskrider den tid som bränslet måste isoleras. Kapselkonstruktionen är sådan att en inre behållare av järn omsluts av en yttre av koppar. Järnet ger mekanisk motståndskraft och kopparhöljet skyddar mot korrosion.



Figur 4-2. Djupförvarets viktigaste säkerhetsfunktioner.

Förvarets grundkonstruktion bygger på den så kallade flerbarriärprincipen. Den innebär att om en kapsel skulle skadas, återstår andra skyddsbarriärer. Bränslet i sig är extremt svårslösligt i vatten. Vidare omges kapseln av kompakterad bentonitlera som fyller ut deponeringsutrymmet. Bentoniten tar upp vatten, sväller och bildar en mycket tät barriär som motverkar grundvattenrörelser och samtidigt utgör ett mekaniskt skydd för kapseln. Slutligen ska berget på den valda platsen ha god förmåga att kvarhålla eller fördröja radioaktiva ämnen så att de inte kan nå biosfären om kedjan av inre skyddsbarriärer trots allt bryts.

Kapseln och bentoniten utgör närområdets så kallade tekniska barriärer med huvuduppgift att isolera bränslet från omgivningen. Funktionen hos dessa barriärer är beroende av den valda platsens kemiska och mekaniska förhållanden. Det betyder att berget, förutom att i sig utgöra en skyddsbarriär, har ytterligare en viktig säkerhetsmässig funktion, nämligen att under långa tidsrymder utgöra en lämplig miljö för de tekniska barriärerna.

Sammanfattningsvis har alltså berget den dubbla funktionen att:

- Säkra en långsiktigt stabil kemisk och mekanisk miljö som är lämplig för de tekniska barriärerna.
- I sig utgöra en extra skyddsbarriär.

Dessa huvudprinciper för att uppnå långsiktig säkerhet, och de grundläggande krav på berget som följer därav, leder till att bland annat följande faktorer måste beaktas vid valet av plats:

- Kemisk miljö för kapsel, bentonitlera och bränsle.
- Mekanisk stabilitet hos berget.
- Förutsättningar för transport av korrosiva och radioaktiva ämnen i berget.
- Risken för framtida intrång, det vill säga i första hand tänkbart utnyttjande av naturresurser i berggrunden.

4.2.2 Teknik

När det gäller kraven på den plats som väljs med avseende på byggande och drift av djupförvaret kan man särskilja mellan faktorer som rör djupförvarets ovanjordsanläggning, anläggningen under jord och transportsystemet. Platsspecifik information om ovanjordsfaktorerna och transporter kan inhämtas tidigt, liksom generell information om underjordsfaktorerna. Detaljerad information om underjordsfaktorerna erhålls vid plats- och detaljundersökningar.

Djupförvarets ovanjordsanläggning

All mottagning av gods, liksom mellanlagring och omlastning, sker ovan jord. Anläggningen ska utformas och utrustas så att kraven på säkerhet, arbetsmiljö, strålskydd och övrigt miljöskydd uppfylls. Det är fördelaktigt med närhet till infrastruktur i form av allmänna kommunikationer, samhällsservice med mera. De krav som ställs på markens bärighet skiljer sig inte från vad som krävs vid annan industriell verksamhet.

Djupförvarets underjordsanläggning

Underjordsanläggningen innefattar schakt, tillfartstunnlar, personal- och förrådsutrymmen, transporttunnlar, deponeringsområden med mera. Byggandet av dessa utrymmen kan i stor utsträckning jämföras med andra bergarbeten, exempelvis i gruvor. Driftmiljön kommer att ha stora likheter med den i SFR.

Berget där anläggningen byggs måste ha sådana egenskaper att arbetena kan utföras med betryggande säkerhet och med känd teknik. I internationell jämförelse ger svenskt urberg goda förutsättningar för bergbyggnad. I Sverige finns också en betydande och väl etablerad erfarenhet av lokalisering och byggande av berganläggningar för olika ändamål. Erfarenheterna visar inte på några avgörande regionala skillnader eller att någon urbergsregion skulle medföra speciella svårigheter. Eventuella svårigheter är mera knutna till lokala förhållanden.

De detaljerade byggförhållandena på en plats kan bestämmas närmare först när undersökningsdata från försvarsdjup blir tillgängliga. Viktiga faktorer är bland annat bergmaterialets hållfasthetsegenskaper, lägen och karaktär på sprickzoner, belastningar (bergspänningar) samt bergets vattenförande egenskaper.

Transporter

Kravet på att transporter ska ske säkert kan uppfyllas med hjälp av anpassad teknik och nödvändiga investeringar. Den teknik som krävs är väl känd från de transporter av radioaktiva material, inklusive använt kärnbränsle, som sedan länge utförs i Sverige och utomlands. Det är gynnsamt om huvudsakligen befintlig infrastruktur kan användas. Om nya hamnar, vägar eller järnvägar måste byggas kan dessa komma i konflikt med andra viktiga intressen för markanvändning.

4.2.3 Mark och miljö

Platsval och utformning av anläggningarna ska göras så att konflikter med konkurrerande intressen begränsas. Hänsyn ska i vid mening tas till natur- och kulturmiljö. Faktorer som ska beaktas är naturskydd, rekreation, jakt, fiske och övrigt friluftsliv, kulturminnen, viktiga naturtillgångar samt jord- och skogsbruk. Anläggningsdelar och kommunikationsleder ska inpassas i terrängen på ett skonsamt sätt.

Sammanfattningsvis ska platsen för djupförvaret:

- Väljas och utformas med beaktande av skyddade och värdefulla områden.
- Ge goda möjligheter att uppföra och driva anläggningarna samt uppfylla erforderliga miljöskyddskrav.

4.2.4 Samhälle

Samhällsförutsättningarna är viktiga för såväl valet av plats som utformningen av anläggningarna. Etablering och drift av ett djupförvar kommer på olika sätt att påverka orten och regionen. De kanske mest påtagliga effekterna är 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.

Lokaliseringen av ett djupförvar ska genomföras så att:

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

4.3 Lokaliseringskriterier i en förstudie

De lokaliseringsfaktorer som berörts måste alla beaktas vid en helhetsbedömning av en vald plats. Möjligheterna att ta fram det underlag som behövs för en sådan bedömning är som nämnts olika för skilda lokaliseringsfaktorer. Många av de geovetenskapliga faktorer som kan påverka förvarets långsiktiga säkerhet och de bergbyggnadstekniska förutsättningarna kan bara klarläggas genom omfattande undersökningar på en specifik plats. Förstudien innehåller inga sådana undersökningar, utan inriktas främst mot sammanställning och analys av befintliga data i en översiktlig skala (hela kommunen). Den kunskap som kan fås om de geovetenskapliga förhållandena på förvarsdjup är därför ofullständig i en förstudie.

I förstudien inriktas arbetet på att utifrån allmänt tillgänglig information identifiera och analysera geovetenskapliga förhållanden som kan vara olämpliga eller ogynnsamma. Förhållanden som bör undvikas är:

- Bergarter som är intressanta för mineralutvinning eller annat nyttjande.
- Starkt heterogen eller svårtolkad berggrund.
- Kända deformationszoner eller neotektoniska (geologiskt sett sentida) förkastningar.
- Utpräglade utströmningsområden för grundvatten.
- För svensk berggrund onormal grundvattenkemi.

En genomgång med avseende på dessa faktorer kan leda till att större eller mindre områden kan avföras från vidare studier. Viktiga frågor för de delar som därefter återstår är:

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

Förhållanden som i första hand är gynnsamma med avseende på de olika lokaliseringsfaktorerna är:

- En vanlig bergart utan intresse för annat utnyttjande av naturresurser. Detta minskar risken att området blir aktuellt för annan användning i framtiden.
- Stort område med få större sprickzoner. Detta ger extra flexibilitet vid kommande undersökningar och ökar möjligheterna att med stor säkerhet kunna anlägga ett tillräckligt stort förvar i bra berg.
- Hög blottningsgrad, enkla och homogena berggrundsförhållanden samt ett regelbundet system av sprickor/sprickzoner. Detta ger bra möjligheter att tidigt få en god förståelse av berggrundsförhållanden av betydelse för förutsättningarna för säkerhet och bergbyggnad.

- Tillgång till erforderlig infrastruktur och goda transportmöjligheter i form av hamn, järnväg eller väg. Begränsade behov av att ta mark i anspråk för nya vägar eller järnvägar.
- Få konkurrerande mark- och miljöintressen. Detta ger goda möjligheter att anpassa anläggningarna så att miljökraven uppfylls.
- Lokalt positivt intresse.

Utifrån dessa kriterier görs en utvärdering, med strävan att identifiera och översiktligt värdera områden som kan vara intressanta för eventuella vidare undersökningar och för att se om det finns konkreta platser som kan vara av speciellt intresse för djupförvarets ovanjordsanläggning (se figur 4-3).

De delutredningar som genomförts har alla syftat till att bidra med underlag till den utvärderingsprocess som redovisats ovan. I kapitlen 5–8 sammanfattas de resultat som utredningsarbetet i Nyköpings kommun gett, med avseende på lokaliseringsfaktorerna – säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle.

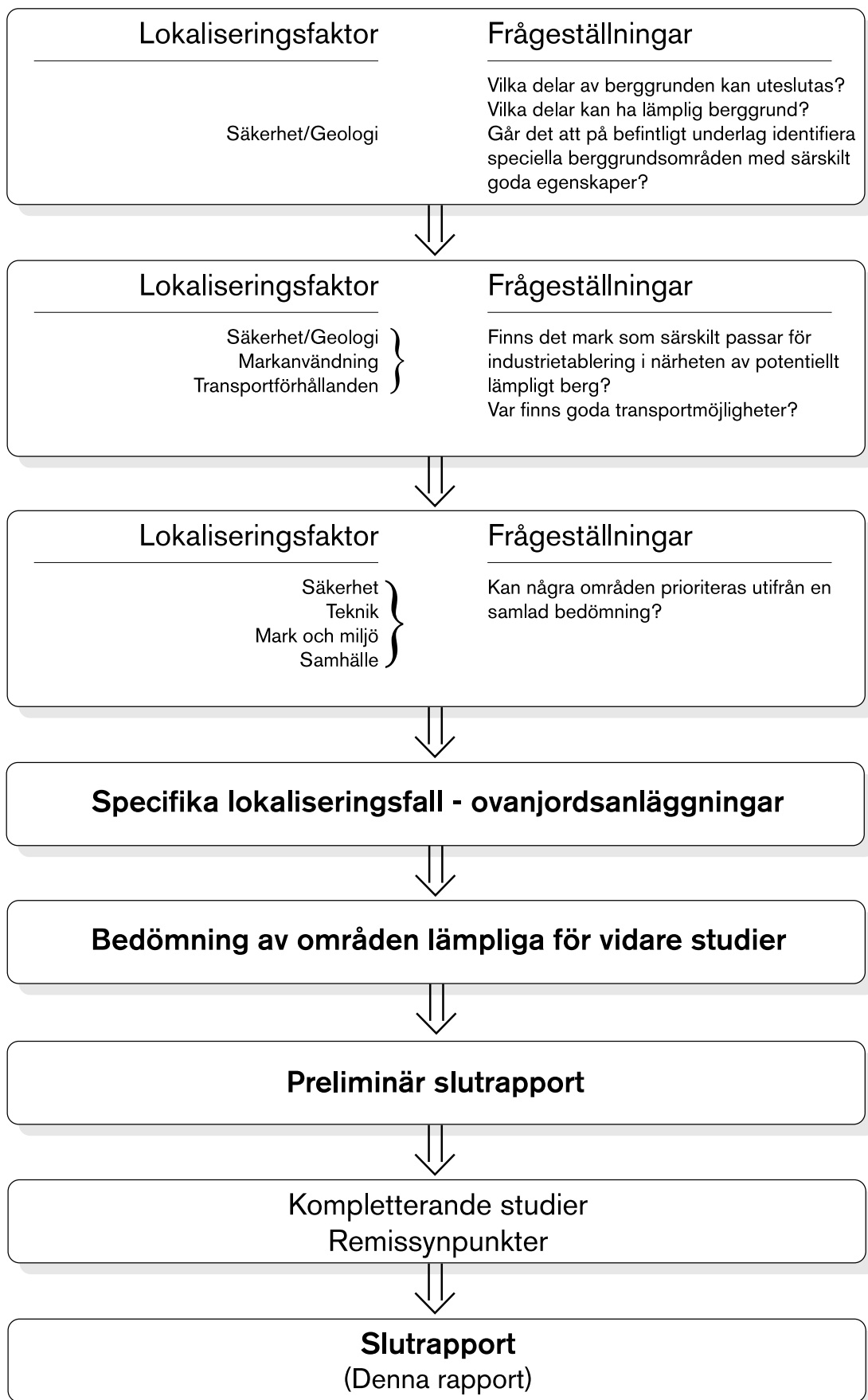
4.4 Underlag vid val av områden för platsundersökningar

Minst två områden ska väljas för platsundersökningar. Dessa ska ligga i olika kommuner och ha goda utsikter att uppfylla högt ställda krav på säkerhet och miljöskydd. Vidare ska platserna ligga i kommuner som accepterar att medverka i fortsatta lokaliseringsstudier. De bedömningar som ska ligga till grund för valet av platsundersökningsområden kommer att baseras på redovisningar av urvalsunderlag, jämförelseunderlag och bakgrundsmaterial.

Urvalsunderlaget utgörs av förstudierna i de sex kommuner som medverkar i lokaliseringsprocessen. Valet sker bland de områden som i förstudierna identifierats som intressanta för fortsatta undersökningar.

Jämförelseunderlaget utgörs, förutom av urvalsunderlaget, av sammanställningar om lokaliseringsförutsättningar i andra konkret angivna områden. Det kan till exempel gälla de så kallade typområdena där SKB tidigare gjort undersökningar, områden som identifierats i regionala översikter och områden som utretts och undersökts i det finska platsvalsprogrammet. Syftet med jämförelseunderlaget är att valet av platsundersökningsområden ska kunna värderas mot ett brett och varierat underlag av andra konkret beskrivna områden. Jämförelseunderlag ska sammanställas på ett överskådligt sätt och redovisas av SKB under vintern 2000/2001.

Bakgrundsmaterialet, slutligen, utgörs av allmänna översikter eller speciella utredningar av i synnerhet geovetenskapliga frågor som kan vara av betydelse vid lokaliseringen. De länsvisa översiktsstudierna är en del av bakgrundsmaterialet, liksom Översiktsstudie 95 (se avsnitt 1.4). Dessa anger bland annat större sammanhängande delar av landet som inte bör komma ifråga och diskuterar en rad förhållanden som kan vara av betydelse vid värderingen av alternativa lokaliseringar på olika håll i landet.



Figur 4-3. Metodik vid utarbetande av förslag till platser för ett djupförvar.

4.5 Program för platsundersökning

Frågor som ska besvaras vid en platsundersökning är hur berggrundsförhållandena ser ut på den aktuella platsen, vilka förutsättningarna är för förvarets långsiktiga säkerhet och för byggande under jord. Vidare ska utredningar göras av hur transporter och anläggningar kan utformas samt vilka konsekvenser för miljön som ett djupförvar medför på den aktuella platsen.

SKB har utarbetat ett program för platsundersökningar /4-6/. Detta program är generellt och oberoende av lokala förhållanden. Som tidigare nämnts utarbetas också kriterier som kan användas för att bedöma om en plats uppfyller de ställda kraven och som även gör det möjligt att jämföra platser i olika avseenden. SKI och SSI kommer att lämna yttranden över platsundersökningsprogrammet och lokaliseringskriterierna med bedömningar av om myndigheterna ges möjligheter att få de uppgifter som krävs i en kommande ansökan. Samråd ska också ske med bland annat berörda kommuner. När platser valts för platsundersökningar utarbetar SKB platsspecifika program, baserade på det generella programmet, myndigheternas yttrande över detta samt på synpunkter från de aktuella kommunerna och lokalt berörda.

5 Förutsättningar för långsiktig säkerhet

Förutsättningarna för att åstadkomma ett säkert djupförvar är kopplade till berggrundens egenskaper. Sett i ett nationellt perspektiv finns det inget som tyder på annat än att det i Nyköpings kommun finns berggrund med god potential för lokalisering av ett djupförvar. De dominerande bergarterna sedimentådergnejs och gnejsgranit är generellt sett gynnsamma. Vidare är jorddjupet oftast måttligt eller litet, speciellt i kustregionen, vilket underlättar undersökningar. Förkastningar och sprickzoner förekommer i för svensk berggrund normal omfattning.

Berggrundens sprickfrekvens liksom vattengenomsläpligheten på förvarsdjup har i undersökningsområdet vid Fjällveden konstaterats uppvisa förhållandevis låga värden jämfört med andra områden som undersökts av SKB. Även statistisk analys av data från bergborrade brunnar spridda över hela kommunen tyder på en något lägre vattenföring än genomsnittligt för riket som helhet. Grundvattnets kemiska sammansättning är gynnsam ur djupförvarssynpunkt.

Efter att olika säkerhetsmässiga överväganden gjorts, kvarstår två stora områden som geovetenskapligt intressanta för vidare undersökningar. Områdena utgör tillsammans ungefär en tredjedel av kommunens yta. Dessa båda områden presenterades i den preliminära slutrapporten. Efter att bland annat mark- och miljöaspekter beaktats valdes sju delområden för geologiska fältkontroller. De studierna har styrkt bedömningen av potentiellt gynnsamma förhållanden i sex av de sju delområdena. Gemensamt för de delområden som bedömts vara gynnsamma är att befintliga data indikerar stora volymer homogen berggrund och att regionala sprickzoner avgränsar berggrundsblock som är tillräckligt stora för att rymma ett djupförvar.

5.1 Inledning

Som beskrivs i föregående kapitel är huvudprincipen för att åstadkomma en långsiktigt säker förvaring att **isolera** det använda kärnbränslet från biosfären (växter, djur och människor). Isoleringen åstadkoms genom inneslutning av det använda kärnbränslet i täta kapslar som omslutna av bentonitlera deponeras djupt i kristallin berggrund på en utvald förvaringsplats. Bergets roll är här att ge kapslarna och leran en stabil och gynnsam miljö. Faktorer som är viktiga och som beaktas i förstudien är förekomst av regionala deformationszoner samt grundvattenförhållanden. Hänsyn tas också till berggrundens stabilitet och risker för framtida intrång i förvaret.

Om isoleringen mot förmodan skulle brytas är det viktigt att berget förmår att **hålla kvar** radionukliderna eller **fördröja** deras transport med grundvattnet, tills radioaktiviteten hinner avklinga till ofarlig nivå. Data om sådana förhållanden erhålls huvudsakligen vid en platsundersökning. Förstudien ger dock översiktlig information om betydelsefulla parametrar, däribland grundvattenströmning och grundvattnets kemiska sammansättning. Detaljerad information från förvarsdjup finns från SKB:s typområde Fjällveden.

Om radionuklider når markytan är **recipientförhållandena** (utströmningsområdets karaktär, huruvida det består av en sjö, en myr, ett vattendrag eller liknande) och spridningsvägarna i biosfären viktiga faktorer. Genom landhöjningen, mänsklig påverkan och klimatets naturliga växlingar förändras biosfären och recipientförhållandena gradvis. För djupförvaret eftersträvas en förläggning som är lämplig ur recipient- och biosfärsynpunkt på både kort och lång sikt. Dessa aspekter berörs dock endast översiktligt i förstudieskedet.

Vid en säkerhetsanalys av ett djupförvar görs en helhetsbedömning av säkerheten. Både berggrundens egenskaper på förvarsplatsen och djupförvarets tekniska utformning måste här vägas in, eftersom säkerheten styrs av en kombination av dessa faktorer. Säkerhetsanalyser har genomförts i anslutning till den utvecklingsverksamhet som SKB har bedrivit och i samband med olika tillståndsansökningar. Därvid har olika alternativ för förvarsutformning och bergförhållanden studerats. Liknande studier har utförts av svenska myndigheter liksom av organisationer och myndigheter i en rad andra länder. Analyserna baseras på de data om berggrunden som erhållits vid undersökningar på olika platser. I FUD-program 98 /5-1/ presenteras en aktuell översikt över metoder och databehov för säkerhetsanalyser. Den senaste och mest omfattande säkerhetsanalysen av det planerade djupförvaret, benämnd SR 97 /5-2/, publicerades i december 1999. Den har genomgått en internationell granskning och de svenska säkerhetsmyndigheternas granskningsrapport publiceras under hösten 2000.

En viktig slutsats av säkerhetsanalyserna är att man med en kombination av konstruktionsåtgärder och omsorgsfullt platsval med god marginal kan uppfylla kraven på långsiktig radiologisk säkerhet. Med utgångspunkt från de undersökningar som har utförts av berggrunden i Sverige görs bedömningen att platser som är lämpliga för ett djupförvar troligen finns på många håll i landet.

För att vara meningsfull måste en säkerhetsanalys avseende ett djupförvar på en specifik plats ha föregåtts av omfattande geovetenskapliga undersökningar på just den platsen, först från ytan, därefter i borrhål. Detta blir aktuellt under platsundersökningsskedet. I senare skeden, när data från detaljerade undersökningar i schakt och tunnlar blir tillgängliga, kan säkerhetsanalysen förfinas ytterligare. Samtidigt kan förvarets utformning i detalj anpassas till rådande bergförhållanden.

I denna förstudie har det geovetenskapliga arbetet begränsats till att sammanställa och analysera befintliga data. Utgående enbart från detta underlag kan inga detaljerade säkerhetsanalyser utföras. Ett undantag är SKB:s undersökningsområde vid Fjällveden för vilket säkerhetsanalys tidigare utförts, se avsnitt 5.7. För övriga delar av kommunen kan man inte fastslå att någon viss plats verkligen har de säkerhetsmässiga förutsättningarna för ett djupförvar. Däremot kan man översiktligt bedöma de generella förutsättningarna i olika delar av kommunen vad avser långsiktig säkerhet. Bedömningarna baseras på de lokaliseringsfaktorer som diskuteras i avsnitt 4.2 och på allmän kunskap om sambanden mellan berggrundsförhållanden vid markytan respektive på förvarsdjup.

Mot denna bakgrund har förstudiearbetet bedrivits med en stegvis uppläggning. Målsättningen har varit att:

- I första hand identifiera och analysera olämpliga eller ogynnsamma förhållanden. Detta har inneburit att vissa delar av kommunen har avförts från vidare studier.
- I andra hand identifiera områden i kommunen där berggrunden bedöms ha goda förutsättningar att uppfylla de krav som ställs från säkerhetsmässig och bergteknisk synpunkt.

5.2 Bedömningsunderlag från förstudien

5.2.1 Delrapporter

Det geovetenskapliga utredningsmaterialet från förstudien återfinns i följande delrapporter (se även tabell 2-1):

- Jordarter, bergarter och deformationszoner /5-3/.
- Malmer och mineral inom Nyköpings kommun /5-4/.
- Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar /5-5/.
- Erfarenheter från berganläggningar i regionen samt undersökningsresultat från Björksund /5-6/.
- Meteoritnedslaget i havsfjärden Tvären vid Studsvik /5-7/.
- Sammanställning av befintlig geoinformation vid Studsvik /5-8/.

Det utredningsmaterial som ingår i ovanstående rapporter sammanställdes i den preliminära slutrapporten från förstudien i Nyköping /5-9/, huvudsakligen i dess kapitel 5.

Efter att den preliminära slutrapporten presenterats utfördes en geologisk fältkontroll inom sju delområden i Nyköpings kommun i syfte att kontrollera och utvärdera tidigare tolkningar. Resultaten av fältkontrollen finns i delrapporten:

- Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden /5-10/.

Figur 5-1 illustrerar vilka faktorer som de olika delutredningarna i första hand belyser och vilka bidrag de därmed ger till det samlade bedömningsunderlaget. Centrala utredningsresultat som ligger till grund för slutsatserna är kartor över berggrundens uppbyggnad inklusive tolkade deformationszoner, resultat av fältkontroller i intressanta områden samt sammanställningar av data om berggrundens vattengenomsläpplighet och grundvattnets kemiska sammansättning.

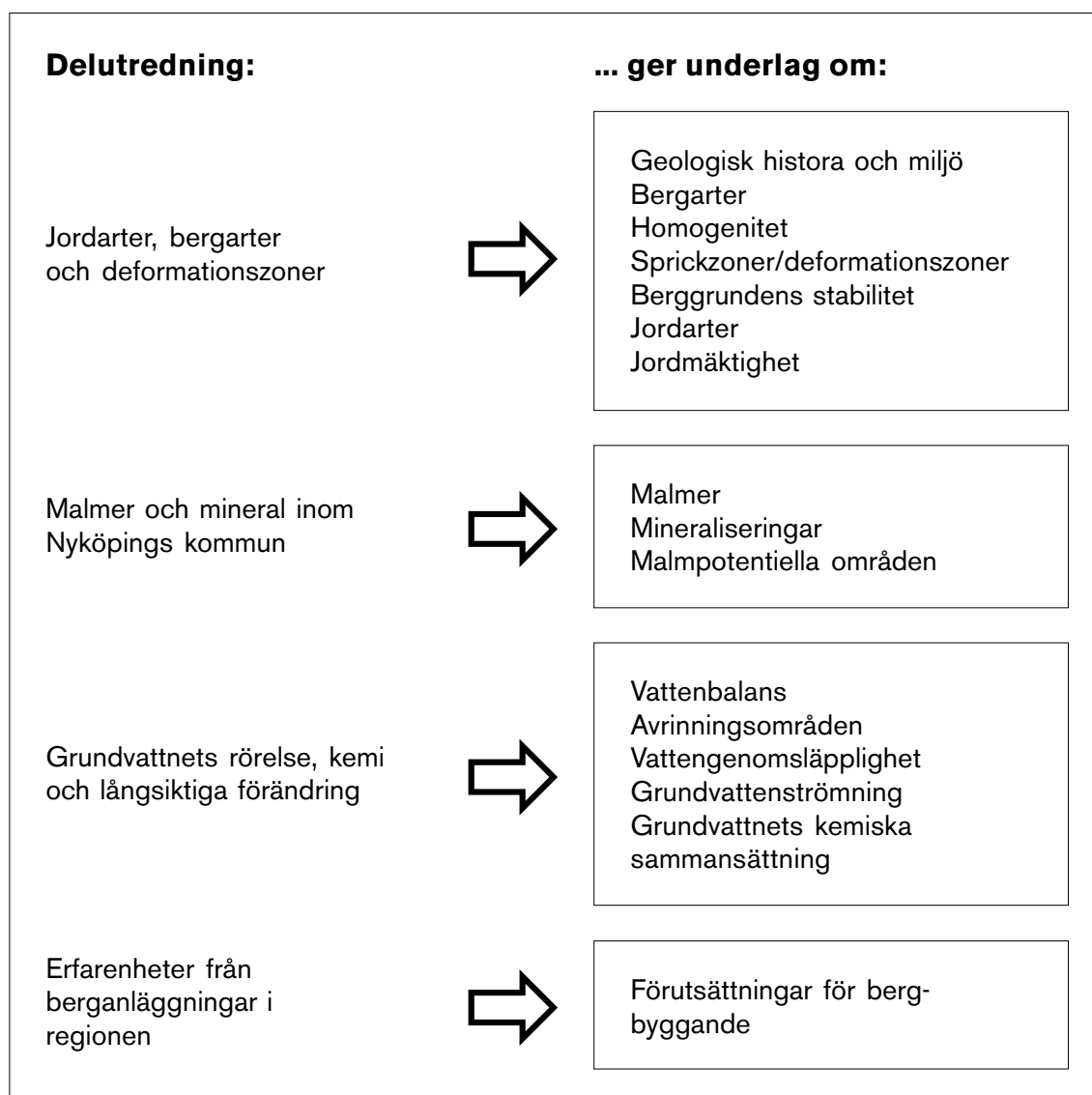
Delrapporterna bygger i sin tur på ett underlag i form av befintliga geovetenskapliga kartor och publikationer, topografiska och geofysiska data med mera. För den som vill tränga djupare in i det geovetenskapliga underlaget hänvisas i första hand till delrapporterna och deras referensförteckningar.

5.2.2 Underlagsmaterial

Berggrund och jordarter

För en tillförlitlig studie av geologiska förhållanden krävs att ett något större område än det egentliga intresseområdet beaktas. I detta fall omfattar därför undersökningsområdet inte bara Nyköpings kommun utan även den närmaste omgivningen, se figur 5-2.

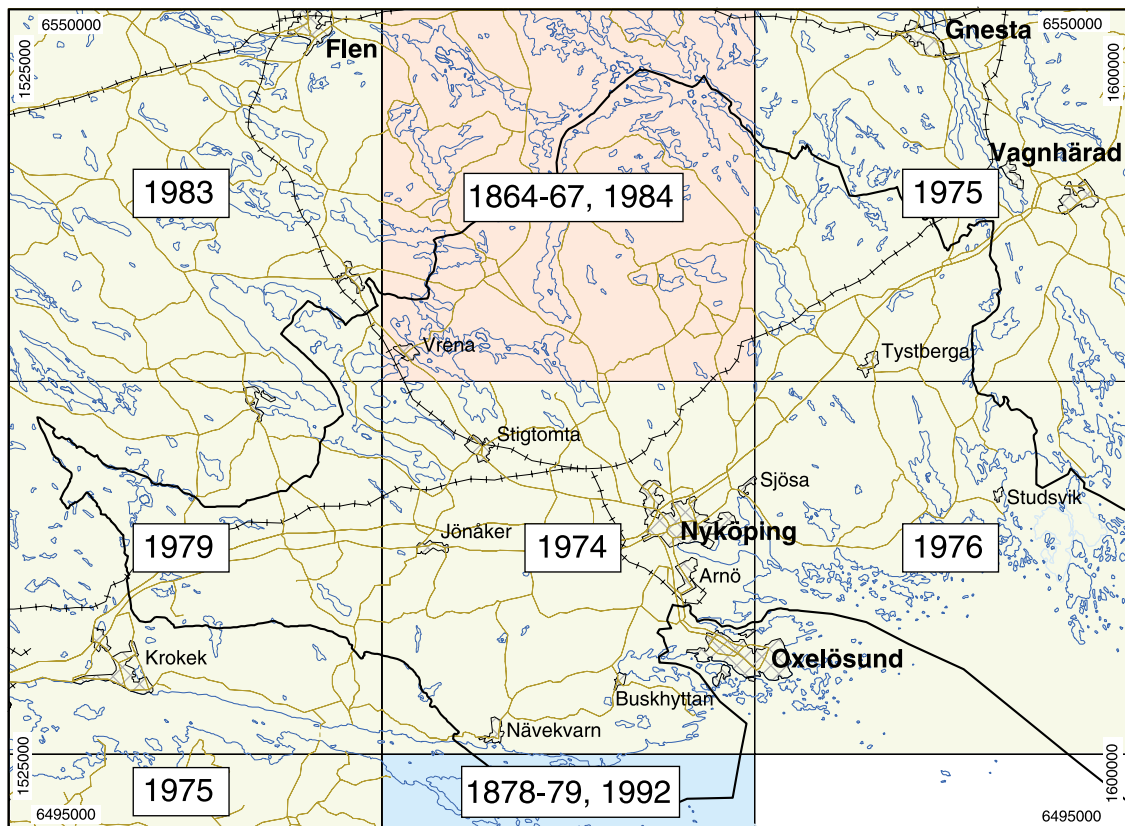
Från Nyköpings kommun finns ett omfattande modernt geologiskt underlagsmaterial. Större delen av kommunarealen täcks av moderna berggrundsgeologiska kartor från Sveriges geologiska undersökning (SGU) i skala 1:50 000 med beskrivningar, se figur 5-2. Undantag utgörs av den centrala norra delen, kartbladet Nyköping NV, och den centrala södra delen inom kartbladet Arkösund NV. Från det förstnämnda området har information hämtats från den berggrundsgeologiska länskartan över Södermanlands län i skala 1:250 000. För undersökningsområdets södra centrala del, söder om Bråviken, finns länskartan över Östergötlands län i skala 1:250 000 samt de äldre kombinerade berggrunds- och jordartskartorna "Norrköping" och "Gottenvik" i skala 1:50 000 att tillgå.



Figur 5-1. Bedömningsunderlag från geovetenskapliga delutredningar.

Den mest detaljerade geologiska informationen inom Nyköpings kommun, speciellt i fråga om berggrundsförhållanden, finns från SKB:s undersökningsområde vid Fjällveden, ett cirka tio kvadratkilometer stort område i kommunens norra centrala del. Områdets läge framgår av exempelvis figurerna 5-4, 5-5 och 5-6. Fjällveden har undersökts med bland annat 15 djupa kärnborrhål och ett femtiotal grundare hammarborrhål. Ett annat välundersökt område är Studsviksområdet. Inför och under byggandet av det bergförlagda mellanlagret för låg- och medelaktivt avfall gjordes här relativt omfattande geovetenskapliga undersökningar. Man har även i grundforskningssyfte låtit borra ett antal kärn- och hammarborrhål i Studsviksområdet. Alla borrhål vid Studsvik är dock relativt grunda. Några grunda undersökningsborrhål har också borrats och undersökts av SKB vid Björksund.

Beskrivningen av områdets jordartsgeologi grundar sig främst på den jordartsgeologiska kartläggning i skala 1:50 000 som SGU utförde under åren 1966 till 1984. Kartorna har senare digitaliserats, vilket innebär att digital jordartsinformation finns för hela undersökningsområdet.



- Befintliga berggrundskartor i skala 1:50 000. Årtal anger när kartan publicerats.
- Berggrundsgeologiska länskartan över Södermanlands län (1984) samt äldre kartor (1864 - 1867).
- Berggrundsgeologiska länskartan över Östergötlands län (1992) samt äldre kartor (1878 - 1879).

Figur 5-2. Undersökningsområdet (hela bilden), Nyköpings kommun och befintliga berggrundskartor för undersökningsområdet. Årtal betecknar när kartorna publicerades. Moderna jordartskartor täcker hela kommunen och redovisas därför inte i figuren (modifierad efter I/5-3/).

Geofysisk information och topografiska data utgör viktiga komplement till berggrundsgeologiska kartor och fältobservationer. Det gäller särskilt vid sammanställning och tolkning av deformationszoner och vid bedömning av markradonpotential och berggrundens radiuminnehåll. Den geofysiska information som använts är huvudsakligen data från flygburna mätningar av variationer i jordens magnetfält, elektriska egenskaper och naturliga gammastrålning. Digital information från flygmagnetiska mätningar finns från i stort sett hela området, medan elektromagnetiska mätningar har utförts endast inom undersökningsområdets norra del. Information i digital form från strålningsmätningar finns endast från ett begränsat område i nordväst. Kartor över totalstrålningen finns dock från hela undersökningsområdet.

Höjddata ger information som i flera avseenden är viktig. Bland annat kan ofta sprickzoner indikeras. Lantmäteriet tillhandahåller digitala höjddata över hela landet i kvadratiska mätpunkter med 50, 200 och 500 meters upplösning. I förstudien har data med 50 meters upplösning använts.

Beträffande berggrunden under havet saknas av uppenbara skäl direkta berggrundsgeologiska observationer. Däremot finns indirekt information i form av resultat från flygburna geofysiska mätningar samt data om bottenpogografen (djupdata) från Sjöfartsverket. Dessa informationskällor har utnyttjats för att komplettera den del av deformationsskartan som täcker havsområdet.

Exploateringsintressen

Informationen om malm- och nyttostensförekomster återfinns huvudsakligen i rapporter från SGU, Sveriges Geologiska Aktiebolag (SGAB) samt Nämnden för Statens Gruvegendom (NSG). Även tillgänglig information från prospekteringsaktiviteterna i kommunen har utnyttjats. För detta ändamål har SGU och Bergmästarämbetet i Falun gett tillstånd att nyttja detaljinformation från den tidigare statliga malmprospekteringsverksamheten i kommunen samt data om gruv- och mineralrätter. Dessutom har prospekteringsrapporter och geologiska beskrivningar över kända malmfält, liksom kartor och läroböcker, använts vid bedömningar av malmpotential. För upplysningar om nyttosten har dokumentation från SGU använts avseende förekomster av kalkstenar och bergtäkter inom kommunen.

Uppgifter om inmutningar har tillhandahållits av Bergsstaten (den statliga myndighet som handlägger inmutningsärenden) via SGU:s mineralkontor i Malå.

Nederbörd och grundvatten

Vad gäller hydrometeorologiska förhållanden har allmän information om avrinningsområden, årsmedelavrinning och grundvattenbildning från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) använts. Uppgifter om vattenföring och grundvattnets kemiska sammansättning i den yttnära berggrunden har i huvudsak hämtats från SGU:s brunnsarkiv. Eftersom grundvattenförhållandena ändras med djupet i flera avseenden är det viktigt att också beakta data från större djup, i den mån sådana finns tillgängliga. SKB:s omfattande berggrunds- och grundvattenundersökningar ner till cirka 700 meters djup inom Fjällvedenområdet i kommunens centrala norra del, har här utgjort ett viktigt underlag. Slutligen har höjddata från Lantmäteriet och djupdata från Sjöfartsverket utnyttjats.

5.2.3 Informationstäthet och kvalitet

Som framgår av det föregående avsnittet är den befintliga informationen inom undersökningsområdet något varierande vad gäller omfattningen och tätheten av observationer och mätningar liksom beträffande ålder och delvis också kvalitet. Bedömningar som presenteras i förstudien av områden där underlaget är mindre tillfredställande måste användas med extra stor försiktighet.

5.3 Osäkerheter

Ett geovetenskapligt dataunderlag är generellt sett alltid behäftat med olika typer av osäkerheter. Omfattningen och betydelsen av dessa betingas av exempelvis vilken mätnoggrannhet som tillämpas, hur stor den naturliga variabiliteten är liksom mätvärdernas representativitet och tolkningsbarhet. På grund av förstudiens översiktliga karaktär görs dock i detta avsnitt ingen detaljerad uppdelning i olika typer av osäkerheter.

Förstudiens geologiska utredningar syftar till att ge en översiktlig bild av kommunens geologiska förutsättningar att hysa ett djupförvar. Detaljeringsgraden på utredningarna har anpassats efter detta. Vidare har det ingått i förutsättningarna att studien ska baseras på befintliga data.

Det datamaterial som utgör underlaget till förstudien härrör från olika databaser. I förstudien har det befintliga datamaterialet betraktats som korrekt och ingen analys av felkällor har gjorts. Detta förfaringsätt har ansetts vara tillräckligt för förstudiens syfte. Vid en eventuell platsundersökning kommer alla data att kvalitetssäkras.

De kartskalor som har använts styr detaljeringsgraden i de bedömningar som görs. Förstudien har baserats på kartor i skala 1:50 000, medan sammanställningskartorna har förminskats till skala 1:100 000. För Studsviksområdet har en underlagskarta i skala 1:20 000 använts, vilket medför något högre detaljeringsnivå, och för Fjällveden finns ett ännu mer detaljerat underlag. Kartskalan 1:50 000 innebär därför att utredningarna beaktar regionala geologiska strukturer, exempelvis kilometerlånga sprickzoner, men inte lokala zoner med en längd av endast några hundra meter. Uppgifter om lokala zoner, liksom om andra faktorer av betydelse för säkerheten och byggbarheten på en specifik plats, kommer att studeras i detaljerade skalor, om det blir aktuellt att gå vidare med en platsundersökning.

På grund av jordtäcket kan berggrundsgeologiska objekt ofta inte observeras direkt genom fältstudier. Exempelvis finns i allmänhet endast ett fåtal, om ens några, direkta observationer av mineraliserade stråk eller sprickzoner. I stället används indirekta metoder, som exempelvis geofysiska mätningar och tolkning av topografiska kartor eller flygbilder, för att indikera förekomst och utbredning av den typen av geologiska företeelser. Indirekta metoder är förknippade med större eller mindre osäkerheter. Erfarenhetsmässigt råder dock ofta en god överensstämmelse mellan tolkade strukturer och verkliga sådana, särskilt vad beträffar de större strukturer som studeras i förstudien. Jordtäcket kan även dölja berggrundsgeologiska strukturer som inte upptäcks med de metoder som använts inom förstudierna. Vid en eventuell platsundersökning behöver de tolkningar som har gjorts i förstudien bekräftas genom exempelvis borring eller grävning, innan de kan betraktas som säkra.

Allmänt sett får dock underlagsmaterialets tillförlitlighet betraktas som relativt god i Nyköpings kommun jämfört med många andra delar av landet. Detta beror på att större delen av kommunen täcks av moderna geologiska kartor och att blottningsgraden är hög, särskilt i kustområdet. I kommunens nordvästra del, inom kartbladet 9 H Nyköping NV, saknas dock modern berggrundsgeologisk kartläggning. Förstudien har där utnyttjat information från motsvarande länskarta och från fältdagboksanteckningar från en av SGU nyligen utförd översiktlig kartering. Tillförlitligheten har även stärkts genom att SGU har svarat för sammanställningen av kommunens jordarter, bergarter och deformationszoner, varvid flera av de geologer som tidigare arbetat med den geologiska kartläggningen i kommunen varit engagerade.

Ett sätt att ytterligare öka tillförlitligheten av de geologiska bedömningarna är att göra fältkontroller. Sådana har utförts i sju områden i kommunen, varvid totalt 235 berg hållar har besökts och dokumenterats med avseende på bergartstyp, homogenitet, deformationsgrad och sprickfrekvens.

En generell osäkerhet gäller förhållandena på förvarsdjup (mellan 400 och 700 meter). Med undantag för Fjällveden saknas data från detta djup. I övriga delar av kommunen baseras därför bedömningar av berggrundens lämplighet på antagandet att berggrunden på förvarsdjup avspeglas av berggrundsytan. Sprickzoner antas vara brantstående om inga andra data föreligger. Någon prognos om förekomst av horisontella sprickzoner kan inte göras i detta skede.

Data om grundvattnets flödesförhållanden och kemiska sammansättning härrör från undersökningarna vid Fjällveden samt från SGU:s brunnarkiv, där kapacitetsuppgifter och i viss utsträckning grundvattenkemiska data från bergborrade vattenförsörjnings- och energibrunnar finns lagrade. Brunnarna är geografiskt sett väl fördelade inom kommunen. Eftersom grundvattnets uppträdande och sammansättning i hög grad styrs av lokala förhållanden, kan en enskild brunn inte representera ett större område. Data från varje sådan brunn får därför endast betraktas som ett stickprov. Det stora antalet brunnar i dataunderlaget, 1 431 stycken, har dock ansetts tillräckligt för en översiktlig statistisk analys av den storskaliga variationen i vattengenomsläpplighet mellan olika bergarter och kommundelar. Data om vattengenomsläpplighet på förvarsdjup finns endast från Fjällvedenområdet.

Ovan nämnda osäkerheter gäller även för de uppgifter om grundvattenkemin från de 235 brunnar i SGU:s brunnarkiv som har denna typ av uppgifter. Det statistiska underlaget har dock ansetts tillräckligt för att ge en översiktlig bild av det ytliga berggrundsvattnets variation i kemisk sammansättning beroende på brunnarnas geografiska läge. Uppgifter om sammansättning av grundvatten på förvarsdjup finns endast från Fjällveden. För den övriga delen av kommunen baseras bedömningarna på allmänna erfarenheter.

Beroendet av lokala förhållanden, och därmed svårigheten att överföra resultat till större områden, gäller även för information från berganläggningar.

Osäkerheter i SMHI:s data bedöms som små i förhållande till deras betydelse i förstudien. Däremot är uppgifter om gruvdrift och mineraliseringar i många fall osäkra. Vid definition av malmpotentiella områden har man därför vid förstudien valt att arbeta generaliserande och att avstå från mer detaljerade gränsdragningar.

Beträffande de jordskalvsregistreringar som nämns i rapporten visar nya undersökningar att fel på 10–15 kilometer kan förekomma när det gäller lägesangivelser. Osäkerhet råder också beträffande på vilket djup skalven har skett.

Sammantaget innebär osäkerheterna att resultaten får ses som översiktliga och preliminära men fullt tillräckliga för att bedömningar om lämpligheten hos olika delar av kommunen för eventuella platsundersökningar ska kunna göras.

5.4 Berggrund och jordtäcke

5.4.1 Översikt

I förstudiens utredning om jordarter, bergarter och deformationszoner /5-3/ beskrivs översiktligt hur berggrunden i Sverige är uppbyggd. Där redogörs också för den långa geologiska utvecklingshistoria som format den berggrund och de jordarter vi ser idag. Med detta som utgångspunkt kan berggrunden i Nyköpings kommun studeras och värderas i ett nationellt och regionalt perspektiv.

Merparten av Sveriges berggrund kan hänföras till tre så kallade orogener eller bergskedjebildningar. Områden som berörs av en orogenes kallas orogener eller orogena bälten. Dessa omfattar stora områden, eftersom det här är fråga om mycket storskaliga geologiska processer. Den största delen av Nyköpings kommun med omgivning ligger inom den svekokarelska orogenen, vilken omfattar nästan hela östra Sverige från Blekinge till Norrbotten. Endast mycket små arealer i kustbandet täcks av sedimentära bergarter som är bildade efter den svekokarelska bergskedjebildningen.

Berggrunden inom kommunen och den omgivande regionen domineras ytmässigt av två bergartsgrupper som bägge, generellt sett, har goda byggnadstekniska egenskaper:

- Metasedimentära bergarter, en heterogen grupp av gamla, omvandlade bergarter, som alla bedöms vara av sedimentärt ursprung och som har en ålder på cirka 1 900 miljoner år. Förenklat används sedimentådergnejs som beteckning för dessa bergarter.
- Äldre (cirka 1 900–1 850 miljoner år gamla) metagranitoider, en starkt varierande grupp av mer eller mindre omvandlade bergarter. Förenklat används gnejsgranit eller urgranit som beteckning för dessa bergarter.

Underordnat förekommer omvandlade vulkaniska bergarter och yngre (cirka 1 850–1 750 miljoner år gamla) graniter. Förutom dessa sura (kvartsrika) bergarter förekommer basiska (kvartsfattiga) bergarter, gångar av diabas och pegmatit samt kristallin kalksten.

De omvandlade vulkaniska bergarterna i Nyköpings kommun med omnejd är i vissa delar malmförande och utgör en del av den sydöstligaste utlöparen av Bergslagens malmprovins.

Beträffande berggrundens stabilitet kan det konstateras att Sverige är beläget i en del av världen som kännetecknas av stabila geologiska förhållanden och därmed låg seismisk aktivitet. Jämförs olika regioner inom landet framstår Södermanlands län som ett av de seismiskt lugnare områdena.

Regionala plastiska deformationszoner, som var aktiva för 1 900–1 800 miljoner år sedan och delvis även senare, stryker i västnordvästlig till ost-västlig riktning genom Nyköpings kommun. Spröda deformationszoner (sprickzoner) i regional skala uppträder längs de flesta av de plastiska zonerna, vilket tyder på att de senare har reaktiverats en eller flera gånger. För övrigt uppvisar undersökningsområdets sydvästra och östra delar ett typiskt varierande sprickzonsmönster med flera riktningar, medan den centrala delen av området karaktäriseras av ett mer regelbundet system av regionala sprickzoner i nordvästlig riktning.

Jordarterna är normala för de låglänta, kustnära delarna av östra mellansverige med hög andel berg i dagen samt jordlager med i allmänhet liten till måttlig mäktighet som domineras av leror, morän och isälvsediment.

5.4.2 Jordarter

Allmänt

Med en jordart avses de lösa avlagringar som täcker berggrunden. Vanliga jordarter är exempelvis morän, sand, grus, lera och torv.

Den långsiktiga säkerheten i ett djupförvar påverkas normalt inte av jordartsgeologiska förhållanden. Hög blottningsgrad och tunt jordtäckte underlättar dock geologiska undersökningar, medan mäktiga och komplexa jordlager är en försvårande omständighet. En liten andel berg i dagen medför även större osäkerhet vid tolkning av de berggrundsgeologiska förhållandena.

Under den nuvarande geologiska perioden, kvartärtiden, som började för cirka två miljoner år sedan, har klimatet växlat mellan varma och kalla skeden. Under de kalla perioderna har glaciärerna ökat i volym och ibland bildat inlandsisar som täckt betydligt större arealer av jordens yta än vad som är fallet idag. Sveriges jordarter har till övervägande del bildats under och efter den senaste istiden som började för cirka 115 000 år sedan. Den slutliga avsmältningen av inlandsisen inleddes för cirka 20 000 år sedan och tycks med några undantag ha skett i ganska jämn takt. För cirka 13 000 år sedan hade isen smält bort från södra Sverige. När isfronten nådde upp till de södra delarna av Södermanland för omkring 11 600 år sedan inträdde en påtaglig klimatförsämring. Medelhastigheten för iskantens tillbakadragande var 20–50 meter per år, men anhopningar av veckade och störda jordlager inom vissa zoner i landskapet tyder på att iskanten tidvis stod stilla eller till och med ryckte fram. Denna period med kallare klimat benämns Yngre Dryas och varade i cirka 800–1 000 år. Den gav inom området för Nyköpings kommun upphov till fyra så kallade randzoner. Inom dessa kan man finna relativt mäktiga jordlager och komplexa lagerföljder. I övrigt har jordlagren inom undersökningsområdet liten eller måttlig mäktighet. Lagerföljderna är enkla och regelbundna /5-3/.

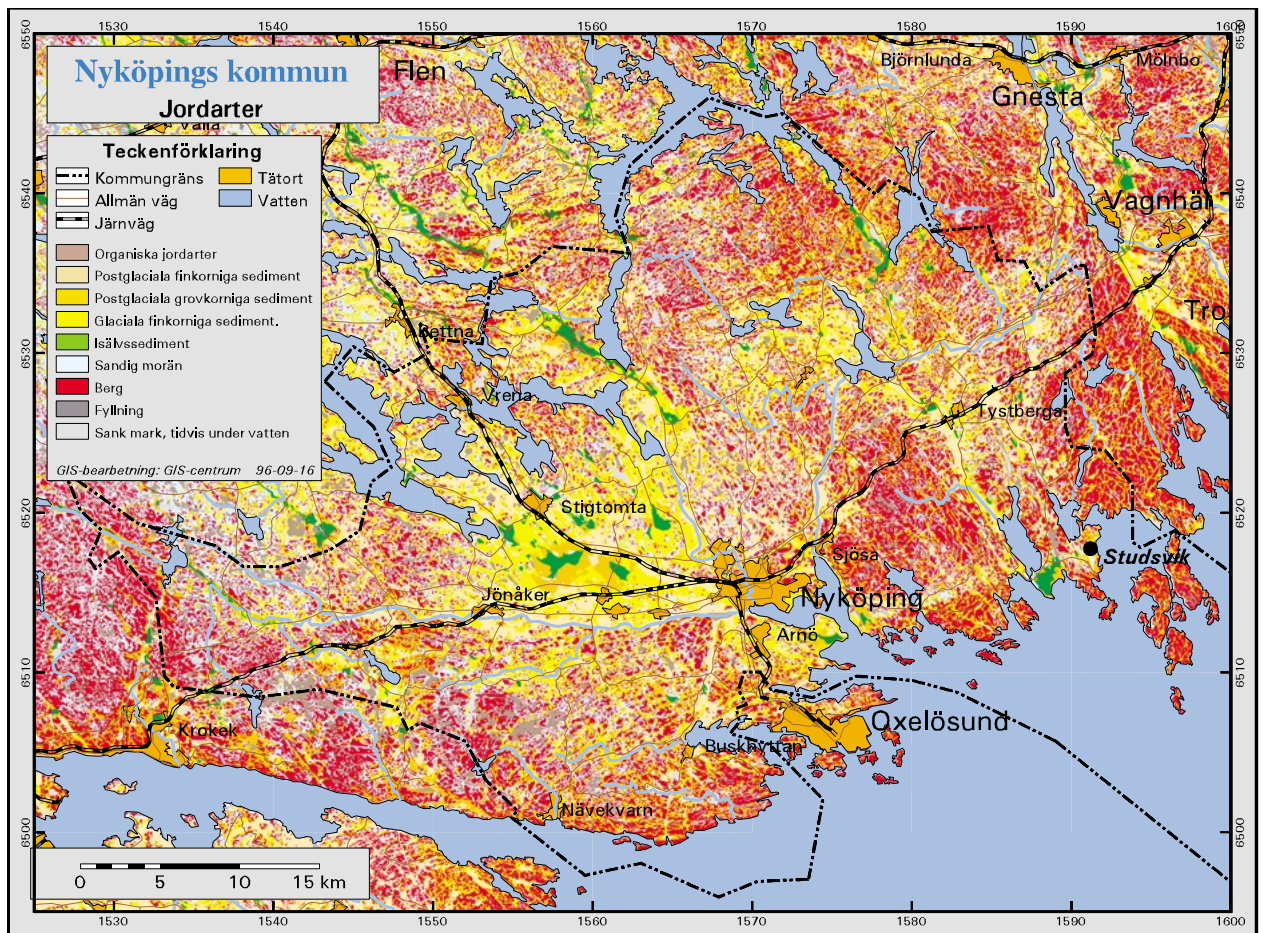
För cirka 10 600 år sedan var området för Nyköpings kommun isfritt men var då täckt av vattnet i Östersjösänkan. Det enda höjdparti i regionen som vid isavsmältningen inte var vattentäckt var Jakobsdalsberget, cirka sju kilometer västnordväst om Bråvikens västligaste del. I övrigt ligger regionen i sin helhet under högsta kustlinjen, HK, som är beteckningen på den nivå där strandlinjen låg när havet nådde som högst. Vid Jakobsdalsberget har HK-nivån bestämts till cirka 154 meter över havet. Det tog flera tusen år efter isavsmältningen innan någon del av vad som idag är Nyköpings kommun åter blev land.

Den långvariga belastningen från inlandsisarna pressade jordskorpan nedåt. När isen smälte minskade belastningen och försvann sedan helt, varvid jordskorpan började höja sig, i början snabbt men successivt allt långsammare. Denna process, som allttjämt pågår i området (se avsnitt 5.5.4), brukar benämnas landhöjning. Även havsnivån har ändrats sedan istiden, bland annat som en följd av de stora mängder vatten som lösgjordes vid avsmältningen av ismassorna. Sedan istiden har dock undersökningsområdet mestadels höjt sig i förhållande till havet. Endast under vissa kortare perioder var jordskorpan höjning mindre än stigningen av havsytan. En sådan period, då havet höjde sig mer än landet (transgression), inträffade i Nyköpingstrakten mellan 4500 och 4300 f Kr. Den årliga landhöjningen i området är idag 3–4 millimeter.

Jordartskartan

Den geologiska historien har resulterat i olika jordarter som kortfattat presenteras nedan. För en mer utförlig beskrivning hänvisas till /5-3/. En jordartskarta över Nyköpings kommun samt angränsande områden öster, norr och väster om kommunen presenteras i figur 5-3.

Som framgår av kartan finns stora arealer av blottat berg (röd färg på jordartskartan) i kommunen, speciellt inom den kustnära zonen. Längre inåt landet ökar jordtäckets utbredning och domineras av olika leror, morän och isälvssediment. Jordtäckets mäktighet är dock, med vissa undantag, måttlig. Tjocka jordlager påträffas främst i området mellan Nyköping och Stigtomta samt i i Kilaåns dalgång väster om Nyköping, där jordmäktigheter på 20 meter eller lokalt ännu mer kan förekomma.



Figur 5-3. Jordartskarta över Nyköpings kommun med omgivning (efter 15-3/).

Jordarterna kan indelas i glaciala och postglaciala. De glaciala jordarterna har avlagrats av landisen (morän) och dess smältvatten (isälvssediment och glaciala finkorniga sediment), medan de postglaciala jordarterna har bildats efter det att landisen dragit sig tillbaka. Exempel på postglaciala jordarter är svallsediment, postglacial lera, älv- och svämsediment samt organiska jordarter, huvudsakligen torv. Svallsediment bildas vid vågors bearbetning och ursköljning av finare material från exempelvis isälvmaterial eller morän. Postglacial lera har ofta avsatts på botten av avsnörda havsvikar, medan svämsediment bildas vid översvämning av älvar och åar. Torv bildas vid igenväxning av våtmarker.

Morän

Morän (ljusblå färg på jordartskartan, se figur 5-3) utgör en osorterad glacial jordart som bildats genom att inlandsisen plockat upp bergmaterial samt transporterat, bearbetat och avlagrat detta. Moränen har betydligt större utbredning än vad jordartskartan visar eftersom den ofta överlagras av andra jordarter. Moränen i Nyköpingsområdet domineras av fraktionerna sand och mo. Den innehåller sällan kalk. Sten- och blockinnehållet är oftast måttligt, utom i vissa sluttningar där moränen svallats hårt av havet så att en blockrik yta uppkommit. Huvudparten av stenarna och blocken härrör från berggrunden i det nära grannskapet i norr eller nordväst.

Isälvssediment

Också isälvssedimenten (grön färg på jordartskartan) utgör en glacial jordart. Utbredningen är större än vad som framgår av kartan, eftersom det ibland finns isälvsmaterial även under de jordarter som visas på kartan. Isälvssedimenten har transporterats och sorterats av smältvattenflöden i och under inlandsisen och har slutligen avlagrats vid isfronten under avsmältningsskedet. Speciellt i de tidigare nämnda randzonerna förekommer relativt stora, ofta deltaliknande, isälvsvlagringar med ibland komplexa lagerföljder där morän och även finkorniga sediment finns inlagrade. Mellan randzonerna formas isälvsvlagringarna till mer eller mindre sammanhängande stråk, ibland av åskaraktär.

Isälvssedimenten kan ha betydande mäktighet, speciellt i de så kallade malmarna. I Larslundsmalmen är det vanligt med 20–35 meter tjocka jordlager, och lokalt förekommer mäktigheter på uppemot 50 meter. Andra malmar med betydande volymer av isälvssediment är Stigtomtmalmen och Husbymalmen. Isälvssedimentens innehåll av högkvalitativt naturgrus har lokalt haft stor ekonomisk betydelse. Samtidigt har sådana avlagringar ofta mycket stor betydelse för vattenförsörjningen.

Glaciala finkorniga sediment

De glaciala finkorniga sedimenten (jordartskartans ljusgula färg) har avsatts av smältvatten på relativt stort avstånd från den retirerande landisen. Sedimenten utgörs till största delen av glacial lera, men i anslutning till isälvsvlagringar uppträder även grövre sediment. Ofta är de glaciala sedimenten varviga med tydligt utbildade sommar- och vinterskikt. Glacialleran, som oftast är kalkfattig i denna region, har i mindre sänkor en mäktighet av 5–15 meter, i större dalstråk uppemot drygt 20 meter. Lokalt, till exempel i anslutning till isälvssediment, kan glacialleran och övriga finkorniga sediment uppvisa ännu större mäktigheter.

Postglaciala sediment

Postglaciala sediment (orange och brungul färg på jordartskartan) har antingen bildats genom omlagring av äldre glaciala jordarter, genom havets påverkan eller nybildats efter det att inlandsisen lämnat området. Grovkorniga postglaciala sediment, så kallade svallsediment (orange färg), härrör från morän eller isälvssediment. De påträffas i anslutning till exponerade höjder och domineras av grus och sand.

De postglaciala finkorniga sedimenten (brungul färg) domineras av postglacial lera och gyttjelera, som bildats i havsvikar och avsnörda bassänger och förekommer i de lägst belägna delarna av sänkor och dalgångar. Den sammanlagda mäktigheten av de postglaciala lerorna varierar vanligen mellan en halv och sex meter, men kan ibland uppgå till tio meter.

Organiska jordarter

Till postglaciala jordarter räknas också de organiska jordarterna, vilka domineras av torv (kartans bruna områden). Torvmarkerna indelas i kärr respektive mossar. Totala torvmäktigheten i mossarna, där mosstorven som regel underlagras av kärrtorv, är i allmänhet 4–5 meter, i stora mossar upp till sex meter.

5.4.3 Bergarter

Allmänt

Figur 5-4 visar den berggrundskarta som på basis av befintlig information (se /5-3/) tagits fram inom förstudien. Kartan, som täcker kommunen med närmaste omgivning, har sammanställts i digital form i skala 1:100 000, men återges här förminskad till skala 1:450 000. Förutom bergartsfördelningen illustrerar kartan också mera betydande sprickzoner (se avsnitt 5.4.5).

Bergarterna indelas vanligen, med utgångspunkt från bildningsättet, i tre huvudgrupper:

- Ytbergarter.
- Djupbergarter.
- Gångbergarter.

Ytbergarterna har, som namnet antyder, bildats på eller nära jordytan. De har antingen avsatts i form av sediment, exempelvis lera eller sand, som sedan har hamnat på större eller mindre djup i jordskorpan och omvandlats till bergarter, eller också har de bildats genom att vulkaniska produkter (lava eller aska) flutit ut eller avsatts på markytan.

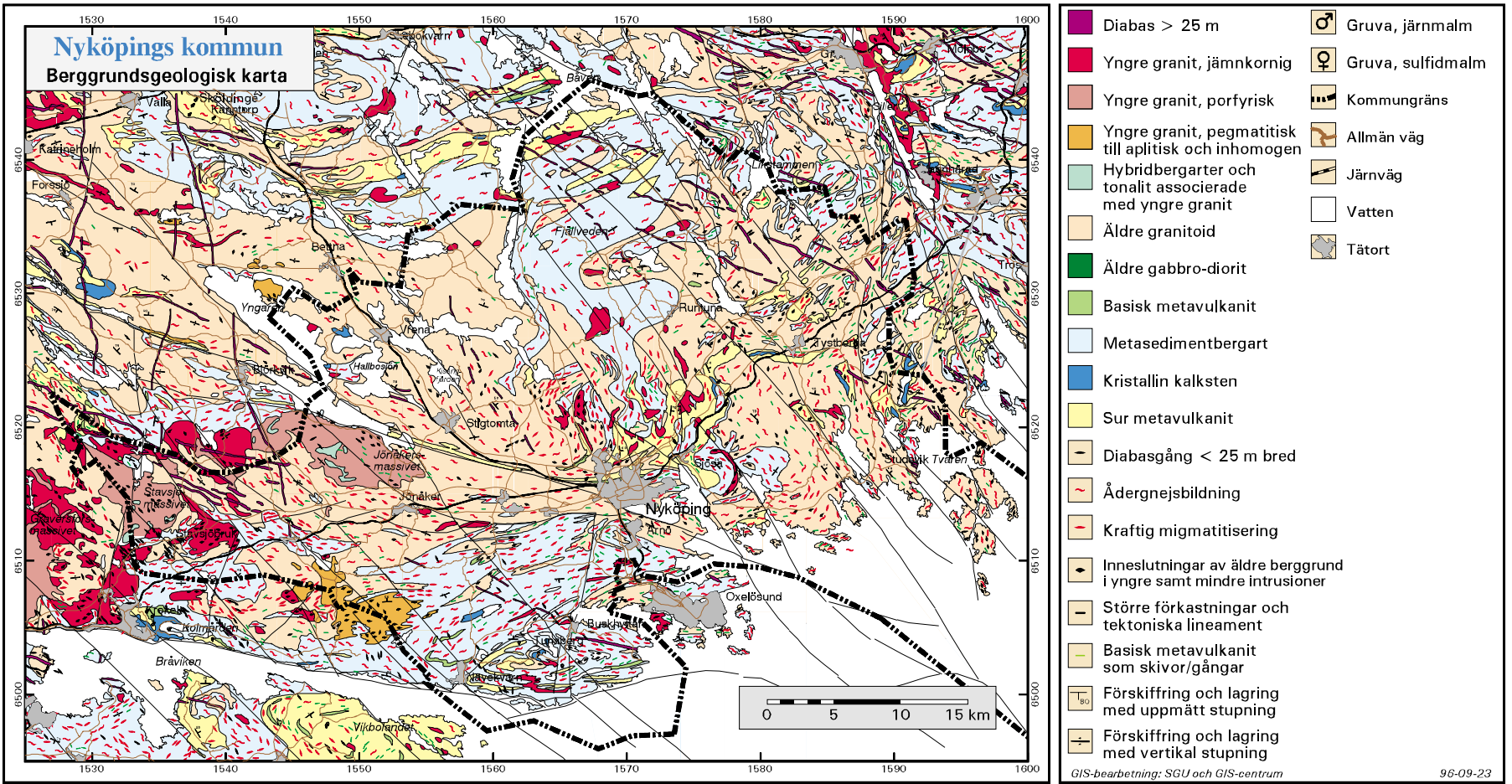
Djupbergarter bildas på större djup i jordskorpan genom att en bergartsmälta (magma) tränger uppåt och till följd av sjunkande temperatur stelnar till en bergart. På grund av upplyftning och erosion kan bergarter som bildats och/eller omvandlats på varierande djup idag utgöra berggrundens överyta.

Gångbergarterna utgör ett mellanled och bildas vanligtvis sent i ett geologisk skeende. De utgörs antingen av så kallade aplit-, granit- och pegmatitgångar som bildas ur stelnande kiselrika (sura) magmor eller av diabas som uppkommer ur en lättflytande kiselfattig (basisk) magma. Omvandlade basiska gångbergarter betecknas amfibolitgångar. Gångar utgör mer eller mindre markanta inhomogeniteter i berggrunden som kan vara förknippade med ökad vattenföring och medföra problem ur anläggningsteknisk synvinkel.

Berggrundskartans ljusblå, mörkblå, gula och ljusgröna färger avser ytbergarter, medan brunt, rött och mörkgrönt symboliserar djupbergarter. Gångbergarter illustreras av svarta eller gröna streck.

Ytbergarter

Ytbergarterna på berggrundskartan i figur 5-4 har samtliga en ålder av cirka 1 900 miljoner år och domineras av metasedimentära bergarter (meta = omvandlad), metavulkaniter och kristallin marmor. De metasedimentära bergarterna upptar den största arealen (berggrundskartans ljusblå färg). Bergartsgruppen är tämligen heterogen och består av kraftigt omvandlade bergarter. Vanligast förekommande är sedimentådergnejsjer som domineras av kvarts och fältspat och kännetecknas av tydlig bandning eller ådring. Stora sammanhängande områden med sedimentådergnejs finns bland annat vid Fjällveden och i området mellan Nyköping och Nykvarn. I vissa områden är millimeter- eller centimeterstora kristaller av granat vanliga i bergarten, som då kallas granatådergnejs. Denna bergart är för övrigt Södermanlands landskapssten.



Figur 5-4. Berggrundsgelogisk karta över Nyköpings kommun med omgivning (efter 1/5-3/).

Av vulkaniska ytbergarter dominerar sura metavulkaniter (kartans gula partier). Dessa bergarter kallades tidigare leptiter. De återfinns ofta i anslutning till äldre graniter men också som inlagringar i metasedimentära bergarter. Ofta ingår magnetit som en betydande komponent, vilket gör att dessa bergarter lätt kan identifieras på flygmagnetiska kartor. De sura metavulkaniterna är ofta associerade med kalkstenar och så kallade skarnbergarter. Det senare är en gammal bergsmannabenämning på en serie ofyndiga (utan malm) bergarter som ofta uppträder i anslutning till järn- och sulfidmalmer. I Nyköpingstrakten sammanfaller merparten av de sura vulkaniterna med den malmpotentiella berggrunden /5-4/.

Basisk metavulkanit (kartans ljusgröna färg) upptar betydligt mindre arealer och uppträder oftast som smärre inlagringar i andra ytbergarter eller som brottstycken i djupbergarter. De flesta basiska ytbergarterna utgjordes ursprungligen av lavar, tuffer och tuffiter. En gemensam beteckning för omvandlade basiska bergarter av okänt ursprung är metabasit.

Kristallin kalksten (mörkblå färg på kartan) förekommer på många platser i kommunen, dels i form av större sammanhängande områden, dels som smärre inlagringar i andra ytbergarter. Större sammanhängande områden med denna bergart, som även benämns marmor, finns exempelvis vid Krokek i Kolmården samt öster och norr om Näveksvarn. Vissa områden med kalkstensinlagringar är malmpotentiella.

Djupbergarter

Undersökningsområdets djupbergarter kan med utgångspunkt från när de bildades indelas i två grupper, en äldre och en yngre.

Äldre djupbergarter

Mer än hälften av Nyköpings kommun består av äldre, cirka 1 900 till 1 850 miljoner år gamla, metagranitoider (kartans bruna färg). Dessa kallas ibland urgraniter eller gnejsgraniter. Sammansättningen varierar mellan granit, granodiorit och tonalit (samtliga är granitoider). Även gabbro (en kiselsyrafattig mörk djupbergart) förekommer men har liten sammanhängande utbredning. Eftersom de äldre granitoiderna har bildats i ett tidigt skede, har de omvandlats kraftigt i samband med den svekokarelska bergskedjebildningen. Ofta är de, liksom ytbergarterna, migmatitiserade (delvis nersmälta och omkristalliserade) och förgnejsade och därför ofta svåra att skilja från omvandlade ytbergarter. Dock saknar de omvandlade djupbergarterna vanligtvis bandning. Större sammanhängande områden med välbevarade äldre metagranitoider är relativt ovanliga men förekommer bland annat i området söder om sjön Likstammen i undersökningsområdets nordöstra del.

Yngre graniter

Yngre graniter (röd färg på berggrundskartan) är djupbergarter som trängt upp under den senare delen av den svekokarelska bergskedjebildningen för cirka 1 850–1 750 miljoner år sedan. De är därför oftast välbevarade och endast stråkvist påverkade av deformation. Homogena, porfyriska och jämnkorniga graniter förekommer oftast i större massiv. Pegmatitiska och inhomogena typer uppträder däremot vanligtvis i mindre områden eller som gångar och ådror i de migmatitiska gnejserna.

Gångbergarter

Av gångbergarterna är diabaserna de viktigaste i området. De är betydligt yngre än ovan beskrivna bergarter och uppträder dels som tunna gångar med mäktigheter från någon decimeter upp till flera meter (svarta streck på kartan) och dels som betydligt mäktigare gångar, mer än 25 meter breda (violett på kartan).

Diabasgångarna utgör en underordnad bergartstyp men är ändå av betydelse för att bedöma ett områdes lämplighet för ett framtida djupförvar. De utgör heterogeniteter i berggrunden som gärna styr lokaliseringen av sprickor, speciellt längs kontakter med omgivande bergarter.

Gångarna kan i huvudsak indelas i två generationer, dels tunnare gångar orienterade i riktning nord-syd till nordnordväst, dels mäktigare gångar i nordvästlig till ost-västlig riktning. De förra har åldrar på 1 000–900 miljoner år, medan de senare är cirka 1 560 miljoner år gamla.

Berggrundens radiuminnehåll

För bedömning av radonrisk och av berggrundens radiumhalt finns flygradiometriska mätningar av gammastrålningen från vart och ett av elementen uran, torium och kalium, så kallade spektralmätningar, att tillgå inom en mindre del av Nyköpings kommun /5-3/. Den del av kommunen där mätningarna utförts ligger inom kartbladet Nyköping NV. Mätningarna gör det möjligt att bestämma den ytära berggrundens (och jordlagrens) radiumhalt. Eftersom radium, som ingår i sönderfallskedjan för uran, sönderfaller till radon, kan även radonrisken i en underjordsanläggning inom det uppmätta området indirekt uppskattas. Övriga kartblad inom undersökningsområdet täcks av äldre flygmätningar där enbart totalstrålningen är registrerad. Med vissa antaganden kan dock även de sistnämnda mätningarna användas för en försiktig radonprognos. Sådana har gjorts för kartbladen Nyköping SO och NV.

Mätningarna visar att radonpotentialen (radonrisken) inom merparten av de studerade kartbladen är låg till normal. Förhöjd radonrisk i berggrunden kan finnas mellan Nyköping och Tystberga samt sydost om Båven. För en mer tillförlitlig analys krävs fältmätningar av berggrundens uranhalter och analys av radonhalter i grundvattnet.

Höga radonhalter i djupförvaret påverkar inte den långsiktiga säkerheten men utgör ett arbetsmiljöproblem under bygg- och drifttiden, som sannolikt föranleder att anläggningens ventilationskapacitet måste förstärkas jämfört med en anläggning med normal radonhalt. Eftersom detta primärt är en arbetsmiljöfråga behandlas radonriskerna i kapitel 6.

5.4.4 Berggrundens homogenitet

Berggrunden i Nyköpings kommun är generellt sett lättundersökt på grund av hög blottningsgrad och genom att jordmäktigheten är liten till måttlig i större delen av kommunen.

De dominerande bergarterna sedimentådergnejs och gnejsgranit är i många fall inhomogena med snabba växlingar i centimeter- till decimeterskala mellan ljusa kvarts-/fältspatdominerade och mörka glimmerrika partier. I de fall dessa växlingar upprepas på ett regelbundet sätt över volymer i samma storleksordning som ett djupförvar, kan den oftast väl ihopläpta bergarten i denna skala betraktas som homogen. Sedimentådergnejs och gnejsgranit uppvisar i dessa fall en gynnsam kvalitetsprofil sett ur djupförvars-synpunkt. Även så kallade yngre graniter är vanligtvis homogena. Bortsett från några

större förekomster vid kommunens västra gräns har dock dessa bergarter liten utbredning i Nyköpings kommun. Övriga bergarter i kommunen uppvisar förhållanden som gör dem mindre lämpade ur homogenitetssynpunkt som värdbergarter för ett djupförvar.

5.4.5 Deformationszoner

Allmänt

Deformationszoner kan enklast beskrivas som långsträckta berggrundspartier utefter vilka berggrunden rört sig. Rörelserna är resultatet av belastningar som har påverkat berggrunden under den geologiska utvecklingen. Deformationszonerna kan vara av olika typ och storlek, alltifrån enskilda små sprickor till breda plastiska skjuvzoner med en utsträckning på hundratals kilometer eller mera.

På stort djup i jordskorpan råder så höga temperaturer att berggrunden beter sig plastiskt, det vill säga som en trögflytande massa. Kraftig deformation ger då upphov till plastiska skjuvzoner där bergarternas struktur (till exempel mineralkornens orientering) påverkas, så att berggrunden blir kraftigt förskiffrad eller förgnejsad. Högre upp i jordskorpan är berggrunden spröd, varför deformationen istället orsakar sprickor som i vissa fall koncentreras till sprickzoner. Där rörelser skett parallellt med en sprickzon brukar den betecknas som en förkastning. När en deformationszon väl utvecklats utgör den en försvagning i berggrunden, dit eventuella ytterligare rörelser tenderar att koncentreras. Zoner i svenskt urberg bär därför ofta spår av rörelser i flera skeden. Yngre sprickzoner förekommer exempelvis ofta i anslutning till äldre plastiska skjuvzoner.

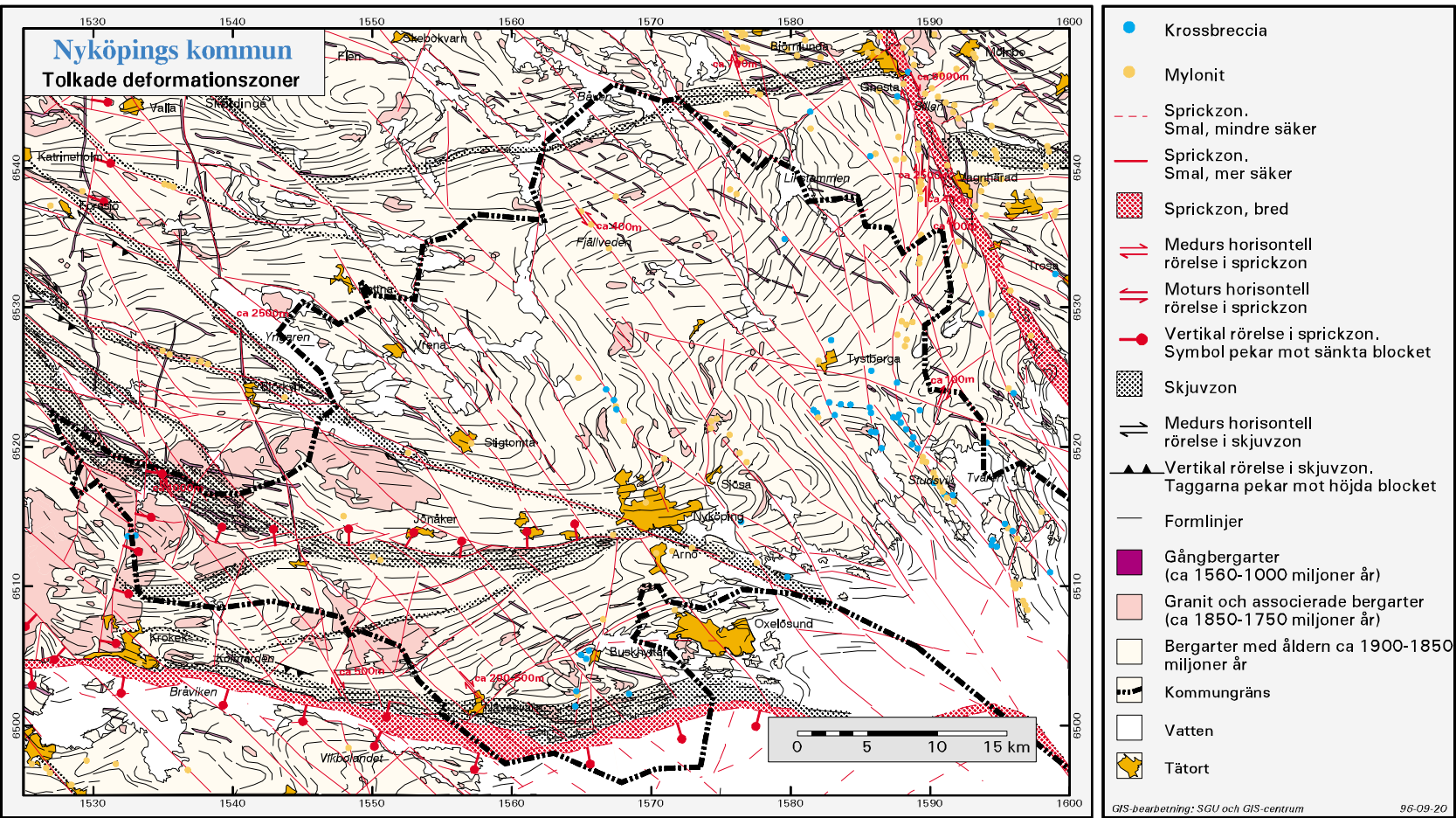
Deformationszoner i berggrunden påverkar lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar i flera avseenden. Mekaniskt utgör de försvagningar i berggrunden, och eventuella framtida bergrörelser kan därför förväntas ske i redan existerande zoner. Vidare sker merparten av grundvattencirkulationen i sprickor och sprickzoner. Större sprickzoner bör helt undvikas vid lokaliseringen av djupförvaret. Mindre sprickzoner kan accepteras inom den bergvolym där förvaret förläggs, men kan då påverka utformningen av anläggningen.

I förstudien har en karta över tolkade deformationszoner sammanställts, se figur 5-5. Kartan bygger på en samtolkning av information från flera källor. Här inkluderas en sammanställning av plastiska planstrukturer (förskiffring, gnejsighet, bandning) som uppmätts vid tidigare geologisk kartering inom området samt magnetiska och topografiska data och fältiakttagelser av kraftigt deformerade bergarter (myloniter och krossbreccior, det vill säga sönderbrutna men senare ihopläkta bergarter).

Bergarterna inom undersökningsområdet kan generellt indelas i tre huvudgrupper med utgångspunkt från deformationskaraktär och grad av omvandling, se figur 5-5. De tre grupperna, rangordnade efter ytmässig utbredning, är:

Grupp 1 Vulkaniska, sedimentära och äldre intrusiva bergarter (främst metagranitoider) med åldrar mellan cirka 1 900 och 1 850 miljoner år (beige färg på kartan i figur 5-5). Dessa bergarter har påverkats kraftigt av plastisk deformation och omvandling för cirka 1 850–1 800 miljoner år sedan under den svekokarelska orogesen.

Grupp 2 Yngre graniter och till dem associerade bergarter med åldrar mellan 1 850 och 1 750 miljoner år (ljusröd färg på kartan). Jämfört med grupp 1 är dessa bergarter relativt välbevarade och uppvisar endast lokalt tecken på att ha utsatts för deformation och omvandling under senare delen av den svekokarelska orogesen.

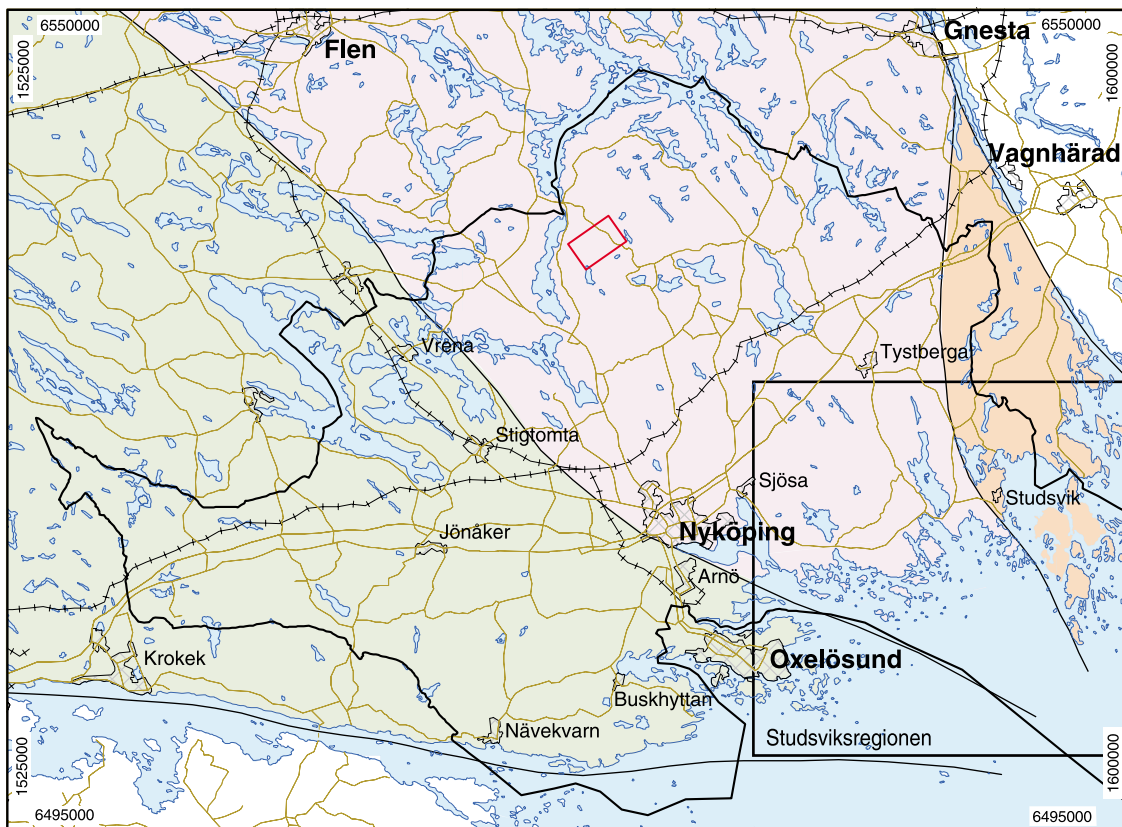


Figur 5-5. Tolkade deformationszoner i Nyköpings kommun med omgivning (efter 15-31).

Grupp 3 Gångbergarter (diabaser), som huvudsakligen har intruderat under två separata perioder av regional utvidgning av jordskorpan för cirka 1 560 respektive 1 000–900 miljoner år sedan. Gångarna saknar förskifring och är opåverkade av den plastiska deformationstyp som drabbat bergarterna i grupp 1 och delvis också grupp 2. En viss påverkan av yngre deformation kan dock noteras i ett flertal gångar, vilket gett upphov till sprickor och sprickzoner. Gångarna är huvudsakligen orienterade i västnordväst samt i nord-syd till nordnordväst.

Berggrundsomvandling och deformationszoner i undersökningsområdet

Ur deformationssynpunkt kan undersökningsområdet indelas i tre delområden, se figur 5-6. Indelningen grundar sig huvudsakligen på delområdenas skillnader i deformationskaraktär. Delområde A utgör den västra och sydvästra delen av undersökningsområdet. Gränsen mot delområde B följer söder om Nyköpings tätort en västnordvästligt strykande regional deformationszon för att sedan, mellan Nyköping och Stigtomta, byta till en mer nordvästlig riktning längs en annan regional deformationszon som fortsätter upp mot Sköldinge.



Figur 5-6. Nyköpings kommun med omgivning. Områdesindelning med avseende på deformationskaraktär (efter 15-31).

Delområde B utgör den centrala delen av undersökningsområdet. Gränsen mot delområde C följer en böjd, mot öster konkav regional förkastning. Delområde C, slutligen, som är betydligt mindre än de två övriga delområdena, är beläget i den sydöstra delen av undersökningsområdet.

Delområde A (västra och sydvästra delen av kommunen med omnejd)

Delområdet karaktäriseras av så kallade tektoniska linser omgivna av storskaliga plastiska skjuvzoner, varav flera är många mil långa och mer än kilometerbredda. Zonerna har en i huvudsak ost-västlig till nordvästlig riktning och karaktäriseras av att berggrunden har utsatts för kraftig plastisk deformation. Inom de tektoniska linserna har berggrunden undgått att påverkas i samma omfattning av sådan deformation.

Inom denna del av kommunen förekommer även ett stort antal sprickzoner av olika storleksordningar och med flera riktningar, se figur 5-5. De mest framträdande är de ost-västliga sprickzonerna genom Jönåker (Kilaåns dalgång) och de längs Bråviken. I dessa sänkor har betydande förkastningar skett. De bildar norra respektive södra begränsningen av den så kallade Kolmårdenryggen. En annan mycket tydlig zon löper från Nyköping i västnordvästlig riktning mot sjön Yngaren. Nära Björkvik spjälkas den upp i flera grenar.

Delområde B (centrala delen av kommunen med omnejd)

Inom den centrala delen av undersökningsområdet förekommer storskalig veckning runt sjön Likstammen. Vid veckets norra flank har förekomsten av en 40 kilometer lång och 1,5 kilometer bred plastisk skjuvzon tolkats. Zonen löper dock i huvudsak norr om kommungränsen. Några andra storskaliga skjuvzoner har inte påträffats inom detta delområde.

I övrigt karaktäriseras den centrala kommundelen av ett regelbundet system av regionala sprickzoner med nordvästlig riktning, vilka övertvårar områdets äldre berggrundsstrukturer. Avståndet mellan zonerna är vanligtvis 1,5–3 kilometer. Regionala sprickzoner med andra riktningar förekommer också, men de är mindre vanliga. SKB:s typområde Fjällveden är belägen mellan två regionala nordvästliga sprickzoner i kommunens norra centrala del, se avsnitt 5.7.

Delområde C (sydöstra delen av kommunen med omnejd)

Delområde C, som ur deformationssynpunkt är relativt komplicerat, utgör ett större berggrundsblock inklämt mellan två regionala förkastningar vid gränsen mellan Nyköpings och Trosa kommuner. Områdets västra begränsning löper strax sydväst om Studsvik. Den utgör en nordvästlig förkastning som mot norr i en mjuk böj ändrar riktning mot nordnordost. Sydost om Gnesta förenas den med en förkastning som begränsar området mot öster.

Både den östra och den västra förkastningen karaktäriseras av rikliga förekomster av myloniter och krossbreccior. Det finns flera större zoner inom detta delområde som uppvisar en likartad karaktär som den västra begränsningszonen. Utefter den östra begränsningszonen längs sjön Sillen har yngre graniter förskjutits i sidled upp till cirka åtta kilometer.

Sammanfattning – deformationszoner

Bergarterna inom Nyköpings kommun har påverkats dels av plastisk deformation, som bland annat resulterat i storskaliga skjuvzoner, och dels av spröd deformation, som gett upphov till såväl storskaliga förkastningar, till exempel Bråvikenförkastningen, som till sprickzoner i olika skalor.

Den plastiska deformationsfasen är den äldsta (inträffade för 1 850–1 600 miljoner år sedan) och har påverkat områdets ytbergarter, äldre djupbergarter och delvis de yngre graniterna men däremot inte diabasgångarna, som intruderade senare i berggrunden. Under denna tid bildades förskiffringen och de plastiska skjuvzonerna. Den spröda deformationen, som gett upphov till förkastningar och sprickzoner, är yngre än 1 600 miljoner år och har därför kunnat påverka områdets alla bergarter. Ibland följer de yngre sprickzonerna de äldre, så kallad reaktivering, men de kan också uppträda helt skilda från och med andra riktningar än de äldre.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att deformationsmönstret i område A är komplicerat med zoner av olika slag och riktningar. Det är vanligt att yngre sprickzoner följer äldre plastiska skjuvzoner, men så är inte alltid fallet. Delområde C påminner om delområde A i det att sprickzonerna i huvudsak följer äldre strukturer. Delområde B avviker från de övriga på så sätt att sprickzonerna uppvisar ett mer regelbundet mönster och i allmänhet övertvåras förskiffring och andra äldre strukturer.

5.4.6 Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden

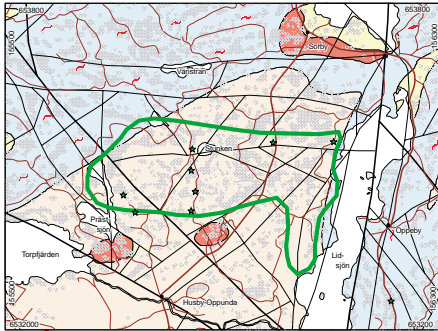
Allmänt

En geologisk fältkontroll utfördes i sju områden inom Nyköpings kommun efter att den preliminära slutrapporten från förstudien /5-9/ presenterats. Syftet med fältkontrollen var att inom de delar av kommunen som preliminärt bedömts vara av intresse för fortsatta undersökningar kontrollera och utvärdera tidigare tolkningar. De ur geologisk synpunkt intressanta områdena var dels ett område mellan Studsvik och Nyköpings tätort dels ett område i kommunens norra, centrala del, se avsnitt 5.8, figur 5-18 samt /5-9/. De sju områden inom vilka fältkontrollen utfördes definierades av SKB utifrån en sammanvägd bedömning av samtliga förstudieresultat, förutom de geologiska förutsättningarna även exempelvis mark- och miljöaspekter. De utgör därmed primära intresseområden, om fortsatta undersökningar för att lokalisera ett djupförvar till kommunen skulle bli aktuella. Resultaten från fältkontrollen har presenterats i en särskild rapport /5-10/. En sammanfattning ges nedan.

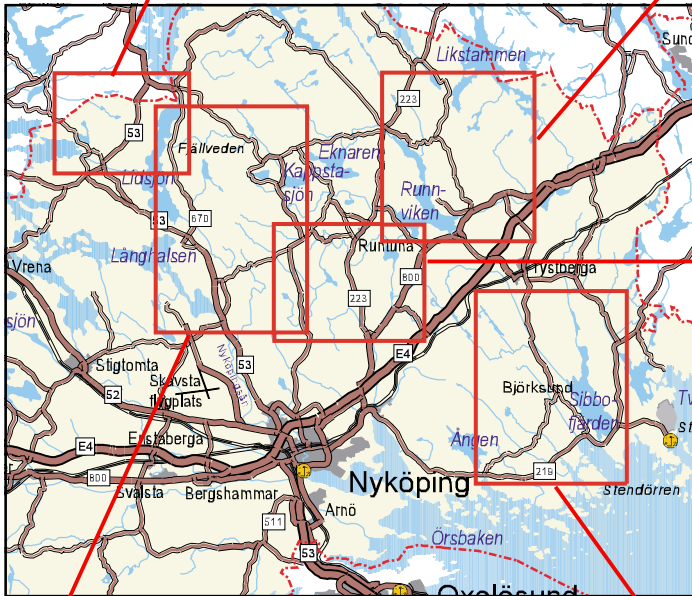
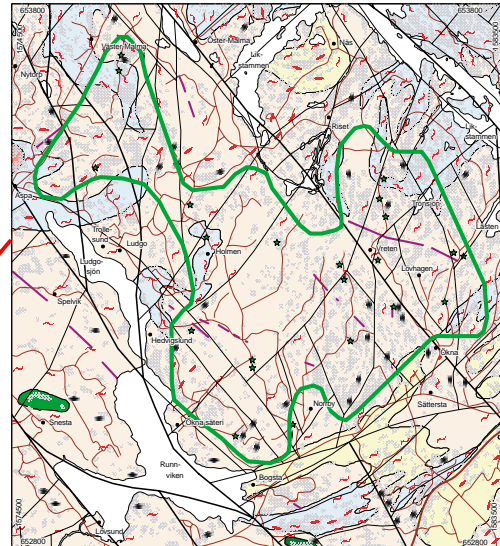
Arbetet har omfattat dokumentation av 235 berghällar med avseende på bergartstyp, homogenitet, deformationsgrad och sprickfrekvens. Vid de flesta observationspunkter har också bergartens magnetiska egenskaper uppmätts för att möjliggöra säkrare koppling mellan observerade bergarter och den magnetiska anomalikartan. Inom vissa områden, där förhöjd gammastrålning tidigare konstaterats, har spektrometermätningar utförts för att beräkna halten av de radioaktiva elementen uran, torium och kalium.

Den kartskala som använts vid fältkontrollen är mer detaljerad än den som inledningsvis nyttjades inom förstudien. Tolkningarna över respektive område presenterades i /5-10/ på detaljerade berggrundskartor som i figur 5-7 förminskats för att ge en samlad överblick. I kartorna är tolkade sprickzoner markerade som linjer med två olika tjocklekar. De kraftigare linjerna representerar zoner som tolkats fram i /5-3/, och som ofta kan följas flera tiotals kilometer. De tunnare linjerna visar zoner som framkommit vid den mer detaljerade tolkning som gjorts med utgångspunkt från fältkontrollen.

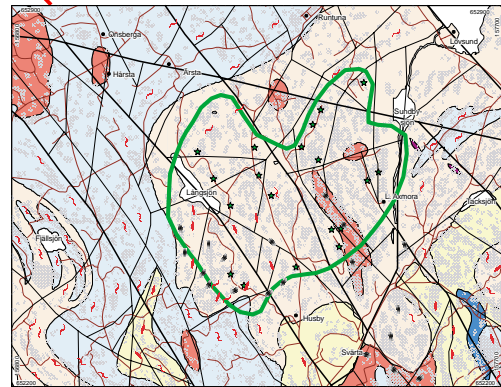
Husby-Oppunda



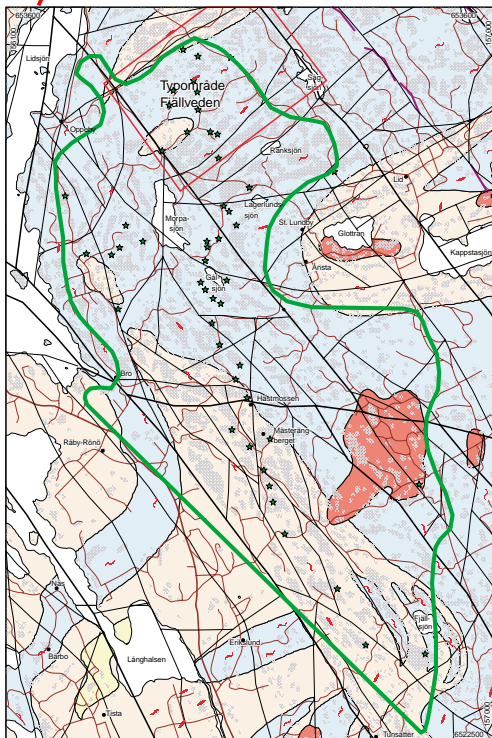
Ludgo-Sättersta



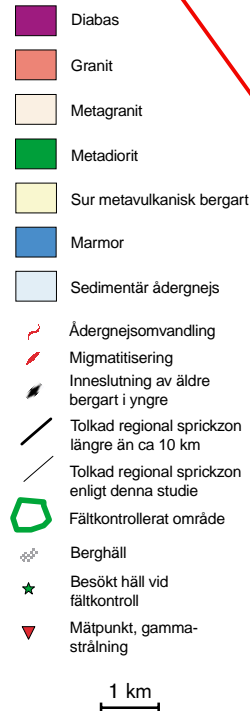
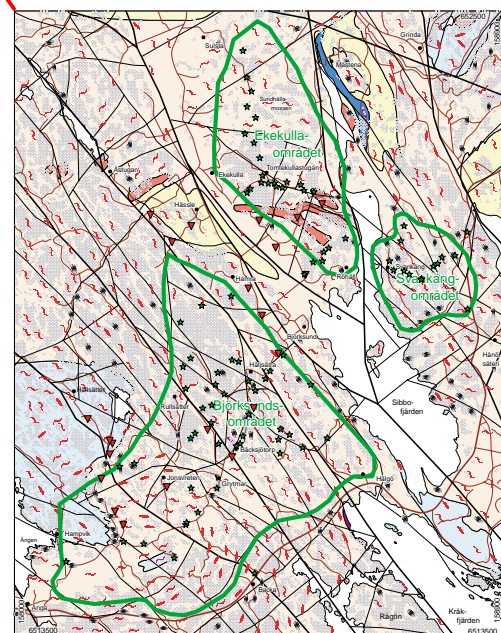
Runtuna-Svärta



Fjällveden-Tunsätter



Björksund, Ekekulla, Svankäng



Figur 5-7. Detaljerade geologiska kartor över de sju områden i Nyköpings kommun som undersökts vid fältkontrollen (modifierad efter figurerna 4, 8, 10, 12 och 14 i /5-10/). Studerade hållar är markerade med stjärnor.

I den sammanfattande bedömningen av respektive område har stor vikt lagts vid berggrundens homogenitet i "djupförvarsskala" (cirka två kvadratkilometer), förekomst av regionala sprickzoner samt observerad sprickfrekvens i berghällar.

Undersökta områden

Fältkontroll har utförts inom följande områden: Björksund, Ekekulla, Svankäng, Run-tuna-Svärta, Ludgo-Sättersta, Fjällveden-Tunsätter respektive Husby-Oppunda.

Björksundsområdet

Björksundsområdet är cirka 20 kvadratkilometer stort och beläget strax väster om Sibbofjärden. Blottningsgraden (andelen kalt berg) är mycket hög. Fältkontrollen har omfattat dokumentation av ett fyrtiotal berghällar samt spektrometermätning (förekomst av naturligt radioaktiva ämnen) i 17 punkter. Hällarnas och mätpunkternas lägen framgår av figur 5-7.

En betydande del av berggrunden inom Björksundsområdet bedöms som homogen och sprickfattig (cirka 1–3 sprickor per tio meter hällyta), speciellt inom ett cirka fem kvadratkilometer stort område med porfyrisk, gnejsig metagranit mellan Hamra och Grytnar. Övriga delar är mer inhomogena. Sprickfrekvensen är dock låg även i dessa områden.

Tolkade regionala sprickzoner, som kan följas flera tiotals kilometer, förekommer i området med cirka 1–2 kilometers avstånd, medan kortare zoner uppträder med cirka 500 meters mellanrum. På grund av låg blottningsgrad längs zonerna har dessa dock inte kunnat vare sig verifieras eller avfärdas.

Ekekullaområdet

Ekekullaområdet är ett välblottat, cirka sju kvadratkilometer stort skogsområde beläget nordväst om Sibbofjärden. Vid fältkontrollen besöktes 26 berghällar. På fem av dessa gjordes spektrometermätningar.

Ett cirka tre kvadratkilometer stort område i den centrala delen av Ekekullaområdet, omkring Tomtekullastugan, utgörs av en homogen, porfyrisk och gnejsig metagranit som är påfallande sprickfattig. De norra och södra delarna av området är mer komplexa med större variationer i bergartstyp och kornstorlek.

Strukturellt domineras hela området, som är beläget mellan två regionala sprickzoner, av västnordvästlig foliation. Därutöver förekommer ytterligare sprickzoner, särskilt i den södra delen.

Svankängområdet

Svankängområdet är mindre än de övriga två undersökta områdena vid Sibbofjärden. Det är cirka 2,5 kvadratkilometer stort och beläget strax öster om fjärden. Området, som är välblottat, har översiktligt undersökts genom dokumentation av 14 berghällar.

Berggrunden inom Svankängområdet är mycket varierande och kan betecknas som genomgående inhomogen. Sprickzonstolkningen indikerar flera regionala sprickzoner, och bergarter påverkade av spröd deformation har konstaterats i anslutning till några av dessa.

Runtuna-Svärtaområdet

Cirka tio kilometer nordost om Nyköpings tätort ligger Runtuna-Svärtaområdet, ett cirka 15 kvadratkilometer stort, välblottat område där 20 berghällar undersökts. Moderna bergartsgeologiska kartor saknas för större delen av området. Den södra delen täcks dock av modern geologisk information.

Generellt sett framstår den östra delen av området som mer homogen och välbevarad än den västra delen, där inneslutningar i metagraniten är vanliga. Regionala sprickzoner uppträder i nordvästlig riktning med cirka 1–2 kilometers avstånd. Den mer detaljerade tolkningen indikerar även förekomst av kortare zoner däremellan. Sprickfrekvensen i hållarna är i allmänhet mycket låg, men i anslutning till en av de regionala sprickzonerna har kraftigt uppsprucket berg noterats.

Ludgo-Sätterstaområdet

Det cirka 25 kvadratkilometer stora Ludgo-Sätterstaområdet, beläget mellan sjöarna Likstammen och Runnviken, är relativt välblottat. Området har översiktligt undersökts genom fältbesök till 21 berghällar.

Berggrunden domineras av en gnejsig och delvis migmatitisk metagranitoid. Trots lokal inblandning av granitiskt material, som bildats i samband med den kraftiga omvandlingen, kan stora delar av området betraktas som tämligen homogena. Den höga omvandlingsgraden gör att gränsdragningen mellan metagranitoid, sedimentådergnejs och yngre granit försvåras. De mest homogena delarna förekommer söder om Trönsjön i områdets östra del.

Geofysiska data och digitala höjddata indikerar att det i den centrala delen finns ett cirka tio kvadratkilometer stort område med få tolkade zoner. Här förekommer emellertid diabasgångar med regional utbredning i västnordvästlig riktning. Sprickfrekvensen är i allmänhet mycket låg.

Fjällveden-Tunsätterområdet

Fjällveden-Tunsätterområdet är med sina cirka 50 kvadratkilometer det största av de sju undersökta områdena. Blottningsgraden är relativt hög från Tunsätter i söder till Fjällveden i norr. Moderna berggrundsgeologiska kartor saknas över större delen av området, med undantag för den sydligaste delen som omfattas av SGU:s moderna kartläggning och den nordligaste delen som utgörs av SKB:s undersökningsområde Fjällveden. Det senare är ett cirka tio kvadratkilometer stort skogsområde med hög andel berg i dagen, där omfattande geovetenskapliga undersökningar utförts, se avsnitt 5.7 och rapport /5-11/.

Fältkontrollen inom Fjällveden-Tunsätterområdet har genomförts utefter en nord-sydlig profil. Totalt har ett femtiotal berghällar studerats. Fältkontrollen har påvisat större bergartsvariationer än vad som framgår av den befintliga berggrundskartan. Stora områden som betecknats som sedimentådergnejs har vid fältkontrollen konstaterats bestå av migmatitisk metagranit. Oberoende av bergartstyp är dock sprickfrekvensen i allmänhet låg. Regionala sprickzoner med nordvästlig utbredning förekommer inom området med ett inbördes avstånd av cirka 2–3 kilometer.

Den mest homogena berggrunden har konstaterats i ett cirka 3–4 kvadratkilometer stort område nordväst om Fjällsjön och upp mot Mästerängberget med porfyrisk, gnejsig metagranit. Här förekommer dock flera regionala sprickzoner, men några tecken på brecciering (deformation till bergarten breccia, se ordförklaring) eller andra störningar har inte noterats i undersökta hållar i anslutning till dessa zoner.

Även större delen av SKB:s undersökningsområde vid Fjällveden är relativt homogent och utgörs i den centrala delen av glimmerrik sedimentådergnejs.

Husby-Oppundaområdet

Husby-Oppundaområdet i kommunens nordvästligaste del, mellan Prästsjön och Lid-sjön, är cirka sju kvadratkilometer stort och relativt välblottat. Endast äldre berggrundsgeologiska kartor finns att tillgå över området. Vid fältkontrollen har totalt åtta representativa hållar besökts.

Berggrunden inom detta relativt begränsade område är homogen. Stark omvandling med nybildning av pegmatit har skett endast lokalt, och bara enstaka inneslutningar har noterats. Vid sprickzonstolkningen har ett antal regionala zoner identifierats.

Sammanfattning – fältkontroll

Fältkontrollen bekräftar potentiellt lämplig berggrund inom sex av de sju studerade områdena. Endast området beläget vid Svankäng, nordost om Sibbofjärden, bedöms som olämpligt för vidare studier.

5.4.7 Stabilitet

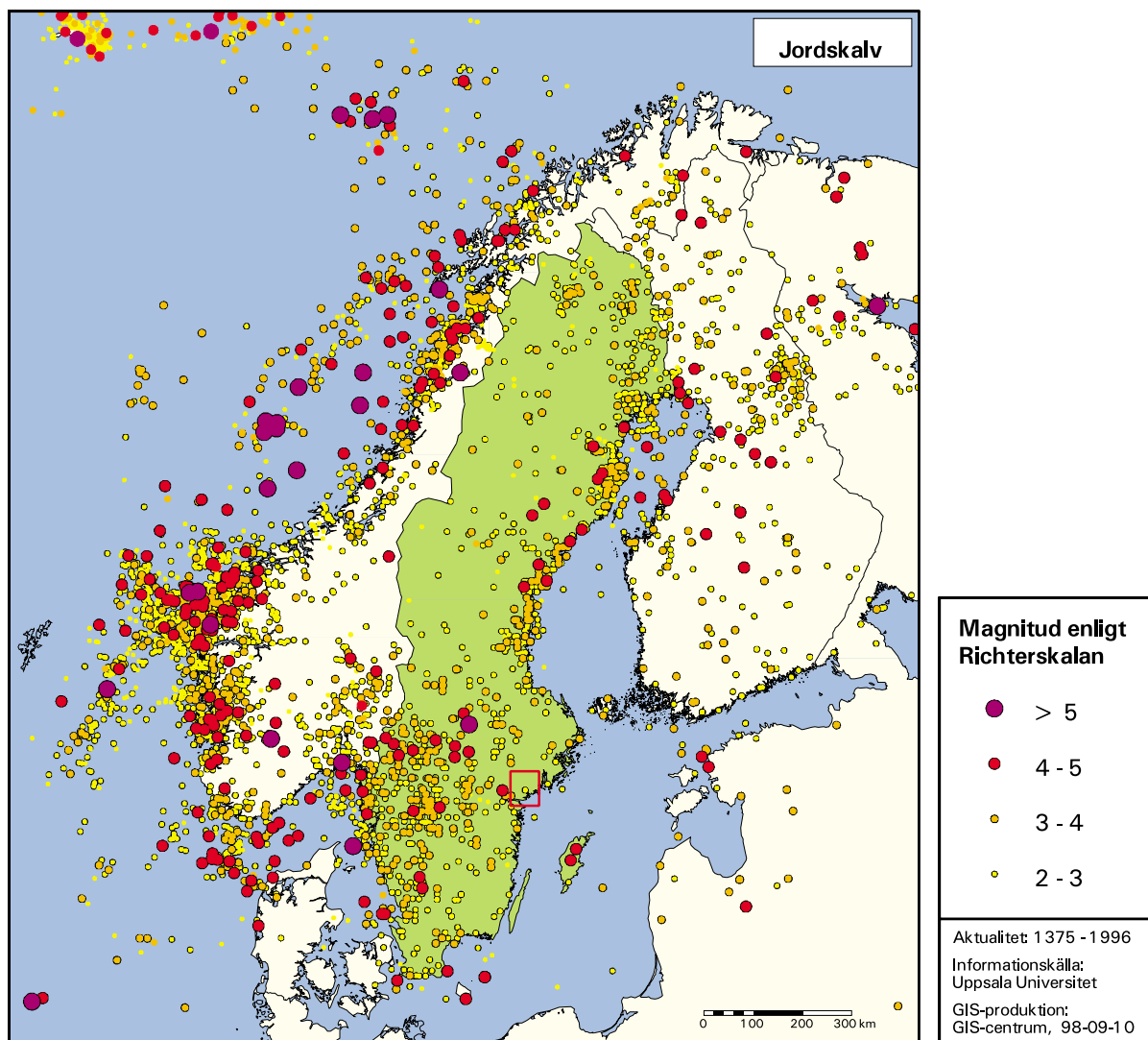
Stabilitetsförhållandena i berggrunden kan ytterst hänföras till två grundparametrar: materialet, det vill säga berget och dess egenskaper, samt de verkande belastningarna. När de senare överskrider materialets bärförmåga uppstår berg rörelser av något slag, under vissa omständigheter åtföljda av jordskalv.

Kartan i figur 5-8 visar ungefärliga platser och magnituder för jordskalv registrerade i Nordeuropa från medeltiden fram till 1996. Registreringarna ger en uppfattning om berggrundens nutida stabilitet. Sverige utgör ett område med låg seismisk aktivitet jämfört med exempelvis regionen längs Norges västkust. I global skala blir skillnaderna än mer tydliga – mer än 95 % av alla jordskalv i världen sker längs kontinentalplattornas gränser, alltså på stort avstånd från Sverige. Kartan visar också att den seismiska aktiviteten varierar inom Sveriges gränser. Nyköpings kommun är belägen i en del av landet med, relativt sett, låg seismisk aktivitet.

I berggrund med sedan länge väl utvecklade system av sprickor och sprickzoner sker rörelser nästan uteslutande i dessa, redan existerande försvagningar. Tidpunkter för de rörelser som skett i sprickzonerna är allmänt sett svåra att fastställa. I Nyköpingsområdet kan man få viss vägledning av förekomsten av diabasgångar med känd ålder. Exempelvis har rörelser i en del sprickzoner konstaterats ske efter att den yngre generationen av diabasgångar bildats för 1 000–900 miljoner år sedan.

Beträffande de allra yngsta, sen- eller postglaciala rörelserna i berggrunden kan det konstateras att inga säkra sådana har dokumenterats i undersökningsområdet. Detta utesluter dock inte att sådana kan finnas. Vissa forskare hävdar att de är vanligt förekommande även i denna del av Sverige /5-12/.

Framtida rörelser av betydelse i berggrunden inom Nyköpings kommun förväntas troligen ske tidigast i samband med avsmältningen av nästa landis, det vill säga om flera tiotusentals, möjligtvis hundra tusen år. Om några bergrörelser uppstår, antas dessa företrädesvis ske längs med äldre förkastningar /5-13, 5-14/. Djupförvaret måste därför placeras så att potentiella rörelsezoner undviks och så att ett tillräckligt stort så kallat respektavstånd finns mellan förvaret och dessa zoner. Det finns samband mellan rörelsebelopp, magnituder på skalv och längden på de sprickzoner i vilka rörelserna sker, som enkelt uttryckt innebär att stora rörelser sker i stora sprickzoner. Med dessa relationer som grund kan bergmekaniska analyser göras för att bedöma möjliga framtida rörelsebelopp i förekommande sprickzoner och behovet av respektavstånd /5-15/. Analyserna kräver såväl platspecifika som regionala geologiska data, vilka kan fås först vid en platsundersökning.



Figur 5-8. Jordskalv i Skandinavien och Finland 1375–1996. Data från Uppsala universitet. Rektangeln visar undersökningsområdet (modifierad efter /5-9/).

5.4.8 Exploateringsintressen

Ett djupförvar för använt kärnbränsle bör inte förläggas till en bergart eller ett område där mineralutvinning kan tänkas bli aktuell i en framtid, eftersom nyttjandet av denna naturresurs då blockeras. Genom att undvika malmpotentiella områden minskar dessutom risken att människor i samband med framtida mineralprospektering eller gruvdrift oavsiktligt kommer i kontakt med djupförvaret. Ett annat skäl att undvika sådana områden är den påverkan på grundvattenströmningen som kan uppstå i närheten av dränerade gruvor. Vidare anger miljöbalken att områden som innehåller värdefulla ämnen eller material ska skyddas mot åtgärder som påtagligt försvårar utvinning av dessa.

Malmpotential

En malm utgörs definitionsmässigt av en mineralförekomst som kan brytas med ekonomisk vinning. I dagligt tal används begreppet malm för en större koncentration av en eller flera metaller, en så kallad mineralisering, oavsett fyndighetens ekonomiska värde.

Med ett malmpotentiellt område menas här ett område med sådana geologiska förutsättningar att det kan tänkas bli aktuellt för prospektering i dag eller i en framtid. Ett område där flera närliggande malmförekomster av samma typ uppträder brukar kallas malmfält. Flera likartade malmfält inom en geografisk region bildar en malmprovins.

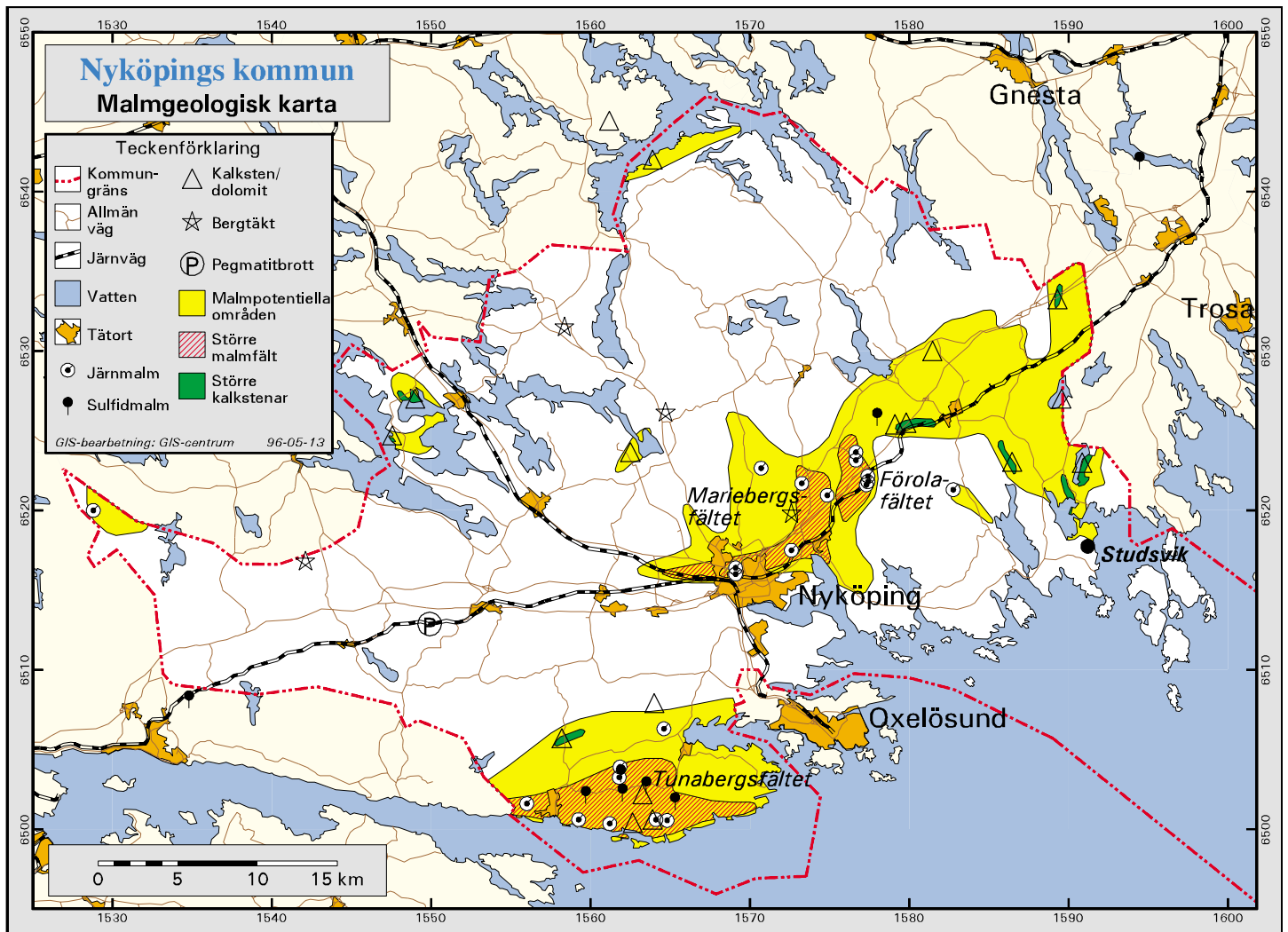
Nyköpings kommun utgör en del av Bergslagens malmprovins och bergsbruket har gamla traditioner, även om kommunen inte längre hyser någon aktiv gruva. Mineraliseringarna är i första hand knutna till ytbergarter, företrädesvis sura metavulkaniter. En malmgeologisk karta över Nyköpings kommun, figur 5-9, har tagits fram inom ramen för förstudien /5-4/. Av kartan framgår även viktiga nyttostensförekomster. Gulmarkerade områden på kartan har bedömts som malmpotentiella. Här påträffas vissa koncentrationer av malmmineral, och berggrunden har sådan sammansättning att det finns förutsättningar för att malmförekomster kan påträffas.

De malmpotentiella områdena inrymmer tre större malmfält, Tunabergs-, Mariebergs- och Förolafälten, där malm har brutits fram till sen tid. Inom dessa fält finns flera större järn- och sulfidmalmer liksom åtskilliga mindre förekomster. Järnmalmerna är mestadels så kallade skarnmalmer med hög manganhalt. Skarn är en gammal bergsmannabenämning på den ofyndiga delen av berget, det vill säga den del som saknar malm och som innehåller vissa kalcium- och/eller magnesiumrika silikater.

Sulfidmalmerna innehåller bland annat koppar och kobolt. Dessutom finns några mindre bly-zink-silvermineraliseringar. De viktigaste äldre gruvorna var Förolafältets järnmalmgruvor samt koppar-koboltgruvorna vid Tunaberg. Det senare fältet har i början på 1980-talet prospekterats med avseende på zink och guld. I samband med detta gjordes även en inventering av bly-zink-silvermalmer i anslutning till förekomsterna av urkalksten. Även om gruvdriften haft stor betydelse för bygdens industriella utveckling, har brytningen, sett i ett nationellt perspektiv, varit relativt blygsam. Det är dock inte uteslutet att ännu okända djupmalmer i en framtid kan komma att påträffas inom dessa områden.

Nyttosten

Med nyttosten menas här bergmaterial som bryts antingen för att användas för byggnads-, monument- eller prydnadsändamål eller för att krossas till ballastmaterial. Bergtäkter för produktion av bergkross är idag den mest betydelsefulla nyttostensresursen i Nyköpings kommun.



Figur 5-9. Nyköpings kommun med omgivning. Malmgeologisk karta (efter 15-4).

Bergkross

När det gäller bergmaterial för framställning av bergkross är det i första hand granitiska bergarter som är av intresse. Då denna rapport sammanställs (sommaren 2000) finns tre bergtäkter i drift i Nyköpings kommun, se figur 5-9. Ingen av dessa har dock någon större produktion. Den största bergtäkten är belägen vid Hagnesta, strax norr om Nyköpings tätort. Länsstyrelsen har här beviljat en maximal årsproduktion om 125 000 ton. Dessutom finns en liten täkt för prydnadssten (Humlekärr) och en annan liten täkt med pegmatitbrytning (Hässelby).

Kalksten och industrimineral

Karbonatsten, populärt benämnd kalksten, förekommer ofta i anslutning till järnmalmer och består antingen av mineralen kalcit eller dolomit. Kalcit (kalkspat) består av kalciumkarbonat medan dolomit utgörs av kalcium-magnesiumkarbonat. Krossad och mald kalksten av hög kvalitet har ett brett användningsområde, exempelvis vid tillverkning av papper, färg, asfalt och betong. Kalksten är också det viktigaste utgångsmaterialet för tillverkning av cement. Vidare används stora volymer kalkstensmjöl vid kalkning inom jord- och skogsbruket. Helt rena kalkstenar är dock ovanliga. Ofta är kalkstenen förorenad av skarnmineral, kvarts och sulfidmineral.

Kartan i figur 5-9 visar att det finns betydande förekomster av kalksten inom malmfälten i Nyköpings kommun. Brytning förekommer, såvitt känt, inte idag, men många av förekomsterna har brutits in i sen tid för tillverkning av exempelvis cement och slaggbildare vid järnframställning. En av kommunens största kalkstensförekomster finns vid Pumpторp cirka 15 kilometer sydväst om Nyköping.

Någon systematisk inventering av industrimineral har inte utförts i kommunen. Potentialen för denna resurs är därför svårbedömd. Bland fåtalet kända förekomster kan nämnas monazit, ett fosfatmineral som finns i pegmatitgångar väster om Jönåker, kvarts i pegmatit vid Fredriksberg samt grafit i hållar vid Tunabergs kyrka.

Vad gäller aktiva och sökta inmutningar (undersökningskoncessioner) fanns sedan några år tillbaka och fram till mitten av augusti 2000 en aktiv inmutning i kommunen. Den täckte ett större område inom Tunabergsfältet och avsåg metallerna zink, bly, koppar, kobolt och nickel. Denna inmutning har dock inte förnyats.

Sammanfattning – exploateringsintressen

Det är vanskligt att bedöma ett områdes framtida prospekteringspotential, eftersom en mängd faktorer spelar in, exempelvis den tekniska utvecklingen, fyndigheter i andra delar av världen, politiska och miljömässiga restriktioner med mera. Utgående från en försiktig bedömning av förhållandena i Nyköpings kommun kan dock följande mineralförekomster förväntas ha en sådan malmpotential att framtida gruvbrytning skulle kunna bli aktuell:

- Zink och guld i Tunabergsområdet.
- Zink-bly-silver i urkalkstenar, främst dock utanför kommunen.
- Djupmalmer (sulfidmalmer) i de tre kända malmfälten.

Övriga områden i kommunen består huvudsakligen av graniter och gnejser som saknar större koncentrationer av malmmineral. Här finns inte heller de geologiska förutsättningarna för att man ska förvänta sig finna malmförekomster.

5.5 Grundvatten

Grundvattnets nuvarande och framtida strömningsmönster och kemiska sammansättning är väsentliga faktorer vid bedömning av djupförvarets långsiktiga säkerhet liksom av de tekniska möjligheterna att bygga och driva anläggningen.

I detta avsnitt diskuteras kortfattat grundvattenbildning och grundvattenströmning samt berggrundens vattengenomsläpplighet och grundvattnets kemiska sammansättning i Nyköpings kommun. Dessutom berörs de processer som på lång sikt kan påverka grundvattenförhållandena och därmed orsaka förändringar i miljön för djupförvaret. För en mer utförlig redogörelse av grundvattenförhållandena hänvisas till /5-5/.

5.5.1 Grundvattenbildning och grundvattenströmning

Den nederbörd som faller över ett landområde fördelas mellan avdunstning, avrinning i form av yt- och grundvatten samt magasinförändringar. Exempel på naturliga magasin är sjöar, mark- och grundvatten samt snötäcke. I markvattenmagasinet råder inte full vattenmättnad, vilket däremot är fallet under grundvattenytan.

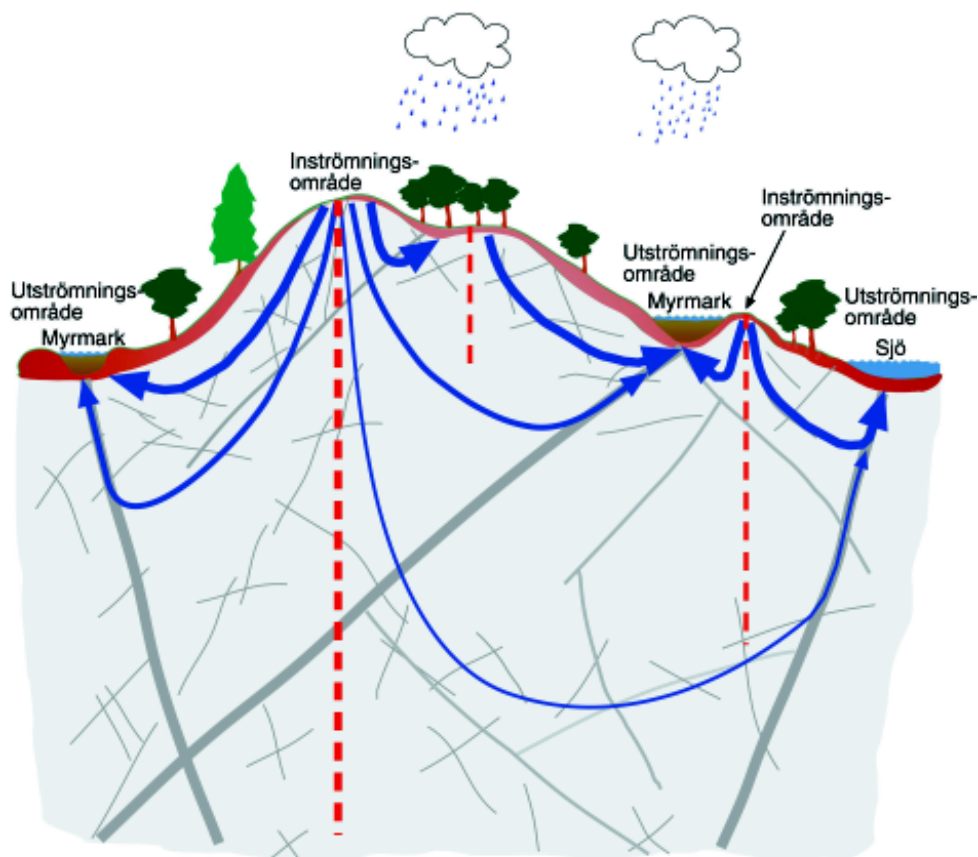
Nederbörden i Nyköpings kommun uppgår i genomsnitt till cirka 600–700 millimeter per år och avdunstningen till cirka 400 millimeter per år. Återstoden, alltså ungefär

200–300 millimeter per år, avrinner delvis som ytvatten i bäckar, åar och sjöar, delvis som grundvatten i jordlager och berggrund. Sett över långa tider (flera år) tar magasinförändringarna mellan torrår och våtar ut varandra.

Drivkraften bakom grundvattenavrinningen är skillnader i trycknivå, huvudsakligen orsakade av markytans höjdvariationer. Med de nederbörds- och markförhållanden som råder i stora delar av Sverige följer grundvattenytan i regel topografin ganska väl, se figur 5-10.

Grundvattenbildningen sker i höjdområden som utgör inströmningsområden, medan lägre liggande områden utgör utströmningsområden. Gränserna mellan in- och utströmningsområden är inte fixa utan varierar med årstiden. Kvoten mellan skillnaden i trycknivå och avståndet mellan in- respektive utströmningsområde benämns hydraulisk gradient.

Stora delar av Nyköpings kommun kännetecknas av en svagt kuperad till flack terräng. Mer höglänta områden förekommer företrädesvis längst i söder, mot Kolmårdenområdet. Kommunen avvattas i sin helhet mot Östersjön via ett flertal åar och sjöar. Storleken på förekommande topografiska gradienter (det vill säga markytans nivåskillnad) i kommunskala är som regel mindre än 0,5 %. I de områden där terrängen regionalt sett är relativt flack, som exempelvis trakterna vid Fjällveden, kan de lokala gradienterna ha större betydelse för grundvattenströmningen på olika djup än de gradienter som trycknivåskillnader i regional skala ger upphov till.



Figur 5-10. Illustration av in- och utströmningsområden samt av grundvattenströmning i olika skalor. Topografins betydelse som grundvattendelare (streckade linjer) är tydligast för avrinningen i jordlager och den ytliga delen av berggrunden (modifierad efter /5-5/).

Den grundvattenströmning som en given hydraulisk gradient kan åstadkomma styrs av vattengenomsläppligheten (hydrauliska konduktiviteten) hos jord- eller bergmaterialet. I urberg sker strömningen huvudsakligen i öppna och sammanlänkade sprickor. Förekomsten av sådana sprickor är därför avgörande för bergets vattengenomsläpplighet, vilken ofta är flera storleksordningar större i sprickzoner än i mellanliggande bergmassa.

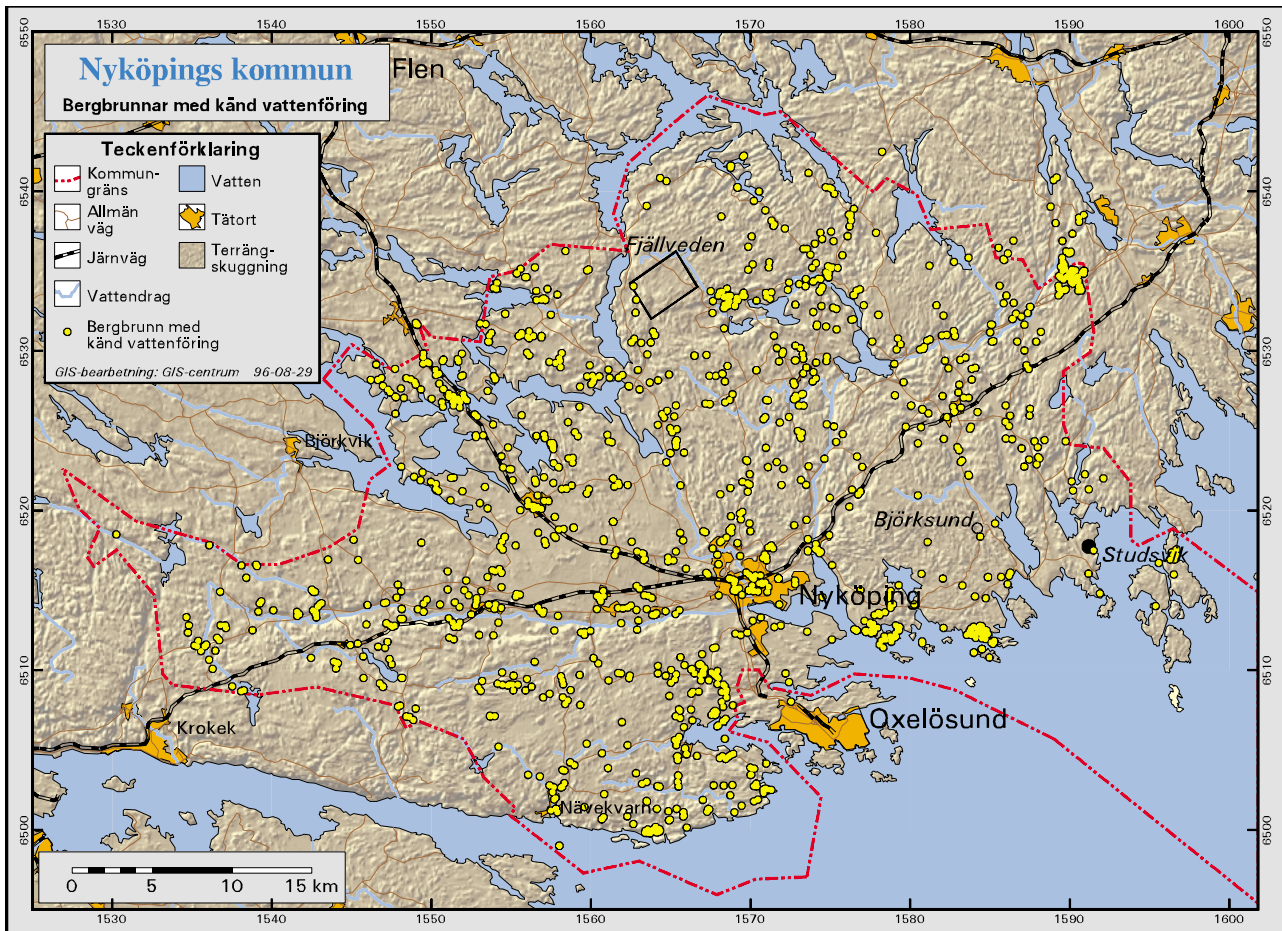
5.5.2 Berggrundens vattengenomsläpplighet

Vattengenomsläpplighetens storlek och variation i berggrundens ytligare delar i Nyköpings kommun har beräknats från brunnnsdata i SGU:s brunnarkiv. Här finns uppgifter om brunnsdjup, vattenföring och avsänkning samt i mindre omfattning, grundvattenkemiska data från ett stort antal av landets vattenförsörjnings- och energibrunnar. Uppgifterna i brunnarkivet är inte framtagna med tanke på någon speciell tillämpning. Då brunnnsdata ska användas för hydrogeologiska analyser är det därför viktigt att komma ihåg att materialet har begränsningar av olika slag. Exempelvis har olika metoder för borrning och mätning av vattenkapacitet och vattennivå tillämpats genom åren. Vidare har vattenförsörjningsbrunnarna i de flesta fall borrats för att tillgodose vattenbehovet hos enskilda hushåll, vilket innebär att informationen i många fall är styrd av att man oftast slutat borra så snart man fått tillräckligt med vatten. Av maskintekniska skäl är bergborrade vattenförsörjnings- eller energibrunnar sällan djupare än cirka 100–150 meter (den djupaste bergbrunnen i Nyköpings kommun med känd vattenföring är dock 229 meter). Av denna anledning betecknas materialet i SGU:s brunnarkiv i detta sammanhang som grunda bergbrunnar, till skillnad från undersökningsborrhål som når ned till djupförvarnsnivån (cirka 500 meter) eller djupare. Trots dessa och andra ofullkomligheter är materialet i SGU:s brunnarkiv hydrogeologiskt intressant, framförallt därför att det är någorlunda yttäckande och tillräckligt omfattande för statistiska jämförelser. Därmed kan det användas för översiktliga jämförelser av vattengenomsläppligheten i berggrundens ytligare delar mellan olika bergartskategorier och geografiska områden.

I förstudien har kapacitetsuppgifter från totalt 1 431 brunnar inom Nyköpings kommun analyserats. Deras lägen visas i figur 5-11. Brunnarna, som borrats huvudsakligen under den andra halvan av 1900-talet, är i medeltal cirka 80 meter djupa och har kapacitetstestats med konventionell teknik. Endast brunnar med ett djup i berg som överstiger tio meter har beaktats i detta sammanhang, så att därmed brunnar som huvudsakligen får sitt vatten från jordlagren undantas.

Medianvärdet för borrhöjden i berg är 75 meter för brunnarna i Nyköpings kommun, vilket är något längre än medianvärdet för hela riket, som är 70 meter. Vad beträffar brunnskapaciteten är medianvärdet 480 liter per timme, vilket är lägre än motsvarande värde, 660 liter per timme, för riket som helhet. Data från brunnarkivet har även i andra sammanhang sammanställts med syfte att studera berggrundens vattengenomsläpplighet i regional och nationell skala /5-16, 5-17/. De genomsnittsvärden som kan utläsas ur dessa studier indikerar, i likhet med ovannämnda medianvärden, att vattengenomsläppligheten hos den aktuella geologiska regionen är något lägre än motsvarande genomsnittsvärde för övriga urbergsregioner i landet som helhet.

Figur 5-12 visar beräknad vattengenomsläpplighet (K-värde, genomsnitt för varje brunn, uttryckt i enheten meter per sekund och plottat som funktion av representativt borrhöjden, vilket här definierats som brunnens halva totaldjup) för de 1 431 brunnar i kommunen som utgör dataunderlaget. Genom att korrelera brunnarnas lägen med den berggrundsgelogiska kartan, se figur 5-4, har data kunnat grupperas med avseende på huvudkategorier av bergarter. Figuren påvisar inte någon klar skillnad i vattengenomsläpplighet mellan olika bergarter. Variationen i vattengenomsläpplighet inom de olika bergarterna



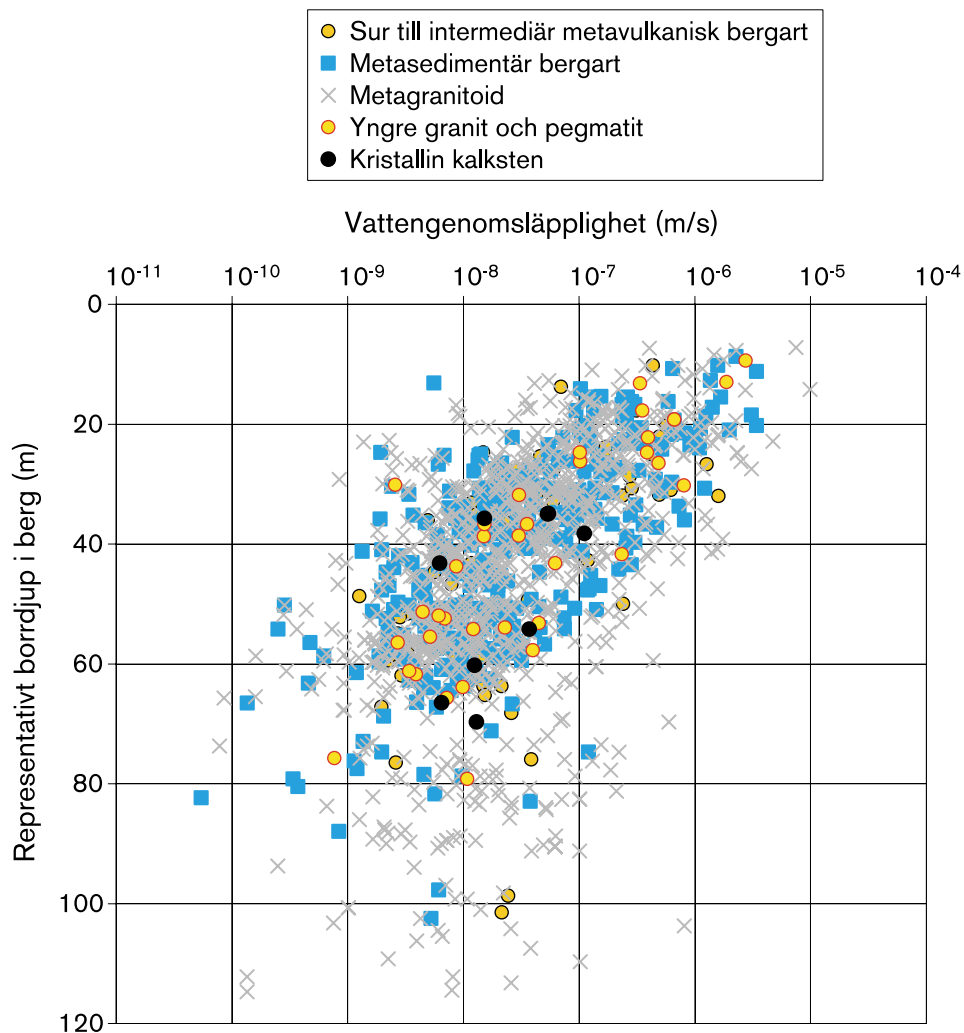
Figur 5-11. Bergbrunnar i Nyköpings kommun med känd vattenföring (1 431 stycken) enligt SGU:s brunnarsarkiv. Endast brunnar med en borrhöjd i berg på minst tio meter har här beaktats (efter /5-5/).

är avsevärt större än eventuella, systematiska skillnader mellan olika bergarter, ett förhållande som noterats även vid andra förstudier, se exempelvis /5-18/. Att spridningen är stor inom en och samma bergart beror på att förekomsten av vattengenomsläppliga sprickor och sprickzoner varierar från plats till plats. Figur 5-12 kan därför inte användas för generella slutsatser om vattengenomsläppligheten på en enskild plats.

Av figur 5-12 framgår att brunnarsarkivets data sträcker sig i stort sett ner till 60 meters representativt borrhöjd (120 meters totaldjup). Den minskning i genomsnittlig vattengenomsläpplighet som indikeras i figur 5-12 är huvudsakligen en konsekvens av att borrhöjden har stor betydelse vid beräkningen av bergets genomsnittliga vattengenomsläpplighet. Den minskning som indikeras i figuren behöver därför inte avspegla den verkliga förändringen av vattengenomsläppligheten med djupet.

De mätningar av bergets vattengenomsläpplighet som utförts av SKB i Fjällvedenområdet utgör här ett värdefullt komplement till materialet från brunnarsarkivet. Data från SKB:s undersökningar vid Fjällveden härrör från åren 1981–1983. Undersökningsområdets yta är cirka tio kvadratkilometer. Mängden mätningar av vattengenomsläppligheten är omfattande och datakvaliteten i regel hög. Ett flertal mätmetoder och mätskalor har använts. Mätningarna täcker med god marginal djupintervallet ner till tänkt förvarsnivå. Som djupast har mätningar gjorts till 695 meters djup.

Bergbrunnar i Nyköpings kommun (SGU)

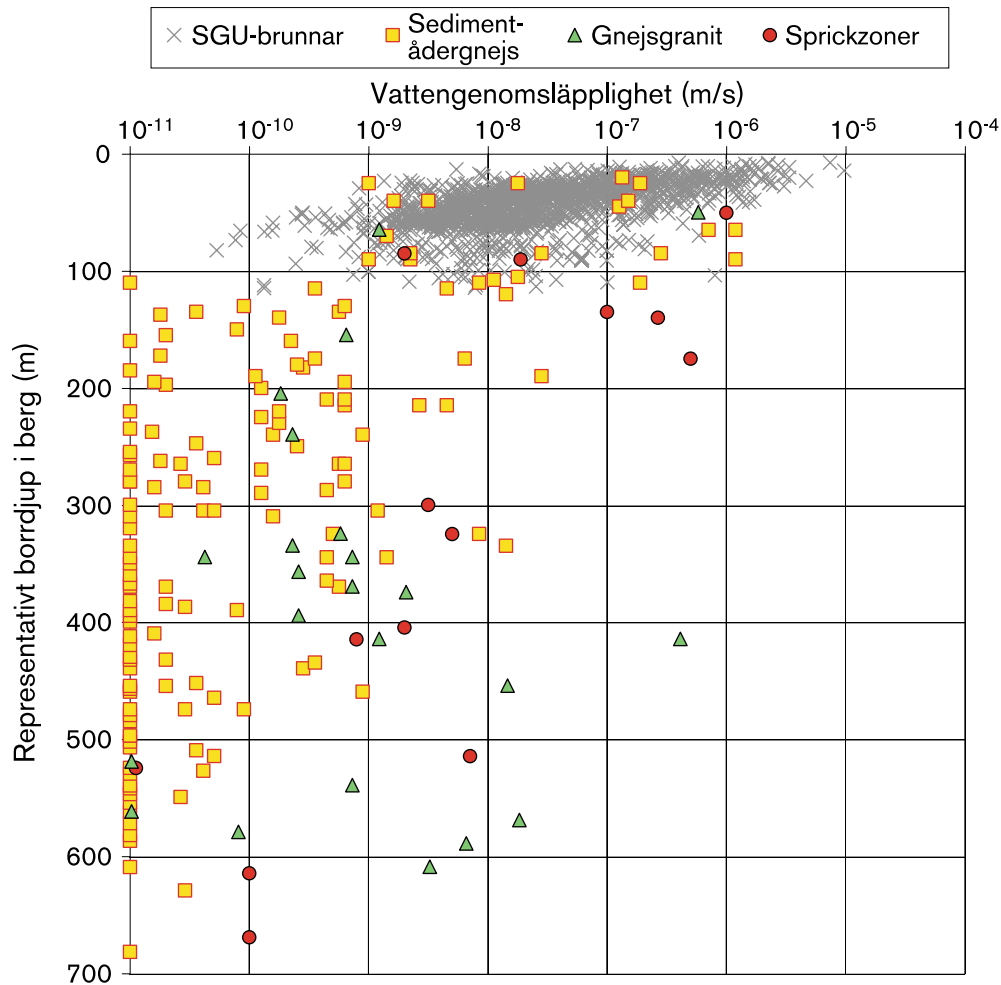


Figur 5-12. Vattengenomsläpplighet (genomsnittliga K -värden i enheten meter per sekund) för 1 431 brunnar i Nyköpings kommun, registrerade i SGU:s brunnarsarkiv. Datamaterialet är indelat i olika bergartskategorier och plottat som funktion av representativt borrhjup (halva brunnsdjupet). Den minskning som indikeras i figuren behöver inte avspegla den verkliga förändringen av vattengenomsläppligheten med djupet.

Figur 5-13 visar data från SKB:s undersökningar i nio olika kärnborrhål vid Fjällveden tillsammans med de värden på vattengenomsläpplighet som beräknats från brunnnsdata (samma information som i figur 5-12 men i annan skala). Urvalet av data från SKB har här anpassats till mätskalan i bergborrade brunnar för att öka möjligheten till relativa jämförelser. Det bör dock påpekas att de två dataunderlagen härrör från olika borrh-, mät- och tolkningsmetoder, samt att bergbrunnarna är mera geografiskt spridda och därför kan representera en större geologisk variation.

Enligt /5-11/ förekommer ett tydligt djupberoende hos bergets vattengenomsläpplighet i datamaterialet från SKB:s mätningar vid Fjällveden. Brunnnsdata i figur 5-13 kan inte användas för att bedöma om det föreligger ett djupavtagande eller inte, eftersom beräkningen av genomsnittlig vattengenomsläpplighet är beroende av brunnsdjupet. Brunnnsdata i figur 5-13 motsäger dock inte att detta skulle kunna vara fallet även i andra delar av kommunen, eftersom datamaterialet från SKB:s mätningar sammanfaller väl med brunnnsdata.

Bergbrunnar i Nyköpings kommun (SGU) samt undersökningsborrhål i Fjällveden (SKB)



Figur 5-13. Vattengenomsläpplighet (K-värden) på olika mätdjup. Kryssymboler visar genomsnittliga K-värden som beräknats utifrån brunnarsdata i SGU:s brunnarsarkiv för Nyköpings kommun, se figur 5-12. Övriga symboler (kvadrater, trianglar och cirklar) visar K-värden från SKB:s undersökningar vid Fjällveden. Dessa har beräknats utifrån manschettmätningar i kärnborrhål på olika nivåer. Med representativt borrhjup för en manschettmätning menas i detta diagram djupet till mätintervallets mittpunkt.

Data från undersökningarna vid Fjällveden har i figur 5-13 delats upp i mätningar som utförts i vattenförande sprickzoner respektive i bergmassan mellan dessa. Mätningarna i bergmassan är i sin tur uppdelade efter de två huvudkategorierna i området, sedimentådergnejs respektive gnejsgranit. Sedimentådergnejsen är den helt dominerande bergartskategorin. Enligt /5-11/ uppträder gnejsgraniten vanligen som brantstående lager i sedimentådergnejsens strykningsriktning. Av figur 5-13 framgår att vattengenomsläppligheten i sedimentådergnejsen är låg, omkring 10^{-11} meter per sekund på förvarsdjup, vilket är mer än två tiopotenser lägre än i gnejsgraniten. Eftersom sedimentådergnejsen överväger volymmässigt (gnejsgraniten upptar endast drygt två volymsprocent), karaktäriseras området i sin helhet av låga värden på vattengenomsläppligheten. Enligt /5-11/ är vattengenomsläppligheten i bergmassan i Fjällvedenområdet lägre än i vissa andra av SKB undersökta områden.

Beträffande de studerade sprickzonerna i Fjällvedenområdet är den uppmätta förhöjningen i vattengenomsläpplighet i förhållande till bergmassans genomsläpplighet att betrakta som låg jämfört med flera andra områden som SKB har låtit undersöka /5-11/. Sprickzonernas vattengenomsläpplighet är till och med något lägre än bergmassans genomsläpplighet i gnejsgraniten. Jämfört med den volymmässigt dominerande sedimentådergnejsen är dock sprickzonernas genomsläpplighet cirka en till två storleksordningar större.

Inom de delar av Nyköpings kommun, där berggrundens spricksystem liknar det som förekommer i Fjällveden, är det realistiskt att använda de genomsnittliga hydrauliska egenskaperna i detta undersökningsområde som utgångspunkt för eventuella bedömningar. En säkerhetsanalys av ett tänkbart läge för ett djupförvar kräver dock detaljerade uppgifter för platsen ifråga, något som kan erhållas först efter omfattande borrhålsundersökningar.

5.5.3 Grundvattenkemi

I likhet med berggrundens vattengenomsläpplighet har också berggrundvattnets kemiska sammansättning betydelse för lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar. Inom ramen för förstudien har befintliga grundvattenkemiska data från kommunen sammanställts i syfte att se om det finns avvikelser i halter av olika ämnen från vad som anses vara normala förhållanden i svenskt urberg.

Befintligt underlag om grundvattnets sammansättning från Nyköpings kommun härrör från vattenprover tagna dels i bergborrade brunnar (uppgifter från SGU:s brunnsarkiv), dels i undersökningsborrhål i Fjällvedenområdet (uppgifter från SKB:s geovetenskapliga databas). Ytterligare grundvattenkemiska uppgifter har hämtats från hydrogeologiska kartan över Södermanlands län /5-19/.

Datamaterialet från SGU:s brunnsarkiv består av vattenprover tagna i 235 bergborrade brunnar i Nyköpings kommun med djup mellan cirka tio och 200 meter (maximidjup 202 meter). Den geografiska spridningen inom kommunen är tämligen god, och antalet mätvärden bedöms vara tillräckligt stort för en statistisk analys.

Underlaget från SKB:s undersökningar vid Fjällveden omfattar data från sammanlagt tio provtagningssektioner i tre olika kärnborrhål. Sektionernas djup varierar mellan cirka 100 och 550 meter (maximidjup 562 meter). Data från Fjällveden representerar ett begränsat område, men är i gengäld av god kvalitet och ger information om förhållandena på planerat förvarsdjup. Det senare är väsentligt, eftersom grundvattnets kemiska sammansättning är beroende av djupet.

Förhållanden nära markytan

Grundvattnet i de undersökta bergborrade brunnarna uppvisar överlag en kemisk sammansättning i enlighet med vad som kan förväntas, givet den allmänna hydrogeologiska miljön /5-20/. I övrigt kan följande kommentarer göras:

- Medianvärdena för de grundvattenkemiska parametrarna i de bergborrade brunnarna påminner enligt /5-21/ om ett typiskt icke-salint (icke-salt) grundvatten. Uppmätta maximivärden för klorid tyder dock på att det här och var inom kommunen förekommer brunnar med saltvattenpåverkan. Avståndet från Östersjön tycks här vara av mindre betydelse. I 5 % av proverna är kloridhalten högre än 100 milligram klorid per liter, medan den i 40 % av proverna är lägre än tio milligram per liter. Som jämförelse kan nämnas att smakgränsen för salt grundvatten är cirka 300 milligram

klorid per liter och att Östersjön utanför Nyköpings kommun har en salthalt motsvarande cirka 3 100 milligram klorid per liter.

- Grundvattnet varierar från mycket mjukt till mycket hårt men är i ett övervägande antal fall medelhårt.
- I 20 av 28 prover är sulfathalten högre än kloridhalten, ett förhållande som är ovanligt vid jämförelse med svenskt urberg i övrigt. Den främsta förklaringen tros vara förekomst av gyttja eller gyttjeleror i överliggande jordlager samt effekter av jordbruksdräneringar. Inget av de 28 vattenproverna uppvisar en sulfathalt som är lägre än tio milligram sulfat per liter.
- I allmänhet är halten järn liksom syreförbrukande material måttlig till hög, vilket tyder på normalt reducerande förhållanden i berggrundvattnet.

Förhållanden på djupet

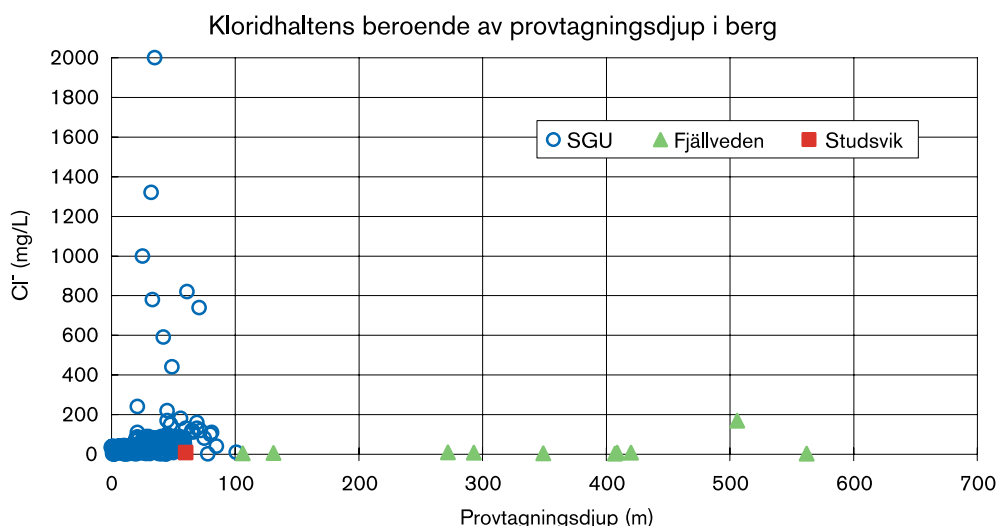
Bestämningar av grundvattenkemin på större djup i berggrunden har gjorts företrädesvis i samband med SKB:s undersökningar i Fjällveden. Normalt ändras berggrundvattnets kemiska sammansättning avsevärt med djupet, vilket också resultaten från Fjällveden indikerar. Man kan därför sluta sig till att sammansättningen hos det ytliga berggrundvattnet i många fall bestäms av marknära processer och att grundvattnet här har en relativt snabb omsättningstid /5-22/. På stora djup i berggrunden är grundvattenomsättningen avsevärt långsammare och påverkan av de kemiska processer som sker i berggrundens spricksystem betydande. En viktig faktor för djupförvaret är att grundvattnet är fritt från löst syre. Detta är normalt situationen på förvarsdjup, och data från Fjällveden indikerar enligt /5-11/ att så är fallet även där.

Medianvärdena för de grundvattenkemiska parametrarna liknar sammansättningen hos djupt grundvatten i flera andra av SKB undersökta urbergsområden. Det djupa grundvattnet vid Fjällveden uppvisar dock inga förhöjda salthalter, vilket är fallet på större djup i en del andra av SKB undersökta områden liksom i vissa av de bergborrade brunnarna i Nyköpings kommun. Figur 5-14 illustrerar, som ett exempel på berggrundvattnets kemiska förändring mot djupet i Nyköpingsområdet, kloridhaltens beroende av provtagningsdjupet. Data härrör från SGU:s brunnsarkiv och från SKB:s geovetenskapliga databas (Studsviksområdet samt Fjällveden). Liknande skillnader kan påvisas för många andra grundvattenkemiska parametrar.

Grundvattnet i Fjällveden har åldersbestämts av SKB med hjälp av kol-14-metoden. Grundvattnets ålder på cirka 500 meters djup har därvid fastställts till mellan ett par tusen år till flera tusen år. Uppgiften indikerar, tillsammans med många andra grundvattenkemiska parametrar, att grundvattnets sammansättning i Fjällveden förmodligen uppfyller de förutsättningar som erfordras för en stabil och gynnsam kemisk miljö.

5.5.4 Förändringar på lång sikt

Av de faktorer som är viktiga för ett djupförvar är det främst grundvattnets strömning och kemiska sammansättning som kan beröras av naturliga processer på lång sikt. Vad gäller berggrunden är det svårt att se några förändringar som skulle kunna påverka miljön på förvarsdjup, utöver vad som sagts om framtida stabilitetsförhållanden, se avsnitt 5.4.7.



Figur 5-14. Kloridhaltens beroende av provtagningsdjupet i bergborrade brunnar i Nyköpings kommun samt i olika djupa borrhål vid Fjällveden och Studsvik. Data från SGU och SKB.

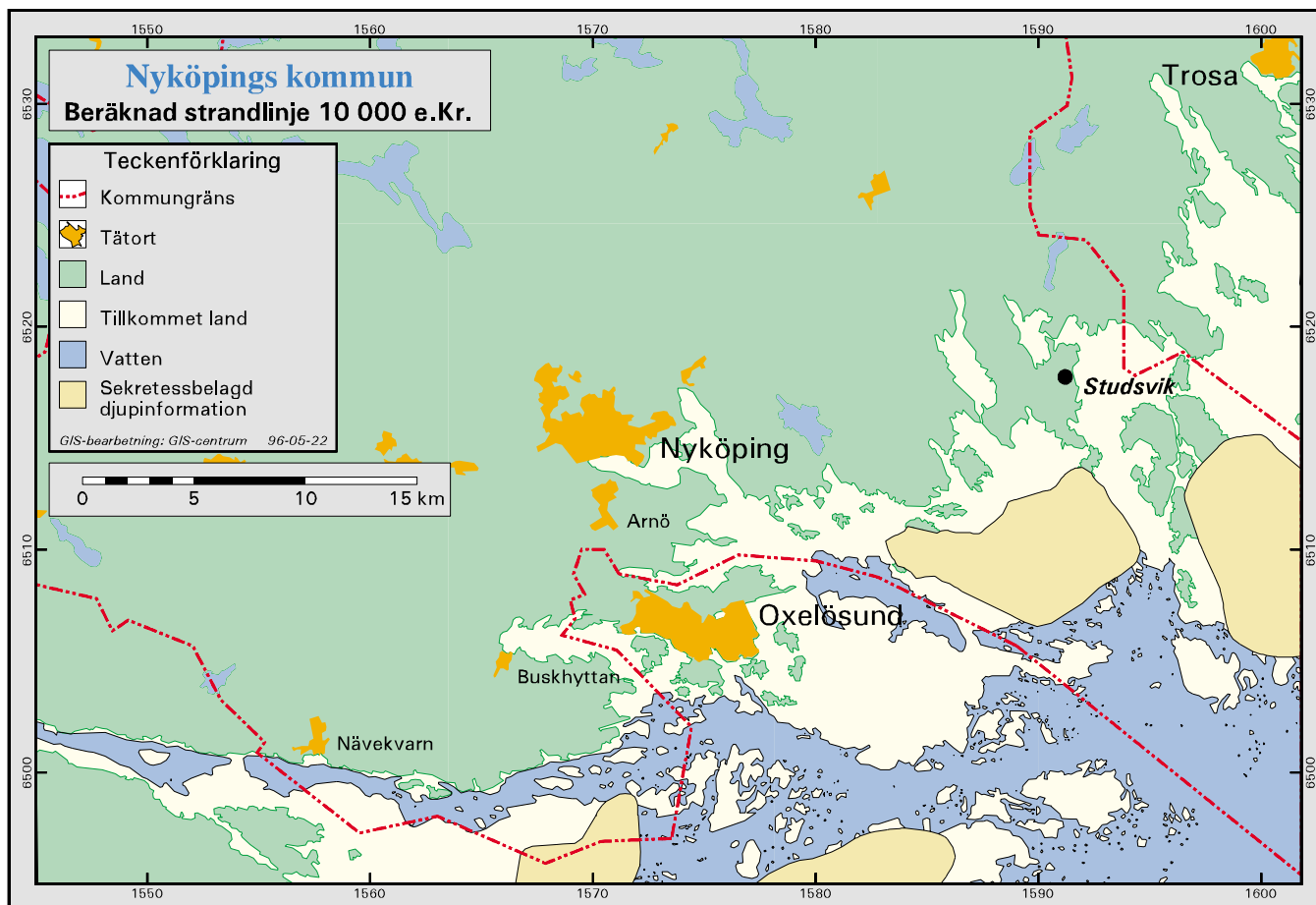
Tre faktorer som framgent kan komma att påverka grundvattenförhållandena är:

- Strandförskjutning.
- Glaciation.
- Växthuseffekt.

Strandförskjutningen är den sammanlagda effekten av landhöjning/landsänkning och förändringar i havsytans nivå. Under de senaste århundradena har havsytans nivå varit i stort sett oförändrad, varför strandförskjutningen under denna period varit densamma som landhöjningen. I Nyköpings kommun uppgår landhöjningen i dag till 0,3–0,4 meter per 100 år. Det kan på goda grunder förväntas att landhöjningen kommer att fortsätta under åtskilliga tusentals år framåt i tiden, sannolikt fram till nästa istid. Under förutsättning att havsytans nivå inte drastiskt förändras innebär det att strandförskjutningen kommer att fortgå, men i avtagande takt /5-23/. Det betyder att vad som idag är grunda vikar, holmar och skär troligen kommer att bli sammanhängande landområden i ett längre tidsperspektiv.

En beräkning av strandlinjens läge cirka 8 000 år framåt i tiden visas i figur 5-15. Någon eventuell förändring av havsytans läge på grund av växthuseffekten har inte beaktats i figuren.

I takt med att havsbotten blir land ändrar grundvattenströmningen vid dagens kustzon karaktär – från utströmnings- till inströmningsförhållanden. Vilka effekter detta får på förvarsdjup i ett berört kustområde beror mycket på områdets lokala karaktär, framförallt på dess topografi och berggrundens vattengenomsläpplighet. Sett i ett långt tidsperspektiv kommer eventuellt salt grundvatten under denna process att successivt ersättas av ett sött grundvatten. Effekten av strandförskjutningen på grundvattnets kemiska sammansättning längre inåt landet bedöms numera vara mycket liten. Bedömningen grundas på de mycket måttliga skillnader i grundvattnets sammansättning i relation till avståndet till kusten, som iakttagits i denna förstudie samt i studier i liknande områden /5-24, 5-25/.



Figur 5-15. Beräknad strandlinje i Nyköpingsområdet om 8 000 år. Någon eventuell förändring av havsytans läge på grund av växthuseffekten har inte beaktats i figuren (efter /5-5/).

Med växthuseffekt menas den temperaturhöjning som sker på grund av ansamling av koldioxid och andra växthusgaser i atmosfären till följd bland annat av människans förbränning av fossila bränslen. Hur länge växthuseffekten kommer att pågå och hur den kommer att yttra sig är oklart. Förmodligen handlar det om temperaturhöjning under hundratals eller möjligen tusentals år, men det kan även tänkas att klimatet blir kallare i vårt land. Osäkerheten för Skandinavien del beror främst på att havsströmmarnas rörelser är svåra att förutse. Om man antar att klimatet blir varmare och mer nederbördsrikt, kommer detta, trots allt, sannolikt att få liten effekt på grundvattnets kemi. Skälet till detta är att högre temperatur och längre växtsäsong också ger upphov till ökad avdunstning och större mängder vatten bundet i växtmassa, faktorer som motverkar den ökade grundvattenbildning som större nederbörd annars kan leda till.

Enligt vissa bedömare /5-26/ medför en höjning av jordens medeltemperatur med cirka tre grader en irreversibel avsmältning av istäcket på Grönland, vilket i sin tur kommer att medföra en höjning av havsytans nivå med cirka nio meter. Om så blir fallet kommer effekten av landhöjningen enligt ovan att motverkas under en kortare period. Låglänta områden kommer under denna övergångsperiod att hamna under vatten till följd av växthuseffekten för att sedan åter torrläggas till följd av landhöjningen.

Skulle klimatet bli påtagligt kallare, kommer det att leda till lägre avdunstning och tundralik miljö. Nedbrytningen av organiskt material sker då visserligen långsammare, men den begränsade nedbrytningen kommer ändå att leda till fortsatt syrefria och därmed reducerande förhållanden i grundvattnet. Det kan i sammanhanget påpekas att dagens förhöjda kvävedeposition orsakad av utsläpp från industrier, uppvärmning av bostäder och bilism också bidrar till en ackumulation av kol i jorden och till ökad syreförbrukning i markskiktet. Orsaken är dels att kväve är ett växtnäringsämne som bidrar till ökad organisk produktion, dels att kvävet reagerar med organiskt material så att det bildas föreningar som kräver mer syre för att brytas ner. Sett i ett tusenårs-perspektiv kommer nuvarande situation med en övergång från oxiderande till reducerande förhållanden i den ytliga berggrunden sannolikt inte att ändras drastiskt. Om en förändring inträffar, är det mest sannolika att gränsen för de för djupförvaret gynnsamma reducerande förhållandena i grundvattnet flyttas ännu närmare markytan. Inte heller i betydligt längre perspektiv finns det några indikationer på att dagens gynnsamma situation på något avgörande sätt skulle ändras.

På längre sikt kan en ny nedisning av Skandinavien förväntas. Dagens kunskapsläge vad beträffar tidpunkten för när en ny istid inleds, liksom vad gäller dess påverkan på grundvattenförhållanden och grundvattenkemi finns redovisat i /5-27, 5-28/. I säkerhetsanalysen SR 97 /5-2/ redogörs för den påverkan som en inlandsis och processerna i samband med dess tillkomst och avsmältning kan ha på ett djupförvar.

5.6 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden kring Studsvik

5.6.1 Bergrumsanläggningen vid Studsvik

Det bergförlagda mellanlagret för låg- och medelaktivt avfall vid Studsvik, se figur 5-16, ligger i anslutning till hamnen. Anläggningen började byggas 1983 och har en total utsprängd bergvolym om cirka 50 000 kubikmeter /5-6/. Anläggningen utgörs av en cirka 70 meter lång tunnel in till ett uppställningsrum som förbinds med själva mellanlagret via ett tvärställt rum. Mellanlagret är cirka 100 meter långt och cirka 20 meter brett. Bergtäckningen varierar, men är i genomsnitt omkring 25 meter.

Anläggningen är byggd huvudsakligen i en biotitbandad gnejs, med mindre inslag av granitiska partier. Bergkvaliteten beskrivs som god till mycket god. Sprickfrekvensen bedöms som låg till medelmåttlig. Få sprickzoner observerades under byggfasen. En meterbred sprickzon övertvåras dock ett av rummen. Såvitt känt förekom inga stabilitetsproblem i samband med byggandet. Vatteninflödet beskrivs som påfallande litet. Geologisk och bergteknisk dokumentation från byggskedet finns att tillgå /5-29/. Studsvik ligger inom delområde C, som av SGU beskrivs som ett ur deformationssynpunkt generellt sett komplext område, se avsnitt 5.4.5.

5.6.2 Borrhålsundersökningar vid Studsvik

Vid Studsvik har också ett antal borrhål av varierande typ borrhåts. De har tillkommit av olika skäl. En del är bergtekniska undersökningsborrhål som borrhades inför byggandet av mellanlagret. Andra har använts för geovetenskaplig forskning, exempelvis för undersökning av Tvärenstrukturen /5-7/. Ett antal kärn- och hammarborrhål har också borrhåts inom Studsviks industriområde, även dessa avsedda för diverse forskningsändamål. Inget av borrhålen i Studsviksregionen är speciellt djupt. Det djupaste, som är ett kärnborrhål huvudsakligen borrhått genom sedimentådergnejs, når cirka 200 meters djup.



Figur 5-16. Bergrumsanläggningen för mellanlagring av radioaktivt avfall vid Studsvik. Översiktsbild (modifierad efter /5-6/).

Karteringen av borrkärnan påvisade sprickfrekvenser som är något högre än genomsnittet, men inom den normala variationsbredden för svenskt urberg. Kvalitetsmässigt var bedömningen överlag ”medelgott berg” /5-6/.

5.6.3 Borrhålsundersökningar vid Björksund

Rekognoscerande undersökningar utfördes 1981 i SKB:s regi i ett område inte långt från Björksund, cirka tio kilometer väster om Studsvik /5-6/. Förutom kart- och flygbildstudier utfördes fältundersökningar i begränsad omfattning. Dessa bestod av geologisk kartering, geofysiska markmätningar och borrning av tre hammarborrhål, vart och ett med djup på drygt 100 meter. Bergblottningsgraden i området är mycket hög, cirka 70 %. Berggrunden består av relativt homogen, svagt förskiffrad gnejsgranit (metagranit) med låg sprickfrekvens, cirka 1–3 sprickor per tio meter hälllyta, se avsnitt 5.4.6 och rapport /5-10/. Karaktäristiskt för området är långsmala välblottade berggryggar åtskilda av jordfyllda nordväst-sydostliga dalgångar. De största dalgångarna har tolkas som betingade av regionala sprickzoner och uppträder med några kilometers mellanrum. I mindre skala förekommer sänkor som åtskiljer långsträckta bergplintar med några hundra meters bredd. Också dessa har en dominerande nordvästlig orientering och kan utgöra vattenförande zoner. De tre hammarborrhålen i området riktades så att de skulle skära igenom en förmodad sprickzon. Borrhålen visade också relativt hög sprickfrekvens och vattenföring. Björksund ligger, sett ur deformationssynpunkt, inom delområde B, som av SGU beskrivs som ett område med regelbundet sprickzonsmönster i nordvästlig riktning, se avsnitt 5.4.5.

5.6.4 Meteoritnedslaget i Tvären

Tvären är en cirka 14 kvadratkilometer stor, nästan cirkulär havsfjärd, belägen rakt öster om Studsvik. Fjärden har ett maximalt vattendjup av cirka 80 meter. I den centrala delen finns sedimentbergarter, som är betydligt yngre än omgivande urberg. Den cirkulära formen, det stora vattendjupet och förekomsten av sedimentära bergarter gav tidigt upphov till spekulationer om att Tvärenstrukturen har bildats genom ett meteoritnedslag. I dag är geologerna tämligen eniga om att så är fallet och att nedslaget inträffade för ungefär 460 miljoner år sedan /5-7/.

Eftersom Studsvik är beläget nära Tvärenstrukturen kan berggrunden i Studsviksområdet ha påverkats av nedslaget. Denna fråga har studerats i en särskild utredning i förstudien /5-7/. I utredningen baseras slutsatserna dels på teoretiska beräkningar, dels på analys av geologiskt/geofysiskt underlagsmaterial. Några av slutsatserna är att meteoritens diameter troligen var cirka 100 meter och att nedslaget gav upphov till en krater med ungefär två kilometers diameter. Runt nedslagskratern uppstod en zon där berget blev mer eller mindre påverkat och uppsprucket. Baserat på teoretiska beräkningar har storleken på det påverkade området uppskattats till cirka tre kilometer runt nedslagskratern. Detta skulle innebära att Studsvik ligger utanför den uppspruckna zonen. Utredarna har uppfattningen att detta styrks av de topografiska och jordmagnetiska förhållandena samt av sprickmineralen i en borrhäls kärna från Studsvik. Utredningens preliminära slutsats är således att berggrunden vid Studsvik är i stort sett opåverkad av meteoritnedslaget i Tvären.

En annan studie, baserad på tolkning av magnetiska mätningar /5-30/, kom till slutsatsen att den uppspruckna zonen kan ha en utsträckning av cirka fyra kilometer runt nedslagskratern. Detta skulle i så fall innebära att Studsvik trots allt ligger inom påverkat område. Av samma uppfattning, det vill säga att berggrunden vid Studsvik kan vara påverkad av meteoritnedslaget, är författarna till /5-31, 5-32/, två skriftliga kommentarer till förstudiens utredning.

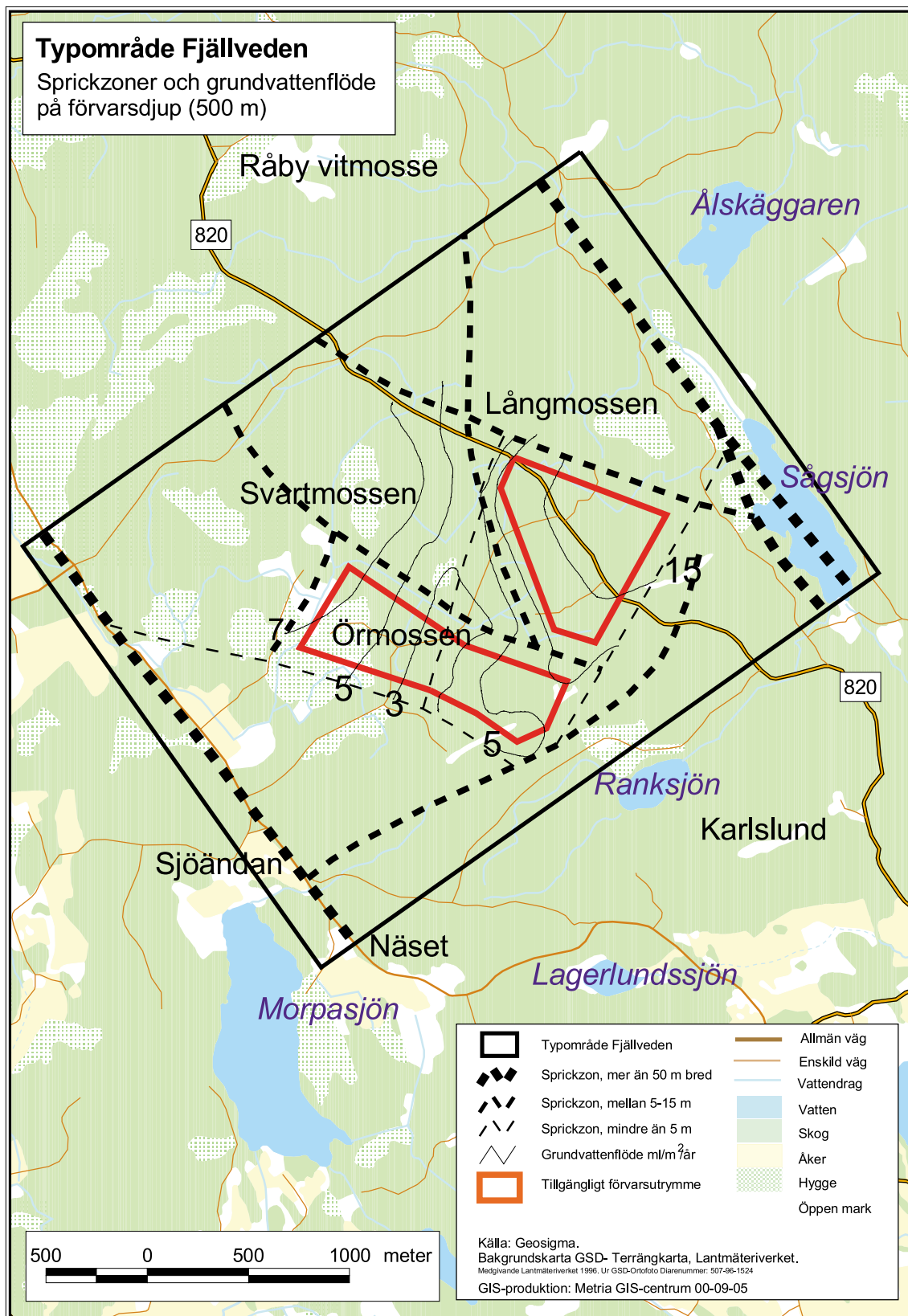
Sammantaget finns det fortfarande frågetecken om meteoritnedslagets konsekvenser för berggrunden kring Tvären. Mer ingående studier måste därför genomföras om det skulle bli aktuellt att mera detaljerat studera förutsättningarna för att förlägga djupförvarets underjordsdel till Studsviksområdet.

5.7 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden vid Fjällveden

Fjällvedenområdet är ett cirka tio kvadratkilometer stort skogbevuxet område i den norra centrala delen av Nyköpings kommun, se figurerna 5-6 och 5-17. SKB har där utfört omfattande geovetenskapliga studier under perioden 1980–1985 och området ingår i säkerhetsanalysen KBS-3 från 1983 /5-21/.

Arbetena vid Fjällvedenområdet omfattade detaljerade geologiska, geofysiska, hydrogeologiska och bergtekniska undersökningar. Såväl ytundersökningar som borrhålsundersökningar utfördes. Den senare omfattade 49 hammarborrade hål och 15 kärnborrhål till ett maximalt vertikaldjup av 695 meter. Undersökningarna resulterade i flera vetenskapliga rapporter. De viktigaste undersökningsresultaten sammanfattas i /5-11/, där ett femtontal rapporter med resultat från Fjällvedenområdet refereras.

Fjällvedenområdet är välblottat. De tunna jordlagren består av morän och, i vissa sänkor, dessutom lera och torv.



Figur 5-17. SKB:s undersökningsområde vid Fjällveden med avgränsande regionala sprickzoner, lokala sprickzoner samt beräknade grundvattenflöden på försvarsdjup (enligt ett av flera beräkningsexempel i KBS-3 med olika antaganden). Figuren visar även var, enligt KBS-3-rapporten, ett hypotetiskt förvar i två plan kan placeras i området (modifierad efter /5-11/).

Bergartsmässigt består området av två huvudbergarter. I de norra och centrala delarna dominerar biotitskiktad sedimentådergnejs, utom allra längst i norr där en medelkornig, grå, migmatitisk gnejsgranit (metagranit) förekommer. I den södra delen av området överväger en glimmerfattig migmatitisk gnejsgranit. Åldern på båda de dominerande bergartstyperna, sedimentådergnejs och gnejsgranit, är cirka 1 900–1 850 miljoner år. Endast längst i norr har inhomogeniteter i form av amfibolitenneslutningar och pegmatitgångar konstaterats.

Sedimentådergnejsen karaktäriseras av ådror och andra oregelbundna kroppar med varierande mineralsammansättning. Ådrorna har i allmänhet nordostlig strykning och är brantstående. I ådergnejsen förekommer lager av gnejsgranit med en bredd som varierar från någon decimeter till cirka 15 meter. De är orienterade parallellt med sedimentådergnejsens struktur. Totalt utgör lagren av gnejsgranit drygt 2 % av bergmassan. Vattengenomsläppligheten är ofta förhöjd i anslutning till dessa lager.

Fjällvedenområdet är beläget mellan två regionala sprickzoner med nordvästlig riktning, se figur 5-17. Ett kärnborrhål genom den östra sprickzonen visar att denna lutar brant mot sydväst (75°) och har en bredd av drygt 80 meter. Inom zonen är berget uppsprucket och leromvandlat. Även bredden på den västra zonen är betydande, mer än 50 meter. Huvuddelen av de geovetenskapliga undersökningarna har koncentrerats till ett cirka fem kvadratkilometer stort område mellan de två regionala zonerna.

Genom att kombinera yt- och borrhålsinformation har elva mindre, så kallade lokala sprickzoner, tolkats inom området. För alla dessa är borrhålsdata tillgängliga, men det finns kvarvarande osäkerheter om flera av zonernas existens, egenskaper och särskilt deras geometriska utsträckning. De elva tolkade zonerna är alla vertikala eller brant stupande. Strykningen varierar mellan västnordväst och ostnordost. Zonernas bredd, såsom den kunnat observeras i borrhålen, varierar från ett par decimeter upp till cirka 14 meter, med en medelbredd på cirka fem meter. Sprickfrekvensen varierar inom ett spann av cirka 5–30 sprickor per meter. De enskilda sprickorna inom sprickzonerna är ofta läkta med kalcit, klorit och olika lermineral (kaolinit, illit och smektit). Vattengenomsläppligheten i sprickzonerna är oftast relativt låg (se avsnitt 5.5.2), vilket har tolkats bero på att delar av berget i sprickzonerna har omvandlats till lera.

Studier av enskilda sprickor i hållar visar på ungefär samma strykningar som konstaterats för de lokala sprickzonerna, nordöstliga respektive nordvästliga, vilket är parallellt med, respektive vinkelrätt mot gnejsplanen. Sprickfrekvensen i Fjällvedens hållar är cirka en spricka per meter, medan sprickfrekvensen i borrhålen (i medeltal per 100 meter) varierar från cirka fyra sprickor per meter ner till cirka 100–200 meters djup, till två sprickor per meter mellan 200 och 700 meters djup /5-21/.

Utifrån ett stort antal hydrauliska tester utförda från ytan ner till förvarsdjup i kärnborrhålen vid Fjällveden har bergmassans och sprickzonernas vattengenomsläpplighet kunnat bestämmas. Som nämndes i avsnitt 5.5.2 har en uppdelning av vattengenomsläpplighetsdata gjorts dels mellan de två dominerande bergarterna i området, sedimentådergnejs respektive gnejsgranit, dels mellan bergmassa och sprickzoner. Bergmassa bestående av sedimentådergnejs uppvisar en betydligt lägre vattengenomsläpplighet än bergmassa bestående av gnejsgranit. Spridningen i vattengenomsläpplighet mellan olika mätsektioner inom en och samma bergartskategori är dock stor. Även vattengenomsläppligheten i sprickzonerna är oftast mycket låg i Fjällvedenområdet, med ett par undantag i samma storleksordning eller lägre än i gnejsgranitens bergmassa /5-11/.

I de beräkningar av grundvattenflödet som redovisas i säkerhetsanalysen SR 97 /5-2/ antogs en genomsnittlig högre vattengenomsläpplighet parallellt med bergmassans strukturella plan än vinkelrätt däremot, så kallad anisotropi. Beroende på vilka antaganden som gjordes om flödesförhållandena resulterade beräkningarna i flöden på 500 meters djup på 3–50 milliliter per kvadratmeter och år.

Grundvattenkemisk provtagning har utförts i sammanlagt tio avgränsade borrhålssektioner i tre av kärnborrhålen. Största provtagningsdjup var 562 meter. Medianvärdena för de grundvattenkemiska parametrarna motsvarar i stora drag den kemiska sammansättningen hos grundvattnet i de bergborrhålen i Nyköpings kommun, och liknar också sammansättningen hos djupt grundvatten i flera andra av SKB undersökta urbergsområden. Det djupa grundvattnet vid Fjällveden uppvisar inga förhöjda salthalter, vilket dock är fallet i vissa av de bergborrhålen i kommunen. Sammantaget uppvisar grundvattnet vid Fjällveden en sammansättning som är gynnsam ur djupförvarssynpunkt.

Slutsatsen i säkerhetsanalysen KBS-3 /5-21/ uttrycktes på följande sätt: *”sannolikt föreligger i Fjällveden geologiska och hydrologiska förutsättningar för anläggande av ett slutförvar. De slumpvis uppträdande brantstående stråken av gnejsgranit med högre vattengenomsläpplighet än omgivande mycket täta berg, gör det emellertid svårt att bedöma hur stor del av det undersökta området, som kan utnyttjas för deponering av bränsle. En slutlig bedömning av områdets lämplighet kan därför inte göras utan kompletterande undersökningar.”*

5.8 Bedömning av lokaliseringspotential ur långsiktig säkerhetssynpunkt

I detta avsnitt görs först en allmän bedömning av vilka förutsättningar berggrunden i Nyköpings kommun har för att långsiktigt säkra gynnsamma förhållanden för ett djupförvar. Bedömningen har gjorts enligt de kriterier som redovisas i kapitel 4. Efter olika säkerhetsmässiga överväganden, där exempelvis berggrundens deformationsegenskaper och malmpotential beaktats, kvarstår två stora områden som ur geovetenskaplig synvinkel kan vara intressanta för vidare undersökningar, se figur 5-18. Det ena området är beläget i kommunens södra del mellan Studsvik och Nyköpings tätort, medan det andra området, som är betydligt större, ligger i kommunens norra del mellan Nyköpings tätort och sjön Båven. Tillsammans utgör dessa områden ungefär en tredjedel av kommunens yta. Om även andra, icke geovetenskapliga aspekter vägs in i bedömningen, bortfaller relativt stora arealer i de två aktuella områdena, se kapitel 7, figur 7-9. Kvarstående delområden har studerats med geologiska fältkontroller. Ett delområde har därvid bortfallit. I övriga delområden har den tidigare bedömningen om gynnsamma geologiska förhållanden stärkts. Delområden med potentiellt gynnsam berggrund är markerade i figur 5-18.

Mera specifikt diskuteras också i detta avsnitt de tre lokaliseringsfall som förstudien särskilt ska belysa (se kapitel 2), det vill säga förutsättningarna för att förlägga:

- Både ovan- och underjordsanläggning till Studsvik.
- Ovanjordsanläggning till Studsvik och underjordsanläggning inom tunnelavstånd, cirka tio kilometer från Studsvik.
- Både ovan- och underjordsanläggning till någon annan del av kommunen.



Figur 5-18. Potentiellt gynnsamma områden ur geologisk synvinkel i Nyköpings kommun. Inom de mindre delområdena har geologiska fältkontroller genomförts med positivt resultat.

Vid lokalisering enligt de två första punkterna är det södra intresseområdet i figur 5-18 aktuellt, medan lokalisering i enlighet med den tredje punkten innebär att intresset riktas mot det norra området. Inom respektive område är de delområden prioriterade som vid fältkontrollen bedömdes som intressanta för vidare undersökningar.

5.8.1 Allmän bedömning av kommunens förutsättningar

Berggrunden i Nyköpings kommun består till cirka 80 % av sedimentådergnejs och gnejsgranit som normalt bedöms som gynnsamma ur såväl säkerhets- som bergbyggnadsteknisk synpunkt. Berggrunden är generellt sett inhomogen beroende på kraftig omvandling, vilket resulterat i exempelvis ådring. Inom stora områden uppträder dock inhomogeniteterna mycket regelbundet och i så liten skala att berggrunden, sett i förvarsskala, kan betraktas som homogen. Det finns allmänt sett goda möjligheter att undvika områden med starkt heterogen eller svårtolkad berggrund. Resterande 20 % av kommunen består främst av metavulkaniska bergarter som innehåller mineraliseringar och som kan anses vara malmpotentiella.

En fördel är att stora områden i kommunen har hög andel berg i dagen eller endast tunt jordtäckte. Detta underlättar berggrundsgeologisk kartläggning och därmed möjligheterna att prognostisera förhållandena på förvarsdjup.

Deformationszoner av olika karaktär och dignitet (plastiska skjuvzoner, sprickzoner, förkastningar) förekommer i relativt normal omfattning i kommunen. Ett undantag utgörs av deformationsmönstret i delområde B, se avsnitt 5.4.5. Delområdet karaktäriseras av ett ovanligt regelbundet sprickzonsmönster, där zoner med nordvästlig strykning dominerar kraftigt. En lokalisering till delområde B bör åtföljas av fördjupade studier av vad områdets deformationsmönster har för betydelse för rådande bergspänningar, hydrogeologiska förhållanden med mera. Generellt sett är dock deformationsmönstret i Nyköpings kommun sådant att det medger goda möjligheter att identifiera bergblock av den storleksordning (cirka två kvadratkilometer) som krävs för ett djupförvar mellan regionala deformationszoner.

Berggrundens vattengenomsläpplighet har uppmätts i SKB:s undersökningsområde vid Fjällveden och har på förvarsdjup visat sig vara låg. En jämförelse med hydrauliska data från relativt sett grunda brunnar registrerade i SGU:s brunnsarkiv motsäger inte att detta kan vara fallet även i andra delar av kommunen. Eftersom landskapet är tämligen flackt, är drivkraften (gradienten) för grundvattnets rörelse liten. Sammantaget medför detta att man översiktligt sett kan förvänta sig ett lågt grundvattenflöde på förvarsdjup.

Grundvattenprover från Fjällveden och från bergborrade brunnar runt om i kommunen indikerar en för svensk berggrund normal grundvattenkemi, vilket innebär en gynnsam kemisk miljö för ett djupförvar.

5.8.2 Lokalisering av både ovan- och underjordsanläggning till Studsvik

Detta alternativ innebär att ovanjordsdelen för djupförvaret förläggs i omedelbar anslutning till nuvarande anläggningar vid Studsvik. Ovanjordsanläggningen förbinds med underjordsdelen via schakt, alternativt en spiralförmad tillfartsramp, eller en kombination av båda alternativen.

Detta lokaliseringsalternativ kan inte direkt avfärdas. Studsvik är emellertid beläget inom ett geologiskt sett tämligen komplicerat område mellan två regionala nordväst-sydostliga förkastningar. En detaljerad karta över områdets tolkade sprickzoner understryker den komplexa bilden /5-8/. Det är också fortfarande oklart vilken påverkan på berggrunden som meteoritnedslaget i Tvären har haft. Möjligheterna att inom Studsvikshalvön finna tillräckligt stora bergvolymmer med erforderlig bergkvalitet för ett djupförvar kan därför vara begränsade.

Å andra sidan karaktäriseras den befintliga berganläggningen i Studsvik av goda bergtekniska förhållanden. Berganläggningen är dock väsentligt mindre än ett djupförvar och har en yttlig placering. Om vidare studier av detta lokaliseringsalternativ övervägs, bör därför tolkade deformationszoner och sprickor studeras mer i detalj och meteoritnedslagets påverkan ytterligare undersökas. En försvårande faktor ur undersökningssynpunkt är förekomsten av mäktiga morän-, sand- och grusavlagringar inom vissa delar av Studsvikshalvön. En annan negativ faktor är förekomsten av en grafit- och sulfidförande bergart i den norra delen av området. Denna kan komma att bli föremål för prospektering i framtiden.

5.8.3 Lokalisering av ovanjordsanläggning till Studsvik och underjordsanläggning på tunnelavstånd inom cirka tio kilometer från Studsvik

I detta fall förläggs ovanjordsanläggningen till Studsvik och underjordsdelen upp till någon mil därifrån. De båda anläggningarna förbinds med en lutande tillfartstunnel. Dessutom kan det krävas ventilationsschakt längs tillfartstunneln samt schakt till en mindre anläggning ovan djupförvaret för personaltransport och ventilation.

Det kan konstateras att de geologiska förhållandena öster och nordost om Studsvik är jämförbara med förhållandena vid Studsvik, det vill säga berggrunden är komplex och sprickzoner förekommer relativt rikligt /5-3/. Det är därför tveksamt om det går att finna en lämplig bergvolym inom detta område.

Mot norr finns ett större sammanhängande malmpotentiellt område med olika bergarter. Dessa kan komma att bli föremål för prospektering i en framtid, och området bedöms därför som olämpligt för lokalisering av ett djupförvar. Inom den havstäckta södra delen av Studsviksområdet är informationen om berggrunden bristfällig och därför svårbedömd. Havstäckningen innebär också att området är mer svårundersökt.

De geologiska förutsättningarna förefaller vara väsentligt bättre väster och nordväst om Studsvik, se figur 5-18. Här finns två potentiellt gynnsamma delområden med större homogena bergblock mellan regionala sprickzoner. Ett stort delområde finns väster om Björksund. Berggrunden i detta område är välblottad och består till stora delar av homogen gnejsgranit (metagranit). Avstånden mellan uthålliga sprickzoner bedöms vara tillräckligt stora för att medge lokalisering av underjordsdelen av ett djupförvar mellan dessa zoner. Det andra delområdet, Ekekullaområdet nordväst om Sibbofjärden, är mindre. Det är visserligen tillräckligt stort för att rymma ett djupförvar, men risken är här större för att överraskningar vid provborringar kan medföra att delar av området förklarades olämpliga och att den kvarvarande delen därmed bli för liten för ett djupförvar.

Vid lokalisering till något av dessa områden kommer en tillfartstunnel från Studsvik till djupförvaret att passera någon eller några regionala nordväst-sydostliga sprickzoner. Vid eventuella vidare studier bör det ingå undersökningar som ger svar på vilka egenskaper dessa zoner har. Vidare finns indikationer på att radonavgången från berggrunden kan vara förhöjd. Detta skulle kunna medföra krav på särskilda åtgärder för att klara arbetsmiljön men påverkar inte den långsiktiga säkerheten för djupförvaret.

5.8.4 Lokalisering av både ovan- och underjordsanläggningen till någon annan del av kommunen

Inom det intressanta området nordväst om det malmpotentiella området, det vill säga området i stort sett mellan Nyköpings tätort och sjön Båven, finns det många platser som bedöms som potentiellt lämpliga för ett djupförvar. Fältkontroller har här utförts i tre stora delområden. I samtliga dessa finns berggrund med homogena och sprickfattiga förhållanden. Andelen berg i dagen är hög i samtliga. Inom ett av dessa delområden finns SKB:s typområde Fjällveden. Här har tidigare undersökningen visat på lämpliga förhållanden även på förvarsdjup. Men det finns kvar frågeställningar att utreda innan det går att fastställa att berggrunden är lämplig för ett djupförvar ur tekniska och säkerhetsmässiga aspekter.

Om ett djupförvar lokaliserats till en plats inom något av de tre delområdena i den norra delen av kommunen kan det bli aktuellt med en tillfartstunnel från en ovanjordsanläggning belägen utanför området. På liknande sätt som vid Studsvik måste då särskilda undersökningsinsatser genomföras utefter tunnelsträckningen för att studera berggrundens och sprickzonernas egenskaper.

Sammanfattningsvis är det SKB:s bedömning att Nyköpings kommun har goda geologiska förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar på många platser i kommunen. Fjällveden intar i detta sammanhang en särställning, eftersom det där finns ett omfattande datamaterial från förvarsdjup som visar på goda förhållanden, även om det fortfarande finns vissa oklarheter att reda ut innan detta slutgiltigt kan slås fast.

6 Tekniska förutsättningar

Utredningarna om de tekniska förutsättningarna för djupförvaret berör såväl anläggningarna ovan och under jord som den planerade driften och transportererna. En allmän slutsats är att Nyköpings kommun erbjuder goda tekniska förutsättningar för ett djupförvar. Den berggrund, som bedöms vara potentiellt gynnsam för den långsiktiga säkerheten, bör även ge goda förutsättningar för att bygga och driva djupförvarets underjordsanläggning. Väg- och järnvägsförbindelserna är väl utbyggda och lämpliga hamnar finns i regionen. Två preliminära förslag har tagits fram till placering och utformning av djupförvarets anläggning ovan jord: Studsvik och Skavsta. Båda dessa bedöms ge bra tekniska förutsättningar för att bygga och driva anläggningen med god funktion och hög säkerhet.

6.1 Inledning

Principer för hur djupförvaret byggs upp, drivs och försluts har redovisats i KBS-3-rapporten /6-1/ och systemredovisningen /6-2/. SKB bedriver ett kontinuerligt projekteringsarbete för att successivt konkretisera den tekniska utformningen av anläggningen, beräkna arbetskrafts- och materialbehov, kostnader med mera. En redovisning av nuläge och program ges i FUD-program 98 /6-3/. Arbetet redovisas också årligen i planrapporter /6-4/.

Djupförvaret kräver såväl markförlagda som bergförlagda anläggningar. Den markförlagda anläggningen kan, i fråga om storlek och utformning, liknas vid en medelstor industri. Var anläggningen placeras och hur den utformas kan i stor utsträckning anpassas till lokala förutsättningar vad gäller topografi, marktillgång, infrastruktur och bebyggelse.

Placeringen av berganläggningen – själva förvaret – styrs huvudsakligen av berggrundens egenskaper, sett ur många olika aspekter. Berget måste uppfylla högt ställda säkerhetskrav vid såväl bygge och drift av anläggningen som på lång sikt efter förslutning av förvaret.

Det använda kärnbränslet mellanlagras i CLAB vid Simpevarp i Oskarshamns kommun. Där planeras också inkapslingen ske i en särskild anläggning. Från driften och rivningen av kärnkraftverken, CLAB, inkapslingsanläggningen och Studsvik, uppkommer hårdkomponenter och annat avfall med långlivad radioaktivitet. Utredningarna om de tekniska förutsättningarna för ett djupförvar i Nyköpings kommun sker med utgångspunkt från att detta avfall ska placeras i ett särskilt förvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall i anslutning till djupförvaret. Huvudalternativ för lokalisering av detta förvar är, som tidigare nämnts, i anslutning till djupförvaret eller SFR.

6.2 Bedömningsunderlag från förstudien

Förstudiens utredningar om de tekniska förutsättningarna för ett djupförvar i Nyköpings kommun redovisas i underlagsrapporten "Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar" /6-5/. Där behandlas transporter och möjligheter att lokalisera, bygga och driva anläggningen ovan jord. De bergtekniska förutsättningarna för att bygga och driva underjordsanläggningen redovisas i rapporten "Erfarenheter från berganläggningar i regionen samt undersökningsresultat från Björksund" /6-6/. I rapporten "Inlandsläge" /6-7/, som utarbetats under förstudiens kompletteringsskede, redovisas förutsättningarna för en lokalisering av djupförvaret till kommunens inland.

6.2.1 Transporter

Data om transportbehoven till och från djupförvaret i olika skeden har hämtats från SKB:s generella planer för djupförvarsprojektet /6-2, 6-4/. Utformningen av transportsystemet för inkapslat bränsle och långlivat låg- och medelaktivt avfall bygger i stor utsträckning på de mångåriga erfarenheterna av transporter från kärnkraftverken till CLAB och SFR. Det gäller såväl principer för att uppfylla säkerhetskraven som systemets tekniska utformning.

En lokalisering av djupförvaret till Nyköpings kommun skulle innebära sjötransport av inkapslat bränsle och återfyllnadsmaterial till en lämplig hamn i regionen, och däri-från eventuell vidare transport på järnväg eller möjligen landsväg till djupförvaret. Hamnarna, järnvägarna och vägnätet har studerats med avseende på förutsättningarna för att transportera de godslag och mängder som skulle bli aktuella. De hamnar som undersökts är Nyköping, Oxelösund och Studsvik. Underlag om hamnar och transportleder har huvudsakligen hämtats från Banverket, Vägverket och Sjöfartsverket. Besök på plats och information från bland annat kommunen och länsstyrelsen har också bidragit till underlaget.

6.2.2 Anläggningar

Generella utgångspunkter i form av tekniska krav på djupförvarets anläggningar och den verksamhet som ska bedrivas har hämtats från SKB:s övergripande planering. Detsamma gäller uppgifter om arealbehov och fysisk utformning av anläggningarna, liksom behoven av personal och andra resurser för utbyggnad och drift.

Med detta som grund har de tekniska förutsättningarna för en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till Nyköpings kommun studerats. I förstudiens ursprungliga arbetsplan ingick att speciellt utreda förutsättningarna för en lokalisering till Studsviksområdet. Detta har gjorts bland annat efter diskussioner med Studsvik AB och Vattenfall Fastigheter AB.

Ett konkret förslag till placering och utformning av anläggningen ovan jord till kommunens inland har tagits fram under förstudiens kompletteringsskede. Viktiga lokala faktorer som beaktats är var det finns potentiellt lämplig berggrund för djupförvaret (se kapitel 5), samt befintliga transportleder och övrig infrastruktur. Strävan har varit att anpassa förslagen till de förutsättningar som Nyköpings kommun erbjuder vad gäller miljö- och samhällsaspekter (se kapitel 7 och 8).

När det gäller berggrunden är kunskapen om förhållandena på förvarsdjup inte fullständig, därför omfattar förslagen till placering endast anläggningen i markplanet. Berganläggningens närmare placering, liksom hur dess utformning och bygge kan anpassas till lokala förhållanden, är faktorer som måste utvärderas utifrån data om bergförhållandena på plats, vilket kräver direkta undersökningar. De översiktliga bedömningar som kunnat göras i förstudien, baseras på allmän kunskap om berganläggningar i aktuell geologisk miljö samt på information om kommunens berggrund hämtad från förstudiens geologiska utredningar. Erfarenheter från gruvor i kommunen och dess närhet, liksom bergrummet i Studsvik och oljelagret i Oxelösund har också beaktats. Detsamma gäller för data från SKB:s tidigare undersökningar i Fjällvedenområdet.

6.3 Transporter

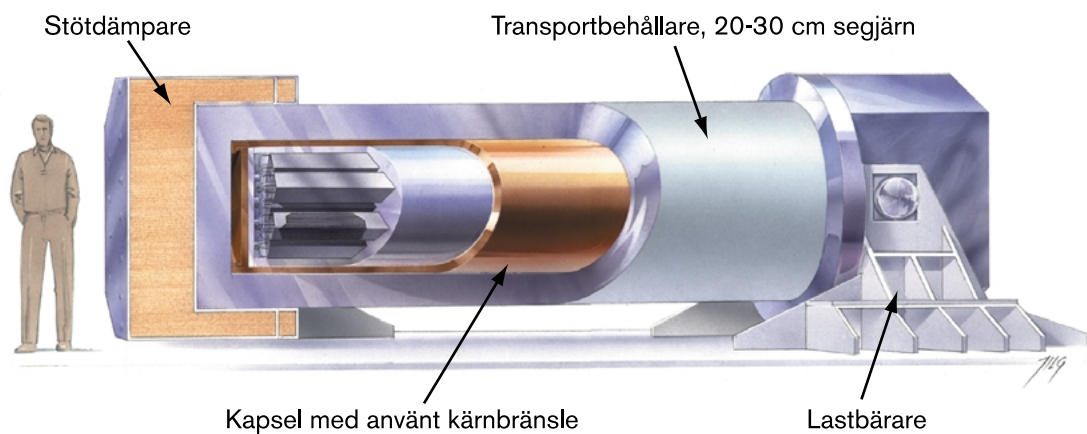
6.3.1 Godsslag till djupförvaret

Transportsystemet till djupförvaret ska under driftperioden hantera två huvudtyper av gods: tunga, enskilda enheter med inkapslat bränsle eller långlivat låg- och medelaktivt avfall, samt massgodis i form av bentonitlera, bergmassor och eventuellt sand.

Transportbehållare med kärnavfall

Kapslarna med använt kärnbränsle blir helt täta och risken för spridning av radioaktiva ämnen under hantering eller transport bedöms som extremt låg – i praktiken obefintlig. Däremot dämpas den direkta strålningen från bränslet inte helt av kapseln. Transporterna måste därför ske i behållare som skärmar av strålningen. Dessa behållare skyddar dessutom kapseln mekaniskt.

De transportbehållare som används vid dagens transporter från kärnkraftverken till CLAB är dimensionerade för bränsle som lagrats minst nio månader efter uttag ur reaktorn. Transporterna till djupförvaret avser bränsle som mellanlagrats i cirka 30 år. Strålningen och värmeavgivningen från bränslet kommer då att vara väsentligt lägre än vid dagens transporter, eftersom cirka 90 % av radioaktiviteten har avklingat under mellanlagringen. Detta ger möjligheter att förenkla såväl transportbehållarna som hanteringen. Kraven på mekaniskt skydd innebär att behållarna ändå blir tunga. En transportbehållare med kopparkapsel beräknas väga cirka 65 ton, där kapseln med bränsle svarar för cirka 25 ton. Ett exempel på hur en transportbehållare kan vara utformad visas i figur 6-1.



Figur 6-1. Skiss av transportbehållare innehållande kapsel med använt kärnbränsle.

Behållarens kraftiga konstruktion innebär att den tål stora påfrestningar, även vid eventuella olyckor under transporten. Transportsystemet i övrigt behöver därmed inte utformas för att ge mekaniskt skydd åt godset. Kärnavfall klassas som farligt gods enligt det internationella regelverket och ska märkas, separeras och övervakas enligt internationella regler för radioaktivt gods.

Tabell 6-1 visar de i förstudien antagna mängderna av olika avfallstyper som ska transporteras till och deponeras vid djupförvaret. Under den inledande driften deponeras enbart kapslar med använt bränsle. Långlivat låg- och medelaktivt avfall tillkommer när den reguljära driften startar.

Tabell 6-1. Uppskattade avfallsmängder som ska transporteras till djupförvaret och deponeras, totalt och per år

Avfallsprodukt	Totalt (st)	Per år (st)	Volym (m ³) i djupförvaret
Kopparkapslar med använt bränsle			
–inledande drift	400	100	1 650
–reguljär drift	3 600	180	14 800
Transportbehållare med långlivat låg- och medelaktivt avfall (reguljär drift)	3 400	170	25 000

Bentonitlera, bergkross och andra godsslag

Förutom kärnavfallet ska även bentonitlera transporteras till djupförvaret. Årsbehovet under driftperioden är cirka 15 000 ton. Bentonitlera exporteras från flera länder, bland annat från USA och Medelhavsområdet. Materialet transporteras torrt i pulverform.

När djupförvaret byggs produceras bergmassor. Den totala volymen på djupförvarets alla tunnlar och bergrum beräknas till 1–1,5 miljoner kubikmeter (fast mått). Omräknat till volym efter utsprängning blir det 1,5–2,7 miljoner kubikmeter (löst mått). Ungefär hälften produceras under det 5–6 år långa anläggningsskedet och återstoden under driftperioden på 20–30 år, i takt med att deponeringsområden etableras. Massorna transporteras upp till marknivån. Krossning kan ske under jord, eller på vanligt sätt vid anläggningar ovan jord.

Bergkross blandat med bentonit utgör huvudalternativet som material för återfyllning av djupförvarets tunnlar efter deponering. Det innebär att närmare hälften av bergmassorna troligen kan återanvändas vid djupförvaret, efter en tids lagring. Återstoden kan avyttras. Efterfrågan har allmänt sett ökat i takt med att bergkross successivt ersätter naturgrus som fyllnads- och ballastmaterial. I kustnära lägen kan export vara ett alternativ, då bra krossmaterial är en bristvara på många håll runt Östersjön.

Kvartssand är ett alternativ till bergkross för återfyllningen av djupförvarets tunnlar. Om detta alternativ väljs kan lämplig kvalitet levereras från södra Östersjön. Behovet är maximalt cirka 50 000 ton per år.

Till de godsslag som nämnts ovan, och som är speciella för djupförvaret, kommer lokala och regionala transporter av det slag som normalt förekommer vid industrianläggningar. Det inkluderar byggnadsmaterial, varuleveranser och annan service, samt inte minst personal och besökare. Räknat i antal fordon dominerar dessa transporter.

6.3.2 Transportsystem

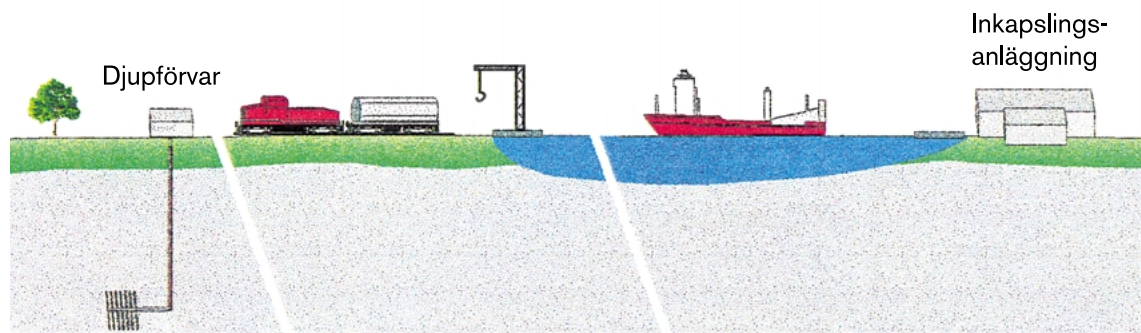
Liksom andra industrianläggningar kräver djupförvaret infrastruktur för de lokala transporterna under utbyggnad och drift. Importen av bentonitlera kräver en lång transportkedja innan materialet är på plats. De godsslag som är speciella för djupförvaret är emellertid inkapslat, använt kärnbränsle och långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Kärnavfall

Sedan mer än ett decennium finns ett system i drift för transporter av radioaktivt avfall från kärnkraftverken och Studsvik till CLAB och SFR. Systemet hanterar såväl använt kärnbränsle som annat radioaktivt avfall av varierande art och ursprung. Transporterna sker till sjöss på det specialbyggda fartyget M/S Sigyn, som har plats för totalt tio transportbehållare med avfall. Vid kärnkraftverken, Studsvik och avfallsanläggningarna finns hamnar med hanteringsutrustning. Transportsystemet har under mångårig drift visat sig fungera mycket väl, både säkerhetsmässigt och praktiskt. Inga störningar eller olyckor av betydelse för den radiologiska säkerheten har inträffat /6-8/.

De framtida transporterna av kärnavfall till djupförvaret kommer att bygga på det system som redan finns, med erforderliga modifieringar och kompletteringar. Transporter på land kan tillkomma som en ny del. Omfattande utländsk erfarenhet visar emellertid att inte heller landtransporter av radioaktivt avfall är förenade med några särskilda tekniska svårigheter eller risker.

Figur 6-2 visar schematiskt den planerade transportkedjan. Från inkapslingsanläggningen vid CLAB, strax norr om Oskarshamn, förs transportbehållarna med inkapslat bränsle till den närbelägna hamnen på ett terminalfordon (se figur 6-3). I hamnen lastas behållarna på fartyget. När djupförvaret tas i drift har M/S Sigyn troligen av åldersskäl ersatts av ett annat fartyg av liknande konstruktion.



Figur 6-2. Transportkedjan från inkapslingsanläggningen till djupförvaret.



Figur 6-3. Terminalfordon med transportbehållare för använt kärnbränsle.

Sjötransporterna går till en hamn som är lämpligt belägen i förhållande till djupförvaret och som har kapacitet att ta emot fartyg av aktuell storlek. För dagens transporter med M/S Sigyn, som har en längd på 90 meter och ett djupgående på fyra meter, krävs ett minsta farledsdjup på sex meter.

I hamnen lossas behållarna för vidare transport till djupförvaret, på väg eller järnväg. När fartyget förtöjts körs behållarna iland och ställs upp utefter järnvägsspår eller på fordonsplatser. Därifrån lyfts de över till järnvägsvagnar eller landsvägsfordon och säkras. Tomma behållare lastas ombord för återresa med fartyget.

Den vidare transporten till djupförvaret beror på avståndet från hamnen och på transportlederna på land. Om ovanjordsanläggningen ligger i direkt anslutning till hamnen blir det endast aktuellt med interna landtransporter av kärnavfall inom industriområdet. Om ovanjordsanläggningen ligger längre bort är såväl järnväg som landsväg möjliga alternativ. Ur strålskyddssynpunkt kan inget av alternativen förordas eller uteslutas eftersom säkerheten i båda fallen bygger på transportbehållarens funktion, inte på transportsättet.

Transportbehållarna, med vikter upp till cirka 65 ton, är de tyngsta enheter som behöver transporteras till djupförvaret. Det finns järnvägsvagnar som klarar dessa vikter, och järnvägarnas bärighet är normalt tillräcklig för sådana transporter.

Det finns även landsvägsfordon med kapacitet för de aktuella vikterna, utan att yttermått eller axellaster överskrider gängse begränsningar. Däremot överskrider fordonens totalvikter – cirka 100 ton – väsentligt normala vikter för landsvägsfordon. Så tunga transporter kräver särskilda tillstånd och kan bara ske på vägar med hög bärighet.

Det är ett krav att transportererna till djupförvaret kan genomföras utan att övrig trafik störs i nämnvärd omfattning och utan särskilda arrangemang vid till exempel passage av broar. För att vägtransport ska vara ett realistiskt alternativ kan det därför krävas upp-
rustning av transportleder i större eller mindre omfattning. Det kan gälla förbättring av bärigheten på vägsträckor och broar, breddning och uträtning.

Massgods

Bentonitlera kan såväl till sjöss som på land transporteras i bulkform, det vill säga i lös vikt, i särskilda bulkcontainrar eller i andra typer av behållare. Behovet motsvarar cirka 15 containrar med en vikt på 20 ton i genomsnitt per vecka. Importen sker troligen på stora fartyg. Den vidare transporten kan, beroende på djupförvarets lokalisering, ske via omlastning till mindre fartyg som går till en lokal hamn, eller direkt på järnväg eller landsväg. Varken de totala mängderna eller lastvikterna är så stora att de påverkar kraven på huvudvägar eller järnvägar. Materialet är känsligt för fukt och måste hållas torrt under transport och lagring. Hantering och lagring i hamn och vid djupförvaret kan ske med konventionell utrustning.

Eventuell sand kan transporteras till en lokal hamn med vanliga bulkfartyg eller med ett system för prämtransport. Såväl hantering i hamn som landtransporter kan ske med konventionell utrustning och fordon.

6.3.3 Säkerhet

De säkerhetsmässiga principer som ska tillämpas för transportererna mellan inkapslings-
anläggning och djupförvar är följande /6-8/:

- Risker för olyckor och incidenter under transporten ska minimeras.
- Om en olycka av något slag trots allt inträffar, ska den inte orsaka frigörelse av radioaktivt material till omgivningen.
- Strålningsnivåerna på transportbehållarnas utsida ska ligga under gällande gränsvärden så att behållarna kan hanteras utan risk för personalen.

Därutöver tillämpas, liksom vid allt annat arbete med radioaktiva ämnen, principen att den totala strålning (dosbelastning) som personalen utsätts för ska vara ett minimum för arbetets genomförande. 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.

Hur transporter av radioaktivt material får ske bestäms av lagar och föreskrifter som i stor utsträckning bygger på internationellt accepterade regler. Transportbehållarna för djupförvarets transporter konstrueras i enlighet med de krav som ställts upp av FN:s internationella atomenergiorgan, IAEA. Behållaren ska dels skydda den inneslutna kapseln mot skador, dels avskärma strålningen som kapseln avger, så att behållaren kan hanteras vid lastning och lossning. Vid en olyckssituation är det viktigt att behållarens strålskärmande förmåga i huvudsak bibehålls. Nivån på strålningen från transportbehållarna ska alltid ligga under gällande gränsvärden. Erfarenheterna från dagens transporter till CLAB, visar att systemet kan utformas så att den faktiska stråldosen till personalen ligger långt under gränsvärdena. Som exempel kan nämnas att besättningen på fartyget *M/S Sigyn* utsätts för lägre stråldoser än vad en svensk i allmänhet erhåller. Orsaken är att strålningsnivåerna generellt sett är lägre till havs än på land och att strålningen från behållarna inte har uppvägt den lägre bakgrunds-nivån.

De planeringsrutiner som används för dagens transporter av radioaktivt avfall från kärnkraftverken har visat sig fungera bra, varför transporter till djupförvaret kan antas bli organiserade på ett likartat sätt. Det så kallade fysiska skyddet är en del av säkerhetssystemet som ska förhindra stöld eller avsiktlig åverkan på behållarna. Det fysiska skyddet innefattar en kombination av tekniska och administrativa åtgärder som ska skydda godset och möjliggöra upptäckt och larm om något onormalt inträffar. Det gäller bevakning, kommunikation med en transportledningscentral och liknande. Viss information om hur detta system är uppbyggt är sekretessbelagd för att minska risken att systemet störs. Däremot finns inget behov av sekretess om hur transporter utförs.

Beredskapsorganisationen innefattar lokal polis och räddningstjänst samt berörd länsstyrelse och syftar till att dessa myndigheter ska kunna agera på bästa sätt om något onormalt inträffar. All information och kunskap om transportverksamheten ska finnas hos dessa instanser innan transporter till djupförvaret påbörjas. SKB har ansvar för att informationen är korrekt och tillgänglig, medan samhällets organ ansvarar för sin egen planering. Beredskapsplanen ska innehålla uppgifter om åtgärder i händelse av en olycka längs transportvägen samt vilka kontakter som ska tas med myndigheter eller annan expertis, som kan medverka till att inga felaktiga åtgärder vidtas.

6.3.4 Förutsättningar i Nyköpings kommun

Nyköpings kommun har väl utbyggda väg- och järnvägsförbindelser med omgivande kommuner. Hamnar finns inom kommunen och i grannkommunen Oxelösund. Hamnar, vägar och järnvägar i regionen framgår av figur 6-4.

Hamnar

De hamnar som studerats är Nyköping, Oxelösund och Studsvik. Kuststräckan vid Nävevarn har studerats som exempel på ett område som skulle kunna byggas ut med terminal för SKB:s trafik om man önskar en enskild hamn /6-5/. Nävevarn ligger dock långt från de ur geologisk synpunkt intressanta områdena och det hamnalternativet presenteras därför inte i denna rapport.

Nyköping

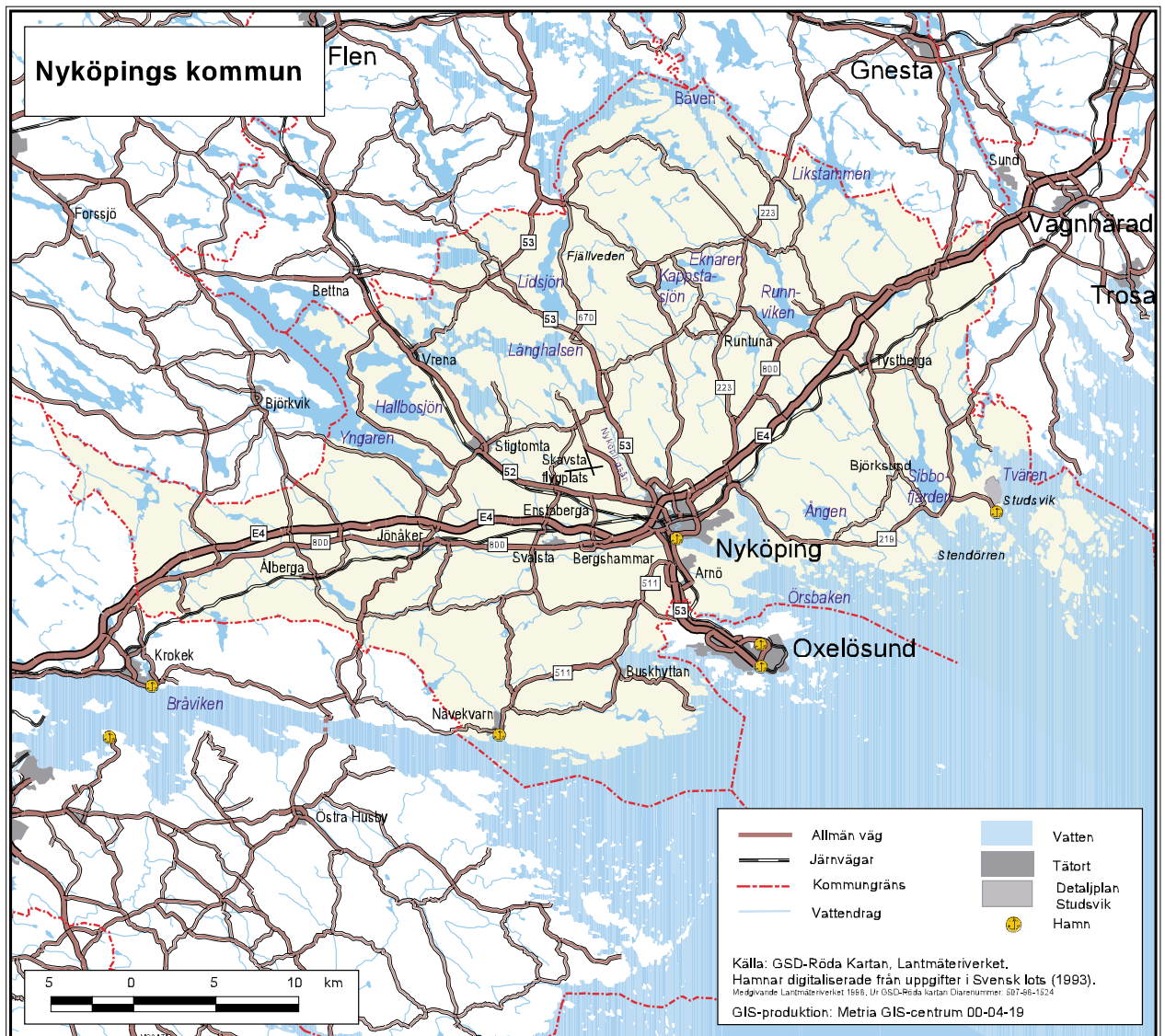
Inseglingsleden till Nyköping är skyddad och väl utprickad. Den har ett minsta djup av 5,6 meter men har flera tvära svängar som begränsar marginalen för felmanövrering. Under dagtid tar man in fartyg med maximalt 100 meters längd, 15 meters bredd och 5,1 meters djupgående. Under mörker begränsas fartygens storlek till 1 000 ton dödvikt. Det största fartyg man tagit in på senare tid har varit på 4 000 ton dödvikt.

M/S Sigyn är ett relativt litet fartyg som klarar passagera och snäva svängarna i inseglingsleden, dock utan några större marginaler. Hamnen i Nyköping ses därför som mindre lämplig för SKB:s transporter till ett djupförvar än andra hamnar i regionen.

Oxelösund

Oxelösunds hamn ligger på en halvö med omgivande skärgård i Oxelösunds kommun. Den är en viktig handelshamn, där en betydande del utgörs av den industrihamn som Oxelösunds järnverk har för företagens produkter.

Inseglingen till Oxelösund har högsta standard enligt Sjöfartsverket. Största djupgående är 15,3 meter och lotsarna tar in fartyg på upp till 265 meters längd. Farleden har inga skarpa krökar och är närmast hamnen väl skyddad för sjögång. I hamnen finns flera kajer och stora upplagsplatser.



Figur 6-4. Karta över regionens större hamnar, vägar och järnvägar.

I hamnen finns plats för en terminal för transportbehållare med kärnavfall, som kan inhägnas och avskiljas från övrig verksamhet. Där finns också goda möjligheter att ta emot återfyllnadsmaterial för vidare frakt till djupförvaret. Till hamnen leder bärig väg, som tillåter trafik med tunga fordon samt elektrifierad järnväg. Inom hamnen drivs tågen med diesellok.

Studsvik

Studsviks hamn ligger på västra stranden av fjärden Tvären. Det finns två farleder för insegling. I båda inseglingsledningarna tillåts ett maximalt djupgående på 5,3 meter, vilket begränsar fartygsstorleken till kusttonnage och fartyg av M/S Sigyns djupgående. Sjöfartsverket rekommenderar att man använder den södra inseglingen via Enskär bland annat därför att ispressen vintertid kan vara svår utefter den norra farleden.

Sjöfartsverket bedömer att det vore möjligt att med rimliga ekonomiska insatser öka vattendjupet i de smalaste passagerna i den södra inseglingen, så att fartyg med ett djupgående på sex meter kan passera. Studsviks hamn har för närvarande inte kapacitet att ta emot SKB:s samlade gods men utbyggnadsmöjligheter av kajer och terminal finns i anslutning till nuvarande hamn.

Järnvägar

Kommunen genomkorsas av två järnvägar, dels Södra stambanan från Norrköping mot Stockholm, dels järnvägen från Oxelösund via Nyköping mot Flen, före detta TGOJ-banan, se figur 6-4. Södra stambanan är ganska väl trafikerad inom kommunen med 30–40 tåg per dygn sammanlagt i båda riktningarna. Trafiken går hela dygnet med större andel godstrafik nattetid. Järnvägstrafiken från Oxelösund till Flen utgörs i huvudsak av godstransporter med 7–10 tåg per dygn. För närvarande utreds en ny järnvägssträckning för snabbtåg mellan Stockholm och Linköping via Nyköping, den så kallade Nyköpings–Östgötalänken. Enligt ett av de alternativ som utreds skulle banan passera i nära anslutning till Skavsta flygplats.

Vägar

Europaväg 4 löper i sydväst-nordostlig riktning genom kommunen. Vägen är hårt trafikerad med ett trafikflöde på upp till cirka 20 000 fordon per dygn, men kapaciteten är hög med motorvägsstandard längs hela sträckan. Även riksväg 53 mellan Oxelösund och Nyköpings tätort har motorvägsstandard. Den trafikeras av 2 000–7 000 fordon per dygn. Riksväg 52, som löper från E4:an vid Nyköpings tätort västerut mot Katrineholm, och väg 800 som löper parallellt med E4 västerut från Nyköpings tätort (gamla E4:an) håller båda hög standard med en vägbredd på över nio meter. Väg 219, från Studsvik till Nyköpings tätort, är längs huvuddelen av sträckan smal och krokig och skulle behöva byggas om eller alternativt ersättas med ny väg för att anpassas till djupförvarets transporter. I kommunens norra del finns ett relativt tätt nät av smala länsvägar med god bärighet.

6.3.5 Bedömning

Driften av djupförvaret kräver transporter av bland annat behållare med kapslar som ska deponeras och bentonitlera som ska användas till buffert- och återfyllnadsmaterial. Studsviks hamn har i dagläget kapacitet för fartyg av M/S Sigyns storlek. Återfyllnadsmaterial kan efter omlastning i en större industrihamn, från containerfartyg till mindre fartyg eller pråm, tas in till Studsviks hamn efter utbyggnader av kajer och terminaler för dessa godsslag. Fördjupning av farleden in till Studsvik till sex meters djupgående kan krävas på begränsade sträckor. Detta vore motiverat och rekommenderas om djupförvarets ovanjordsanläggning skulle komma att placeras i Studsvik och allt SKB:s gods, det vill säga även återfyllnadsmaterialen, skulle fraktas dit till sjöss.

När det gäller ett eventuellt djupförvar i kommunens inland är sjötransport till Oxelösunds hamn och därefter transport på järnväg eller möjligen landsväg till platsen för djupförvarets ovanjordsdel en möjlig lösning. Oxelösunds hamn har anslutning till järnväg mot Nyköping och därifrån vidare på Södra stambanan eller mot Flen. Hamnen har också goda vägförbindelser med olika delar av Nyköpings kommun. Landsvägstransport kan kräva mer eller mindre omfattande upprustning av transportlederna för att klara de transportvikter som blir aktuella. Sammantaget ses transportmöjligheterna till och inom Nyköpings kommun som goda.

6.4 Anläggningar och verksamhet vid djupförvaret

6.4.1 Anläggningar

Figur 6-5 visar förenklat den planerade utformningen av djupförvarets anläggningar. Den centrala verksamheten vid anläggningarna blir att ta emot kapslar med använt kärnbränsle och att deponera dem i utvalda positioner i berget på cirka 500 meters djup, där de omges med bentonitlera.

Under jord

Den bergförlagda anläggningen består av:

- Nerfarter och schakt.
- Ett centralområde med omlastningshall för transportbehållare, verkstäder, personalutrymmen med mera.
- Förbindelsetunnlar för transporter och annan kommunikation.
- Deponeringsområden för kapslar och eventuellt ett särskilt, mindre område för deponering av långlivat låg- och medelaktivt avfall.

I centralområdet finns ett antal berggrum av varierande storlek. Deponeringsområdena för inkapslat bränsle består av parallella tunnlar. Totalt upptar deponeringsområdena en uppskattad yta på cirka två kvadratkilometer. Deponeringen sker i borrarade hål i tunnarnas golv. Hålen är cirka åtta meter djupa och har en diameter på cirka 1,75 meter. Deponeringsområdenas lägen liksom placeringen av enskilda tunnlar och hål kan i stor utsträckning väljas utifrån platsens specifika förutsättningar. Figur 6-5 ger exempel på hur ett parti med sämre berg kan undvikas när lägen för deponeringshålen väljs.

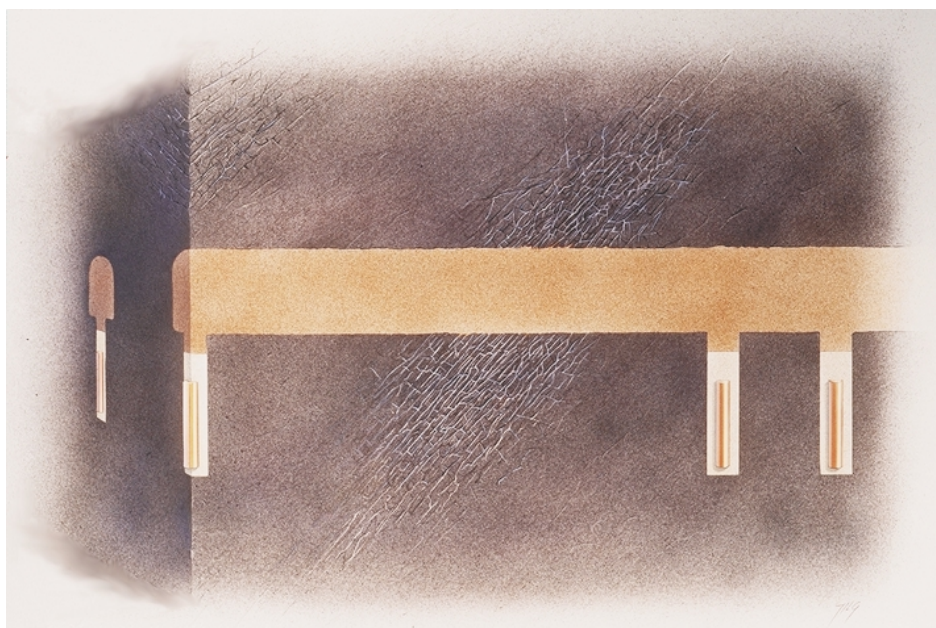
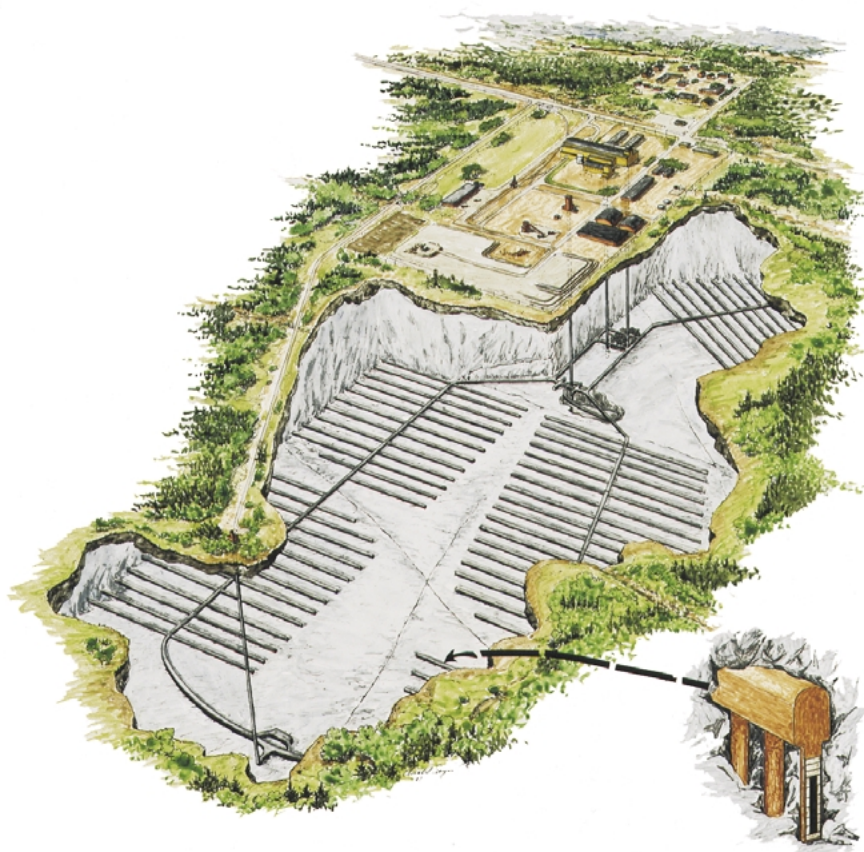
Kapseln omges av bentonit som fyller ut mellanrummet mot det borrarade hålets väggar. Bentoniten bildar en buffert som ger kapseln ett mekaniskt skydd vid eventuella berg rörelser i framtiden samtidigt som den motverkar vattenrörelser i förvaret. Olika alternativ övervägs vad gäller material för återfyllnad av deponeringstunnlarna. Huvudalternativet är bergkross blandat med bentonit. Ett annat alternativ kan vara kvartssand som i så fall måste transporteras till förvaret.

Deponeringsområdet för långlivat låg- och medelaktivt avfall består av berggrum som liknar dem som idag är i drift i SFR.

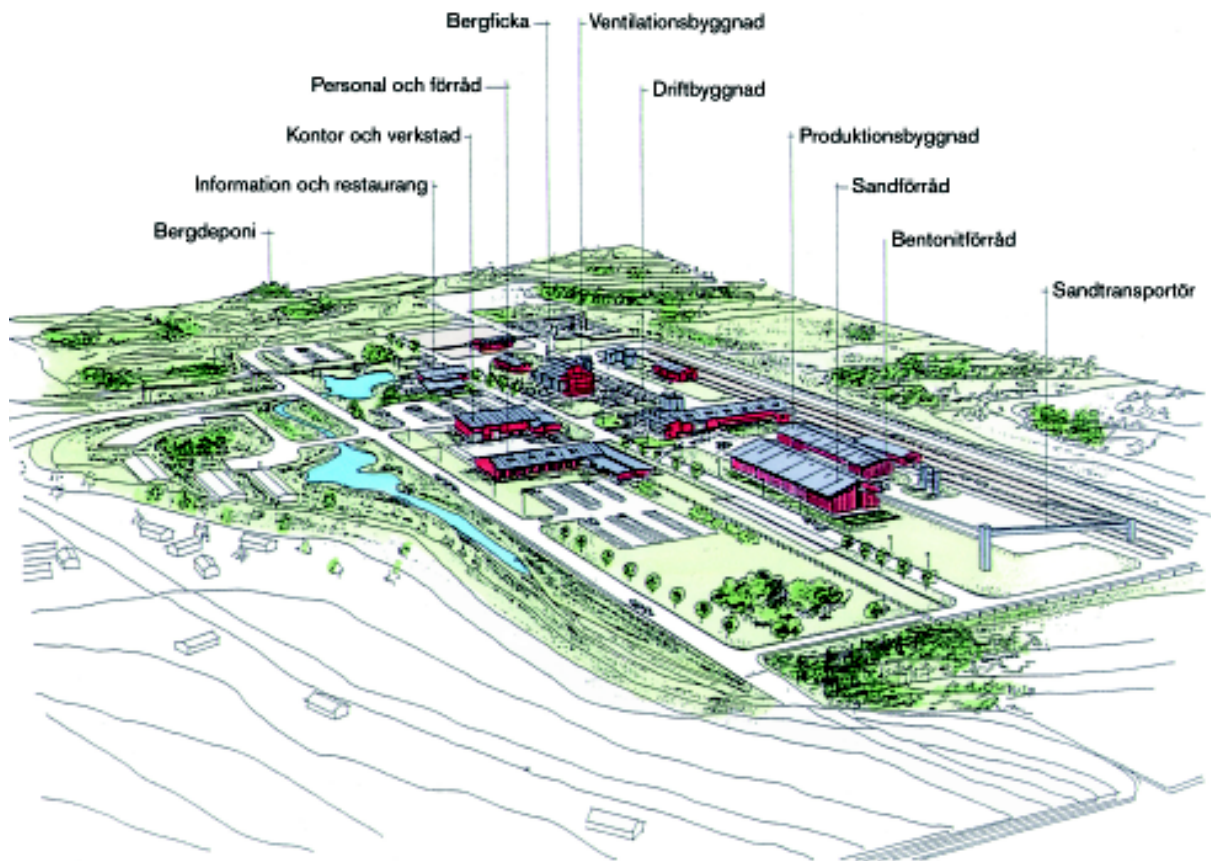
Ovan jord

Figur 6-6 visar ett exempel på hur djupförvarets anläggning ovan jord kan utformas och fördelas inom ett industriområde. Området består i princip av fyra huvuddelar:

- Bangård, alternativt terminalområde för landsvägsfordon.
- Produktionsområde.
- Serviceområde.
- Upplag för bergmassor.



Figur 6-5. Principskiss av djupförvaret (övre bild) och anpassning av deponeringshål till lokala bergförhållanden (nedre bild).



Figur 6-6. Anläggningen ovan jord för driften av djupförvaret.

I det fall återfyllnadsmaterial och transportbehållare med kärnavfall transporteras på järnväg tas tågen in på en bangård där det bland annat finns utrustning för lossning av transportbehållare, bentonit och eventuellt sand (till höger i figur 6-6). Genom sin längd och krav på planhet styr bangården i stor utsträckning utformningen av området i sin helhet. Sker transporter på landsväg krävs ungefär motsvarande utrustning för lasthantering, men utrymmesbehovet blir mindre och flexibiliteten större vad gäller utformning.

Bangården gränsar mot produktionsområdets ena långsida. Där finns en omlastningsbyggnad för transportbehållare med inkapslat bränsle, lager- och produktionsbyggnader för återfyllnadsmaterial samt byggnader för ventilation, vattenförsörjning och avlopp. Andra sidan av produktionsområdet gränsar mot serviceområdet med lokaler där många personer vistas. Det är entré- och informationsbyggnader, kontor, verkstäder för service och underhåll, matsal och personalutrymmen.

En stor del av de uppförade bergmassorna kan sannolikt nyttjas för återfyllnad av djupförvaret. De kan därför deponeras tillfälligt i närheten av anläggningen. Utformningen av ett sådant bergupplag styrs av förhållandena på platsen. Exempel på detta ges i avsnitt 6.5 där olika lokaliseringalternativ för djupförvarets ovanjordsanläggning diskuteras. Resterande bergmassor kan transporteras till lokala och regionala användare eller exporteras. Det kan noteras att efterfrågan på bergmassor har ökat som en följd av den allt mer restriktiva synen på nyttjande av naturgrus för bygg- och anläggningsändamål. En plan för hantering av bergmassor kommer att upprättas i samband med

lokaliseringsansökan för djupförvaret. Planen utarbetas i samråd med kommunen, länsstyrelsen och andra inressenter och beskrivs i den miljökonsekvensbeskrivning som upprättats inför lokaliseringsansökan. I planen kommer det att framgå hur stor mängd av de uttagna massorna som kan nyttjas inom projektet för till exempel byggande av vägar, järnväg och hamn och som återfyllnadsmaterial i underjordsanläggningen. Vidare kommer hanteringen av de massor som inte nyttjas inom projektet att redovisas i planen.

Om byggnaderna samlas till ett driftområde på det sätt som visas i figur 6-6 blir arealbehovet 15–20 hektar. Storleken på upplaget för bergmassor beror på hur stor andel av dessa som ska återanvändas och därmed tillfälligt deponeras i anslutning till anläggningen. En lokalisering i anslutning till befintlig industri kan ge möjligheter att samordna vissa funktioner, vilket kan ge en minskning av det totala arealbehovet. Generellt finns det goda möjligheter att anpassa utformningen av anläggningen till lokal topografi och förhållanden i övrigt på den aktuella platsen. Beroende på lokala förhållanden kan arealbehovet bli såväl större som mindre än det som angivits ovan.

Driftområden ovan jord

Alla tunga transporter mellan anläggningarna ovan och under jord kommer som huvudalternativ att ske i en lång, sluttande tunnel (ramp). Rampens dimensioner och lutning måste anpassas till transportbehovet. Om förvaringsnivån förläggs på 500 meters djup måste rampen göras cirka fem kilometer lång för att lutningen inte ska bli för brant. Förutom förbindelsen via ramp kommer ett hissföreställt schakt sannolikt att byggas, för snabba persontransporter mellan ytan och förvaringsnivån. Vidare behövs schakt för ventilationsluft. Dessa schakt kan också användas som nödutrymningsvägar under drifttiden.

Om anläggningen i markplanet förläggs rakt ovanför underjordsanläggningens centralområde kan all verksamhet ovan jord samlas till ett driftområde. Såväl rampnedfarten som schaktet för persontransporter utgår då från detta område. Rampen får i så fall någon form av spiralformad sträckning. Ett alternativ kan vara att all kommunikation, det vill säga även de tunga transportererna, sker via schakt.

Konstruktionen med ramp ger flexibilitet att sidoförskjuta anläggningen ovan jord i förhållande till den under jord. En principskiss av en sådan utformning visas i figur 6-7. Sidoförskjutningen kan uppgå till storleksordningen någon mil. Det finns då fördelar med att dela upp verksamheten ovan jord på två driftområden på det sätt som illustreras i figuren. Det ena driftområdet innefattar den industribetonade delen av verksamheten med transporter, materialhantering med mera. Där finns också rampnedfarten. Det andra, mindre driftområdet placeras ovanför underjordsanläggningens centralområde. Där finns bland annat schaktet för persontransporter, personalutrymmen och verkstäder. Vidare behövs ett fåtal (2-4) ventilationsschakt, med små överbyggnader för ventilationsutrustning.

6.4.2 Verksamhet

Byggande, drift och förslutning

Etableringen av djupförvaret föregås av omfattande geovetenskapliga undersökningar på minst två platser under cirka fem år. När förlägningsplatsen bestämts och lokaliseringstillstånd erhållits startar en 5–6 år lång utbyggnadsfas. Under denna period byggs anläggningen ovan jord, schakt och eventuell ramp, gemensamma utrymmen under jord, och ett första deponeringsområde. Parallellt färdigställs utrustning för deponering och kringaktiviteter. Även väganslutningar och eventuell järnvägsanslutning byggs.

Den inledande driften som sedan följer omfattar deponering av cirka 400 av totalt cirka 4 000 kapslar med använt kärnbränsle. Därefter utvärderas erfarenheterna av SKB och myndigheterna. Dessa steg kan vara genomförda tidigast om cirka 20 år.

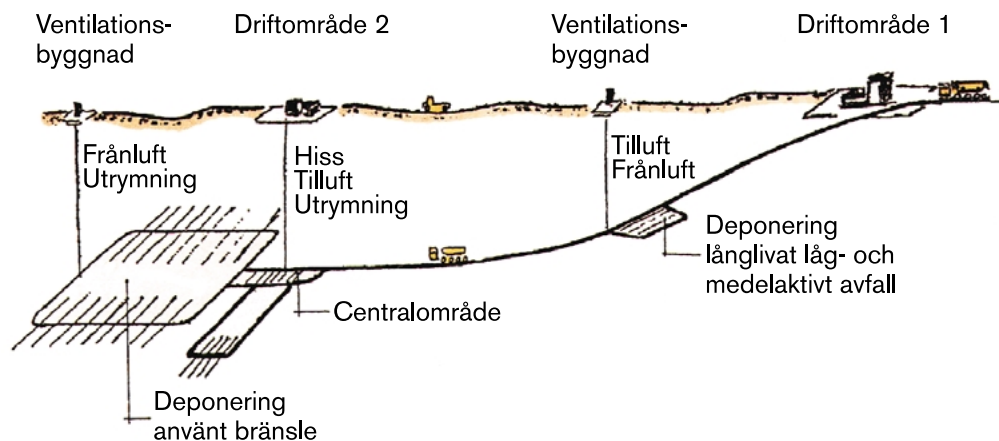
Utvärderingen ger möjligheter att tillvarata vunna erfarenheter och att beakta den utveckling i övrigt som skett under tjugårsperioden. Man kan också återta det redan deponerade avfallet för annan behandling /6-2/, om man skulle finna det nödvändigt. Om utvärderingen utfaller positivt börjar den reguljära driften, som beräknas pågå under 20–30 år tills allt avfall är deponerat. Under denna period byggs nya deponeringsutrymmen i den takt de behövs.

Efter avslutad deponering är det ur säkerhetssynpunkt bäst om förvaret försluts. När förslutningen ska genomföras, liksom omfattningen av övervakning och kontroll av förvarsplatsen, är beslut som måste tas av den generation som då är verksam. Efter förslutning kan byggnaderna ovan jord rivas och marken återställas. Alternativt kan hela eller delar av ovanjordsanläggningen tas i anspråk för annan verksamhet. Det kommer inte att finnas några restriktioner för att nyttja området för andra ändamål, med undantag för djupborrning eller annan djup berganläggning.

Hantering och deponering

När transportbehållare med inkapslat bränsle anländer till djupförvaret förs de över till ett fordon för transport till underjordsanläggningens centralområde. Eventuellt kan behållarna tillfälligt ställas upp i väntan på nertransport till underjordsdelen. Denna hantering sker utan att transportbehållarna öppnas.

I ett bergtrum i centralområdet på förvarsnivån flyttas kapseln från transportbehållaren till en annan strålskyddande behållare /6-9/. I strålskyddsbehållaren körs kapseln sedan ut till deponeringsområdet. I mynningen till deponeringstunneln lastas strålskyddsbehållaren med kapsel över på en deponeringsmaskin för vidare transport till deponeringshålet. Där dockas strålskyddsbehållaren mot hålets övre del och kapseln placeras i deponeringshålet. Innan dess har ringformade bentonitblock placerats runt deponeringshålets väggar till strax över kapselns höjd. Blocken tillverkas ovan jord och transporteras ner till underjordsdelen på särskilda fordon. När kapseln sänkts ner i deponeringshålet fylls återstoden av det upp med cirkulära bentonitblock, vilket avslutar deponeringssekvensen. Deponeringstakten planeras bli en kapsel per arbetsdag.



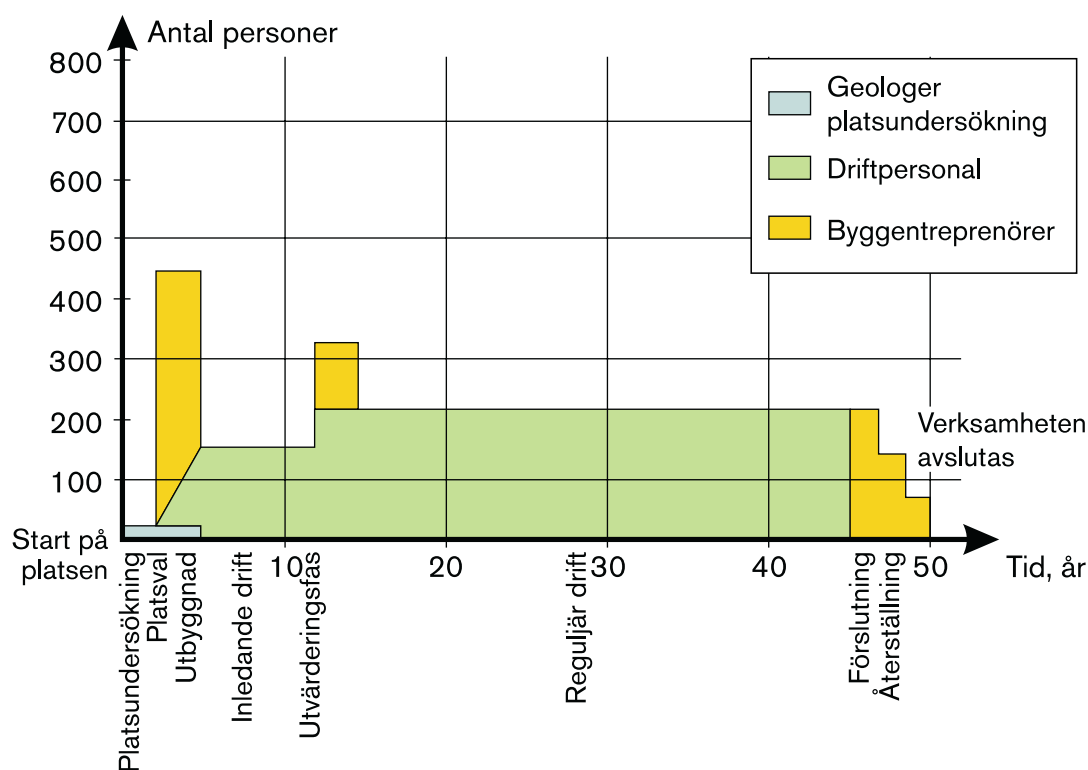
Figur 6-7. Utformning med verksamheten ovan jord fördelad på två driftområden.

Deponering och hantering av långlivat låg- och medelaktivt avfall förutses ske på liknande sätt som nuvarande hantering vid SFR.

Personalbehov

Antalet sysselsatta liksom fördelningen mellan olika branscher och yrkesgrupper varierar under djupförvarets olika skeden, se figur 6-8. Under platsundersökningen dominerar geologiska undersökningar och undersökningsborrning. Viss vägbyggnad och serviceverksamhet tillkommer, men omfattningen är begränsad. Platsundersökningen beräknas pågå under 4–8 år och sysselsätta 10–20 personer på plats, främst bergborrhare, mättekniker och geovetenskapliga experter.

Utbyggnaden av djupförvaret innebär en intensiv bygnadsverksamhet under 5–6 år. Som mest arbetar 400–600 personer med att bygga anläggningarna ovan och under jord samt med transportleder och teknisk försörjning till platsen. Personalbehovet under denna period beror i viss mån på var djupförvaret förläggs. Exemplet i figur 6-8 förutsätter en lokalisering där djupförvaret med alla kringaktiviteter byggs upp från grunden, men där inga omfattande utbyggnader av hamn eller transportleder krävs. Under utbyggnadsperioden sker också omfattande transporter av bergmassor, byggnadsmaterial, maskiner och utrustning. Yrkeskategorier som då behövs är bergarbetare, byggnadsarbetare, maskinförare och förare av tunga fordon. Inslaget av tekniker, ekonomer och administratörer blir också betydande.



Figur 6-8. Schematisk illustration över personalbehovet under djupförvarets olika skeden.

Den inledande driften, när cirka 400 kapslar deponeras, beräknas pågå under cirka fem år och sysselsätta omkring 150 personer. Förutsatt att beslut fattas om att starta reguljär drift, byggs underjordsdelen successivt ut parallellt med deponeringen av resterande cirka 3 600 kapslar. Dessutom byggs eventuellt förvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall ut med tunnlar och bergsalar. Den reguljära driften beräknas pågå under 20–30 år. Baserat på dagens kunskap beräknas det årliga personalbehovet under den perioden bli omkring 220 personer. En samlokalisering med annan industriverksamhet kan ge vissa samordningsvinster under driftperioden, men effekterna på personalbehovet blir ganska små.

Under driftperioderna är arbetsuppgifterna varierande, alltifrån vakthållning och guidning av besökare till bergsprängning och geologiska undersökningar. Tabell 6-2 ger exempel på arbetsuppgifter vid reguljär drift. Tabellen bygger på teknik och arbetsformer i dagens samhälle.

En grov uppskattning av driftpersonalens utbildningsnivå visar att grundskola eller gymnasium krävs för cirka 40 % av arbetsstyrkan, yrkesutbildning för cirka 45 % och akademisk utbildning för cirka 15 %. Huvuddelen av arbetsuppgifterna kräver enligt denna uppskattning således antingen yrkesutbildning eller högskola. En betydande del av arbetet ska emellertid kunna skötas av personal med enbart grundläggande skolutbildning.

Arbetsmiljö

När anläggningen ovan jord **byggs** motsvarar arbetsmiljön den som normalt råder vid byggarbetsplatser. Bergarbetena för underjordsdelen kan ur arbetsmiljösynpunkt jämföras med tillredningsfasen i en gruva. Anläggningsarbete under jord medför erfarenhetsmässigt större risker för arbetsskador än vad många andra industrimiljöer uppvisar. Mycket kan göras – och har under senare år gjorts – för att nedbringa dessa risker. Teknikförbättringar, strikta säkerhetsrutiner och en god erfarenhetsåterföring är viktiga komponenter i skyddsarbetet.

Driftmiljön vid djupförvaret innefattar allt från sedvanlig kontors- och verkstadsmiljö vid anläggningen ovan jord, till tunnelmiljö i utrymmen under jord. I många avseenden kommer arbetsmiljön att likna den vid CLAB och SFR.

I anläggningen under jord kommer deponeringsarbeten att pågå parallellt med att nya deponeringsområden byggs ut. Områden under utbyggnad kommer att hållas väl separerade från de delar där deponering pågår eller förbereds.

För att få en god arbetsmiljö i berganläggningar ställs särskilda krav på bland annat hantering av inläckande grundvatten, ventilation och belysning. Inläckande vatten leds bort via öppna eller slutna ledningar längs tunnelväggarna, samlas upp i lågpunkter och pumpas upp för rening. Omfattande ventilation kommer krävas för att undvika problem med spränggaser, dieselavgaser och eventuellt radon. Klimatet i tunnlar förväntas bli relativt fuktigt, med en temperatur på 10–15 grader.

I områden där personal vistas mer eller mindre permanent, till exempel underjordsanläggningens centralområde, ställs särskilda krav på bland annat inbyggnad av bergutrymmen och god belysning för att förbättra miljön och i någon mån eliminera känslan av att befinna sig under jord.

Tabell 6-2. Arbetsuppgifter under djupförvarets driftskede

Funktion	Verksamhet
Drift	
Driftledning	Arbetsplanering, beredning, samordning, ledning, avfallsdokumentation, tillträdeskontroll, strålskydd, dosimetri, kontrollrumsfunktion.
Bergarbeten	Drivning, förstärkning, bergtransporter, bergbyggnad, borring av deponeringshål och provhål/kärnboring.
Deponering	Förberedelsearbeten i deponeringstunnlar, kontroll av bergarbeten, deponeringsarbeten, återfyllnad.
Hamn	Drift och förvaltning, lossning/lastning/underhåll.
Väg/järnväg	Transporter, övervakning.
Transporter vid djupförvar	Lossning och mellanlagring av transportbehållare, bentonit, eventuellt sand. Avfallsbehållare från mellanlager ovan jord till deponering under jord. Bentonitblock från fabrik till deponeringstunnlar. Återfyllnadsmaterial från beredningsanläggning till deponeringstunnlar. Byggnadsmaterial, maskindelar, förbrukningsmaterial med mera.
Beredning av återfyllnadsmaterial	Tillverkning av bentonitblock för deponeringshål och återfyllnadsmaterial för deponeringstunnlar. Förrådshållning av bentonit, färdigtillverkade bentonitblock, ballast.
Service Bergdeponering	Förebyggande underhåll, reparation av installationer och maskiner. Uppläggning av bergmassor, eventuell krossning, återplantering.
Teknik/underhåll	
Anläggningsdokumentation	Byggnader, system, maskiner, komponenter.
Systemteknik	Konstruktion: mekanik, el, hydraulik, pneumatik, elektronik för system, utrustning och maskiner.
Verkstäder	Kvalificerade mekanikarbeten för stålkonstruktioner, svets och smide, el och elektronik.
Förråd	Spedition, mottagningskontroll, intern distribution, förrådshållning.
Montage	Montage i egen regi, montagekontroll, provdrift av entreprenörsarbeten.
Underhåll	Hissar, spel, traverser, byggnader, tunnlar med mera.
Bergundersökningar	
Bergdokumentation	Geologiska data, CAD-dokumentation.
Geologi	Kartering, utvärdering.
Bergmekanik	Dokumentation, hållfasthetsmätningar, beräkningar, utvärdering.
Hydrologi	Mätningar flöden, kemisk sammansättning, provtagning.
Kemi	Provtagning, kemiska analyser, utvärdering.
Geofysik	Mätning, utvärdering.
Gruvmätning	Inmätning borrhål, karthållning.
Borrkärnor	Borring, borrkärneförvaring, provberedning.
Geoinstrument	Instrumentservice, förvaring.
Administration	
Personal	Löner, utbildning, personalvård, hälsovård.
Ekonomi	Budget, uppföljning, redovisning, fakturering, kassa.
Information	Utställning, besöksplanering, guidning, lokala och internationella kontakter.
Inköp	Varor, tjänster.
Kontorsservice	Vaktmästeri, växel, ADB-service, arkiv, bibliotek, kontorsmaterial, möbler.
Bevakning	Behörighetskontroll, områdesskydd, räddningstjänst, brandskydd.
Fastighetsservice	Städning, vägunderhåll, snöröjning, servicetransporter, sophantering, fastighetsunderhåll.
Matsservering	För egen personal, entreprenörer, besökare.

Ur **strålskyddssynpunkt** kommer arbetsmiljön att utformas enligt de regler och principer som gäller för kärntekniska anläggningar. Det innebär att alla stråldoser till personalen ska hållas under de av Statens strålskyddsinstitut fastlagda gränsvärdena. Därutöver ska doserna hållas så låga som det är praktiskt möjligt och rimligt, med hänsyn till det arbete som ska utföras. Dessa krav kommer att stå i fokus vid konstruktion av djupförvarets alla anläggningar, utrustningar och maskiner. I praktiken kan det antas att doserna blir betydligt lägre än de beräknade maximala värdena. Exempelvis visar erfarenheter från SFR att stråldoserna är en tiondel av de som beräknades när förvaret togs i drift /6-10/.

Ovan jord sker all hantering med kärnavfallet inneslutet i transportbehållare. De enda skyddsåtgärder som behövs för personalen som sköter den hanteringen är att begränsa vistelsetiden intill behållarna. Uttaget av kapslar från transportbehållare under jord, den vidare transporten till deponeringsplatsen och hela deponeringssekvensen sker med fjärrstyrd hantering eller bakom speciella strålskärmar. Delar av anläggningen zonindelas beroende på strålningsnivå. Strålningsnivåerna i olika utrymmen och till personalen kontrolleras. Ingen luftburen radioaktivitet (utom möjligen radon från berget) eller ytkontaminering kommer att förekomma, vilket innebär att ingen speciell skyddsklädsel erfordras.

För att tillgodose **brandskyddet** sektioneras underjordsanläggningen i ett lämpligt antal brandceller. Cellerna avskiljs huvudsakligen med portar. Brandsektioneringen utförs så att alternativa utrymningsvägar finns i huvudparten av anläggningsdelarna. När alternativa utrymningsvägar inte kan ordnas på ett rimligt sätt utplaceras lokala, mobila räddningskammare. Det ordinarie ventilationssystemet utformas så att det kan svara för rökevakivering.

6.4.3 Förutsättningar i Nyköpings kommun

Ovan jord

Djupförvarets anläggning ovan jord ställer inga särskilda krav vad gäller markens bärrighet eller markförhållanden i övrigt, utöver vad som är normalt för industrianläggningar. Det är viktigt att anläggningen inpassas varsamt i landskapet. Hänsyn måste också tas till skyddade och värdefulla områden (se kapitel 7). Möjligheten att lokalisera huvuddelen av ovanjordsanläggningen till ett driftområde som ligger sidoförskjutet i förhållande till underjordsanläggningen ger goda förutsättningar att tillgodose dessa krav. I avsnitt 6.5 ges exempel på hur djupförvarets anläggning ovan jord kan utformas på några olika platser i kommunen.

Bergtekniska förhållanden

Berggrunden där djupförvaret anläggs måste ha sådana egenskaper att byggande och drift kan ske under säkra arbetsförhållanden och med känd teknik. Det innebär bland annat att stabila tunnlar och schakt kan konstrueras och att bergdriften kan ske med full kontroll på stabilitet och vatteninläckning. Viktiga parametrar är belastningar (bergspänningar), bergets hållfasthet, sprickfrekvens och sprickegenskaper samt bergets vattengenomsläpplighet. I kombination med konstruktionsparametrar som djup och tunneldimensioner styr dessa parametrar vilka byggmetoder som kan användas liksom behoven av stabilisering och tätning av de bergutrymmen som tillskapas.

De bergförhållanden som är önskvärda för djupförvaret ur byggteknisk synvinkel sammanfaller väl med vad som eftersträvas för den långsiktiga säkerheten. Allmänt ger relativt sprickfattigt berg med få större sprickzoner, och som har låg vattengenomsläpplighet, byggtekniska fördelar. Homogena och enkla bergförhållanden gör det också lättare att förutse byggförhållandena och få ett rationellt byggande. Omvänt kan dålig bergkvalitet eller starkt heterogen berggrund innebära direkt olämpliga förhållanden. Detsamma gäller berggrund med mycket höga eller på annat sätt onormala bergspänningar.

I internationell jämförelse ger det urberg som täcker merparten av Sveriges yta goda förutsättningar ur byggsynpunkt. Det är svårt att peka på några avgörande skillnader mellan olika regioner inom urbergsområdet. De geologiska variationer som uppträder i lokal skala har däremot ofta avgörande betydelse. Exempel på viktiga parametrar i den lokala skalan är lägen och egenskaper på sprickzoner och bergartskontakter.

Sett i ett regionalt sammanhang ligger Nyköpings kommun inom en geologisk provins som erfarenhetsmässigt bjuder på en bra miljö för bergbyggande. De dominerande bergarterna, sedimentådergnejs och gnejsgranit, är i allmän mening fördelaktiga ur byggsynpunkt. De är inte kända för att ge problem med höga bergspänningar eller stora inläckage av grundvatten i berganläggningar, men lokalt kan sådana förhållanden inte heller uteslutas.

Kartan i figur 6-9 över Nyköpings kommun med omnejd visar lägen på berganläggningar, borrhål, gamla gruvor samt områden som i andra sammanhang varit föremål för geovetenskapliga undersökningar. Med undantag för gruvorna, som alla är nedlagda sedan länge, finns det få berganläggningar i kommunen. Borrhål till större djup finns bara i Fjällvedenområdet.

Bergrum

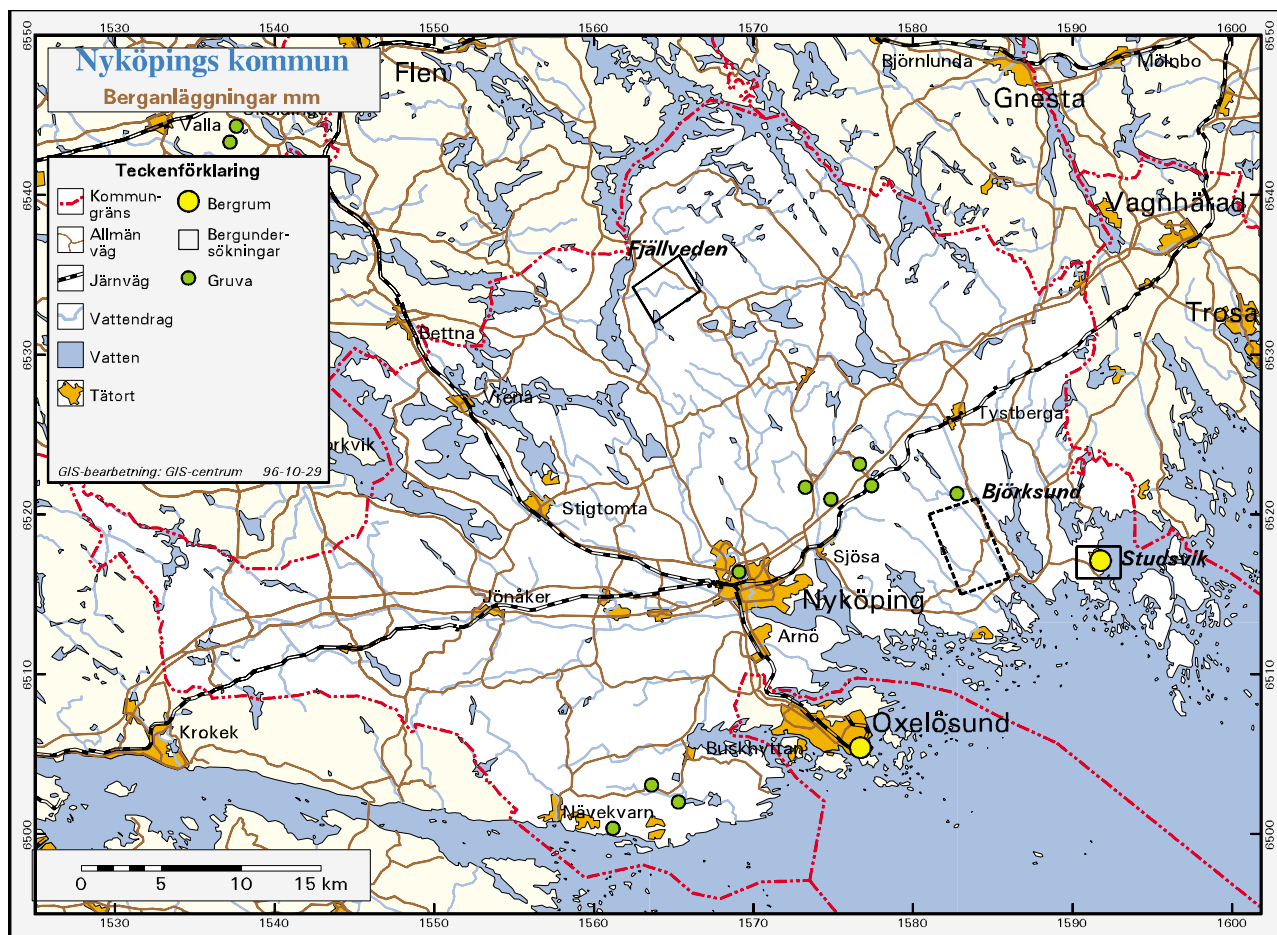
I Studsvik finns bergrum för mellanlagring av låg- och medelaktivt radioaktivt avfall, och i Oxelösund finns en stor bergrumsanläggning för oljelagring. Dessa anläggningar bekräftar den goda erfarenhet som finns från bergbyggen i gnejs och gnejsgranit. Inga bergtekniska problem av betydelse finns rapporterade under utsprängningen eller under driftperioderna.

Gruvor

Gruvepoken i Nyköpings kommun tog slut under 1960-talet, och den djupaste gruvan hade då nått ner till cirka 300 meters djup. Trots den stora omfattningen finns inte mycket bevarat om de bergbyggnadstekniska förhållandena. Eftersom alla gruvor idag är vattenfyllda finns det ingen möjlighet att nu i efterhand inspektera bergförhållandena. Gruvorna har därför inte lämnat något bidrag till förstudiens bedömning av de bergbyggnadstekniska förutsättningarna.

Borrhålsdata

Bergundersökningarna i Fjällvedenområdet utfördes i början på 1980-talet. En enkel bedömning baserad på förekomsten av sprickor i borrhålen visar på "bra" till "mycket bra" berg /6-6/ enligt gängse nomenklatur för beskrivning av bergkvalitet ur byggnadsteknisk synvinkel. Inga bergspänningsmätningar gjordes i borrhålen. Uppmätt vattengenomsläpplighet indikerade gynnsamma egenskaper.



Figur 6-9. Berganläggningar och bergundersökningar från vilka data har hämtats.

Ett annat område i typområdesprogrammet är Björksund, där undersökningarna emellertid blev långt mer begränsade än i Fjällveden. Förutom översiktliga fältundersökningar från markytan slogs endast några hammarborrhål. Bedömningen med hjälp av den befintliga informationen är att området troligen erbjuder goda förutsättningar för bergbyggnad eftersom bergmassan har relativt få sprickor och ett regelbundet mönster för de sprickor som förekommer. Erfarenhetsmässigt har bergarten (gnejsgranit) gynnsamma mekaniska egenskaper.

Radon

Radon kan under vissa omständigheter tillföras bergutrymmen från bergytter och inläckande grundvatten i sådan omfattning att det utgör ett arbetsmiljöproblem i berganläggningar. Radon ingår i den radioaktiva sönderfallskedja som startar med uran och slutar med bly. Radonpotentialen styrs därför av berggrundens naturliga halter av uran. De halter som fås i en berganläggning påverkas dessutom av en rad konstruktionsparametrar, däribland ventilation och geometri på anläggningens tunnlar och andra utrymmen under jord. Tillförseln av grundvatten kan också ha stor betydelse.

I berganläggningar belägna i eller nära områden med förhöjda uranhalter kan det krävas omfattande åtgärder i form av bland annat extra ventilation eller avskärmning av bergsytter för att hålla radonhalterna under gällande gränsvärden. För djupförvarets del kan därför radonförekomsten bli dimensionerande för ventilationsbehovet om anläggningen förläggs i berggrund med naturligt förhöjda uranhalter. Det finns emellertid goda möjligheter att även i detta avseende anpassa anläggningens läge och utformning så att problemet undviks /6-11/.

Områden i Nyköpings kommun där förhöjda radonhalter kan förekomma redovisas i rapporten "Jordarter, bergarter och deformationszoner" /6-12/. För kartbladet Nyköping NV finns moderna flygmätningar av uranhalt (spektrala data) vilket möjliggör en prognos över var radonhalten kan vara förhöjd. Övriga kartblad för kommunen täcks av äldre flygmätningar där enbart totalstrålningen är registrerad. Med vissa antaganden kan dock även de sistnämnda mätningarna användas för en försiktig radonprognos. En sådan har gjorts för kartbladen Nyköping SO och NV.

Sammantaget tyder flygmätningarna på att radonrisken är låg inom större delen av de studerade kartbladen. Förhöjda radonhalter i berggrunden kan finnas mellan Nyköpings tätort och Tystberga samt sydost om Båven. För en mer tillförlitlig analys krävs fältmätningar av berggrundens uranhalter och analys av radonhalter i grundvattnet.

Förhöjda radonhalter är en faktor som särskilt bör uppmärksammas vid eventuella vidare undersökningar i kommunen, eftersom konstruktionsförutsättningarna för berganläggningar kan påverkas. Det kan exempelvis krävas extra ventilation eller särskilda arrangemang för skärmd avledning av inläckande grundvatten.

6.4.4 Bedömning

Det är viktigt att observera att förutsättningarna för att bygga och driva anläggningen under jord inte kan utvärderas i samma grad som förutsättningarna för anläggning och infrastruktur ovan jord. Skillnaden beror på att de bergtekniska bedömningarna kräver geologisk information som bara kan fås genom direkta undersökningar i främst djupa borrhål.

Med dessa reservationer är den allmänna slutsatsen att de delar av kommunen där berggrunden bedömts som intressant för ett djupförvar ur säkerhetsmässig synvinkel, sannolikt även erbjuder en gynnsam miljö för bygge och drift av underjordsanläggningen. Denna bedömning grundar sig främst på undersökningar i översiktlig skala. Erfarenheten från undermarksbyggande är att stora lokala variationer förekommer och att undersökningar på en specifik plats, med bland annat borrhål ner till avsett djup, är nödvändiga för att eventuella, lokala problem ska uppenbaras och tillförlitliga byggnadstekniska bedömningar ska kunna göras. Framförallt avser detta sprickzoner, vattenföring, bergspänningar och radonförekomster.

En byggtekniskt viktig förutsättning är att förvaret kan placeras så att större sprickzoner helt undviks, och/eller utformas så att sprickzoner i den berörda bergvolymen inte får oacceptabel inverkan på tunnelstabilitet eller vatteninläckning. Utformningar där djupförvaret ligger sidoförskjutet i förhållande till driftområdet ovan jord innebär ändå att tillfartstunneln kan passera någon eller några större sprickzoner. Detta ses inte som något tekniskt hinder, men det kan krävas mer eller mindre omfattande åtgärder för att säkra tunnelns stabilitet och framförallt för att kontrollera inläckningen av grundvatten. Det senare är viktigt med avseende på såväl bygge och drift, som möjliga miljöeffekter på ytan ovanför tunneln.

6.5 Lokaliseringsalternativ

6.5.1 Förutsättningar

Utvärderingen av de generella tekniska förutsättningarna för att lokalisera ett djupförvar i Nyköpings kommun har bland annat visat att:

- I Oxelösund och Studsvik finns hamnar som har goda förutsättningar att fungera som mottagningshamn för godstransporterna till ett djupförvar.
- Väg- och järnvägsförbindelserna är relativt väl utbyggda. Detta ger goda grundförutsättningar för transporterna från en hamn till ett eventuellt djupförvar i kommunen.
- Förutsättningarna för bergbyggnad bedöms vara goda i de delar av kommunen där berggrunden på geovetenskapliga grunder angetts vara potentiellt gynnsam för ett djupförvar.

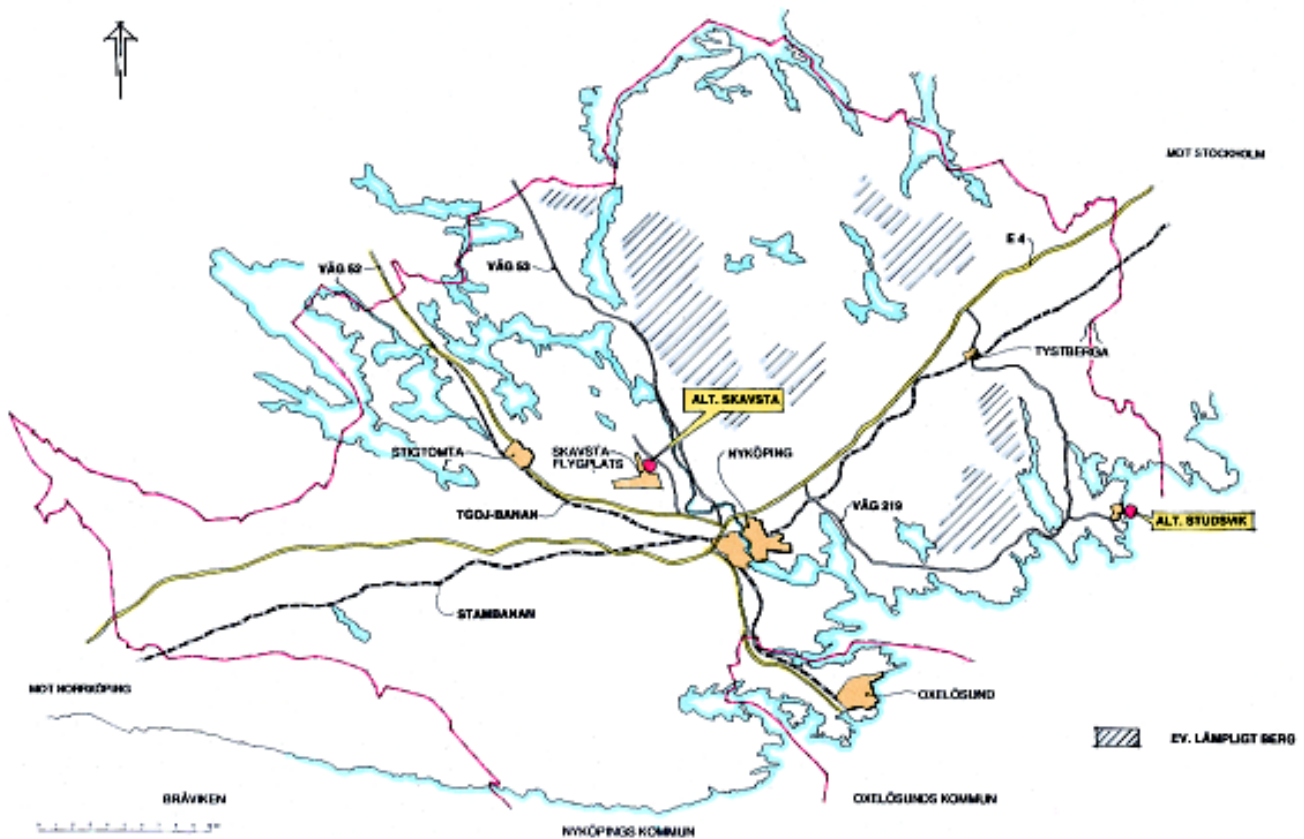
Med utgångspunkt från dessa grundförutsättningar har konkreta lokaliseringsförslag för djupförvarets ovanjordsanläggning utarbetats. Enligt arbetsplanen för förstudien skulle förutsättningarna för en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till Studsvik särskilt utredas. Därutöver har möjligheterna att lokalisera djupförvarets ovanjordsanläggning till kommunens inland studerats, vilket har lett fram till ett förslag till lokalisering vid Skavsta flygplats. De alternativ som redovisas i detta avsnitt benämns:

- Skavsta
- Studsvik
 - a) Läge Nord
 - b) Läge Syd

Läget av platserna framgår av figur 6-10. Förslagen omfattar anläggning och verksamheter ovan jord, inklusive tillhörande transporter, men inte deras motsvarigheter under jord. Av skäl som beskrivits tidigare är det i detta skede inte möjligt att föreslå någon specifik plats för den bergförlagda anläggningen, än mindre diskutera hur dess utformning kan platsanpassas. Alternativen bygger på olika utformning vad gäller inbördes lägen mellan hamn, driftverksamheten ovan jord, och underjordsanläggning. Detta illustreras i figur 6-11.

Till grund för förslagen ligger det övergripande kravet att anläggningarna ska kunna byggas och drivas med god funktion och hög säkerhet. Vidare är det ett krav att områden och platser som aktualiserats för driften ovan jord ligger inom eller rimligt nära områden som enligt kapitel 5 preliminärt bedöms ha goda geologiska förutsättningar för förvaret. Utöver dessa grundkrav har ambitionen varit att i vid mening anpassa förslagen till lokala förutsättningar vad gäller infrastruktur, miljöaspekter och näringsliv.

Förslagen har bearbetats till relativt hög detaljeringsgrad, men ska ändå ses som preliminära. Det är självfallet så att eventuella vidare lokaliseringsstudier i kommunen kan medföra förändrade bedömningar och prioriteringar.



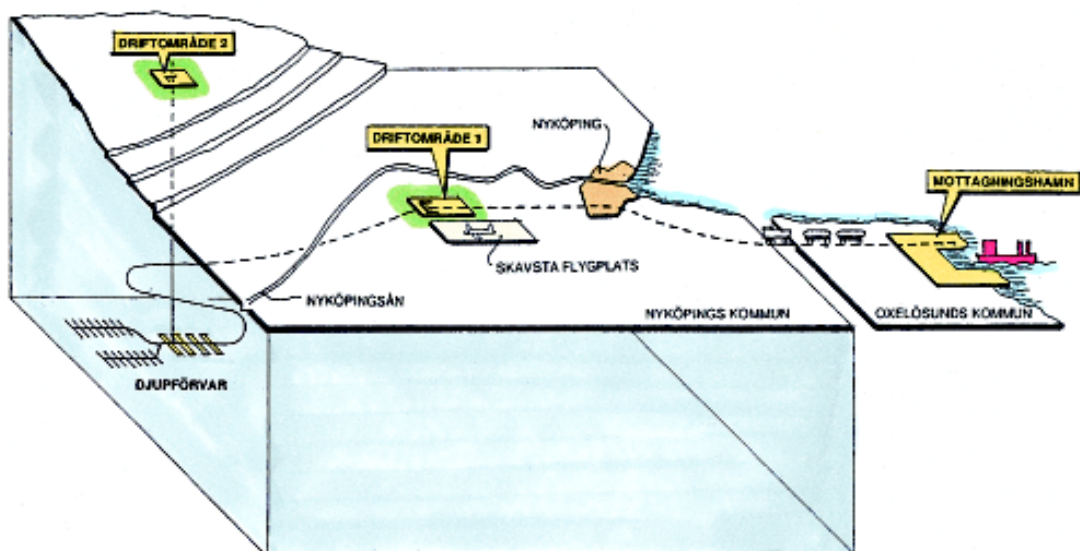
Figur 6-10. Studerade platser i Nyköpings kommun för djupförvarets anläggning ovan jord.

6.5.2 Skavsta

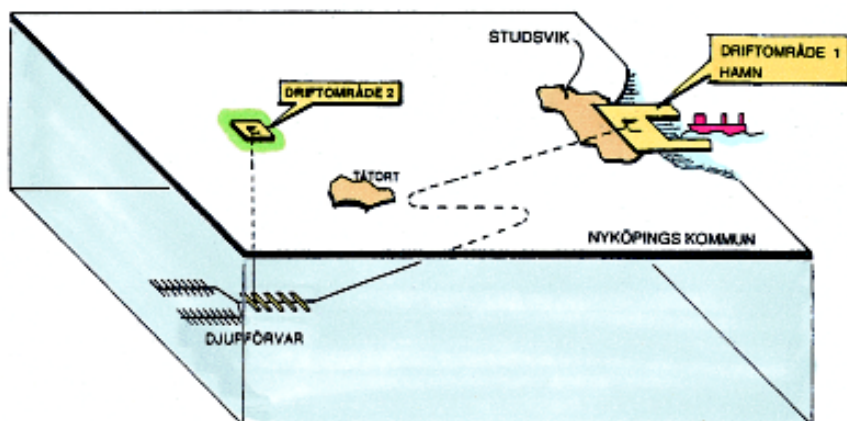
Förutsättningar på platsen

Skavsta flygplats är belägen cirka sex kilometer nordväst om Nyköpings tätort. Det är en regional flygplats med stor betydelse för fraktflyget i Mälardalen. Flygplatsen ligger nära större vägar och de två järnvägarna Södra stambanan och före detta TGOJ-banan. En lokalisering av anläggning och driftverksamhet i anslutning till flygplatsen och befintlig industri kan ge fördelar. Till exempel kan infrastruktur i form av vägar, vatten, avlopp, elförsörjning med mera samutnyttjas.

I en fördjupad översiktsplan för Skavstaområdet redovisas övergripande kommunens planerade disposition vid en vidare utveckling av verksamheten vid flygplatsen och av arbetsområdena invid denna. Planen redovisar även vilka markområden som reserverats för Nyköpings-Östgötalänken (det planerade snabbtåget Norrköping-Nyköping-Stockholm) via Skavsta och för anslutning mellan Skavstaområdet och före detta TGOJ-banan. I översiktsplanen har även alternativa tillfartsvägar för tillkommande arbetsområden analyserats. De områden som föreslagits för ny markanvändning är belägna vid det nuvarande flygplatsområdet och söder därom mot riksväg 52 /6-7/.



ALTERNATIV SKAVSTA



ALTERNATIV STUDSVIK

Figur 6-11. Principiell utformning för de båda lokaliseringalternativen: Skavsta och Studsvik.

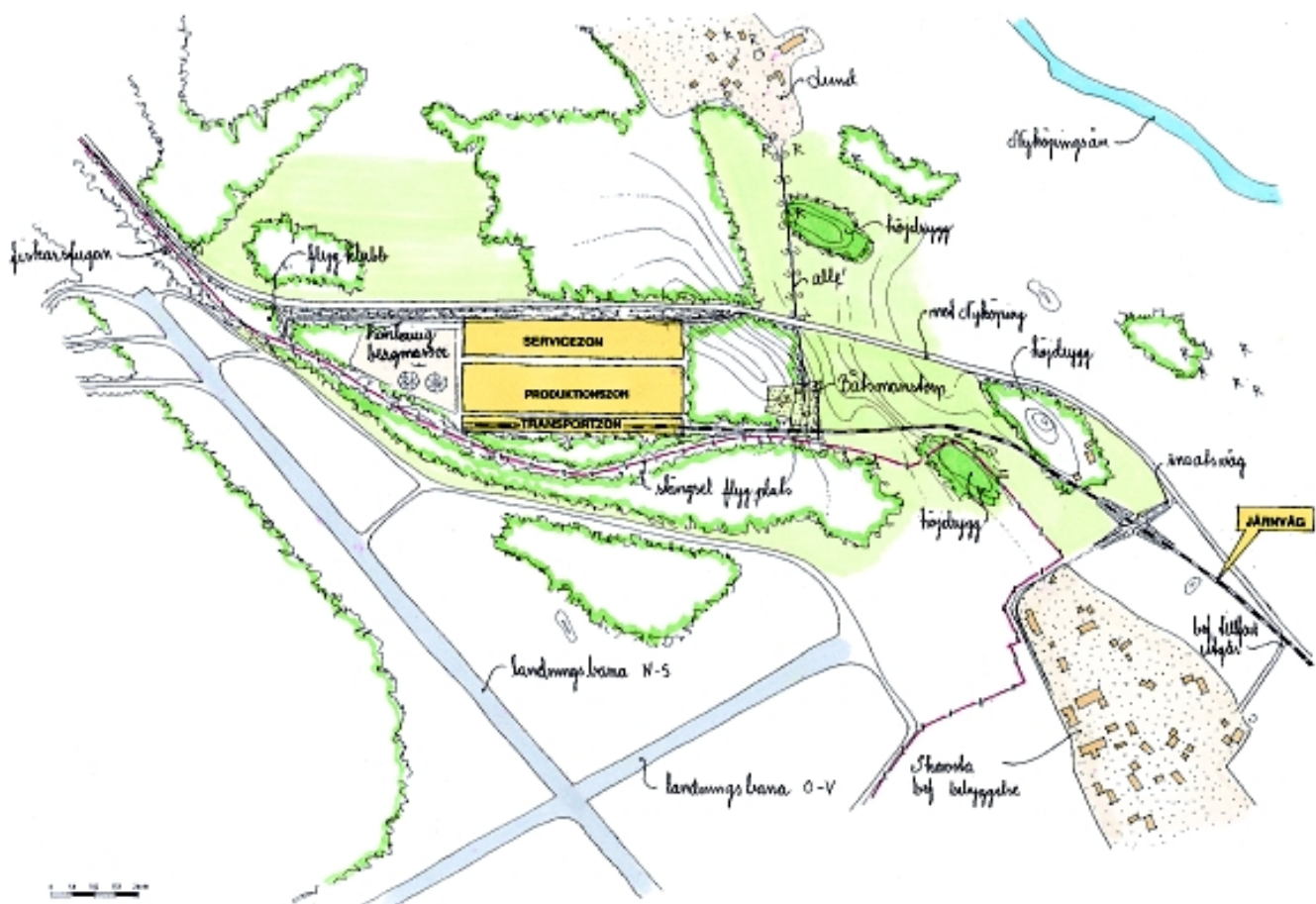
Anläggningar

En förläggning av djupförvarets ovanjordsanläggning till Skavsta innebär en principiell utformning av djupförvaret enligt den översta bilden i figur 6-11. I området Fjällveden-Tunsätter finns potentiellt lämplig berggrund för djupförvarets underjordsanläggning. En tänkbar lösning är att anläggningarna ovan och under jord förbinds med en sluttande tunnel för nertransport av kärnavfall, bentonit och återfyllnadsmaterial samt uppforsling av bergmassor. Andra lösningar kan inkludera järnvägs- eller landsvägstransporter. Längden på tunneln blir minst cirka åtta kilometer och som mest cirka 15 kilometer beroende på var inom det geologiskt intressanta området som förvaret förläggs.

Det föreslagna läget för driftområdet 1, se figur 6-12, ligger nordost om Skavsta flygplats. Marken är relativt plan och bedöms ge goda förutsättningar för grundläggning av byggnader med mera. Figur 6-13 visar hur anläggningen kan utformas sett ur fågelperspektiv. Figuren ger en uppfattning om hur anläggningen kan utformas i förhållande till befintlig bebyggelse. I bildens nederkant syns flygplatsens nord-sydliga landningsbana och i den borte delen av bilden löper en väg med en buffertzson mot den allmänna vägen.

För bland annat persontransporter mellan markytan och förvaret etableras ett mindre driftområde 2 ovanför underjordsanläggningens centralområde. Figur 6-14 visar hur driftområde 2 kan utformas. Utformningen är generell, eftersom läget inte kan preciseras i detta skede. Till höger i bild finns lokaler för besöksmottagning och information, längst bort byggnader för schakt och ventilation, och däremellan kontor och personalutrymmen. Arealbehovet är totalt 2–3 hektar. Även om läget i stor utsträckning styrs av bergförhållanden bör det vara möjligt att genom mindre lägesjusteringar och anpassning av byggnaderna åstadkomma en varsam placering i den omgivande miljön.

Till de två driftområdena kommer några ventilationsbyggnader, placerade ovanför ventilationsschakt längs nedfartsrampen och i förvarets ytterområden. Byggnaderna är inte bemannade och kräver endast sporadisk tillsyn.



Figur 6-12. Skavsta, med föreslaget läge för djupförvarets driftområde 1.



Figur 6-13. Förslag till utformning av driftområdet vid Skavsta, betraktat ur fågelperspektiv.



Figur 6-14. Föreslagen utformning av driftområde 2, beläget ovanför förvarets centralområde.

Transporter

Den närmast belägna hamnen med förutsättningar att fungera som mottagningshamn för SKB:s samlade gods är industrihamnen i Oxelösund. Den vidare transporten av gods kan ske på före detta TGOJ-banan från hamnen norrut via Nyköpings tätort mot Skavsta. En cirka 4–5 kilometer lång järnvägsanslutning behöver byggas från den befintliga järnvägen till djupförvaret. Större delen av den sträckan kan komma att byggas för flygplatsens behov av spårbunden anslutningstrafik. I så fall behövs endast cirka en kilometer ny järnväg till djupförvarets ovanjordsanläggning. Vägstandarden från Oxelösund mot Nyköpings tätort är mycket hög. Däremot kan vägarna på den fortsatta sträckan mot Skavsta behöva byggas om ifall det blir aktuellt med landsvägstransport av tungt gods.

Transportvolymen av kärnavfall beräknas till ungefär ett tågsätt om tio vagnar varannan vecka eller en lastbilstransport per dag. Bentonit transporteras antingen i containrar eller i lös vikt i bulkvagnar. Transportbehovet för bentonit och eventuellt kvartssand vid full drift beräknas uppgå till några tågsätt per vecka. Till driftområde 2 byggs en eller flera vägar som ansluter till det befintliga vägnätet.

6.5.3 Studsvik

Vid Studsvik har två lägen för djupförvarets ovanjordsanläggning studerats, här benämnda Läge Nord och Läge Syd. Båda platserna är belägna inom Studsviksanläggningens inhägnade område med nära tillgång till hamn (se figur 6-15). De två lägena innebär en principiell utformning enligt den nedre bilden i figur 6-11.

Läge Nord

Vid Läge Nord finns ett område som är tillräckligt stort för att rymma ovanjordsdelen till djupförvaret. Servicedelens byggnader kan placeras ganska nära Studsviksanläggningens nordligaste bebyggelse. Eftersom området till stor del ligger i en sluttning fordras schaktningsarbeten för att skapa plan mark för tunga transporter mellan industri-



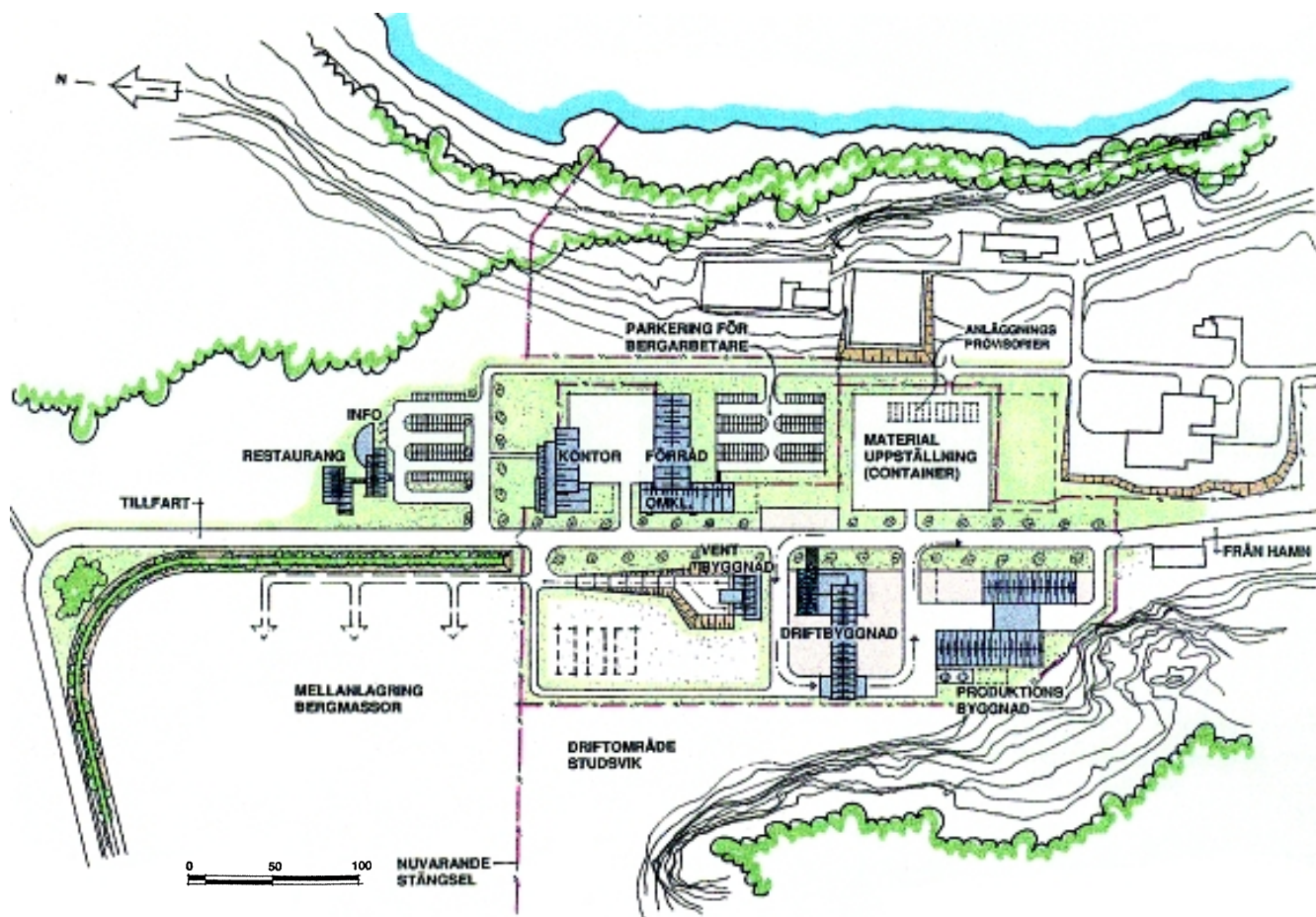
Figur 6-15. Lägen för djupförvarets ovanjordsanläggning vid Studsvik – Läge Nord och Läge Syd.

byggnaderna inom anläggningen. Deponin för bergmassor ryms inte inom området men kan till exempel placeras norr om den nuvarande inhägnaden och söder om den nya tillfartsvägen till ovanjordsanläggningen. En möjlig placering av byggnader och funktioner visas i figur 6-16.

Läge Syd

Området i Läge Syd utgörs av västsluttningen av berget vid södra gränsen till Studsviksanläggningen, se figur 6-15. Insprängt i berget finns ett mellanlager för låg- och medelaktivt avfall, som består av två bergsalar och en tunnel som mynnar vid hamnen (se figur 5-12). Det markområde som finns tillgängligt mellan berget och Studsviksanläggningens befintliga byggnader är inte tillräckligt för djupförvarets industri-anläggning. Dessutom är området starkt kuperat och lämpar sig därför mindre väl för tunga transporter.

En möjlighet att utnyttja området utan att förorsaka kraftiga ingrepp i landskapet vore att placera en del av industrianläggningen insprängt i berget intill det nuvarande avfalls-lagret, se figur 6-17. I så fall kan en ny ramp sprängas ut vid sidan om den befintliga och med infart från samma nivå strax intill kajen. Denna ramp skulle leda till bergsalar för mellanlagring av fulla transportbehållare med använt bränsle och av tomma behållare i väntan på återtransport till CLAB. En särskild bergsal anläggs för omlastning till och från de fordon som transporterar gods ned till och upp från underjordsanläggningen. Kontorslokaler för driftfunktionen kan också inrymmas i berget. På markytan placeras produktionsbyggnaden med lager för sand och bentonit samt servicefunktioner. Förslag till placering av byggnader på markytan visas i figur 6-18.



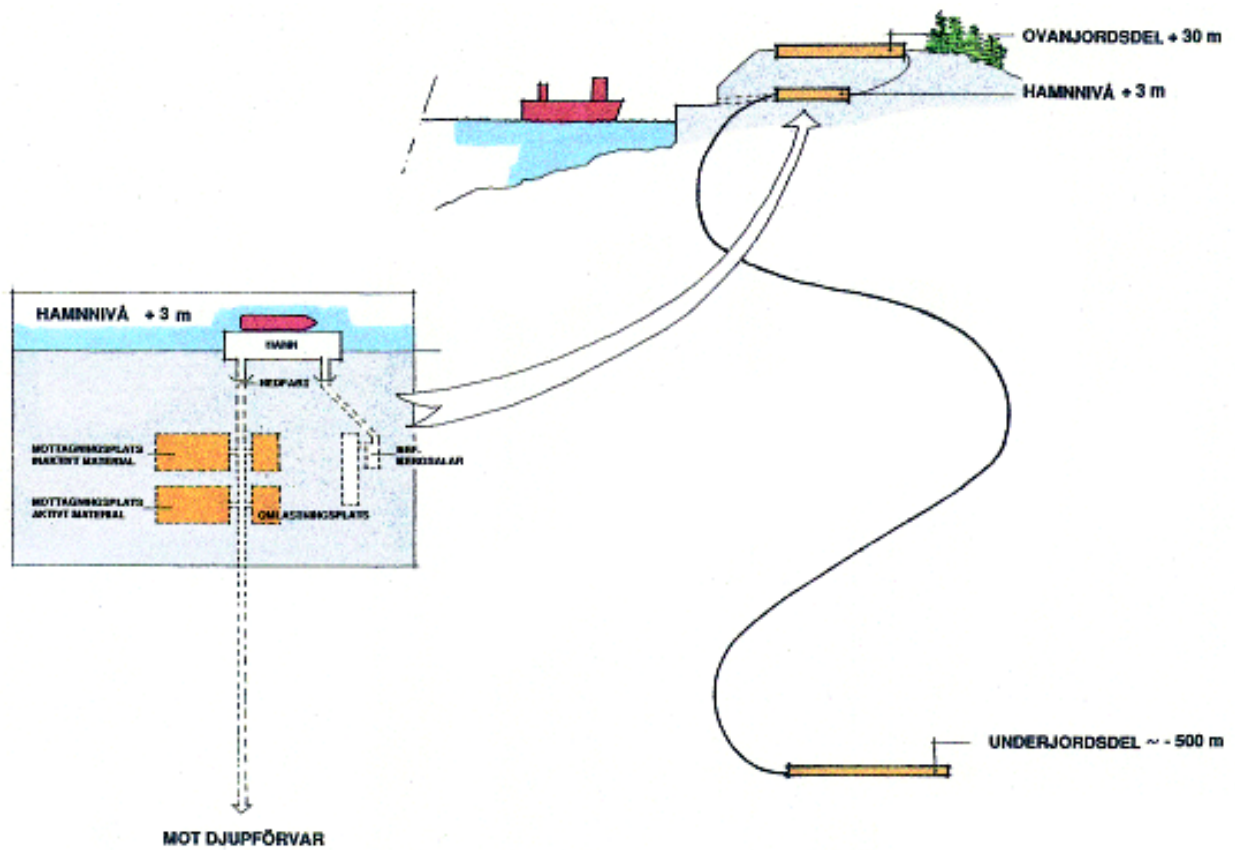
Figur 6-16. Förslag till situationsplan för driftområdet i Läge Nord (se figur 6-15).

Bergmassor kan inte deponeras i Läge Syd, utan måste läggas upp på någon annan plats, till exempel på samma plats som i fallet Läge Nord. Bergmassor som ska avyttras kan antingen transporteras bort med bil eller lastas direkt på fartyg i hamnen. En fördel med detta arrangemang är att de tunga transporterna mellan hamnen och driftfunktionen blir korta och stör Studsviksanläggningen och dess omgivning i mindre utsträckning än i fallet Läge Nord.

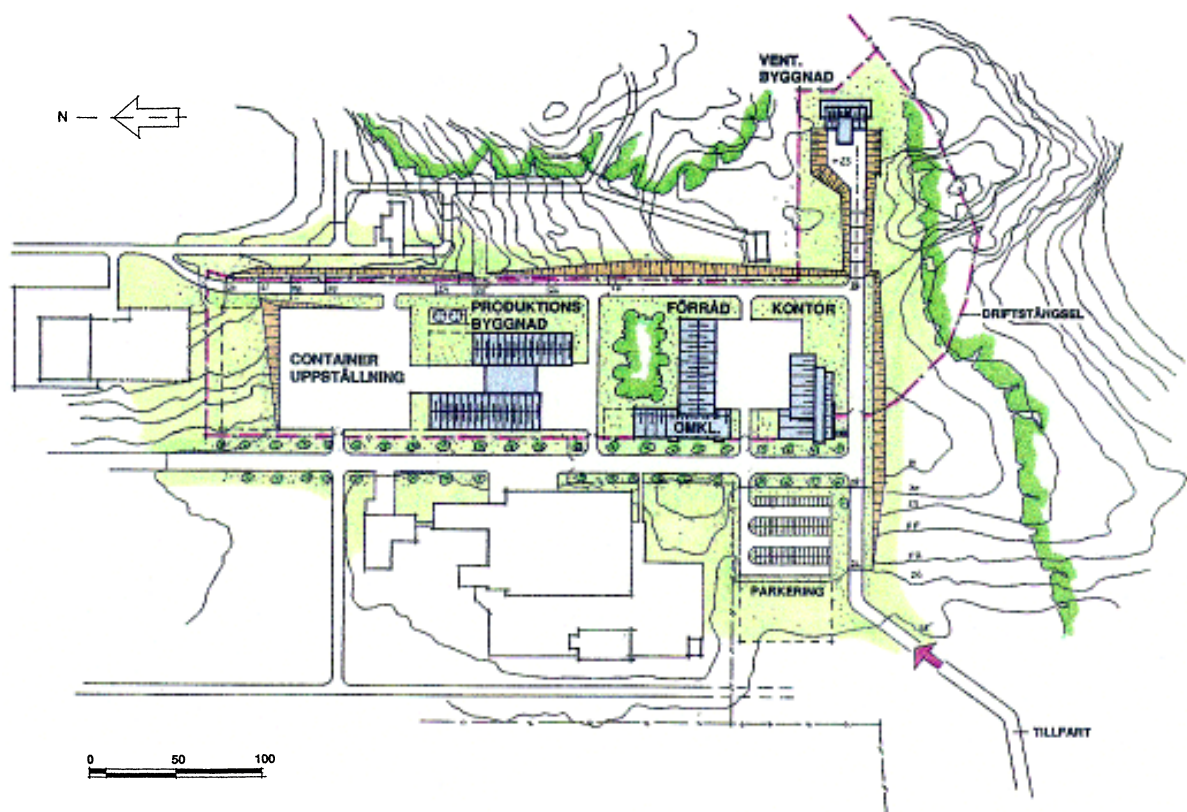
Transporter

Behållare med kärnavfall kan transporteras sjövägen till hamnen vid Studsvik, för att därefter förflyttas inom området med terminalfordon. Bentonit kommer troligen att importeras på stora fartyg som inte kan angöra Studsviks hamn. Omlastning till mindre fartyg kan ske i till exempel Oxelösunds hamn för vidare transport till Studsviks hamn.

De dagliga vägburna transporterna vid djupförvarets drift uppskattas till 50–70 personbilar för personal och besökare, 4–6 bussar med besökare, samt 5–10 lastbilar och andra fordon för service av olika slag. Under den inledande utbyggnaden av djupförvaret kan transporterna bli betydligt fler. Befintliga vägar kan behöva upprustas till följd av det ökade antalet transporter i form av gods i mindre volymer och av personal.



Figur 6-17. Förslag till disposition av ovanjordanläggning i Läge Syd med vissa anläggningsdelar insprängda i berget.



Figur 6-18. Förslag till situationsplan för driftområdet i Läge Syd.

6.6 Bedömning av lokaliseringspotential

SKB:s allmänna slutsats är att Nyköpings kommun erbjuder goda tekniska förutsättningar för en djupförvarsetablering. Berggrunden i de delar av kommunen som enligt kapitel 5 bedöms vara potentiellt gynnsam för ett djupförvar ur säkerhetsmässig synvinkel bör ge goda förutsättningar även för att bygga och driva djupförvarets berganläggning. Denna bedömning är för de flesta platser i kommunen preliminär eftersom många viktiga parametrar som rör berggrunden inte kan fastställas med mindre än att man gör undersökningar med hjälp av borrhål. Från Fjällvedenområdet finns det data från borrhål ner till aktuellt djup (se kapitel 5).

Två preliminära förslag till lokalisering av djupförvarets anläggning ovan jord har tagits fram. Ett av förslagen innebär en förläggning till Skavsta. Det andra alternativet innebär att anläggningen lokaliseras till den befintliga anläggningen för kärnteknisk verksamhet vid Studsvik.

För lokaliseringsalternativet Skavsta är Oxelösunds hamn huvudalternativ för djupförvarets transporter. Väg- och järnvägsförbindelserna är väl utbyggda i kommunen. Skulle det bli aktuellt med vidare studier av Skavstaalternativet behöver olika transportlösningar utredas vidare med betoning på miljömässiga aspekter. Hamnen i Studsvik har efter tillbyggnad kapacitet att fungera som mottagningshamn för gods till ett eventuellt djupförvar i Studsvik. Återfyllnadsmaterial kan kräva omlastning till mindre båtar i exempelvis Oxelösund för vidare transport till Studsvik.

Betraktade ur ett tekniskt perspektiv bedöms båda förslagen ge bra förutsättningar att bygga och driva anläggningarna med god funktion och hög säkerhet. Värderingar av förslagen i övrigt bör göras ur ett helhetsperspektiv, se kapitel 9.

7 Mark- och miljöaspekter

Den stora flexibiliteten i utformning och lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning innebär att det finns goda förutsättningar att ta hänsyn till skyddad natur och vattenskyddsområden samt till riksintressen för naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård. Detsamma gäller även för områden av regionalt eller lokalt intresse. Det är mest fördelaktigt, ur mark- och miljösynpunkt, om djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till sedan tidigare väl utbyggd infrastruktur. Efter återställande av platsen behövs inga restriktioner för markanvändning, med undantag för förbud mot djupborrning vid underjordsdelen.

7.1 Inledning

Lokaliseringen av djupförvaret måste, som all industrilokalisering, ta hänsyn till områden som bedöms vara värdefulla för naturvården, kulturmiljövården och friluftslivet, liksom till skyddet av miljö och naturresurser. Det är antagligen lokaliseringen av djupförvarets ovanjordsanläggning, som kan medföra de största konsekvenserna, eftersom mark tas i anspråk för byggnader, upplag med mera. Det maximala arealbehovet för ovanjordsanläggningen, inklusive bergupplag, beräknas uppgå till cirka 30 hektar (0,3 kvadratkilometer), se bilaga 1. Därtill kommer eventuellt markbehov för anslutande väg och/eller järnväg. Om ovanjordsanläggningen lokaliseras till ett befintligt industriområde och/eller om järnväg inte behövs blir arealbehovet mindre. Generellt kan det konstateras att det finns stor flexibilitet i lokalisering av ovanjordsanläggningen, inte minst eftersom ovan- och underjordsdelen kan vara förskjutna upp till storleksordningen någon mil i förhållande till varandra.

När det gäller transporter och djupförvarets drift ställs höga krav på att verksamheten inte ska orsaka utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen som kan leda till skada för människa eller miljö /7-1/. Det använda kärnbränslet kommer att anlända till djupförvaret inkapslat och inneslutet i transportbehållare. Vid transport och deponering bedöms risken för utsläpp av radioaktiva ämnen till vatten eller luft som extremt låg.

Hur miljön kan påverkas av en viss verksamhet kan beskrivas i termerna påverkan, effekter och konsekvenser. För att illustrera detta kan exempelvis buller väljas. Med påverkan menas då att verksamheten ger upphov till buller i omgivande miljö. Med effekt menas att människor och djur störs av det uppkomna bullret. Med konsekvens menas till exempel att vissa fågelarter försvinner som ett resultat av den bullrande verksamheten. I förstudien beskrivs huvudsakligen vilken påverkan på miljön djupförvaret generellt kan medföra. Vid nästa skede, platsundersökningar på specifika platser i minst två kommuner, finns även möjlighet att utreda och bedöma lokala effekter och konsekvenser.

Miljölagstiftningens krav på en heltäckande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för ett anläggningsprojekt innebär att anläggningens konsekvenser för miljön ska utvärderas mot bakgrund av lokala förutsättningar. En detaljerad MKB kommer att presenteras i samband med att SKB ansöker om tillstånd att påbörja detaljundersökningar på en föreslagen plats. Arbetet med att ta fram en MKB samt samrådsprocessens utformning och roll i djupförvarsprogrammet diskuteras närmare i FUD-program 98 /7-2/ och i kapitel 2 i denna rapport.

7.2 Bedömningsunderlag

Information om skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv samt vattenförsörjning och planerad markanvändning inom Nyköpings kommun har sammanställts och nyttjats för bedömning av möjligheterna att lokalisera, i första hand, djupförvarets ovanjordsanläggning /7-3/. Bland annat har den kommunala översiktsplanen /7-4/ samt material från länsstyrelsen utgjort viktiga informationskällor. Förstudien syftar till att ge en översiktlig bedömning av förutsättningarna för etablering av ett djupförvar till kommunen. I denna rapport behandlas därför i huvudsak större sammanhängande områden. Små områden eller enstaka objekt, såsom ett enstaka fornminne eller naturobjekt, inventeras först i samband med en eventuell platsundersökning i kommunen.

På motsvarande sätt har tillgänglig information om kommunens och regionens miljö-situation sammanställts bland annat för att uppskatta behovet av skyddsåtgärder för att minska miljöpåverkan. Viktiga underlag har erhållits framförallt i kontakter med länsstyrelsen och kommunen. Möjlig miljöpåverkan från djupförvaret har bedömts med utgångspunkt från nuvarande planer vad beträffar djupförvarets utformning, etablering och drift /7-3/.

7.3 Naturförhållanden samt skyddade och värdefulla områden

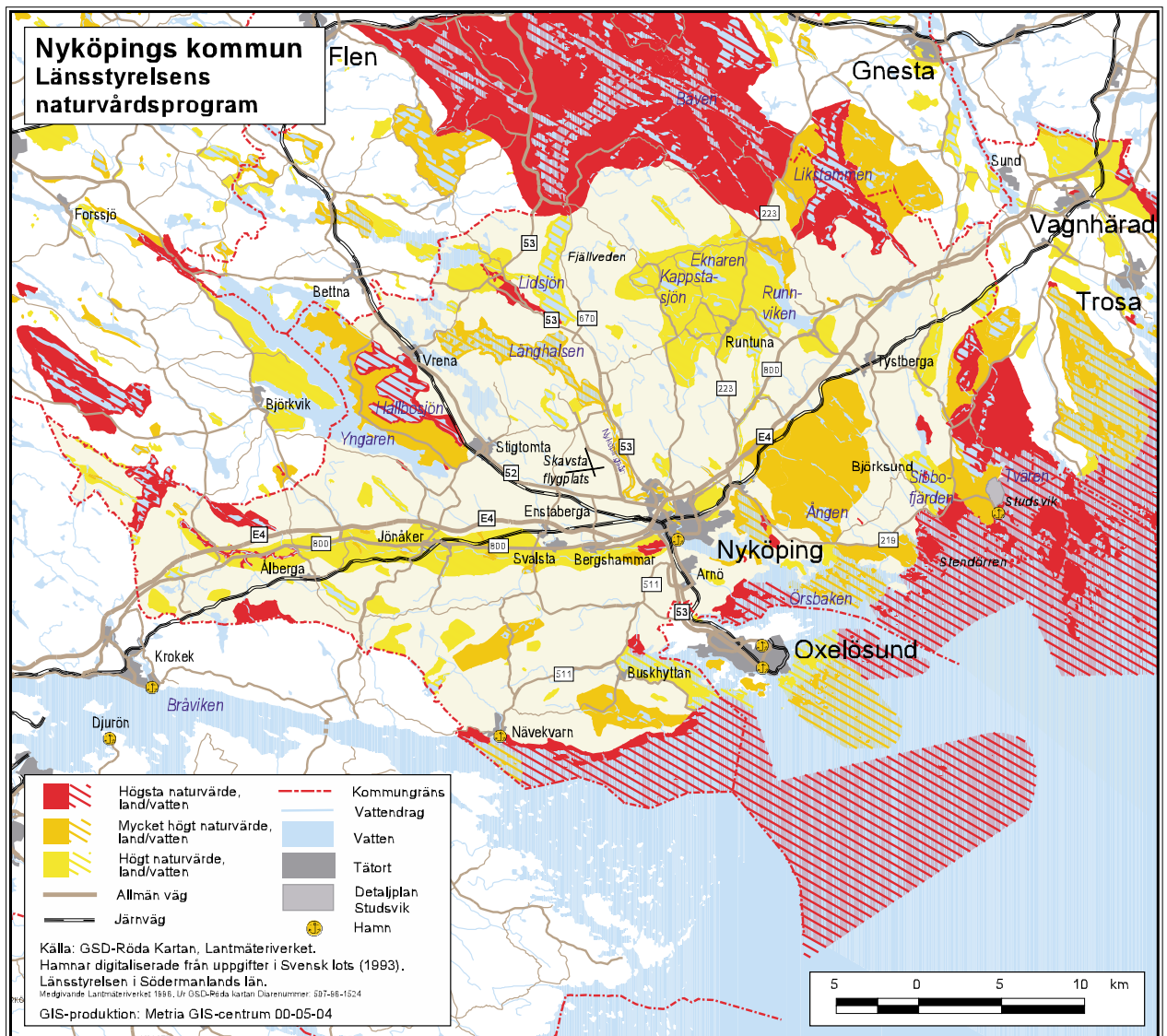
Lokalisering av djupförvaret måste, som all industriell etablering, ta hänsyn till områden som är skyddade eller som bedömts vara värdefulla att bevara. Eftersom det är vid djupförvarets ovanjordsanläggning som miljöpåverkan främst kan förutses är det en fördel om denna kan lokaliseras så att hänsyn tas till bland annat naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård.

7.3.1 Naturförhållanden

Nyköpings kommun har en omväxlande natur där så gott som samtliga mellansvenska naturtyper finns representerade. Naturen är intressant, inte enbart ur länsperspektivet utan även ur ett riksperspektiv. Det finns naturskogar, naturbetesmarker, rikkärr, ängar, vidsträckta havsstrandängar, grottor, kalkberg, limnologiskt intressanta vattendrag med mera. Vid Båvenområdet och vid kust- och skärgårdsområden finns områden med särskilt höga naturvärden.

7.3.2 Naturvård

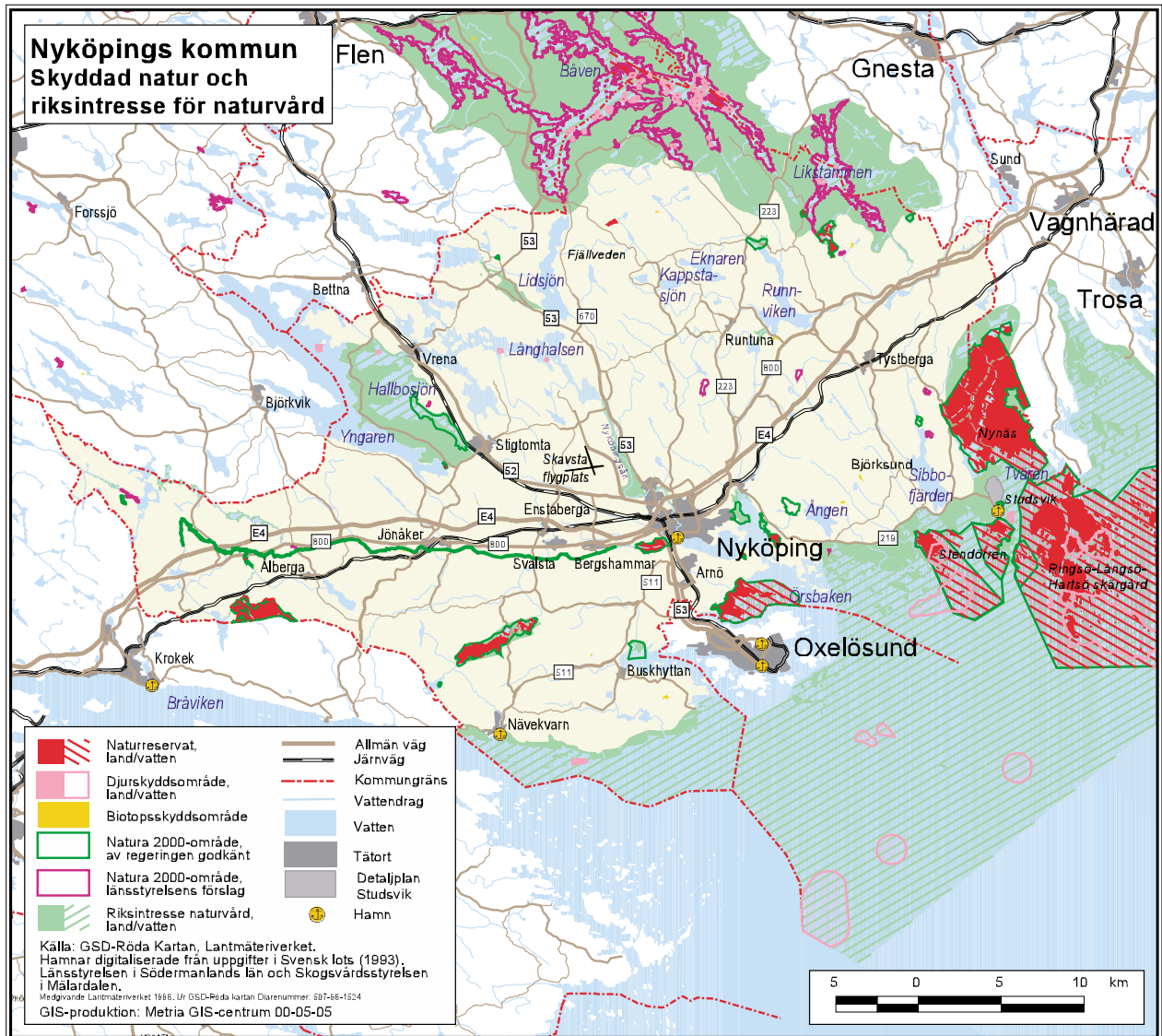
Kunskaper om naturvärden inom länet finns samlade i det så kallade naturvårdsprogrammet /7-5/ som länsstyrelsen har upprättat. Naturvårdsprogrammet baseras på olika naturvårdsinventeringar och redovisar de viktigaste områdena för naturvärden i tre klasser, se figur 7-1:



Figur 7-1. Områden som bedömts vara värdefulla för naturvården enligt länsstyrelsens naturvärdsprogram.

- Klass I, högsta naturvärde (röd).
- Klass II, mycket högt naturvärde (orange).
- Klass III, högt naturvärde (gul).

Bland de områden som bedöms ha de högsta naturvärdena återfinns bland annat naturreservat och djurskyddsområden, se figur 7-2. I början av år 2000 fanns det 24 naturreservat i Nyköpings kommun /7-6/. Dessa ligger både i skärgården och i inlandet, och representerar flertalet av kommunens naturtyper. Några av de större naturreservaten utgörs av skärgården Ringsö-Långö-Hartsö, Stendörrenområdet och Nynäsområdet. Inrättandet av nya, och förändring av gamla, naturreservat är en fortlöpande process och ett flertal reservat förväntas tillkomma under de närmaste åren. Som exempel kan nämnas det planerade marina reservatet vid Askö-Hartsö /7-7/.



Figur 7-2. Skyddad natur och områden av riksintresse för naturvården. Eventuellt kommer justeringar att göras av riksintresseområdenas avgränsningar i ett senare skede.

Biotopskyddsområden kan inrättas av skogsvårdsstyrelsen eller länsstyrelsen på särskilt skyddsvärda mark- och vattenområden för att bevara den biologiska mångfalden. Exempel på naturtyper som kan skyddas på detta sätt är ravinskogar, ädellövsumpskogar samt rik- och kalkkärr i jordbruksmark. Biotopskyddsområden i Nyköpings kommun visas i figur 7-2.

Inom EU arbetar man med att skapa ett ekologiskt nätverk – Natura 2000 – av särskilt skyddsvärda arter och biotoper för att säkra den biologiska mångfalden /7-8/. I Nyköpings kommun har hittills (sommaren 2000) 26 områden antagits av regeringen som Natura 2000-områden, och ytterligare cirka 15 områden har föreslagits av länsstyrelsen /7-6, 7-7/. De flesta Natura 2000-områdena är skyddade, till exempel som naturresevat, och intentionen är att samtliga områden ska ha någon form av skydd. Inrättandet av Natura 2000-områden är en fortlöpande process och fler områden kan tillkomma under ytterligare något år /7-7/.

Områden av riksintresse för naturvärden ska representera huvuddragen i svensk natur, belysa landskapets utveckling och visa på mångfalden i naturen. Nyligen har en revidering av riksintressen för naturvård genomförts och i Sverige har numera omkring 2 000 områden förklarats vara av riksintresse. Några av de större sammanhängande riksintressena inom Nyköpings kommun utgörs av Båvenområdet och större delen av kommunens kust- och skärgårdsområde, se figur 7-2.

För att få bättre kunskap om vilka skyddsvärda naturvärden som finns i skogarna har Skogsvårdsstyrelsen genomfört en inventering av nyckelbiotoper på all privat skogsmark i landet. Skogsbolagen har själva ansvarat för inventeringen av sina marker. Nyckelbiotoper är huvudsakligen mindre skogsområden där det finns eller förväntas finnas hotade, så kallade rödlistade, arter. Att ett område klassats som nyckelbiotop ger inte området ett automatiskt lagskydd, men är vägledande vid till exempel urval av biotopskyddsområden. Resultat från Skogsvårdsstyrelsens /7-9/ och Holmen skogs /7-10/ nyckelbiotopsinventering visar att nyckelbiotoper finns i hela kommunen med viss tyngdpunkt till sydöstra delen, se figur 7-3. Motsvarande inventering på annan bolagsmark redovisas inte i denna rapport.

Skogsområden med påtagliga naturvärden men som ändå inte når upp till kvaliteten nyckelbiotop, eftersom de till exempel saknar död ved eller har för låg beståndsålder, benämns skog med höga naturvärden. Dessa områden har stor betydelse för att långsiktigt kunna bevara och bygga upp förutsättningarna för den biologiska mångfalden. Nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden återfinns ofta i anslutning till sjöar och vattendrag. I Nyköpings kommun finns skogar med höga naturvärden i anslutning till nyckelbiotoper, se figur 7-3. De områden som har klassats som nyckelbiotoper eller skog med höga naturvärden är viktiga naturmiljöer, som i framtiden kan tänkas ingå i naturvårdsprogram, riksintresseområden eller naturreservat.

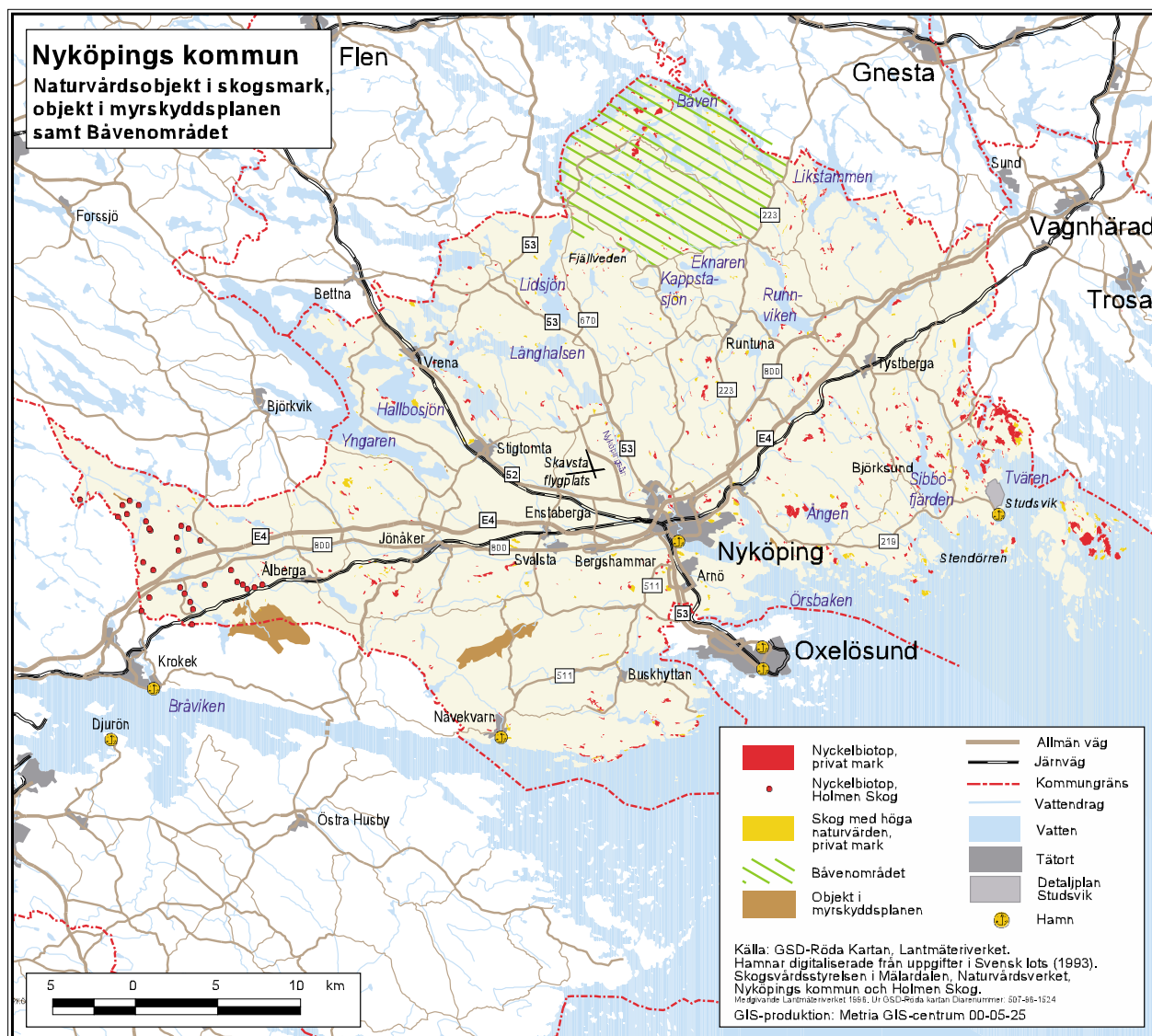
Landets mest värdefulla myrar har sammanställts av Naturvårdsverket i en nationell myrskyddsplan /7-11/. Urvalet baserar sig på den snart rikstäckande våtmarksinventeringen. Myrskyddsplanen omfattar omkring 500 områden varav fem återfinns i Nyköpings kommun, se figur 7-3.

Båvenområdet är ett av Södermanlands största opåverkade områden. För Båvenområdet finns en översiktsplan upprättad /7-12/. Planens rekommendationer innebär bland annat att restriktioner har lagts för att skydda stora opåverkade mark- och vattenområden mot exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön. Områdets omfattning framgår av figur 7-3.

7.3.3 Friluftsliv

Miljöbalkens tredje och fjärde kapitel omfattar områden som är av riksintresse för till exempel friluftslivet och områden där särskilda hushållningsbestämmelser gäller vid eventuell exploatering.

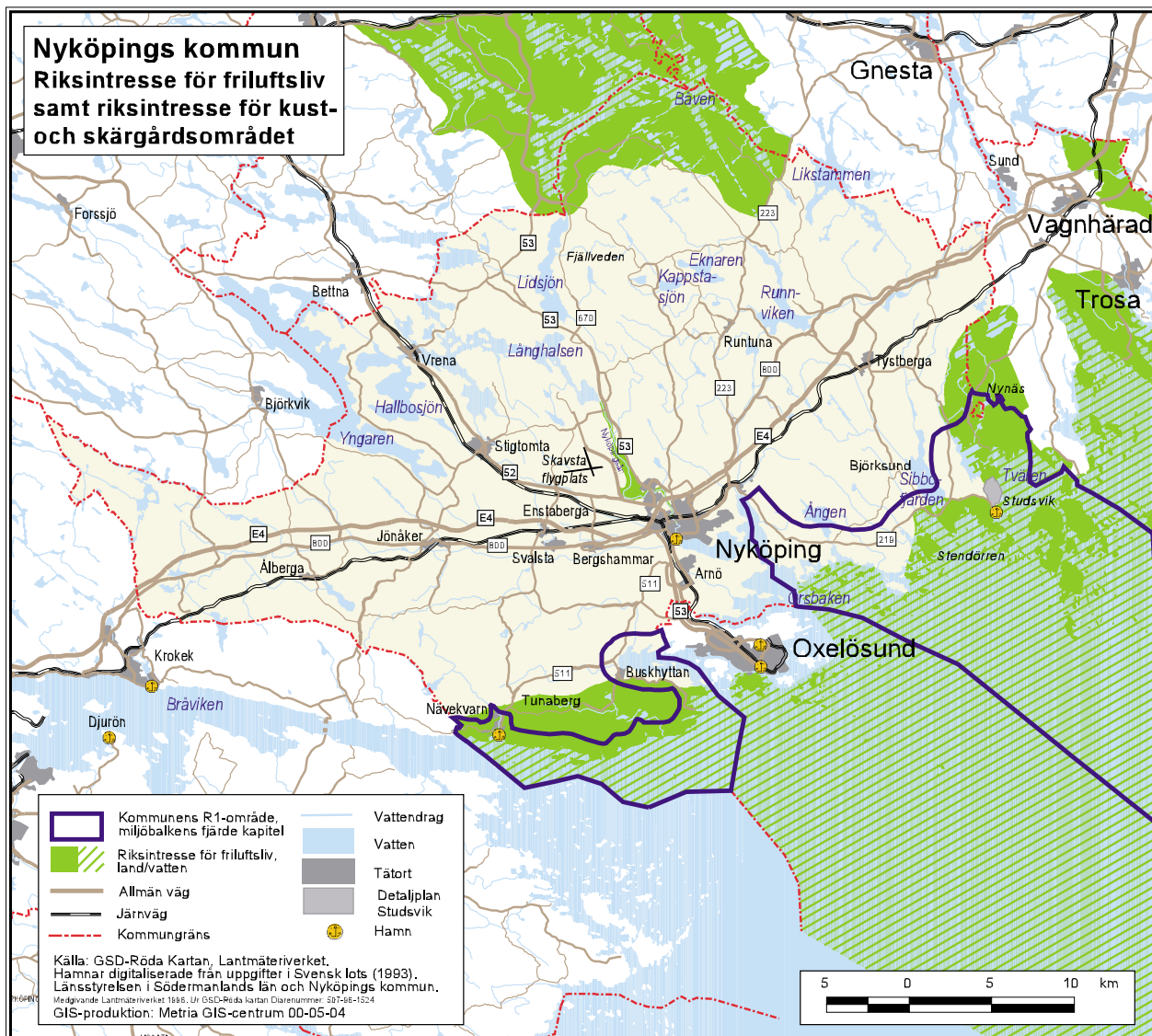
Områden av riksintresse för friluftslivet enligt miljöbalkens tredje kapitel, ska ha stora friluftsvärden på grund av särskilda natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten. I Sverige finns drygt 200 områden av riksintresse för friluftslivet, varav fem områden ligger i Nyköpings kommun: Bråviken-Tunaberg, Sörmlands kust- och skärgård, Nynäs, Nyköpingsån och Båvenområdet, se figur 7-4. Dessa områden sammanfaller i stort med områden som är av riksintresse för naturvärden, se figur 7-2.



Figur 7-3. Nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden på privat mark respektive mark ägd av Holmen skog, områden som ingår i den nationella myrskyddsplanen samt Bävenområdet.

I miljöbalkens fjärde kapitel anges ett antal områden där särskilda hushållningsbestämmelser gäller för att ta tillvara natur- och kulturvärden liksom turismens, friluftslivets och skärgårdens intressen. Ett sådant område är kommunens kust- och skärgårdsområde. Detta innebär i princip att ett djupförvar inte får anläggas inom Nyköpings kommuns kust- och skärgårdsområde. Miljöbalken ger dock utrymme för en prövning av en lokalisering i anslutning till den kärntekniska anläggningen i Studsviksområdet.

Nyköpings kommun har infört två begrepp, R1 och R2, för att beskriva kustområdet. R1-området utgör kommunens ungefärliga avgränsning av de i miljöbalkens fjärde kapitel angivna områdena, se figur 7-4. R2-området ska betraktas som ett influensområde till R1-området och utgörs av ett område innanför kusten, mellan Nyköpings tätort och kommungränsen i öster. Inom R2-området tillåts nybyggnation för helårsboende om föreslagna lägen inte står i konflikt med andra intressen. Inom R1-området ska ny bebyggelse prövas mer restriktivt /7-4/. Se även avsnitt 7.3.8.

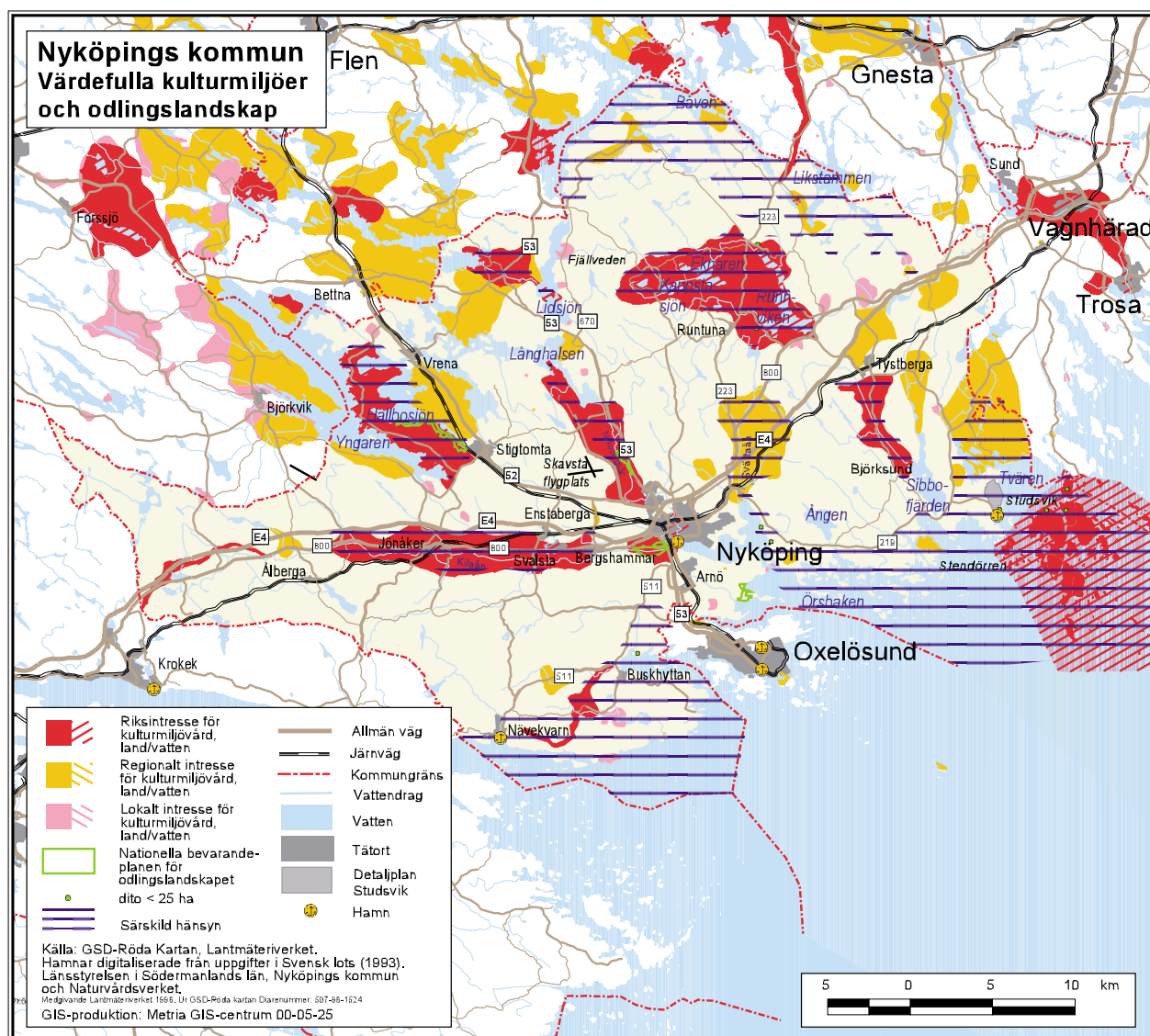


Figur 7-4. Riksintresse för friluftsliv samt riksintresse för kust- och skärgränsområdet. Den redovisade gränsdragningen för kust- och skärgränsområdet enligt miljöbalkens fjärde kapitel utgörs av kommunens R1-område.

7.3.4 Kulturmiljövård

I Södermanlands län återfinns många områden av riks-, regional och lokalintresse vad gäller kulturmiljövård. Som exempel på värdefulla kulturmiljöer kan nämnas rester efter bergshantering såsom brytning av kalk och olika malmer samt förädling av dessa. Dessutom finns den levande jordbruksbygden med sina byggnader och sin byggnadstradition. Flera av kulturmiljöerna värda att bevara i Nyköpings kommun återfinns längs Kilaåns, Nyköpingsåns och Svärtaåns dalgångar.

Områden av riksintresse för kulturmiljövården ska representera hela landets historia, allt från förhistorisk tid fram till nutid. Kulturmiljöerna ska bland annat visa hur människan utnyttjat tillgängliga naturresurser, samhällets utveckling, näringsliv, sociala villkor och byggnadsskick /7-13/. Det finns cirka 1 700 områden av riksintresse för kulturmiljövården i landet, varav 13 helt eller delvis ligger inom Nyköpings kommun, se figur 7-5. I figuren redovisas även kulturmiljöer av regionalt och lokalt intresse.



Figur 7-5. Värdefulla kulturmiljöer; områden som ingår i den nationella bevarandeplanen för odlingslandskapet samt områden där särskild hänsyn ska tas till landskapsbild, natur- och kulturmiljö.

I översiktsplanen /7-4/ pekar kommunen ut ett antal områden där särskild hänsyn ska tas till landskapsbild och natur- och kulturmiljö, till exempel vid nybyggnation, se figur 7-5. Dessa områden sammanfaller huvudsakligen med värdefulla kulturmiljöer eller områden av riksintresse för naturvård.

7.3.5 Odlingslandskap

För att säkerställa bevarandet av ett representativt urval av Sveriges odlingslandskap har en nationell bevarandeplan för odlingslandskapet inrättats /7-14/. Huvudsyftet är att peka ut de mest bevarandevärda ängs- och hagmarkerna och värdefulla helhetsmiljöer i odlingslandskapet. I bevarandeplanen ingår elva områden i Nyköpings kommun /7-7, 7-15/, se figur 7-5.

7.3.6 Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske

Av kommunens landareal utgörs cirka 52 % av skogsmark, drygt 22 % av åkermark och cirka 3 % av betesmark. Ängs- och hagmarker har minskat kraftigt under 1900-talet och kan på sikt helt försvinna /7-16/. Denna insikt innebar att en riksinventering av dessa marker påbörjades i slutet av 1980-talet. De enskilda ängs- och hagmarkerna som återfinns inom kommunen /7-5/ är små (mindre än tio hektar) i förhållande till den översiktliga skala inom vilken förstudien bedrivs. Ängs- och hagmarker kommer därför att beaktas först vid en eventuellt kommande platsundersökning.

Utanför Södermanlandskusten finns viktiga trålfiskevatten och andra fångstområden vilka är av riksintresse för yrkesfisket. Kommunen anger i översiktsplanen /7-4/ att vattenkvaliteten i dessa områden är av största vikt för att långsiktigt kunna tillgodose riksintresset.

7.3.7 Vattenförsörjning samt väg- och järnvägsreservat

Ett mark- eller vattenområde som utnyttjas eller kan antas bli utnyttjat för vattentäkt kan förklaras som vattenskyddsområde. Inom kommunen finns ett flertal sådana, se figur 7-6. Det arealmässigt största utgörs av Högåsenområdet. I kommunens översiktsplan utpekades dessutom ett stort område vid Stigtomta-Högåsen med mycket goda uttagsmöjligheter av grundvatten. Området, som delvis är skyddat som vattenskyddsområde, har markerats i figur 7-6.

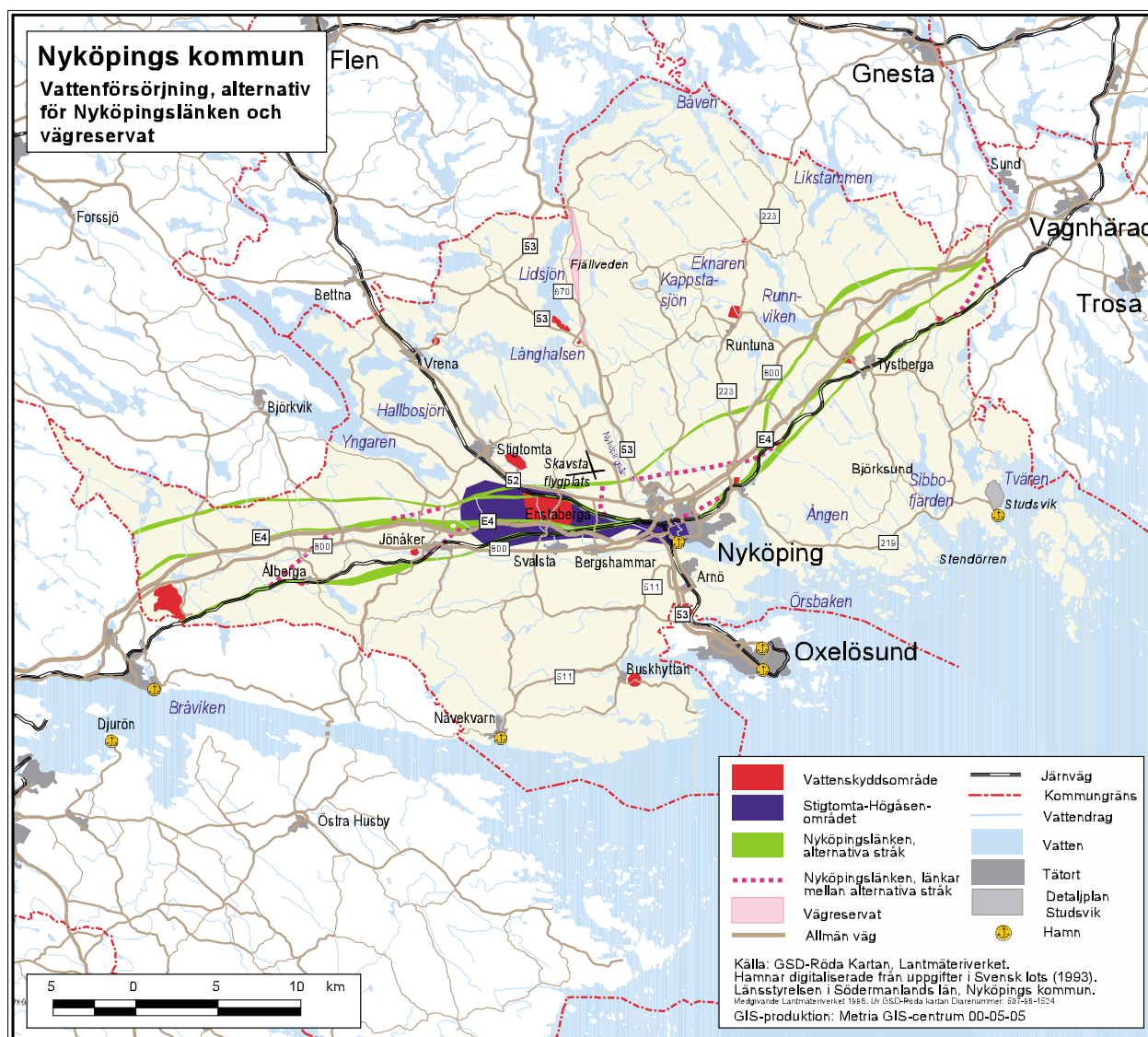
En ny järnväg för snabb- eller höghastighetståg, Nyköpingslänken, är en av kommunens viktigaste utvecklingsfrågor. Det finns för närvarande ett antal olika studerade sträckningar av Nyköpingslänken. Den senaste, ännu ej slutförda, studien av Banverket innehåller tre alternativa sträckningar med anslutande länkar mellan huvudalternativen. Kommunen föreslår, i samrådsversionen av ÖP 2000 /7-17/, att reservat för alternativet som går i skogsområden norr om E4 samt alternativet längs E4 ska fastslås. Man anser att alternativet längs befintlig järnväg bör utgå. Kommunens inställning är att nybebyggelse eller större tillbyggnader inte ska tillåtas inom reservaten, vilka framgår av figur 7-6. Strax öster om Lidsjön finns ett reservat för ny sträckning av riksväg 53, se figur 7-6.

7.3.8 Kommunens arbete med kommande översiktsplan – ÖP 2000

Kommunen har under våren 2000 tagit fram en samrådsversion av den kommande översiktsplanen, ÖP 2000 /7-17/. Samråd har ägt rum med länsstyrelsen, angränsande kommuner, myndigheter, sammanslutningar och allmänheten. Förslaget till översiktsplan kommer nu att bearbetas med hänsyn till inkomna synpunkter. Kommunfullmäktige förväntas anta översiktsplanen under år 2001.

Översiktsplanen anger hur den bebyggda miljön ska bevaras och utvecklas samt ger vägledning i beslut om användningen av mark- och vattenområden på kort och lång sikt. Med tanke på en etablering av ett djupförvar till kommunen är de intentioner kommunen har för "Större opåverkade områden" och "Kust- och skärgårdsområdet" av särskilt intresse.

Större delen av kommunens yta är på något sätt påverkad av olika typer av verksamheter eller anläggningar. Det finns dock några större sammanhängande områden som är mycket lite påverkade, se figur 7-7. I dessa områden är den begränsade påverkan ett värde i sig. Här är det möjligt att uppleva ett landskap utan omfattande vägar och anläggningar, och även i viss mån njuta av tystnaden. Kommunen framför i samrådsversionen av den kommande översiktsplanen, att ny bebyggelse, nya vägar eller anläggningar inte bör lokaliseras inom dessa områden.

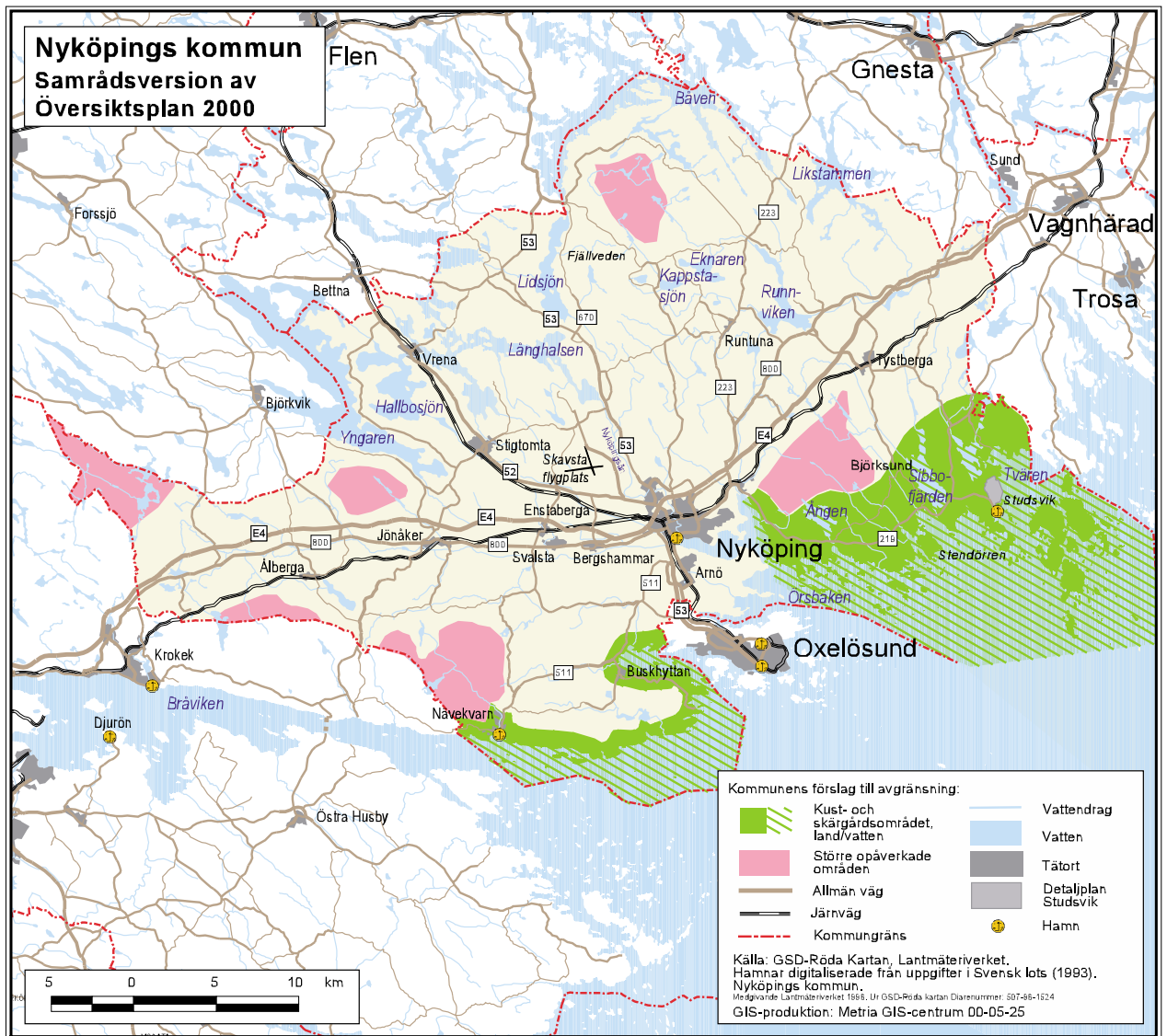


Figur 7-6. Vattenskyddsområden, Stigtomta-Högåsenområdet, Nyköpingslänken och vägreservat.

För närvarande utgör det så kallade R1-området kommunens ungefärliga avgränsning av de områden som anges i miljöbalkens fjärde kapitel, se figur 7-4. I samrådsversionen av ÖP 2000, har kommunen infört begreppet "Kust- och skärgårdsområdet" för denna avgränsning, se figur 7-7. I jämförelse med den nu gällande gränsdragningen, figur 7-4, framgår det ur figur 7-7 att kommunens förslag innebär att gränsdragningen bibehålls för det västra området, medan gränsen flyttas norrut i det östra området.

7.4 Miljövårdsarbetet i Nyköpings kommun

Ett övergripande mål för dagens och morgondagens nationella miljöarbete är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Strategier och mål för miljöarbetet utarbetas nationellt av regeringen och Naturvårdsverket. Dessa bryts sedan ned till regionala och lokala mål och åtgärdsprogram av länsstyrelsen och kommunen.



Figur 7-7. Samrådsversion av kommande översiktsplan, ÖP 2000. Kommunens förslag till gränsdragning för Större opåverkade områden och för Kust- och skärgårdsområdet.

7.4.1 Länsstyrelsens strategi

Länsstyrelsen i Södermanlands län har arbetat med att detaljera de för regionen relevanta nationella miljömålen /7-18/, och har valt ut fem i en första etapp /7-7/:

- Levande sjöar och vattendrag.
- Ingen övergödning.
- Bara naturlig försurning.
- Ett rikt odlingslandskap.
- God bebyggd miljö.

7.4.2 Miljöarbetet inom kommunen

Nyköpings kommuns miljöpolicy /7-19/ ska vara vägledande för kommunens insatser på miljöområdet. Avsikten är att rikta insatserna mot en långsiktigt hållbar utveckling enligt intentionerna i Agenda 21.

Det finns inte inom kommunen någon enskild anläggning som dominerar vad avser utsläpp till luft och vatten. I Nyköpings direkta närhet finns SSAB i Oxelösunds kommun. Stålverket är en stor enskild utsläppskälla för vissa typer av föroreningar, till exempel svaveldioxid och koldioxid /7-3/. Vägtrafiken är den dominerande källan för kväveoxidutsläpp till luft i Nyköpings kommun.

7.4.3 Miljösituationen inom kommunen

Övergödning av sjöar, vattendrag och hav orsakas av en alltför stor tillförsel av växt-näringsämnen fosfor och kväve till följd av mänsklig aktivitet. Den på så sätt ökade mängden organiska ämnen bidrar till syrebrist i vattnet när de bryts ned. Alla kommunens större sjöar, utom Båven och Likstammen, är mer eller mindre drabbade av övergödning /7-20/. Nyköpingsån, Svartaån och Kilaån för med sig höga halter av kväve och fosfor till havet. Delar av de grunda fjärdarna och vikarna närmast Nyköpings tätort är drabbade av övergödning. För att åtgärda detta startade Nyköpings kommun och länsstyrelsen i Södermanlands län 1997 Projekt Örsbaken, vilket omfattar både avrinningsområden och havsvikarna /7-15/. Målet är att erhålla rena vattendrag, bra havsmiljö, goda villkor för flora och fauna, vacker landskapsbild samt nya jobb och bred samverkan. Miljödepartementet har utsett Projekt Örsbaken till ett nationellt pilotprojekt.

Försurningen av mark och vatten är ett av Sveriges största miljöproblem. Man räknar med att cirka 20 % av Sveriges sjöar och 35 % av vattendragen är försurade. Av kommunens sjöar är det i första hand de näringsfattiga sjöarna i Fjällvedens och Kolmårdens skogstrakter som är försurningsdrabbade. Kalkning av ett tiotal sjöar i Kolmårdenområdet utförs regelbundet /7-21/.

Utsläpp av kolmonoxid, kväveoxider, svaveldioxid, sot, partiklar och kolväten leder till försämrad luftkvalitet som i sin tur kan leda till allvarliga hälsoproblem. Den helt dominerande källan för svaveldioxid, kväveoxider och koldioxid är förbränning av fossila bränslen för transporter och energiproduktion. Inom kommunen står småskalig vedeldning för cirka hälften av utsläppen av tunga kolväten, medan trafiken är den främsta källan till buller.

Artrikedom, genetisk variation samt förekomst av många olika ekosystem, naturtyper och biotoper brukar sammanfattas i begreppet biologisk mångfald. Ungefär 5–10 % av landets vilda växter och djur hotas av utrotning. I vattenområden har föroreningar tillsammans med avvattningar och regleringar varit största orsaken till minskningen av den biologiska mångfalden. På land kan minskningen till största delen relateras till påverkan från jord- och skogsbruket. Nyköpings kommun är artrik tack vare sin omväxlande natur med bland annat kust, skogsmarker, jordbruksmark samt många sjöar och vattendrag.

Metaller kan spridas genom utsläpp till luft och vatten samt genom slam och andra restprodukter. Metallerna bryts inte ned i miljön. Det är således angeläget att minska utsläppen, främst av de metaller som är av särskild betydelse för hälsa och miljö som tungmetallerna bly, kvicksilver och kadmium. Utländska källor beräknas stå för cirka 70 % av nedfallet av metaller i Sverige. Inhemska punktkällor utgörs i dagsläget främst av industrier och reningsverk. Relativt lite är känt om organiska miljögifter i länet /7-18/. Mer material finns avseende metaller, från den markundersökning som utfördes

under hösten 1993 /7-22/. Undersökningen visade att tungmetallhalterna i vissa jordar (podsol) och i stadsnära områden är höga. Halterna av metaller har mätts i Nyköpingsån, Kilaån, och Svärtaån, liksom i dagvatten i Nyköpings tätort /7-23/. Resultaten visar att åarna har hög kopparhalt, men låga eller mycket låga halter av kadmium, bly, kvicksilver, zink och krom.

Strålning

En annan aspekt av intresse i samband med förvaring av använt kärnbränsle är joniserande strålning, som avges vid sönderfall av radioaktiva ämnen eller genereras tekniskt i till exempel röntgenapparater. De största stråldoserna till människor i Sverige kommer, i fallande ordning, från radon i bostäder, undersökningar och behandlingar inom sjukvården samt naturlig bakgrundsstrålning.

En källa till radioaktivt cesium i Sverige är det radioaktiva utsläpp som blev följden av olyckan vid kärnkraftverket i Tjernobylen den 26 april 1986. Upp till 10 % av den totala mängden radioaktivt cesium som släpptes ut i atmosfären föll ned på svensk mark /7-24/. I Sverige blev Västernorrlands och Gävleborgs län mest drabbade. Nyköpings kommun drabbades i mycket liten utsträckning av nedfallet.

Radonsituationen i Nyköpings kommun kartlades 1989 /7-25/. Radonmätningar i fastigheter har visat att cirka 5 % av husen på mark med radonrisk, uppvisar halter över gränsvärdet 400 bequerel per kubikmeter. Dessa resultat är dock baserade på mätningar i endast 14 % av de hus som bedömts behöva mätas /7-20/. I förstudien har en liknande bedömning gjorts vilken har baserats på flygmätningar /7-26/.

Vid Studsvik kontrolleras den radiologiska situationen vid anläggningarna och i omgivningarna kontinuerligt genom provtagningar och mätningar avseende luft, vatten, växt- och djurliv. De radioaktiva utsläppen till luft och vatten ligger långt under de av SSI tillåtna.

Områden särskilt belastade av föroreningar

Länsstyrelsen i Södermanlands län har, i samarbete med länets kommuner, utfört en översiktlig inventering av områden där verksamhet bedrivits som har, eller kan ha, orsakat förorening. Arbetet har delats upp i två etapper där den första omfattar en översiktlig inventering. Denna är slutförd /7-27/ och för närvarande (sommaren 2000) pågår etapp 2, där enskilda objekt med verksamheter av större omfattning ska riskbedömas. Objekten placeras i en av fyra riskklasser, där riskklass 1 innebär mycket stor risk, riskklass 2 stor risk, riskklass 3 måttlig risk och riskklass 4 liten risk, för oönskade effekter på människa eller miljö.

I Nyköpings kommun finns cirka 450 objekt vilket motsvarar ungefär 20 % av objekten i länet. Av dessa finns inga objekt som klassats som riskklass 1, medan 151 objekt tillhör riskklass 2, 142 riskklass 3 och 67 riskklass 4. Cirka 200 objekt faller utanför den använda klassindelningen. Det bör poängteras att studien omfattar sådana objekt som bedömts vara potentiellt förorenande, men att detta inte alltid har verifierats. Bland objekten som klassats som riskklass 2 finns bland annat ett hundratal bensinstationer samt träimpregneringsanläggningar, gjuterier, kemtvättar och sågverk. Hit hör även flygplatsen vid Skavsta. Objekten i riskklass 3 innefattar bland annat ett sextiotal bilverkstäder och ett fyrtiotal verkstadsindustrier liksom bilskrotar, deponier och upplag. Bland objekten i riskklass 4 återfinns till exempel avloppsreningsverk och företag som sysslar med ytbehandling. De oklassade objekten innefattar bland annat skjutbanor och tryckerier.

Projektets målsättning är att identifiera alla objekt som kräver efterbehandling och att objekten i riskklass 1 och 2 ska vara undersökta och vid behov åtgärdade till år 2020 /7-28/. Av objekten i Nyköpings kommun är de som bedrivit verksamhet med träimpregnering prioriterade i det fortsatta undersökningsarbetet /7-15/. Även soptippar och gasverk ska prioriteras.

7.5 Djupförvarets påverkan på omgivningen

Det använda kärnbränslet kommer att anlända till djupförvaret inkapslat och inneslutet i transportbehållare. Transportbehållarna öppnas inte förrän på förvarsdjup. Med utgångspunkt från att förvaret kommer att fungera som avsett – vilket innebär att ingen direkt påverkan uppstår från det använda kärnbränslet – behandlar detta kapitel den påverkan på miljön som verksamheten vid djupförvaret kan förväntas orsaka. Vilka effekter och konsekvenser denna miljöpåverkan kan få är till största delen platsberoende och kan bedömas först vid platsundersökningarna.

Tunnlar, schakt och djupförvarets underjordsdel kan orsaka lokal avsänkning av grundvattenytan. Avsänkningen kvarstår så länge tunnelsystemet läns pumpas. Efter förslutningen av förvaret kommer den naturliga grundvattennivån att återställas, vilket kan ta några tiotals år.

Verksamheten vid djupförvarets ovanjordsanläggning bedöms inte ge upphov till miljöfarliga restprodukter. Avloppsvattnet från ovanjordsanläggningen är av samma karaktär som till exempel det från ett verkstadsföretag. En stor del av luftutsläppen härrör från transporter, till exempel avgaser, damm och andra partiklar.

Efter förslutningen av förvaret är det möjligt att återställa platsen till ett skick som är likt det ursprungliga. Inga restriktioner för markanvändningen behövs på den återställda platsen, med undantag för förbud mot djupborrning. Platsen bör märkas ut samtidigt som information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs.

7.5.1 Uttag av bergmassor

Den totala volymen på djupförvarets tunnlar och bergrum beräknas till 1–1,5 miljoner kubikmeter. Detta innebär att cirka 3–4 miljoner ton berg tas ut från djupförvaret. Ungefär hälften bryts under anläggningsskedet, det vill säga under de första 5–6 åren, och resterande mängd under djupförvarets driftperiod. I jämförelse med SFR kommer djupförvaret att producera 3–4 gånger större volym uttaget berg. Om man jämför producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

Bergmassorna grovkrossas och en del kan därefter läggas på ett upplag för att senare kunna användas vid återfyllning av förvaret. Resterande mängd kan transporteras till lokala eller regionala användare eller exporterar. Behovet av krossning och sortering beror på vad massorna ska användas till. Om krossning av bergmassor sker vid djupförvaret kan verksamheten förläggas under jord. Sammantaget finns det goda möjligheter att utforma hanteringen av bergmassor från djupförvaret, så att påverkan på miljön begränsas. En viss påverkan från buller, avgaser och damm bedöms dock vara ofrånkomlig.

7.5.2 Utsläpp till luft

Tunneldrivningen och krossningen av berg ger upphov till stoftspridning, vilken framförallt under inledningsfasen kan orsaka en lokal påverkan på till exempel växtligheten. Spridningen kan begränsas genom tekniska åtgärder, exempelvis att bygga in krossverk.

Med ventilationsluften från tunnlar och bergrum förs bland annat spränggaser innehållande olika kväveföreningar upp till luften i omgivningen. Omfattningen av dessa utsläpp blir starkt beroende av vilken teknik (borrning/sprängning/typ av sprängmedel) som används vid tunneldrivningen.

Verksamheten vid djupförvaret bedöms inte medföra några utsläpp till luften av radioaktiva ämnen, förutom av i berget naturligt förekommande radon, som kan föras upp till markytan med ventilationsluften. Radonförekomster påverkar främst arbetsmiljön och diskuteras därför närmare i kapitel 6.

En stor del av luftutsläppen härrör från transporter, till exempel avgaser, damm och andra partiklar. Dammspridningen bedöms bli liten, eftersom det är rimligt att förutsätta att vägar och andra körytor blir belagda. Avgaserna från bilar, fartyg och dieseldrivna tåg bidrar till övergödning, försurning och växthuseffekt. Omfattningen av utsläppen är helt beroende av hur långa transportsträckorna blir med respektive transportmedel. Strävan bör vara att hitta en optimal kombination av landsvägs-, järnvägs- och sjötransporter.

7.5.3 Påverkan på vatten

Det använda kärnbränslet kapslas in i täta kopparkapslar som i djupförvaret omges av bentonitlera. Dessa barriärer ska under långa tidsrymder förhindra att kärnbränslet, med sitt innehåll av radioaktiva ämnen, kommer i kontakt med grundvattnet. Djupförvaret ger därmed även ett utomordentligt gott skydd mot spridning av kemiskt giftiga ämnen /7-29/. Vad som händer vid extraordinära förhållanden, exempelvis vid en eventuell deponering av en felaktig kapsel, studeras i säkerhetsanalyser /7-30/.

Processvatten

Djupförvaret, samt anslutande schakt och/eller tunnlar, läns pumpas under ett antal årtionden. Länsvattnet, särskilt från djupare nivåer i berget, kan ha en salthalt som kräver att det avsaltas innan det avleds till recipienten. Länsvattnet innehåller också partiklar och olja från de pågående bergarbetena. Även radonhalten kan behöva beaktas så att avledningen av vattnet inte påverkar någon vattentäkt. Med erforderlig rening av länsvattnet förväntas inte djupförvaret medföra oacceptabel påverkan på recipienten.

En viktig aspekt att ta hänsyn till vid val av recipient är, att länsvattnet kommer att ha en temperatur på cirka +10 grader oberoende av årstid. En recipient med stor volym, till exempel havet, eller som på annat sätt är mindre känslig bör därför väljas. Det kan ibland vara fördelaktigt att utnyttja länsvattnets energiinnehåll för till exempel lokaluppvärmning.

Valet av tätningsmedel vid injektering av berget i tunnarna är viktigt. Genom val av lämpliga tätningsmedel kan man undvika att vattnet förorenas av ämnen med okänd miljöpåverkan och för vilka obeprövad och komplicerad reningsteknik krävs.

Djupförvarets ovanjordsdel bedöms inte ge upphov till avloppsvatten av mer svårhanterlig karaktär än till exempel det från ett verkstadsföretag. Vid en lokalisering av ovanjordsanläggningen utan närhet till befintlig VA-anläggning, krävs en avloppsreningsanläggning jämförbar i storlek med en för en mindre tätort.

Yt- och grundvatten

Förändring av nivå

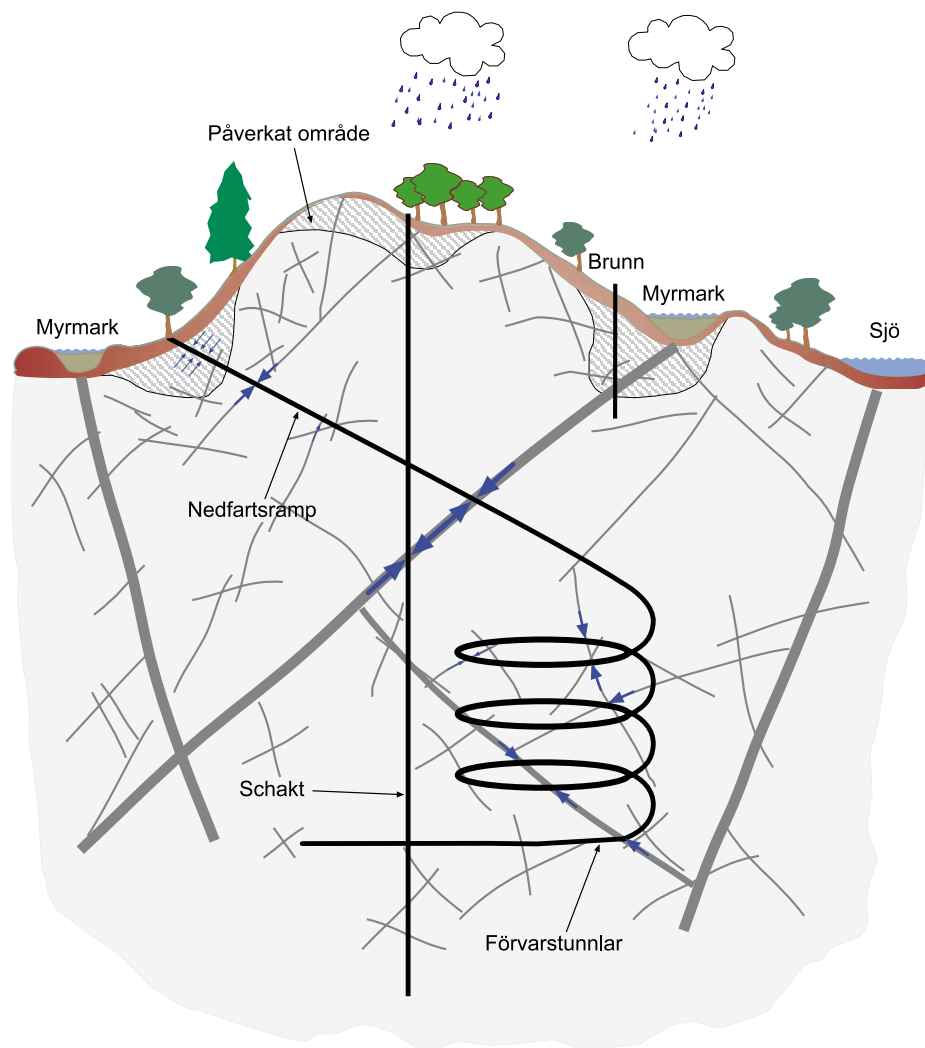
Erfarenheter från gruvor och från Äspölaboratoriet visar att mängden grundvatten som behöver pumpas upp, vid fullt utbyggd anläggning, kan uppgå till någon kubikmeter per minut. Detta kommer att orsaka en sänkning av grundvattennivån i de sprickor som har förbindelse med djupförvaret. Störst avsänkning förväntas i de sprickzoner och sprickor som har högst vattengenomsläpplighet. Hur stor avsänkningen blir beror således på förekomsten av vattenförande sprickor och spricksystem samt omfattningen av genomförda tätningsåtgärder. De områden där det ytliga grundvattnet i jordlager och berggrund kan tänkas bli påverkat av ett djupförvar illustreras i figur 7-8. Avsänkningen kvarstår så länge tunnelsystemet läns pumpas.

Djupförvarets olika delar och funktioner påverkar de ytliga, respektive djupa berggrundvattnen på skilda sätt. Risken för sänkning av det ytliga grundvattnet är störst i anslutning till de ytligt liggande förvarsdelarna, till exempel påslag för nedfartsramp och schakt. De djupare liggande förvarsdelarna, till exempel deponeringstunnlar, berggrum och transporttunnlar samt nedfartsrampens och schaktets undre delar, kommer i första hand att påverka det djupare berggrundvattnet.

Sänkningen av grundvattennivån kan medföra påverkan på bergborrade brunnar, uppskattningsvis inom några hundra meter till någon kilometer från djupförvaret. Eftersom tunnlar, schakt och djupförvarets underjordsdel kommer att orsaka en lokal avsänkning av grundvattenytan, bör dessa anläggningsdelar inte lokaliseras till ett område som har eller kan få betydelse för vattenförsörjningen.

Påverkan på grundvattennivån i ovanliggande jordar, och därmed på växtligheten, förväntas bli liten och ske huvudsakligen i anslutning till tunnelpåslag och schakt eller där vattengenomsläppliga sprickzoner kan dränera ytliga jordarter. Generellt gäller att den vegetation som förekommer naturligt i inströmningsområden inte kommer att påverkas av en grundvattensänkning, eftersom den utnyttjar det vatten som transporteras genom den omettade delen i marken ner mot grundvattenytan. Den vegetation som växer i utströmningsområden, till exempel myrmarker, kan däremot påverkas om dessa marker försörjs av källflöden som torkar ut /7-31/. Generellt bedöms dock djupförvarets påverkan på växtligheten bli måttlig, eller obefintlig, och i första hand vara lokaliserad till de markområden som ligger i anslutning till schakt och tunnelpåslag /7-32/. Denna bedömning baseras dels på erfarenheter från liknande anläggningar och dels på att sprickzoner kommer att tätas där de skär tunnlar och att djupförvaret i övrigt förläggs till en berggrund med låg vattengenomsläpplighet. En annan möjlig effekt av en grundvattensänkning i jordlagren är att uttagsmöjligheten av vatten från grävda brunnar i förvarets omedelbara närhet kan komma att minska.

Efter förslutning av djupförvaret återställs grundvattennivån. Tiden för fullständig återhämtning är i stora drag lika lång som den tid som grundvattnet varit utsatt för en avsänkning. Även denna förändring kan leda till viss påverkan på den då etablerade växtligheten i djupförvarets närhet.



Figur 7-8. Schematisk figur över områden där det ytliga grundvattnet i jordlager och berggrund kan tänkas bli påverkat av ett djupförvar. Sprickor illustreras schematiskt i figuren. Högre vattengenomsläpplighet markeras med kraftigare linjer. Blå pilar representerar områden med större vatteninströmning till djupförvaret.

Lakning från bergmassor

De bergmassor som tas upp kan läggas på ett tillfälligt upplag i anslutning till ovanjordsanläggningen. Eftersom bergmassorna troligen består av krossad granit, utan några höga halter av tungmetaller, förväntas lakvattnet vara av sådan karaktär att det inte påverkar miljön. Om tungmetaller mot förmodan förekommer i höga halter, och bergmassorna dessutom lagras under en längre tid, måste läckage till yt- och grundvatten begränsas. Detta kan exempelvis göras genom att öka tjockleken på eller förändra sammansättningen av det jordlager som bergmassorna täcks med, så att vattengenomträngningen minskar.

Radontillskottet från djupförvarets bergmassor bedöms vara litet jämfört med den naturliga radonavgången från den omgivande terrängen /7-33/.

7.5.4 Buller, vibrationer och ljussken

Trafiken till och från djupförvaret ger, liksom all annan trafik, upphov till buller, vibrationer och ljussken. Under byggtiden tillkommer buller och vibrationer från sprängning, arbetsmaskiner och annan byggverksamhet. Dessa störningar blir störst i början eftersom bergarbetena då bedrivs i ytligt berg. Under driftskedet kan ventilationsanläggningarna orsaka buller.

7.5.5 Olyckor, brand

Verksamheten vid ovanjordsanläggningen liknar till stora delar den vid verkstads- och gruvindustri. Några tänkbara olyckor med konsekvenser för miljön är svåra att ange. Explosion av sprängämne eller gasol, alternativt brand i en tankbil eller drivmedelsdepå bedöms vara de svåraste olyckorna i detta avseende. Miljöpåverkan av sådana olyckor begränsar sig till utsläpp av brandrök och olja/drivmedel.

7.5.6 Hushållning med naturresurser

Vid anläggandet av ovanjordsdelen kommer ballastmaterial att behövas. En del av detta kan tas från de uttagna bergmassorna, men tas i övrigt från närliggande grus- eller bergtäkter.

En del av bergmassorna från djupförvarets underjordsdel läggs troligen upp ovan jord för att senare användas för återfyllning och förslutning av förvaret. Överskott kan avyttras för annan användning. Om avyttringen sker lokalt eller regionalt minskar belastningen på berg- och grustäkter i området.

För återfyllningen av tunnlar och bergrum åtgår storleksordningen 500 000 ton bentonitlera. Vissa material får anses vara förbrukade naturresurser i och med deponeringen i djupförvaret. Detta gäller, förutom själva bränslet, även bentonit och bland annat 35 000 ton koppar och stora mängder järn. Förbrukningen av koppar vid normal drift, det vill säga omkring 200 kapslar per år, motsvarar 1,5 % av den årliga kopparförbrukningen i Sverige och cirka 0,013 % av den årliga kopparproduktionen i världen.

7.5.7 Anpassning till omgivningen

Den verksamhet som bedrivs vid djupförvarets anläggning ovan jord kan påverka området ur naturvårdssynpunkt. Verksamheten är dock av sådan karaktär att djur- och växtliv generellt sett inte påverkas annat än inom den mark som direkt tas i anspråk och den närmaste omgivningen. Det finns dock undantag som måste beaktas, till exempel kan buller störa fågellivet även utanför själva anläggningen.

Hur ovanjordsanläggningen påverkar landskapsbilden blir i hög grad beroende av de lokala förutsättningarna och hur landskapsanpassningen görs. Det är väsentligt att ovanjordsdelens byggnader anpassas till den befintliga kulturmiljön på ett bra sätt, så att inte landskapsbilden påverkas negativt.

Flexibiliteten i utformning och lokalisering av anläggningsdelarna ovan jord innebär att det finns stora möjligheter att ta hänsyn till friluftlivets intressen.

7.5.8 Återställande och långsiktig miljöpåverkan

Byggande och drift av anläggningen beräknas pågå under totalt cirka 50 år. Efter förslutningen av förvaret är avsikten att återställa platsen till ett skick som är likt det ursprungliga. Den naturliga grundvattennivån återställs efterhand, en process som kan ta några tiotals år. Byggnaderna vid djupförvaret kan betraktas som konventionella industri-lokaler som antingen kan användas för andra ändamål eller rivas. Vid en eventuell rivning skiljer sig rivningsmaterialet inte från annat industribyggnadsavfall. Nyanläggning av infrastruktur, till exempel vägar, järnvägar eller hamnanläggningar, kan bli aktuellt vid djupförvarsetableringen. Att dessa ska kunna få en naturlig användning efter verksamhetens upphörande kommer att beaktas i lokaliseringsarbetet.

Beräkningar har utförts för att förutsäga temperaturutvecklingen i djupförvarets omgivning /7-34/. Vid bergytan (markytan) beräknas temperaturökningen aldrig överstiga några tiondels grader. Denna temperaturökning förväntas inte ge några konsekvenser på områdets djurliv och växtlighet.

Inga restriktioner för markanvändningen behövs på den återställda platsen med undantag för förbud mot djupborrning. Platsen bör märkas ut samtidigt som information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs. Principer för informationsbevarande i samband med förvaring av kärnavfall har utarbetats i en nordisk arbetsgrupp /7-35/ och av det internationella atomenergiorganet IAEA /7-36/.

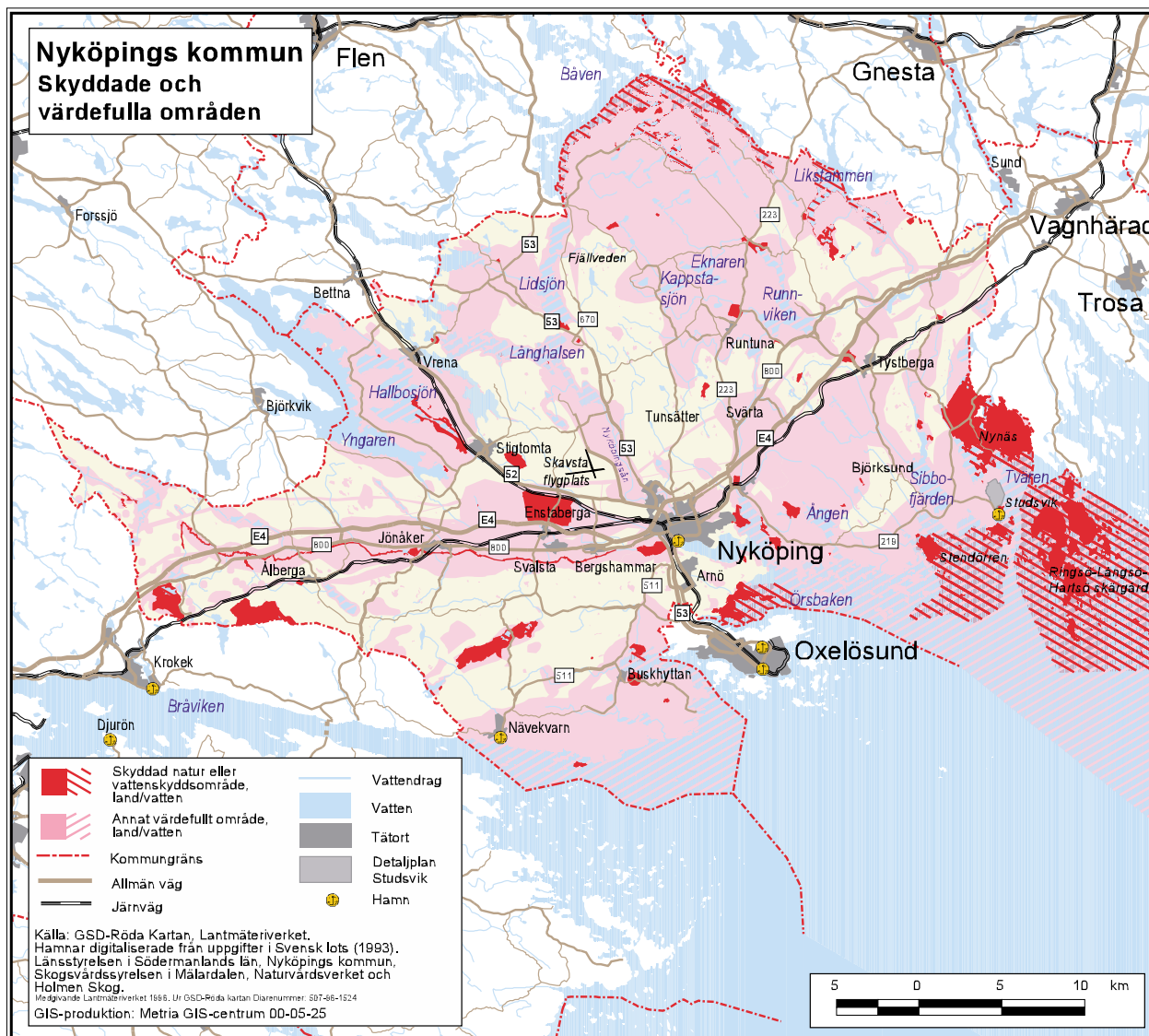
7.6 Bedömning av lokaliseringspotential

Den stora flexibiliteten i utformning och lokalisering av anläggningsdelarna ovan jord innebär att det finns goda möjligheter att ta hänsyn till utpekade intressen för naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård. Ur mark- och miljösynpunkt är det mest fördelaktigt om djupförvarets ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till sedan tidigare väl utbyggd infrastruktur.

7.6.1 Sammanställning av skyddade och värdefulla områden

I figur 7-9 har en sammanställning gjorts av olika typer av skyddade och värdefulla områden inom kommunen. Figuren redovisar en sammanslagning av de olika intressena, utan hänsyn till deras olika karaktär eller till graden av skydd. Detta innebär inte att alla markerade områden är uteslutna för lokalisering av ett djupförvar, utan figuren ska ses som en illustration av var det finns skyddsvärda områden.

De områden som har starkast skydd är markerade med röd färg på kartan. Dessa utgörs av naturreservat, Natura 2000-områden, biotopskyddsområden, djurskyddsområden och vattenskyddsområden. Områden som är värdefulla för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv eller som är av intresse för annan användning är markerade med rosa färg. Dessa utgörs av riksintressen för naturvård, områden som ingår i länsstyrelsens naturvårdsprogram, nyckelbiotoper, skogar med höga naturvärden, Båvenområdet, områden som ingår i den nationella myrskyddsplanen, värdefulla kulturmiljöer (riks-, regional- och lokalintresse), riksintressen för friluftsliv, områden av riksintresse enligt miljöbalkens fjärde kapitel, områden som ingår i den nationella bevarandeplanen för odlingslandskapet, reservat för Nyköpingslänken, vägreservat för ny sträckning av riksväg 53, Stigtomta-Högåsenområdet samt områden där särskild hänsyn ska tas till landskapsbild, natur- och kulturmiljö.



Figur 7-9. Sammanställning av skyddade och värdefulla områden för naturvård, kultur- miljö- och friluftsliv och vattenförsörjning.

Figur 7-9 speglar situationen i kommunen sommaren 2000. Kommunen har under våren 2000 tagit fram en samrådsversion av den kommande översiktsplanen, ÖP 2000 /7-17/. Kommunfullmäktige förväntas anta översiktsplanen under år 2001. Med tanke på en etablering av ett djupförvar till kommunen är de områden som i samrådsversionen av ÖP 2000 benämns Större opåverkade områden och Kust- och skärgårdsområdet av särskilt intresse, se figur 7-7. Om den föreslagna översiktsplanen antas skulle bland annat en stor del av området väster om Studsvik, som nu saknar markering på kartan ingå i Kust- och skärgårdsområdet, vilket utgör kommunens gränsdragning av riksintresset enligt miljöbalkens fjärde kapitel. Vidare skulle områden i kommunens västra del till exempel vid Närkevarn och Stavsjö, klassas som skyddsvärda områden.

Bedömning med hänsyn till skyddade och värdefulla områden

Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Djupförvarets ovanjordsanläggning, kommer antagligen att utgöra det största ingreppet ur mark- och miljösynpunkt. Eftersom djupförvarets ovan- och underjordsdelar kan vara förskjutna upp till storleksordningen någon mil i förhållande till varandra finns det, oavsett underjordsdelens lokalisering, goda möjligheter att inom kommunen lokalisera ovanjordsdelarna så att konflikt med skyddade och värdefulla områden undviks eller begränsas, se figur 7-9.

Djupförvarets ovanjords- och underjordsdelar ska inte lokaliseras till de områden som är markerade med röd färg, det vill säga naturreservat, Natura 2000-områden, biotopskyddsområden, djurskyddsområden eller vattenskyddsområden. Av figuren framgår att de större röda områdena utgörs av:

- Kust- och skärgårdsområdet i kommunens östra del.
- Båvenområdet.
- Vattenskyddsområdena vid bland annat Stigtomta och Högåsen.

I Nyköpings kommun återfinns en del mark som är klassad som riks-, läns- eller lokalintressant, (rosa färg i figur 7-9). I dessa områden finns värden som fordrar särskild hänsyn. Lokalisering av en ventilationsbyggnad, ett driftområde 2 eller djupförvarets underjordsdel till något av dessa områden bedöms i vissa fall vara möjlig, under förutsättning att området skyddas mot ingrepp som motverkar ändamålet med intresset.

Verksamheten vid djupförvaret kan leda till påverkan även utanför själva anläggningen. Det är därför väsentligt att anpassa anläggningens utformning till omgivande intressen. Generellt kan det konstateras att det är fördelaktigt ur mark- och miljösynpunkt om huvuddelen av djupförvarets ovanjordsanläggning kan lokaliseras i anslutning till ett område med befintlig infrastruktur.

Bedömning ur miljösynpunkt

Djupförvaret kan placeras och utformas så att det ger en liten miljöpåverkan, jämfört med vad som vanligtvis är fallet för en industrianläggning av motsvarande storlek. Bidragande orsaker till detta är att ovanjordsanläggningen kan lokaliseras och anpassas till skyddade och värdefulla områden, och infrastruktur. Med tanke på djupförvarets förhållandevis begränsade miljöpåverkan finns det ur miljösynpunkt inte några speciella större områden inom kommunen som bör undvikas i det fortsatta lokaliseringsarbetet. Länsstyrelsen har, i samarbete med kommunen, utfört en översiktlig inventering av områden där verksamhet bedrivits som har, eller kan ha, orsakat förorening, se avsnitt 7.4.3. Vid lokalisering till eller i närheten av något av dessa områden bör förorenings-situationen beaktas.

En platsundersökning ger det underlag som behövs för en helhetsbedömning av vilka miljökonsekvenser ett djupförvar får på en specifik plats. Särskilt viktigt blir då att beskriva konsekvenser av djupförvarets transporter, av hur bergmassorna hanteras och av den grundvattensänkning som uppstår kring förvaret.

7.6.2 Lokaliseringspotential – utpekade lägen

Följande platser har, som tidigare redovisats i kapitel 6, speciellt studerats för en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning:

- Skavsta.
- Studsvik.

Skavsta

Vid en lokalisering i anslutning till Skavsta flygplats placeras ovanjordsanläggningen, inom ett oexploaterat område strax nordost om själva flygplatsen, se figur 6-12. Med tanke på de geologiska förutsättningarna kan underjordsdelen placeras inom det geologiskt intressanta området Fjällveden-Tunsätter i kommunens norra del, se figur 5-7. Ovanför underjordsdelen tillkommer ett driftområde 2. Längs den tunnel som kommer att förbinda ovanjordsanläggningen vid Skavsta med underjordsanläggningen kommer några ventilationsbyggnader att behöva uppföras.

Transporterna av inkapslat bränsle och bentonit kan ske med båt till hamnen i Oxelösund för att därifrån transporteras på järnväg till djupförvaret. Detta innebär att en kortare järnvägssträckning behöver byggas från befintlig järnväg till Skavsta flygplats och djupförvarets ovanjordsdel. Inga nya vägsträckor behövs, förutom kortare vägvsnitt för interna transporter. Avyttring av bergmassor kan ske med landsvägs- och/eller järnvägstransport till lokala och regionala användare. Eftersom området ligger i anslutning till en flygplats, är det möjligt att åtminstone delar av den tekniska försörjningen kan samordnas med flygplatsens.

Ovanjordsanläggningen är tänkt att förläggas strax nordost om själva flygplatsen. Denna lokalisering skulle inte innebära konflikt med de skyddade och värdefulla områden som redovisas i figur 7-9. Anläggningen skulle dock gränsa till ett av kulturmiljövårdens riksintresseområden, Nyköpingsåns dalgång, vilket utgörs av en jordbruksbygd med många fornlämningar och stora gårdar. I höjd med Skavsta flygplats gränsar detta område i väster mot väg 627 till Tista. Området vid Skavsta är rikt på fornlämningar. Dessa är främst lokaliserade inom riksintresseområdet sydost om flygplatsen samt söder och väster därom /7-37/. Inga fornlämningar finns registrerade i den del av området som skulle kunna bli aktuell för djupförvarets ovanjordsdel.

Djupförvarets ovanjordsdel skulle inte påverka de områden i direkt anslutning till Nyköpingsån, som är av riksintresse för naturvården samt ingår i länsstyrelsens naturvårdsprogram (klass II, mycket högt naturvärde). Nyköpingsån med omnejd är dessutom av riksintresse för friluftslivet. Detta riksintresseområde har ungefär samma utsträckning som ovan beskrivna område av riksintresse för naturvården. I kommunens översiktsplan /7-4/ redovisas ett antal områden som har mycket goda uttagsmöjligheter för grundvatten. Ett av dessa utpekade områden ligger i närheten av föreslagna plats för djupförvarets ovanjordsdel.

Skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv redovisas i figur 7-9. SKB bedömer att det finns goda möjligheter att placera djupförvarets underjordsdel med tillhörande driftområde 2 samt några ventilationsbyggnader inom Fjällveden-Tunsätterområdet så att konflikter med andra intressen kan undvikas. Ytterligare ett område, Runtuna-Svärta har lämpliga geologiska egenskaper men är litet till ytan.

Inom Fjällveden-Tunsätter-området finns några mindre områden med klass III (högt naturvärde) i länsstyrelsens naturvårdsprogram, några mindre områden med lokala kulturmiljöintressen samt ett flertal områden med nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden. De sistnämnda ligger i huvudsak i områdets norra del. I anslutning till Fjällveden-Tunsätterområdet finns området Lid-Runtuna-Spelvik-Ludgo-Lästringe vilket är av riksintresse för kulturmiljövården. Området utgörs av jordbruksbygd med byar, gårdar, herrgårdar, sockenkyrkor och många fornlämningar. I länsstyrelsens naturvårdsprogram finns ett område med klass III som i stort omfattar ovan nämnda riksintresse samt ett område söder om detta.

Inom Runtuna-Svärtaområdet finns ett av länsstyrelsen föreslaget Natura 2000-område samt ett flertal områden med nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden, se figur 7-3. Runtuna-Svärtaområdet gränsar i norr mot ovan nämnda riksintresse för kulturmiljövården, Lid-Runtuna-Spelvik-Ludgo-Lästringe, samt ett område med klass III i länsstyrelsens naturvårdsprogram och i söder mot ett område av regionalt intresse för kulturmiljövården.

Det kan konstateras att det finns ett flertal skyddade och värdefulla områden i närheten av och inom såväl Fjällveden-Tunsätterområdet som Runtuna-Svärtaområdet som måste beaktas vid en eventuell lokalisering. Med tanke på den stora flexibiliteten i lokalisering av anläggningsdelarna ovan jord bedöms möjligheterna som goda att anlägga ett driftområde 2 (se figur 6-7) inom något av de båda områdena utan att detta kommer i konflikt med de intressen, som redovisas i figur 7-9.

Vid en lokalisering av ett mindre driftområde 2 till Fjällveden-Tunsätterområdet eller Runtuna-Svärtaområdet måste särskild hänsyn tas till hur anslutande vägar och tillförsel av el och vatten/avlopp ordnas så att dessa inte stör de känsliga natur- och kulturvärdena. En tunnel från Skavsta till underjordsdelen skulle gå under ett antal områden som är av riks-, regional- och/eller lokalintresse, till exempel Nyköpingsån med omnejd. Dessa intressen måste beaktas vid uppförande av eventuella ventilationsbyggnader. Vidare måste tunneln drivas så att påverkan på grundvattenförhållandena begränsas.

Studsvik

Vid en lokalisering till Studsvik placeras ovanjordsdelen vid Studsvik och underjordsdelen i något av de ur geologisk synpunkt potentiellt intressanta områdena väster och nordväst om Studsvik, se figur 5-7. Ett driftområde 2 samt några ventilationsbyggnader kan dessutom komma att behöva uppföras.

Transporterna av inkapslat bränsle kommer att ske till hamnen i Studsvik. Transporterna av bentonit kan ske med båt till hamnen i Oxelösund för vidare transport på landsväg eller med mindre båt till hamnen i Studsvik. Avyttring av bergmassor kan ske med landsvägs- eller fartygstransport beroende på till vilken plats transporterna ska ske. Oavsett hur transporterna sker kommer inga nya vägsträckor att behöva uppföras, förutom eventuellt kortare vägavsnitt för interna transporter. Eftersom området för driftområde 1 ligger i anslutning till befintlig industriell verksamhet, kan åtminstone delar av den erforderliga tekniska försörjningen samordnas med den befintliga.

Studsvik omges av bland annat naturreservat och riksintressanta områden för naturvård, kulturmiljö och friluftsliv. Inom Studsviksanläggningen har två platser studerats för djupförvarets ovanjordsdel, Läge Nord och Läge Syd (se kapitel 6). Enligt den sammanställning som redovisas i figur 7-9 skulle en lokalisering inom det inhägnade Studsviksområdet inte leda till konflikt med de omgivande reservaten och riksintressanta områdena. Detta gäller även för det område som föreslås för deponering av bergmassor.

Inom delar av de geologiskt intressanta områdena väster och nordväst om Studsvik, se figur 5-7, finns det idag goda möjligheter att undvika konflikter med andra intressen för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv, se figur 7-9. Det ska dock noteras att kommunens förslag – i samrådsversionen av ÖP 2000 – till utvidgning, av det område som ingår i miljöbalkens fjärde kapitel, skulle innebära att en lokalisering till delar av det geologiskt intressanta området vid Björksund skulle komma i konflikt med miljöbalkens bestämmelser. Även en mindre del av området Ekekulla skulle beröras.

Vid en eventuell lokalisering av ett driftområde 2 till ett område väster om Studsvik, måste särskild hänsyn tas till hur anslutande vägar och tillförsel av el och vatten/avlopp ordnas, så att dessa inte stör känsliga natur- och kulturvärden. Om en tunnel dras från en ovanjordsanläggning vid Studsvik till en underjordsdel väster om Studsvik skulle den gå under ett antal områden, som har förklarats ha regionala och/eller lokala intressen. Dessa intressen måste beaktas vid uppförande av eventuella ventilationsbyggnader. Vidare måste tunneln anläggas så att påverkan på grundvattenförhållandena begränsas.

8 Samhällsaspekter

I detta kapitel beskrivs Nyköpings kommun och dess förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar ur ett samhällsperspektiv. En beskrivning och analys görs av befolkningsutveckling, näringsliv, arbetsmarknad, kommunens verksamhet och ekonomi, kommunikationer, turism med mera. Av detta material framgår att Nyköpings kommun bedöms ha goda samhälleliga förutsättningar för en djupförvarsetablering.

Effekterna av en djupförvarsetablering bedöms som positiva genom en ökad sysselsättning och minskad arbetslöshet i kommunen. Effekterna blir dock inte så stora att de direkt påverkar inflyttningen till Nyköpings kommun. Även turismen och besöksnäringen skulle sannolikt gynnas av en etablering.

Vissa avsnitt i kapitel 8 har kompletterats och uppdaterats sedan framtagandet av den preliminära slutrapporten. Prognoser över befolknings- och sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun och sysselsättningseffekterna från djupförvaret är däremot desamma som redovisades 1997 i den preliminära slutrapporten.

8.1 Inledning

Lokaliseringen av djupförvaret ska genomföras i olika etapper för att möjliggöra förankring i en demokratisk beslutsprocess. De sociala och samhällsekonomiska konsekvenserna beaktas genom bland annat utredningar om befolkningsutveckling, samhälls-ekonomi, näringslivs- och arbetsmarknadsfrågor.

Samhällsaspekterna spänner över ett vitt fält av områden och berör olika nivåer i samhället. Ett av dessa viktiga områden är vilka effekter en djupförvarsetablering kan få på sysselsättningen samt ekonomin och samhällsutvecklingen i sin helhet.

Det är ofrånkomligt att en behandling av djupförvarets samhällsaspekter till viss del måste bygga på värderingar och antaganden, inte minst där prognoser och bedömningar om framtiden ingår som en viktig del. Även om den redovisning som följer så långt som möjligt bygger på faktamaterial, reflekterar den också subjektiva bedömningar från de delutredningar som har genomförts.

8.2 Bedömningsunderlag från förstudien

8.2.1 Allmänt

De samhällsvetenskapliga utredningarna i förstudien har i första hand koncentrerats på Nyköpings kommun. I förekommande fall har dock vissa regionala aspekter belysts och då framförallt för Trosa, Gnesta och Oxelösunds kommuner. Dessa fyra kommuner används i vissa tabeller och figurer som ett referensområde, benämnt östra Södermanland.

Förstudien har omfattat prognoser och andra bedömningar av den framtida samhällsutvecklingen i Nyköping, såväl med som utan en djupförvarsetablering i kommunen. Bedömningarna kan i sammanfattning sägas vara baserade på tre komponenter:

- Nulägesbeskrivning och historisk återblick.
- Bedömningar av ett djupförvars effekter på samhällsutvecklingen.
- Prognoser över befolknings- och sysselsättningsutvecklingen, oberoende av ett eventuellt djupförvar.

Dessa olika delar kan bedömas och värderas med olika grad av tillförlitlighet. Nulägesbeskrivningen av samhället och den bakomliggande samhällsutvecklingen, både i kommunen och i övriga samhället, kan göras med god precision.

Den andra delen, det vill säga djupförvarets effekter på bland annat befolkningsutveckling, sysselsättning och näringsliv kan också bedömas någorlunda väl, eftersom man kan nyttja de omfattande erfarenheter som finns från andra projekt samt de planer som finns för djupförvaret. En förutsättning är givetvis att djupförvaret byggs och drivs enligt nu gällande planer.

Den största osäkerheten ligger i den tredje delen – det referensscenario som beskriver den allmänna samhällsutvecklingen. Tidsperspektivet som studerats spänner över närmare ett sekel, från nutid till mitten av detta århundrade. Den långa prognostiden – cirka 50 år – motiveras av de direkta och indirekta effekter som kan skönjas före, under och efter planering, etablering, drift och eventuell förslutning. Så långsiktiga bedömningar av samhällsutvecklingen är självfallet förenade med stora osäkerheter. Den framtidsbedömning som skisseras i förstudien har en god förankring i den moderna samhällsutvecklingen, men är ändå bara ett av många tänkbara alternativ.

Erfarenheter från i olika avseenden likartade lokaliseringar kan bidra med kunskap om hur etablering och drift av ett djupförvar skulle påverka samhället. Allmänna erfarenheter har därför sammanställts dels från etableringar av kärnteknisk verksamhet, dels från andra etableringar som genom verksamhetens art varit kontroversiella. Dessa erfarenheter kan belysa effekter som i övrigt är svåra att bedöma, till exempel påverkan på besöksnäringen och fastighetspriser. Utredningar från förstudierna i Östhammars och Oskarshamns kommuner, som i likhet med Nyköping redan idag har en omfattande kärnteknisk verksamhet, kan i flera fall tjäna som referenser.

Det finns tydliga likheter vad gäller anläggningstyp och personalbehov mellan den planerade djupförvarsanläggningen och en större gruvetablering. Det finns också avgörande skillnader, bland annat i verksamhetsmål och planeringshorisont. Jämförelsen är dock intressant att göra.

8.2.2 Utredningar

Uppläggningsen av utredningsarbetet diskuterades inledningsvis med kommunen varefter ett utredningsprogram utformades som har omfattat följande delutredningar:

- ”Näringslivsutveckling/omvärldsanalys, Nyköping – ett Sverige i miniatyr” /8-1/ som behandlar Nyköpings kommuns förutsättningar och utvecklingsmöjligheter med tonvikt på näringsliv, kommunal verksamhet och ekonomi. Utredningen har genomförts av EuroFutures AB.
- ”Konsekvenser för bosättning och sysselsättning” /8-2/ har genomförts av Temaplan AB och behandlar framförallt befolknings- och sysselsättningsutvecklingen med ett djupförvar i kommunen.

- ”Kompletterande samhällsprognoser” /8-3/ har genomförts av EuroFutures AB och Umeå universitet. Denna utredning tillkom under vintern 1997 och är ett komplement till de två förstnämnda utredningarna.

Vidare refererar förstudien till utredningar gjorda i andra förstudier som bedömts ha relevans även för Nyköpings kommun. Dessa rör besöksnäringen och eventuella konsekvenser av en djupförvarsetablering för denna näring:

- ”Turismen i Oskarshamn med eller utan djupförvar” /8-4/ har genomförts av högskolan i Kalmar och omfattar bland annat enkätundersökningar om turism och kärnteknisk verksamhet.
- ”Turism och besöksnäring i Tierp – Hot och möjligheter med ett djupförvar av använt kärnbränsle” /8-5/ har genomförts av EuroFutures AB och EBS Invent. Utredningen omfattar bland annat en genomgång av tidigare utredningar inom området.
- ”Påverkan på småhusmarknaden på grund av närheten till kärntekniska anläggningar” /8-6/ har genomförts av SVEFA, Svensk Fastighetsvärdering AB. Utredningen behandlar kärntekniska anläggningars eventuella påverkan på fastighetspriser.

Förstudien refererar också till följande utredning:

- ”Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar” /8-7/ som har genomförts av Alrutz’ Advokatbyrå. Utredningen behandlar äganderättsliga frågor vid en djupförvarsetablering.

Därutöver refereras till gruvbranschens erfarenheter av lokaliseringar och hur dessa kan nyttjas för att bedöma effekterna av ett djupförvar. Detta finns behandlat i en studie utförd av Boliden Contech AB /8-8/ som gjordes i samband med förstudien i Malå kommun. Underlag har också hämtats från ett antal utredningar och artiklar från andra sammanhang /8-9, 8-10/.

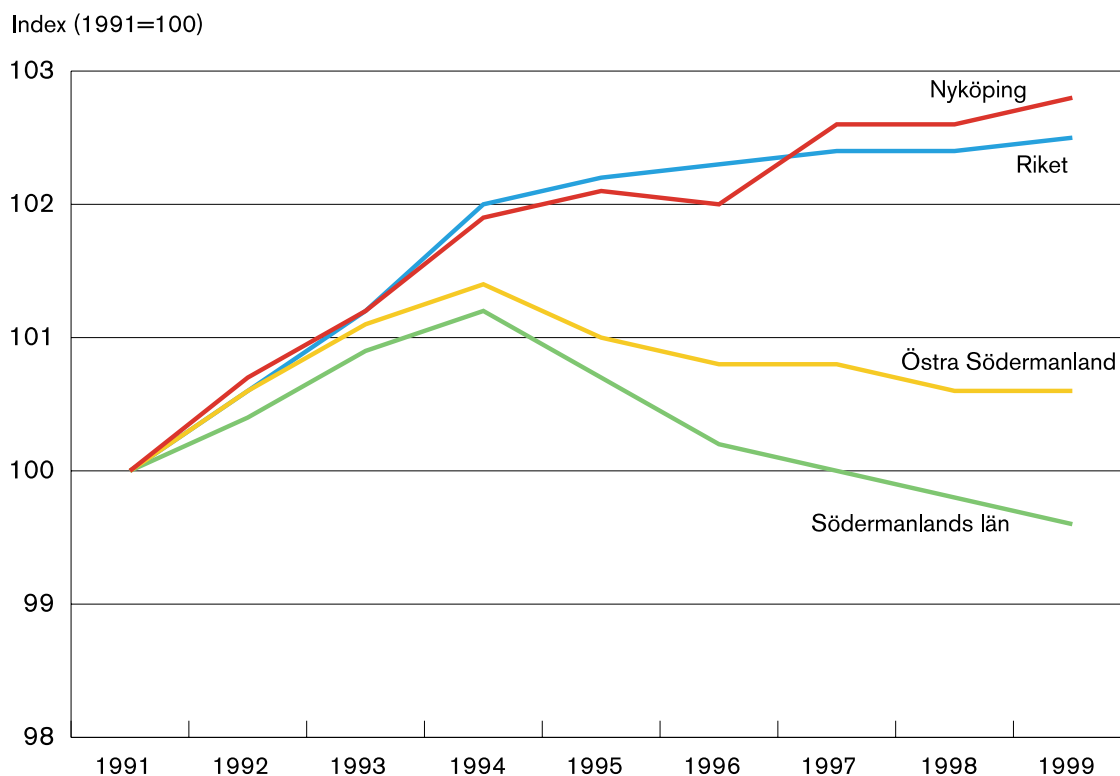
8.3 Nyköpings förutsättningar

8.3.1 Befolkning

Nyköpings kommun hade vid ingången till år 2000 cirka 49 700 invånare, vilket befolkningsmässigt placerar kommunen på en 47:e plats bland Sveriges kommuner. Befolkningsutvecklingen i Nyköping (givet dagens kommungräns, Trosa och Gnesta kommuner tillhörde tidigare Nyköping) har under det senaste decenniet varit svagt ökande, ungefär i samma takt som för riket. Under perioden 1991–1999 ökade Nyköpings befolkning sammanlagt med cirka 2,5 %, se figur 8-1. Detta kan jämföras med cirka 2 % för riket som helhet.

I Nyköpings kommun har befolkningen ökat något, till skillnad från övriga länet. En förklaring till befolkningsökningen i Nyköping är invandring och en annan är inflyttning från grannkommunen Oxelösund.

Om man inkluderar Nyköpings kommuns gamla kommundelar Gnesta och Trosa blir bilden ännu mer positiv eftersom dessa kommuner har ökat sin befolkning mer än Nyköping. Bakgrunden till den stora befolkningsökningen är bland annat ett attraktivt boende och närheten till Södertälje och Stockholm. Oxelösunds kommun har däremot kraftigt minskat sin befolkning.



Figur 8-1. Befolkningsutveckling i Nyköpings kommun jämfört med östra Södermanland (Nyköping, Oxelösund, Trosa och Gnesta kommuner) samt Södermanlands län och riket 1991–1999. (Index 1991 = 100).

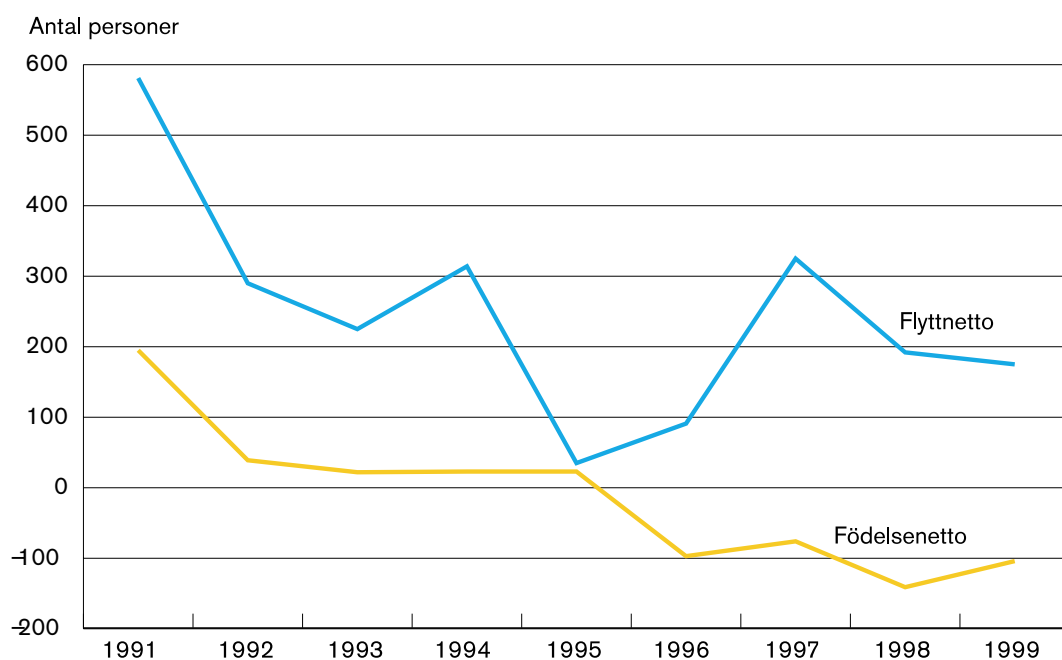
Befolkningsökningen i Nyköpings kommun beror på ett överskott av antalet inflyttade. Under hela 1990-talet har det varje år varit fler personer som flyttat in till kommunen än som flyttat ut. Överskottet var som störst i början av 1990-talet men har sedan sjunkit till mellan 100 och 300 personer per år, se figur 8-2. Födelsenettot (födslar – dödsfall) har sjunkit från ett överskott i början av 1990-talet till ett underskott om cirka 100 personer mellan åren 1996 och 1999. En likartad utveckling går att se i riket som helhet. Om Sverige inte haft ett överskott av invandrade personer skulle folkmängden ha minskat.

8.3.2 Näringsliv och arbetsmarknad

Arbetsmarknadsstrukturen i Nyköping är typisk för en residensstad. De offentliga arbetsgivarnas dominans på arbetsmarknaden är stor. Kommunen som helhet har också en lägre andel sysselsatta inom industri samt högre andel sysselsatta inom handel och privata tjänster än övriga Södermanland, se figur 8-3. Detta är adelsmärken för en residens- och förvaltningsstad.

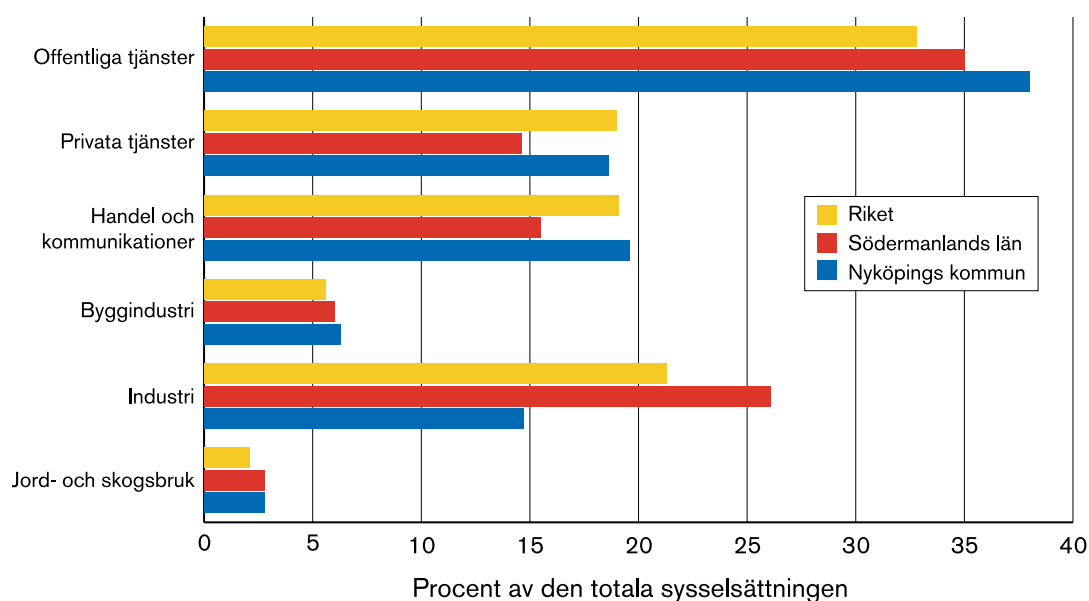
Inom näringarna jord- och skogsbruk har både Nyköpings kommun och Södermanland som helhet av tradition haft en högre andel sysselsatta än riket som helhet. Dessa två näringars betydelse som arbetsgivare har dock sjunkit kraftigt under de senaste decennierna och sysselsätter idag inte mer än drygt 3 % av arbetskraften. Byggsektorn svarar för drygt 6 % av andelen sysselsatta i kommunen.

Industrin svarar för knappt 15 % av sysselsättningen i Nyköpings kommun. De största arbetsgivarna inom denna sektor är SAAB, Studsvikskoncernen, Thorsmans och ABB Cewe. Andelen sysselsatta inom industrin är dock avsevärt lägre än genomsnittet för



Figur 8-2. Flytt- och födelsenetto i Nyköpings kommun mellan år 1991 och 1999.

Södermanland. Detta har flera orsaker. En delförklaring har redan lämnats, det faktum att Nyköping är en förvaltnings- och handelsstad. En annan förklaring är att Nyköping under slutet av 1980-talet och början av 1990-talet drabbades av neddragningar och nedläggningar inom industrin (bland annat delar av SAAB Automobile och Unilever) som inte kompenseras av tillväxt inom andra industriföretag. En tredje förklaring är att den största enskilda privata arbetsgivaren, SSAB, ligger i Oxelösunds kommun. Räknas SSAB in i underlaget skulle andelen sysselsatta inom industrin bli avsevärt högre. En sammanställning av de största arbetsgivarna i kommunen redovisas i tabell 8-1.



Figur 8-3. Sysselsättningsstruktur i Nyköpings kommun 1998 jämfört med Södermanlands län och riket. Källa: SCB

I egenskap av regioncentrum har däremot Nyköpings kommun fler sysselsatta inom handel och kommunikationer än övriga Södermanlands län. Knappt 20 % arbetar inom dessa näringar i kommunen mot cirka 15 % i övriga länet.

Tabell 8-1. Största arbetsgivare i Nyköpings kommun 1999

Arbetsgivare	Antal anställda
Nyköpings kommun	3 925
Södermanlands läns landsting	2 125
SAAB Automobile AB	375
Studsvikskoncernen	350
Länsstyrelsen i Södermanlands län	325
Thorsman & Co AB	225
Kooperativa detaljhandelsgruppen AB	225
ABB CEWE AB	225
Rikspolisstyrelsen	175
Försäkringskassan Södermanlands län	175
Kärnkraftssäkerhet och Utbildning AB	175
Raufoss Sweden AB	175
Samhall Baltic AB	175
Posten Sverige AB	175
Invita Service AB	175

Källa: SCB

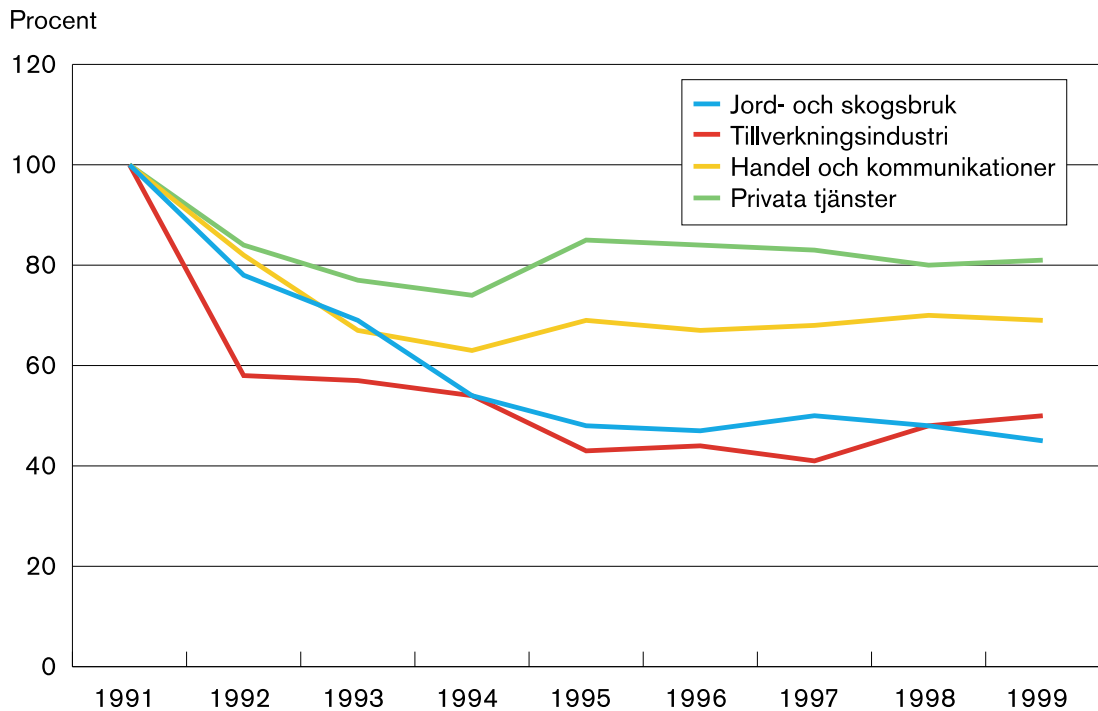
Tjänstesektorn svarar för nästan två tredjedelar av alla arbetstillfällen varav offentlig sektor för cirka två tredjedelar och privata tjänster för en tredjedel. Nyköpings kommun är största offentliga arbetsgivare med knappt 4 000 anställda följd av landstinget, med både sjukhus och central administration, totalt cirka 2 125 anställda och länsstyrelsen med cirka 325 anställda. Bland de stora privata tjänsteföretagen återfinns bland annat Invita Service (tidigare kommunala verksamheter omfattande bland annat städning) och Kärnkraftssäkerhet och Utbildning (KSU) med cirka 175 anställda vardera.

En stor privat arbetsgivare är Studsvikskoncernen som ägs av börsnoterade investmentbolaget Atle. Inom koncernen arbetar idag drygt 1 200 personer av vilka cirka 350 arbetar på Studsviksområdet utanför Nyköpings tätort. Därutöver finns ett flertal andra företag på Studsviksområdet av vilka det största är kärnkraftindustrins gemensamma utbildningsbolag, KSU. Totalt arbetar cirka 700 personer på Studsviksområdet med tjänster som har kopplingar till kärnkraftteknologin.

Utveckling inom olika sektorer

Strukturen på näringslivet och offentliga sektorns sammansättning har förändrats över åren. Industrisektorn har stadigt minskat i andel av den totala sysselsättningen medan tjänste- och servicesektorn har ökat.

Under perioden 1990–1998 har fler än 9 000 arbetstillfällen försvunnit i Nyköpings kommun. Den största minskningen av sysselsättningen står jord- och skogsbruk och tillverkningsindustrin för, båda sektorerna har nästan halverats sedan 1990, se figur 8-4. Detta beror framförallt på strukturkrisen under 1990-talets inledning som drabbade hela Sverige. Ser man på utvecklingen från 1992 och framåt ser den betydligt mer stabil ut. Under 1999 har sysselsättningen ökat inom de flesta av sektorerna och arbetslösheten har sjunkit.



Figur 8-4. Förändring av sysselsättningen i Nyköpings kommun 1990-1998 (1990=100).
Källa: SCB

Utvecklingen i Nyköpings kommun skiljer sig inte från utvecklingen i riket som helhet. Hela rikets sysselsättning minskade dramatiskt i början av 1990-talet, med cirka en halv miljon arbetstillfällen men har sedan stadigt ökat. Det är dock tveksamt om sysselsättningen når nivåerna från början av 1990-talet då arbetslösheten bara var en dryg procent.

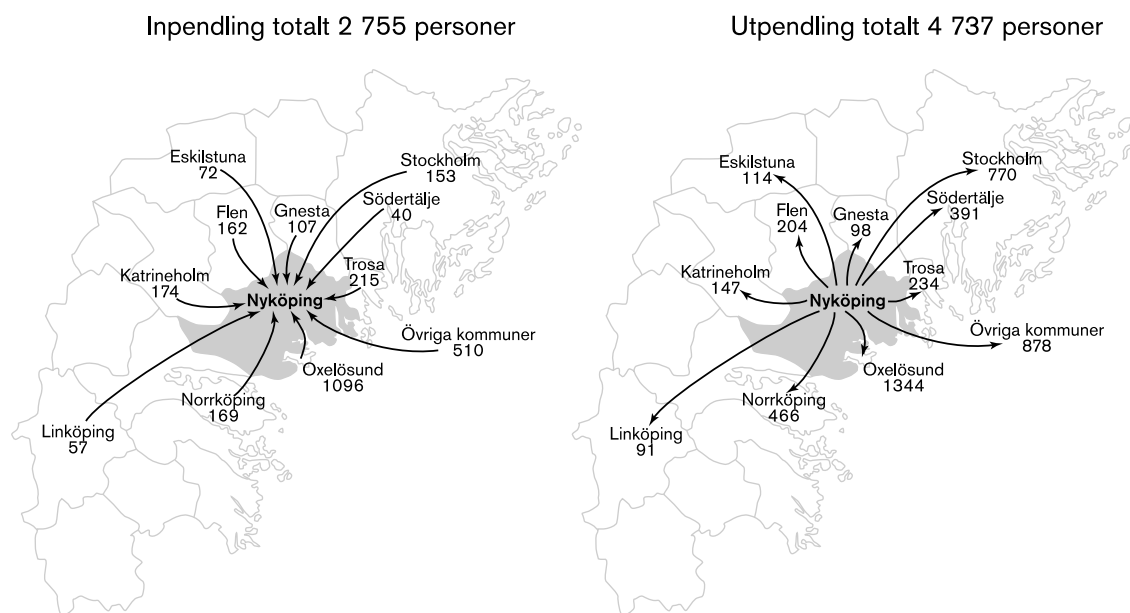
8.3.3 Pendling

I takt med strukturomvandlingen har pendlingen till och från Nyköpings kommun ökat stadigt under det senaste decenniet. Sedan 1990 har inpendlingen minskat medan utpendlingen har fortsatt att öka och överväger numera. Minskningen av inpendlingen förklaras bland annat av olika neddragningar i Nyköping. Utpendlingen till Stockholmsregionen har ökat genom den allmänna expansionen av sysselsättningen i Storstockholmsområdet.

Oxelösund är emellertid fortfarande största pendlingskommun både till och från Nyköping, se figur 8-5. Framförallt sker pendlingen till den utan jämförelse största arbetsgivaren i Oxelösund, SSAB, samt till Oxelösunds kommun och Oxelösunds hamn. Från Oxelösund pendlar man framförallt till sjukhuset och andra offentliga arbetsgivare i Nyköping.

8.3.4 Infrastruktur och geografiskt läge

Nyköping har ett geografiskt läge som möjliggör pendling till två stora regioner, Stockholm och Norrköping/Linköping. Det är cirka tio mil till Stockholm, sju mil till Södertälje och drygt sex mil till Norrköping. Räknat i tid med bil tar det drygt en timme till Stockholm och cirka 40 minuter till Södertälje respektive Norrköping.



Figur 8-5. In- och utpendling till/från Nyköpings kommun 1998.

Vägnätet genom kommunen tillhör de bästa i landet, åtminstone om man ser till förbindelserna med Storstockholm respektive Norrköping/Linköping. Även vad gäller tågförbindelser är Nyköping välförsett. Dagligen går cirka tio turer Nyköping – Södertälje/Stockholm. En av de största hamnarna vid Östersjön ligger i grannkommunen Oxelösund. Sammantaget innebär detta att Nyköpings kommun har ett mycket bra kommunikationsläge.

Stockholm Skavsta flygplats strax utanför Nyköpings tätort har utvecklats från en ren fraktflygplats till att även trafikeras med reguljär passagerartrafik till London. Antalet passagerare uppgår på årsbasis till mellan 400 000 och 450 000 personer. Även charter- och frakttrafiken har utvecklats mycket gynnsamt under senare år. Man räknar med att både frakt- och passagerartrafiken kommer att fortsätta öka. Flygplatsen ägs numera av ett brittiskt fastighetsbolag, TBI, och är därmed den enda utlandsägda flygplatsen i Sverige.

8.3.5 Utbildningsnivå

Nyköpings kommun är en av få residensstäder i Sverige som inte har en egen högskola. De närmast belägna högskolorna är Mälardalens högskola i Eskilstuna, Södertörns högskola i Flemmingsberg och universitetet i Linköping. Detta faktum har dock inte haft någon nämnvärd negativ effekt på utbildningsnivån. Arbetsmarknaden i Nyköping, med en hög andel privata och offentliga tjänster, efterfrågar mer högutbildad arbetskraft än storleksmässigt jämförbara kommuner som inte är residensstäder. Tabell 8-2 redovisar utbildningsnivån i Nyköpings kommun jämfört med riket.

Vad gäller övriga utbildningar är Nyköping välförsett med gymnasier, högskoleutbildning på distans och vuxenutbildning. Kommunens närhet till Stockholmsregionen och Norrköping/Linköping innebär också en närhet både till kvalificerade utbildningar och välutbildad arbetskraft.

Tabell 8-2. Högsta utbildningsnivå 1998 i Nyköpings kommun och riket (%)

Utbildningsnivå	Nyköping	Riket
Grundskola	27	23
Gymnasium	50	50
Högskola	23	27

Källa: SCB

8.3.6 Kommunens verksamhet och ekonomi

Nyköping har ett förhållandevis gott kommunalekonomiskt utgångsläge med relativt god egen kommunal skattekraft. Kommunen ligger ur denna aspekt kring rikets genomsnitt.

Bruttokostnaderna (statliga och kommunala medel) för kommunens verksamheter uppgick år 1998 till drygt 26 000 kronor per invånare. Detta är samma nivå som för befolkningsmässigt jämförbara kommuner. Tittar man på större kostnadsposter i den kommunala budgeten är bilden, ur kostnadssynvinkel, positiv. Nyköping har lägre kostnader för bland annat utbildning och omsorg än jämförbara kommuner. Kostnaderna för sysselsättningsfrämjande åtgärder är dock väsentligt högre. En förklaring till de låga kostnaderna är att Nyköpings kommun under mitten av 1990-talet genomförde tämligen hårda besparingar. Denna återhållsamhet kan säkerligen förklara att kommunen har lägre kostnader per invånare för stora delar av den kommunala servicen än jämförbara kommuner. Kommunen har inte heller några större glesbygds- eller andra geografiskt relaterade kommunala serviceproblem som gör att kostnaderna drivs upp. Vissa större kostnadsposter i den kommunala budgeten redovisas i tabell 8-3.

Tabell 8-3. Vissa större kostnadsposter i den kommunala budgeten (Kronor per invånare och år)

	Sysselsättnings- främjande åtgärder	Utbildning	Barn- omsorg	Äldre- omsorg
Nyköpings kommun	761	8 584	3 545	7 248
Länets kommuner	425	9 552	3 529	7 279
Rikets kommuner	359	9 139	3 670	8 620

Källa: Vad kostar verksamheten i din kommun? Svenska Kommunförbundet, bokslut år 1998.

8.4 Nyköpings framtida utveckling

8.4.1 Hot och möjligheter

Genomgången av befolkningsutveckling, arbetsmarknad, näringsliv och kommunikationer pekar på att Nyköpings kommun är starkt beroende av utvecklingen inom den offentliga sektorn. Men det finns också andra områden som är av stor betydelse för Nyköpings framtid. Det gäller till exempel utvecklingen inom verkstadsindustrin och inte minst utvecklingen av kommunikationerna. Även kärnkraftens framtid är av betydelse såväl vad gäller forskning som drift, underhåll och avveckling av kärnkraftverken.

Mot bakgrund av den ekonomiska återhållsamhet som numera präglar det offentliga Sverige (staten, landstingen och kommunerna), blir bilden av den offentliga sektorns framtida utveckling i Nyköpings kommun något dystert. Under utredningens gång har det inte framkommit något som talar för en framtida expansion i den offentliga sektorn, snarare tvärtom. I ett längre perspektiv går det inte att utesluta en ytterligare koncentration av det offentliga Sveriges resurser. Exemplet på sammanslagningar av län och landsting – och därmed också en koncentration av offentliga verksamheter – har blivit allt vanligare. Detta kan gälla sjukvård, länsförvaltning eller andra regionala verksamheter. En förändring av den regionala strukturen med koncentration av offentliga verksamheter till annan ort skulle vara negativt för Nyköping.

Det är en omöjlig uppgift att exakt bedöma utvecklingen i enskilda företag, eller för den delen enskilda branscher, i ett 5-10 års perspektiv. Däremot kan man för Nyköpings och Oxelösunds del konstatera att för att sysselsättningen ska bibehållas inom industrin krävs, bara för att kompensera för SSAB:s rationaliseringar, cirka 500 nya arbetstillfällen inom tillverkningsindustrin under en dryg femårsperiod. Det behövs således en kraftig expansion i de befintliga företagen om industrisysselsättningen ska ökas och därutöver sannolikt också ett ordentligt tillskott av nyföretagande. Det finns dock inget som talar för att den spontana och strukturella utvecklingen kommer att generera ny sysselsättning i sådan omfattning.

Strukturen på näringslivet i Nyköping, med en stor andel av verksamheter som dels är knutna till offentlig sektor och dels till befolkningsstorleken och köpkraften i regionen, gör emellertid att det finns en stabilitet i kommunen. Det är därmed mindre sannolikt att kommunen kommer att drabbas av tvära och stora neddragningar på arbetsmarknaden.

För att förstärka näringslivsarbetet och bidra till en gynnsam utveckling i östra Södermanland har Nyköpings och Oxelösunds kommuner, tillsammans med det lokala näringslivet, bildat ONYX Näringslivsutveckling AB. Bolagets huvuduppgifter är att:

- Utveckla och stödja det befintliga näringslivet.
- Rekrytera nya företag och fler boende till regionen.
- Medverka till ännu bättre infrastruktur i regionen.
- Medverka till en positiv framtidstro hos invånarna i regionen.

Resultaten från utredningarna pekar på att kommunen hårdare än hittills måste satsa på att utveckla sina starka sidor. Den kommunala attraktionen måste synliggöras bättre för en bredare allmänhet och läggas till grund för en ännu hårdare koncentration av de näringslivsutvecklande insatserna. Konkreta förslag måste mogna fram i den lokala utvecklingsprocessen. En fortsatt utveckling av Nyköping måste innehålla en kraftsamling för utvecklingen av den regionala attraktionen, förstärkt samverkan med grannkommuner och stimulans av förnyelse av näringslivet.

Genomgående måste hela förnyelsearbetet vila på en mycket öppen och ödmjuk grund där huvudfrågan är: Vad är Nyköping egentligen bra på? Det finns ett antal styrkefaktorer som näringslivsutvecklingen i Nyköpings kommun kan bygga på och som inte kommer att försvagas under den tidsperiod som överblickas /8-1/:

- Nyköping som transportknutpunkt och ”port” till den förhållandevis folkrika och högteknologiska Mälardalsregionen.

- Nyköping som högteknologisk tjänsteproducent. De förändringar som inträffat vid Studsvik är imponerande och kan sannolikt vara mönsterbildande även inom andra sektorer.
- Nyköping som Europas ledande företagsgruppering av elkomponentleverantörer. I detta ingår både tillverknings- och tjänsteföretag.

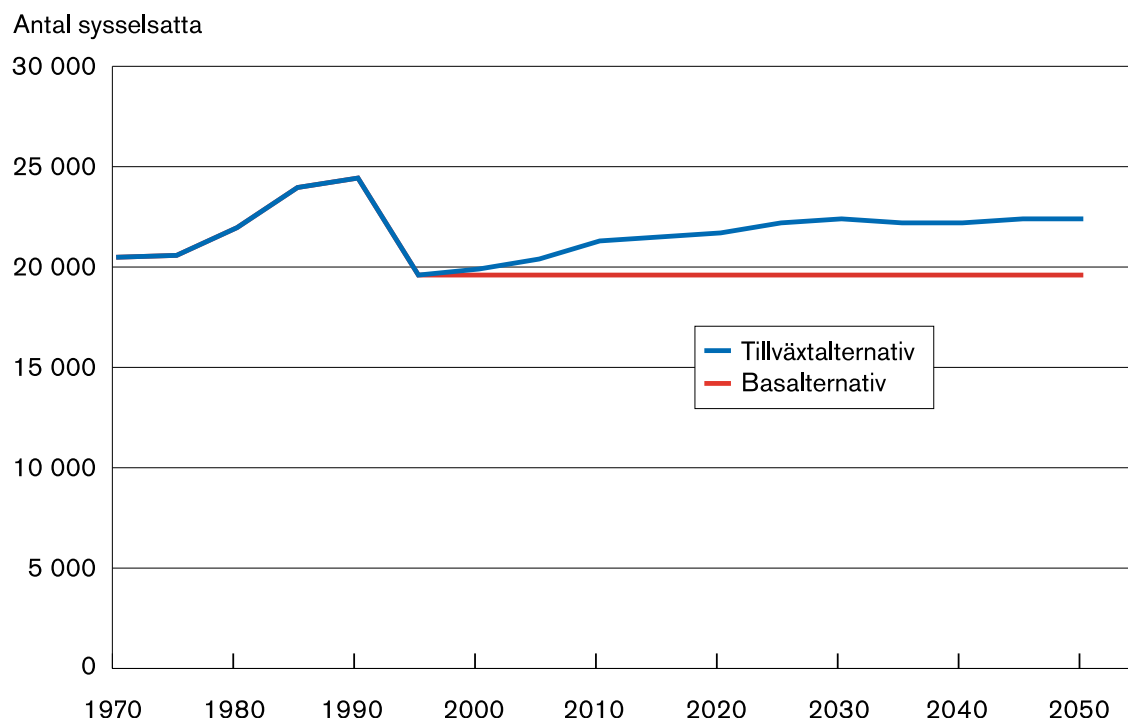
8.4.2 Referensprognoser

Redovisningen i detta avsnitt avser prognoser för befolknings- och sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun fram till år 2050. Prognoserna tar ingen hänsyn till en eventuell djupförvarsetablering utan ska ses som en referens till de bedömningar av lokala och regionala effekter av en djupförvarsetablering som ges i avsnitt 8.5.

Framtidsbedömningar som sträcker sig över långa tidsperioder blir med nödvändighet osäkra. För att i någon mån hantera denna osäkerhet redovisas två alternativ för vardera befolkningsutvecklingen och sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun: ett basalternativ och ett tillväxtalternativ.

Sysselsättningsutveckling i basalternativet

Basalternativet baseras på antagandet att den totala sysselsättningen i Nyköpings kommun förblir konstant vid 1994 års nivå under hela beräkningsperioden, det vill säga från 1995 till år 2050. På samma sätt antas kommunens nettopendling ligga fast. Den totala sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun för basalternativet liksom för tillväxtalternativet redovisas i figur 8-6.



Figur 8-6. Bedömning av sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun enligt bas- och tillväxtalternativen.

Sysselsättningsutveckling i tillväxtalternativet

Tillväxtalternativet baseras på antaganden om viss fortsatt förändring av näringslivet. Antalet sysselsatta inom jord- och skogsbruk antas fortsätta att minska. Industrin och byggsektorn antas totalt sett hålla ungefär oförändrad nivå. Däremot antas handel och transporter få viss fortsatt ökning. Inom olika delar av offentlig verksamhet räknar man med en utveckling där antalet förvärvsarbetande bestäms av antalet invånare i dimensionerande åldersgrupper. Sammantaget ger detta alternativ en viss ökning av den totala sysselsättningen.

Efter samråd med kommunen har ett antagande om viss ökning av nettoutpendlingen gjorts. Idag finns inga beslut tagna om en från kommunen eftersträvd förbättring av spårkapaciteten för järnvägen mot Stockholm och därmed sammanhängande utbyggnad av kollektivtrafiken. Mycket talar dock för att sådana förändringar kan komma till stånd några år efter år 2000. Här görs antagandet att detta sker vilket leder till en ökad pendling.

I tillväxtalternativet görs också en uppjustering av antalet sysselsatta, vilket innebär att den öppna arbetslösheten reduceras till cirka 4 %. Ökningen innebär att man långsiktigt närmar sig ungefär den nivå för sysselsättningen som rådde vid mitten av 1980-talet.

För tillväxtalternativet gäller i övrigt följande antaganden:

- Jord- och skogsbruk antas minska från cirka 600 sysselsatta idag för att plana ut på cirka 400.
- Industrin har fått en viss återhämtning från år 1994 och antas ligga kvar på cirka 2 300 anställda.
- Byggnadsindustrins storlek relateras proportionellt mot befolkningen.
- Handel och transporter relateras också till totala befolkningen. Ett större rationaliseringsstryck antas dock än för byggsektorn, vilket innebär viss fortsatt minskning till år 2000, varefter sektorn får en svag ökning till omkring 2010. Därefter får man återigen en svag minskning.
- Tjänster som riktas till företagen relateras till storleken på sysselsättningen inom industri-, energi- och byggsektorerna. För varje femårsperiod antas relationen mellan sysselsättningen i dessa sektorer och tjänstesektorn förstärkas med cirka 4 % till företagstjänsternas fördel. Detta ger en stadig ökning av sysselsättningen i tjänstesektorn från dagens knappt 2 400 till cirka 3 000 omkring år 2020. Ökningen väntas fortsätta också därefter.
- Tjänster riktade till hushållen relateras till befolkningstillväxten. Där antas relations-talet växa till sektorns fördel med ett par procent per femårsperiod på samma sätt som för företagstjänster. Det innebär att en växande andel av den privata konsumtionen kommer att inriktas mot fritids- och kulturkonsumtion samt privata tjänster i hemmen.
- Antalet verksamma inom utbildning knyts till antalet barn i åldrarna 7–18 år. Vidare antas att resurser satsas på kvalitetshöjande åtgärder, vilket kan ge en viss personalökning.
- Antalet verksamma inom vård och omsorg knyts dels till antal barn i åldrarna 0–6 år, dels till antalet äldre, det vill säga personer över 80 år. Inom denna sektor skapar de kraftiga ökningarna, särskilt av antalet äldre över 80 år, så starkt efterfrågetryck på organisationen att man knappast kan bygga ut verksamheten så att den helt svarar mot ökningarna i befolkningsunderlaget. En viss rationaliseringsfaktor har därför antagits.

- Arbetspendlingen antas öka från dagens netto på cirka 1 200 till cirka 1 800. Främst antas pendlingen öka under perioden 2005–2010 i samband med att pendeltågstrafiken mot Stockholm bedöms kunna vara utbyggd.

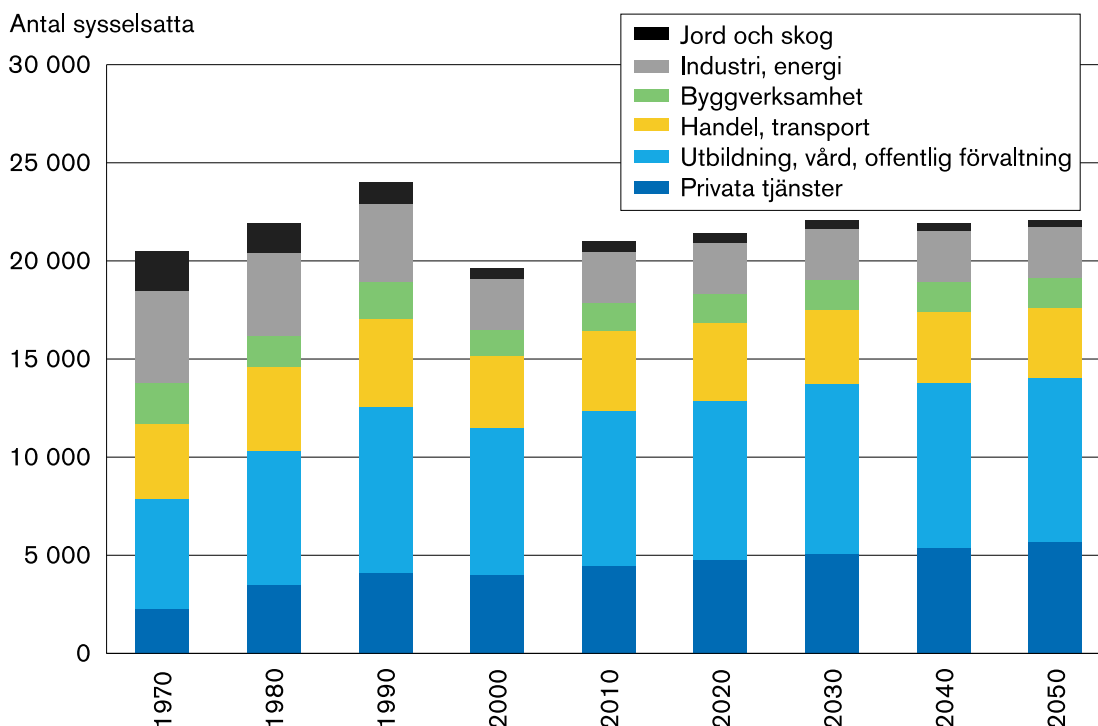
Sammantaget innebär detta att den totala sysselsättningen under perioden skulle öka från dagens 19 500 till cirka 22 000. I figur 8-7 visas hur sysselsättningen, fördelat på olika verksamheter, kan komma att utvecklas.

Befolkningsutveckling i basalternativet och tillväxtalternativet

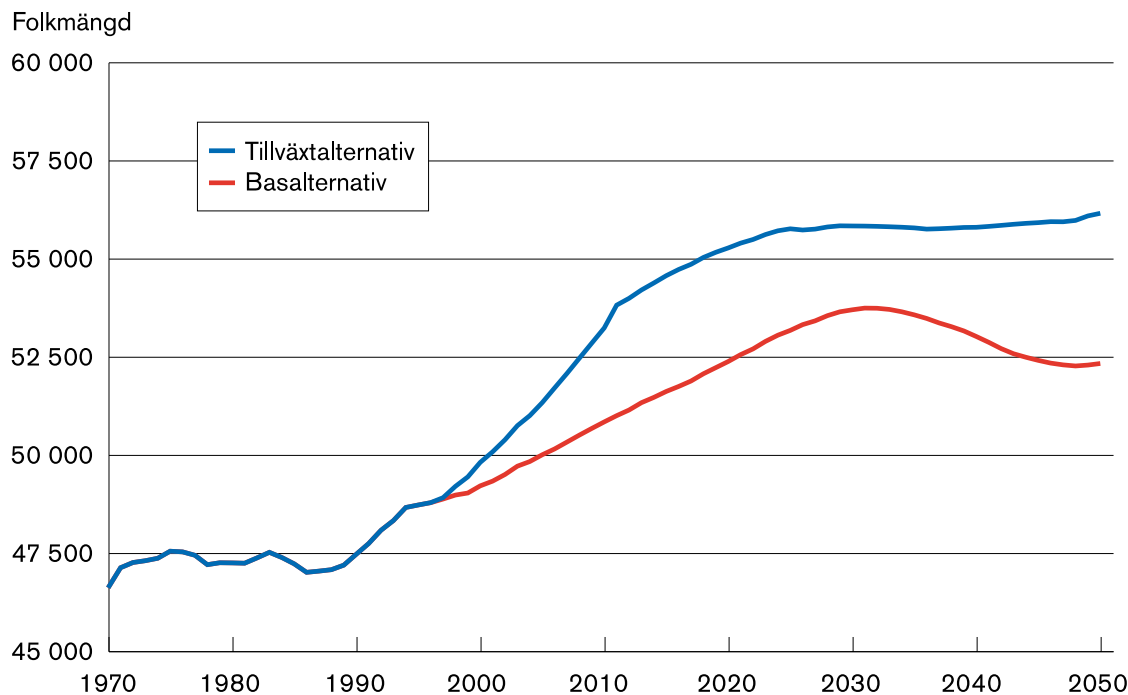
Befolkningsutvecklingen innebär för båda fallen en viss fortsatt tillväxt. För basalternativet prognosticeras, bortsett från årliga fluktuationer, en långsam befolkningsökning från dagens nivå på 49 700 personer till som mest drygt 53 000 personer omkring år 2025, varefter man får en långsam tillbakagång beroende på befolkningens ålderssammansättning.

För tillväxtalternativet väntas kommunen få en något större tillväxt med en ökning på cirka 7 000 invånare fram till omkring år 2015. Därefter blir ökningstakten något svagare. Nivån beräknas stabiliseras på knappt 56 000 invånare år 2050. Befolkningsutvecklingen för de båda alternativen redovisas i figur 8-8.

Befolkningsutvecklingen under de närmast kommande tio åren motsvarar, för tillväxtalternativet, i stort sett den nivå som kommunen själv anger som utgångspunkt för sin interna planering. Med hänsyn till både den historiska utvecklingen för Nyköping, med nuvarande kommungränser, och till de antaganden som har gjorts bland annat om pendlingens utveckling, måste ändå detta alternativ ses som tämligen optimistiskt. Om offentlig sektor tvingas till fortsatta neddragningar och om ökningen av nettopendlingen skulle utebli får kommunen en svagare befolkningstillväxt.



Figur 8-7. Bedömning av sysselsättningsutvecklingen i Nyköpings kommun enligt tillväxtalternativet, fördelat på verksamheter.



Figur 8-8. Befolkningsutveckling i Nyköpings kommun enligt basalternativet och tillväxtalternativet.

8.5 Effekter av en djupförvarsetablering

Djupförvarets aktiva livslängd, det vill säga den tid djupförvaret kommer att generera sysselsättning, sträcker sig över cirka 50 år. Personalbehovet kommer att variera under denna tidsperiod. Kostnaderna för investering och drift av hela djupförvarssystemet (djupförvar och inkapslingsanläggning) uppgår enligt beräkningar från 1997 till i runda tal 17 miljarder kronor. Den totala sysselsättningseffekten i regionen beräknas uppgå till drygt 300 sysselsatta i genomsnitt per år, vilket inkluderar både direkt och indirekt sysselsatta.

8.5.1 Personalbehov

Personalbehovet vid djupförvarets lokalisering, drift och förslutning redovisas utförligt i kapitel 6. Sammanfattningsvis innebär utbyggnaden av djupförvaret att 400–600 personer kommer att sysselsättas under 5–10 år. Den efterföljande inledande driften beräknas sysselsätta cirka 150 personer under 5–10 år varefter den reguljära driften startar som sysselsätter cirka 220 personer under 20–30 år. Därefter följer ett avvecklingskede på cirka sju år.

Utbyggnader och förbättringar av transportleder från en hamn till platsen för djupförvaret är konventionella anläggningsarbeten. Uppförandet av djupförvarets ovanjordsanläggning omfattar till stor del ordinarie industribyggande och installationer. Transporter av maskiner och material utgör en betydande del av bygg- och anläggningsverksamheten. Utbyggnaden under jord har sin tyngdpunkt i konventionell bergbyggnad, installationsarbeten och fortlöpande geologiska undersökningar.

Driften vid djupförvaret kommer att ha likheter med modern gruvverksamhet med inslag av högteknologisk verksamhet och kontrollverksamhet. Verksamheten kännetecknas av relativt hög arbetskraftsintensitet (arbetskraftens andel av kostnaderna).

Möjligheterna till lokal rekrytering styrs förutom av djupförvarets personalbehov givetvis också av tillgången på arbetskraft i kommunen och regionen. En faktor som bidrar till goda lokala rekryteringsmöjligheter är den kunskap och tradition som finns att hantera radioaktiva material vid Studsvik.

En annan kategori människor som kan vara av intresse är de som ibland benämns latent hemvändare, det vill säga personer som har rötter i bygden, är bosatta på annat håll och som kan tänka sig att återvända om det erbjuds arbetstillfällen. Huruvida denna kategori kan bli betydelsefull eller ej ur rekryteringssynpunkt är svårt att bedöma.

Personalbehovets karaktär samt Nyköpings geografiska läge och goda kommunikationer, både till Norrköping/Linköping och Stockholmsregionen, gör att rekryteringsmöjligheterna, generellt sett, måste anses som goda.

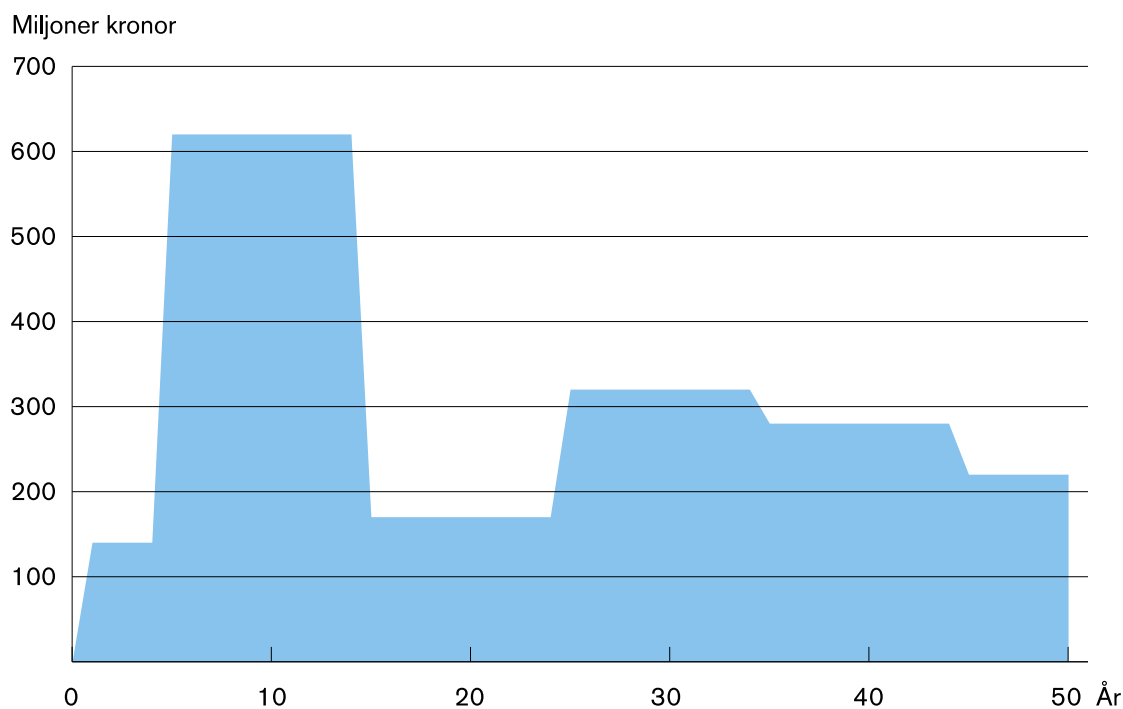
8.5.2 Investeringar, sysselsättning och befolkning

Kostnadsberäkningar för djupförvarsprojektet och dess olika komponenter har hämtats från SKB:s planmaterial. Förutom sedvanliga poster innefattar dessa kostnadsuppskattningar ett generellt påslag på 20 %. Bakgrunden till detta är att kalkylerna används som underlag för att beräkna storleken på de avsättningar som görs till de fonder som finansierar kärnavfallsprogrammet. Avsikten är att med marginal säkerställa att säkerhetsaspekter inte kommer i kläm på grund av otillräcklig finansiering eller alltför optimistiska kostnadsbedömningar. Den totala kostnaden för djupförvarssystemet (djupförvar och inkapslingsanläggning) beräknades 1997 till ungefär 17 miljarder kronor. Av detta är ungefär hälften lönekostnader. Resten fördelar sig på anläggningar, material och utrustning av olika slag. En stor kostnadspost, cirka fem miljarder kronor, är uppbyggnad, drift och avveckling av inkapslingsanläggningen. Denna anläggning planeras enligt huvudalternativet att lokaliseras i anslutning till CLAB, vid Simpevarp, i Oskarshamns kommun.

För djupförvaret kommer tyngdpunkten av kostnaderna initialt att ligga på utbyggnaden av ovanjordsanläggningen samt på investeringar i den intilliggande infrastrukturen. Resursförbrukningen förskjuts sedan successivt mot underjordsanläggningen. I de beräkningar som gjorts av resursförbrukningens fördelning över tiden har det antagits att de största kostnaderna uppkommer under perioden 5–15 år (se figur 8-9) med ungefär 600 miljoner kronor per år. Driften antas sedan förbruka 200–300 miljoner kronor per år tills verksamheten successivt trappas ned.

Sysselsättning kommer att genereras direkt vid djupförvaret, men också i de företag som levererar varor och tjänster i anslutning till byggandet och driften. Dessutom förstärks underlaget för de lokala servicenäringarna, till exempel handel och transporter, vilket också ger sysselsättning. Den största delen av sysselsättningen kommer att genereras i samband med de tunga anläggningsinvesteringarna vid periodens början. Anläggningsarbeten i form av tunneldrivning och borring av deponeringshål kommer även att pågå under förvarets hela driftperiod.

Tidigare gjorda beräkningar, bland annat inom ramen för förstudien i Malå kommun, pekar på att en knapp tredjedel av de totala investeringarna tillförs den lokala ekonomin. För Nyköpings kommun skulle detta betyda ungefär sex miljarder kronor. Man kan dock anta att en något större andel, en dryg tredjedel, skulle investeras lokalt i Nyköping och dess närområde än i fallet Malå eftersom bredden och storleken på näringslivet i Nyköping är avsevärt mycket större.



Figur 8-9. *Fördelning av investeringarna över tiden.*

Ytterligare en del av den totala investeringen kommer att absorberas regionalt, det vill säga i intilliggande regioner. I fallet Malå beräknades denna del uppgå till ungefär 10 %. I Nyköpings fall skulle antagligen denna del uppgå till mer än 50 %, eftersom stora delar av svenskt näringsliv och arbetskraft är lokaliserade i intilliggande regioner. Resten av investeringarna tillfaller övriga delar av Sverige och andra länder.

För att kunna beräkna den direkta, lokala sysselsättningseffekten, det vill säga den sysselsättningseffekt som genereras enbart av djupförvaret, måste en bedömning av investeringens komponenter göras. Med utgångspunkt från relativt detaljerade data från SKB:s planer har de ingående kostnadsposterna analyserats i syfte att uppskatta den andel som blir en lokal kostnad, det vill säga det lokala förädlingsvärdet.

Den direkta lokala effekten av investeringarna varierar mellan olika kostnadsposter och över tiden. Beräkningen av de lokala effekterna har därför delats in i olika faser över tiden. Utgångspunkten är bedömningar av hur stor andel av de skilda stegen i projektets utbyggnad som har förutsättningar att lösas lokalt. Andelen varierar mellan 0 och 100 %. Jämfört med de beräkningar som har gjorts för Storuman och Malå kan det konstateras, att de lokala effekterna i Nyköpings fall bedöms bli något större. Också i jämförelse med Östhammars kommun kan effekterna här bli något större. Orsaken är främst att det i Studsvik, av allt att döma, finns goda förutsättningar att utveckla och producera delar av den specialiserade hanteringsutrustning som ska användas vid anläggningen.

I sammandrag har följande antaganden gjorts:

- För projekteringen beräknas cirka 20 % av arbetet hanteras lokalt, inte minst genom att det redan nu finns ett betydande kunnande kring sådana frågor i Studsvik.
- För bygg- och anläggningsaktiviteterna bedöms att större delen av verksamheten kan hanteras via lokala leveransers. Med tanke på den långa tid som blir aktuell för utbyggnaden är det rimligt att räkna med att större företag etablerar en permanent arbetsplats i anslutning till projektet.

- Den processutrustning som behövs vid anläggningen kommer sannolikt att levereras från specialiserade företag belägna över hela världen. Viss kompetens för produktion av sådan utrustning finns dock vid Studsvik. Här antas 25 % av dessa leveranser genereras lokalt. Installationen av sådan utrustning antas skötas av leverantören.
- För den löpande driften antas att SKB ställer krav på personalen att etablera sig lokalt, alternativt inom rimligt pendlingsavstånd från anläggningen. Här antas att 60 % av personalen bosätter sig lokalt.
- Vissa leveranser av insatsmaterial antas slutligen kunna levereras lokalt. Här antas som försiktig beräkning att andelen är 15 %. Tyngdpunkten av denna investering genomförs under den inledande byggperioden.

Sysselsättningseffekterna får antagligen störst genomslag för anläggnings- och bygg-entreprenörer och installationsföretag. Transportsektorn får också påtagliga stimulanser medan effekterna för tillverkande företag sannolikt blir små. För uppdragsverksamhet av skilda slag får etableringen betydande effekter som dock av allt att döma blir större utanför kommunen än lokalt.

Hur många kommer då att sysselsättas genom en djupförvarsinvestering? Enligt /8-2/ beräknas i genomsnitt cirka 220 personer att vara direkt sysselsatta inom ramen för djupförvaret. De indirekta effekterna (underleverantörer och dylikt) beräknas uppgå till cirka 120 personer. Det totala sysselsättningstillskottet uppgår således till ett genomsnitt av cirka 340 personer. Eftersom en del av sysselsättningen sker utanför regionen blir siffran för Nyköpings kommun med omnejd något mindre, drygt 300 personer, se tabell 8-4. Till detta ska läggas en ytterligare indirekt sysselsättningseffekt i offentlig verksamhet om mellan 15–20 personer.

Tabell 8-4. Sysselsättningseffekter (antal personer i genomsnitt) under djupförvarets reguljära drift

Sektor	Antal sysselsatta
<i>Direkt sysselsättning i djupförvar</i>	220
<i>Indirekt sysselsättning i kommunen och den omgivande regionen</i>	
Anläggningsverksamhet	7
Jordbruk, skogsbruk, fiske	6
Livsmedel, teko	4
Skogsindustri, grafisk industri	3
Kemi, plast, gummi, raffinaderier	1
Järn, stål, metallvaruindustri	2
Maskin-, transportmedelsindustri	3
Elektro- och instrumentindustri	1
El, gas, värme	7
Byggnadsverksamhet	6
Varuhandel	9
Samfärdsel	23
Privata tjänster	44
Totalt	336
Varav indirekt effekt	116

Källa: TEMAPLAN

Med ledning av den uppdelning som gjorts av investeringens komponenter och dess geografiska fördelning har även fördelningen på olika näringsgrenar uppskattats, se figur 8-10.

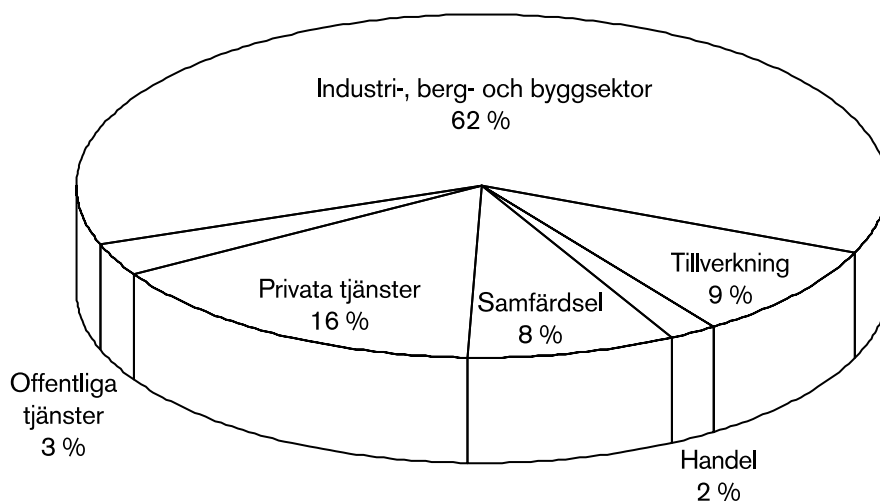
Beaktar man dock eventuella produktivitetsökningar samt att ett djupförvar har en betydande andel importerade insatsvaror än vanlig gruvindustri, kan den totala sysselsättningseffekten i det lokala näringslivet eventuellt sjunka till mellan 270 och 280 personer för samma period.

Med hänsyn till att östra Södermanland som helhet beräknas få ett långsiktigt relativt stabilt bestånd av mellan 31 000 och 35 000 arbetsplatser ger ett djupförvar med totalt drygt 300 arbetsplatser relativt blygsamma effekter på sysselsättningsgraden, en knapp procentenhet. Tillkomst av djupförvaret ger en ekonomisk stimulansseffekt, men regionens samlade utveckling och tillväxt kommer inte att stå och falla med ett djupförvar.

8.5.3 Potentiella spin-off effekter

En faktor som endast delvis har beaktats är de eventuella spin-off effekter som kan följa på en djupförvarsetablering. Det ekonomiska och teknologiska uppsving som ett djupförvar innebär kan ge upphov till nya verksamheter och företag. Dessa möjligheter kan tas tillvara genom ett aktivt utvecklingsarbete hellre än att enbart överlåta kommande skeenden till de så kallade spontana marknadskrafterna. I detta ligger att man från samhällets sida med extra resursinsatser kan tillföra ett djupförvar nya dimensioner för att förstärka kommunens attraktionskraft i ett mer långsiktigt perspektiv. Dessa möjligheter bör redan på ett tidigt stadium aktivt diskuteras med möjliga intressenter. Det kan gälla allt från forskning inom materialteknik och bergteknik till ett stort besökscentrum i anslutning till djupförvarsanläggningen. Ett sådant exempel redovisas i utredning /8-5/. Ett djupförvar kan också innebära möjligheter att exportera de kunskaper och tekniker som utvecklas inom ramen för det svenska programmet för omhändertagande av använt kärnbränsle.

Den tekniska utveckling och forskning som kommer att pågå i anslutning till djupförvaret finns, något förenklat, inom tre olika områden; löpande i driften av djupförvaret, i metodutveckling för att förfinas djupförvarssystemet och i de analyser som fortlöpande kommer att utföras av SKB.



Figur 8-10. Bedömd lokal sysselsättningseffekt fördelat på näringsgrenar.

- I den praktiska driften av djupförvaret sker en successiv teknisk utveckling för att på bästa sätt driva en säker och rationell verksamhet. Eftersom anläggningen är ny och unik i sitt slag kommer bland annat ny teknik och nya metoder att utvecklas. Exakt hur sådan teknik kommer att se ut och om den är tillämplig på andra verksamheter är svårt att ha en uppfattning om i dag. Som med all annan verksamhet beror eventuella spin-off effekter på de personer som finns i verksamheten.
- Vid utbyggnaden av djupförvaret, inte minst av tunnlar och bergrum, kommer SKB att avsätta omfattande resurser på att förfinna metoderna för att kunna analysera berget vad gäller bland annat sprickzoner. Denna forskning sker i dag vid Äspö-laboratoriet i Oskarshamn men kommer successivt att överföras till platsen för djupförvaret där forskningen ska fördjupas och omsättas i praktiken. Det kan också komma att ske en utveckling av olika instrument för de analyser av berget som ska göras. Denna forskning och kunskapsuppbyggnad kan bli till stor nytta för gruv-industri och byggföretag. Det är dock svårt att i dag ange några former för en potentiell kommersialisering.
- Under driften och byggandet kommer bland annat regelbundna säkerhetsanalyser och andra former av utredningar att göras rörande geologi, grundvattnets rörelser med mera. Stora delar av denna utredningsverksamhet och SKB:s övriga verksamhet kan sannolikt komma att flyttas till den ort där djupförvaret är etablerat. Det är möjligt att det går att kommersialisera delar av denna verksamhet.

Således finns flera olika element i ett djupförvar som kan komma att kommersialiseras och generera nya företag i den kommun där djupförvaret etableras. För att underlätta och stimulera denna utveckling är det viktigt att det i ett tidigt skede finns en strategi för hur man ska kunna nyttiggöra så mycket som möjligt av den kunskap som djupförvaret kommer att generera.

8.5.4 Jämförelser med andra anläggningar

Gruvindustri

Ett djupförvar för använt kärnbränsle har betydande likheter med en modern gruva. I djupförvaret kommer det, på samma sätt som i en gruva, att pågå kontinuerlig drivning av tunnlar, borrhning av hål, hantering av bergmassor med mera. Till detta kommer, för djupförvarets del, verksamhet i samband med deponering och kontroll av kapslar med använt kärnbränsle, och eventuellt behållare med långlivat låg- och medelaktivt avfall samt hantering av återfyllnadsmaterial. Erfarenheter från gruvetableringar och likheter och skillnader med ett djupförvar finns behandlat i en studie utförd av Boliden Contech AB /8-8/.

Från samhällssynpunkt finns det en del betydande principiella skillnader mellan ett djupförvar och gruvverksamhet.

- Djupförvaret är inte ett projekt med kommersiella mål och är inte beroende av internationell konkurrens och konjunktursvängningar. De ekonomiska resurserna för utbyggnad, drift och avveckling av djupförvaret kommer då djupförvaret byggs att finnas fonderade. Med dessa förutsättningar kan verksamheten planeras både mer långsiktigt och detaljerat än vad som är möjligt i kommersiella sammanhang med ekonomiska risker. Säkerställda ekonomiska förutsättningar innebär att anläggande och drift av djupförvaret på ett mer långsiktigt och systematiskt sätt kan integreras med lokal och regional samhällsplanering.

- Etablering och drift av djupförvaret innebär inte att något särskilt gruvsamhälle kommer att utvecklas. Med dagens resmöjligheter finns det inga motiv för detta. Detsamma gäller för övrigt också vid etablering av moderna gruvor, om de inte är lokaliserade till extremt otillgängliga platser.
- Djupförvaret är ett nationellt projekt som kommer att dra till sig ett helt annat intresse i politik och media än gruvverksamhet. Verksamheten kan också dra till sig internationell uppmärksamhet som under lång tid kan komma att kräva en omfattande informationsverksamhet.

Kontroversiella industrietableringar

En genomgång av erfarenheterna från lokaliseringen av de svenska kärnkraftverken, anläggningen för behandling av miljöfarligt avfall (SAKAB) i Kumla kommun samt oljeraffinaderiet Scanraff i Lysekil /8-9/ visar att de lokala motsättningarna inledningsvis har varit starka, men att inställningen idag präglas av en utbredd acceptans. Befolkningsstillväxt och sysselsättningsnivå har haft en gynnsam utveckling i de aktuella kommunerna.

Stora industriella projekt genererar arbetstillfällen samt en ökning av regionens ekonomiska styrka och sociala aktiviteter. I likhet med kärnkraftsutbyggnader har de övriga refererade projekten inledningsvis haft en sysselsättningskrävande byggfas. För en kommun är det främst den efterföljande drift- och underhållsfasen som är av intresse, eftersom denna ger långsiktig sysselsättning, stadga och utvecklingspotential. De studerade anläggningarna svarar för 10–20 % av sysselsättningen i respektive kommun, med undantag av SAKAB som står för en betydligt mindre andel.

Huvuddelen av personalen har rekryterats lokalt. Den personal som rekryterats från andra delar av landet har i stor utsträckning varit välutbildad och medfört inflyttning av framförallt unga familjer. Detta befolkningsstillskott har bidragit till en positiv utveckling på många sätt, exempelvis genom ökade aktiviteter inom kultur, idrott och föreningsliv. Etableringarna har ofta haft en positiv inverkan på utbildningsväsendet och infrastrukturen i kommunerna, i vissa fall också på sjukvården. Några direkt negativa effekter har inte framförts från kommunalt håll.

Etableringarna har medfört ökade skatteintäkter för kommunerna tack vare inflyttning av arbetskraft samt företagets ofta relativt höga lönenivå. Många kommuner har också kunnat förbättra det ekonomiska utbytet av etableringarna genom att teckna exploaterings- och samarbetsavtal med exploatören. Det ger kommunen möjlighet att till exempel täcka speciella kostnader som förorsakats av etableringen, men det har också varit fråga om en mer generell resursförstärkning.

8.5.5 Turism och besöksnäring

En frågeställning som är viktig att belysa är en djupförvarsetablerings eventuella effekter på besöksnäringen. Nyköpings kommun är ingen utpräglad turistkommun men här finns ett flertal större besöksmål och en befolkning och ett näringsliv som genererar ett tämligen stort antal besökare. Merparten av turisterna som idag besöker Nyköping är besökare till släkt och vänner, genomfartsturister eller boende i fritidshus.

Turism och besöksnäring i Nyköping idag

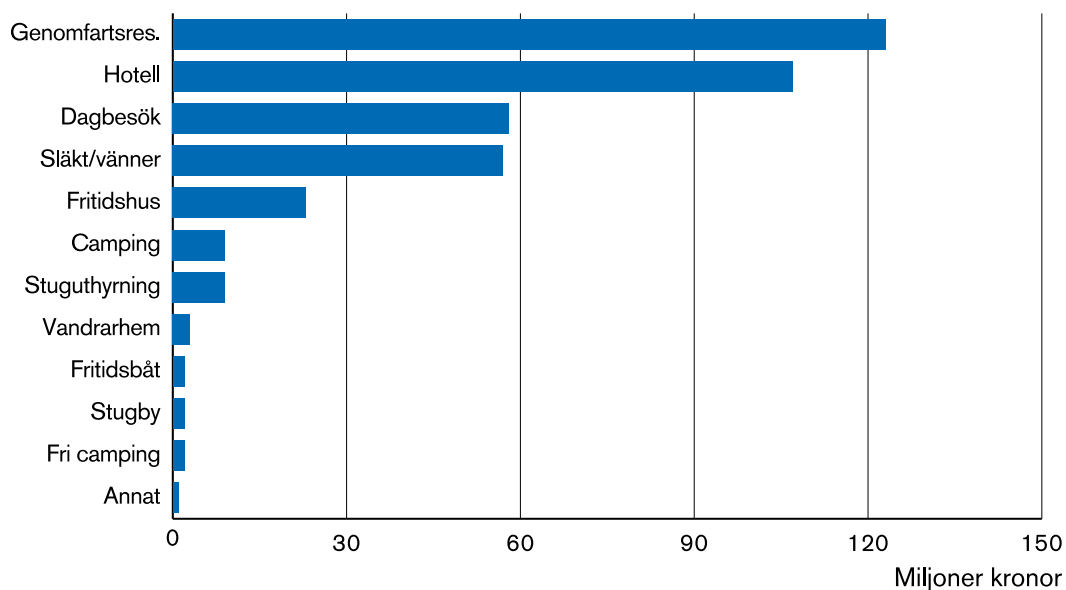
Nyköping marknadsför sig som Gästbudsstaden. Det var i Nyköping som Magnus Ladulås son Birger höll det beryktade Nyköpings Gästabud år 1317. Birger fängslade sina bröder Erik och Valdemar på livstid. Varje år spelas en teater på detta tema i Nyköping. I kommunen finns också ett flertal andra historiska sevärdheter såsom Nyköpingshus, Nynäs slott, medeltida kyrkor med mera. Det finns också en stor och förhållandevis orörd skärgård där Stendörrens naturreservat tillhör ett av besöksmålen. Nyköping har också ett förhållandevis stort näringsliv och offentlig förvaltning vilket i sig genererar en hel del affärsturism till gagn inte minst för hotell och restauranger.

Antalet fritidshus i Nyköpings kommun uppgår till 2 855 (SCB, 1998). Detta kan till exempel jämföras med Östhammars och Nynäshamns kommuner som har 4 233 respektive 2 973 fritidshus.

År 1998 omsatte besöksnäringen i Nyköping totalt drygt 382 miljoner kronor, se figur 8-11. Genomfartsresenärer står, tillsammans med hotellgäster, för närmare 55 % (cirka 212 miljoner kronor) av intäkterna från turism i Nyköping. Andra stora besöksgrupper är dagbesökare och besökare till släkt och vänner. Totalt står dessa fyra kategorier för cirka 80 % av alla intäkter till besöksnäringen i Nyköpings kommun. Antalet fritidsturister som campare, båtturister och liknande har mycket begränsad ekonomisk betydelse för besöksnäringen i kommunen. Besökare till fritidshus svarar för cirka 6 % av intäkterna.

Totalt genererar turismen cirka 330 årsarbeten i Nyköpings kommun. Det framförallt inom restaurang- och transportnäringen som sysselsättningen genereras, cirka 180 arbetstillfällen. Flera av restaurangerna i Nyköping är lokaliserade längs E4:an och kunderna är genomfartsresenärer. Kategorierna logi och shopping svarar för drygt 50 respektive cirka 45 arbetstillfällen.

Sysselsättningen i besöksnäringen motsvarar ungefär två tredjedelar av storleken på jord- och skogsbrukssektorn i kommunen där den sistnämnda sysselsätter cirka 550 personer.



Figur 8-11. Omsättning från besökare i Nyköpings kommun.

Effekter av ett djupförvar i Nyköpings kommun?

En djupförvarsanläggning betraktas av många som kontroversiell och synpunkter har framförts att en djupförvarsetablering kan komma att påverka turismen negativt och ge Nyköpings kommun dålig image. Till exempel har det från företrädare för besöksnäringen framförts synpunkter att det är särskilt olämpligt att lokalisera djupförvaret till Studsviksområdet. Man menar att det finns många skyddsvärda områden där, bland annat naturreservat.

Det som talar emot dessa farhågor är att det redan i dag bedrivs olika former av kärnteknisk verksamhet på Studsviksområdet och detta har pågått sedan 1950-talet. Det är således inget oexploaterat område som skulle tas i anspråk om djupförvarets ovanjordsanläggning skulle placeras där.

Undersökningar från Oskarshamn /8-4/ visar också att eventuella generella skrämseleffekter av ett djupförvar sannolikt är mycket små. Enkät svar visar att så många som 91% av de tillfrågade fritidsturisterna i Oskarshamn känner till att det finns ett kärnkraftverk i kommunen. Ungefär samma andel säger också att man kommer att fortsätta besöka kommunen om ett djupförvar etableras där. Turisterna har således kännedom om befintlig kärnteknisk verksamhet och bedömer att man inte heller kommer att nämnvärt påverkas av tillkommande verksamhet (djupförvaret). Om de nuvarande turisterna inte påverkas negativt i Oskarshamn är det osannolikt att de förhållandevis få fritidsturister som finns i Nyköpings kommun skulle reagera annorlunda.

En djupförvarsetablerings effekter på besöksnäringen

Djupförvaret kommer att medföra ett betydande antal besök till den kommun där det etableras. Dels kommer själva anläggningen i sig att vara världsunik och ett intressant studieobjekt för den samlade globala kärnkraftsindustrin liksom för den breda allmänheten, dels uppstår synergieffekter med forskningsintressen inom flera områden. Geologer och många andra kommer att följa anläggningsarbetet. Djupförvaret är därtill ett intressant studieobjekt för samhällsvetenskaplig forskning om riskhantering och om förankringsprocesser för liknande projekt på lokal, regional och nationell nivå.

Om en djupförvarsanläggning etableras i Nyköpings kommun skulle det innebära ett omfattande och stabilt arbetsresande av både svenska och utländska besökare. Dessutom kommer ett djupförvar att attrahera en betydande mängd mer eller mindre organiserade besök. Anläggningens speciella karaktär och det faktum att den skulle bli en av de första i sitt slag i världen kan resultera i en betydande internationell uppmärksamhet. Intresset från omvärlden kommer i stor utsträckning att styras av det framtida samhällets attityder till kärnavfallsfrågor – faktorer som knappast låter sig bedömas idag.

En uppskattning av besöksfrekvensen vid en eventuell djupförvarsanläggning och det arbetsresande som kommer att genereras pekar dock på storleksordningen 5 000–10 000 besökare per år (motsvarande CLAB). Det skulle i så fall ge ett tillskott till den lokala besöksnäringens årsomsättning på ungefär 5–10 miljoner kronor. De internationella besöken och andra besök av arbetskaraktär kan antas ske under andra tider än den svenska sommarsemestern vilket skulle bidra till att jämna ut besöksströmmarna över året.

SKB:s bedömning är att en lokalisering av ett djupförvar till Nyköpings kommun kan komma att generera ökade ekonomiska intäkter till näringsidkarna genom det omfattande arbetsresande och de besök som ett djupförvar kommer att medföra.

8.5.6 Fastighetsmarknaden

Hur påverkas då fastighetsmarknaden av en etablering av ett djupförvar? Eftersom det idag inte finns någon direkt jämförbar anläggning i världen finns inte heller några undersökningar som kunnat mäta vad som har hänt med prisutvecklingen på fastighetsmarknaden i ett område där ett djupförvar för använt kärnbränsle etablerats. Däremot finns historiska data över prisutvecklingen i orter där kärnkraftverk och kärnavfallslager etablerats.

För att se om, och i så fall hur, den hittillsvarande kärntekniska verksamheten i kommunerna påverkat fastighetsprisutvecklingen har Svensk Fastighetsvärdering (SVEFA) gjort undersökningar av fastighetsmarknaden bland annat i kommuner med olika former av kärnteknisk verksamhet. Hypotesen som ligger till grund för undersökningen är att om en kärnteknisk anläggning skadar anseendet hos en kommun eller i en region bör detta avspeglas i sämre prisutveckling på i första hand fritidshus, jämfört med andra områden. Som jämförelse har prisutvecklingen för samma typ av objekt i grannkommuner respektive hela Sverige använts /8-6/. Bedömningen är att de kärntekniska kommunerna inte har haft en sämre prisutveckling varken på fritidshus eller permanent-hus. Prisutvecklingen avviker inte heller under de år som olika former av kärntekniska verksamheter etablerats.

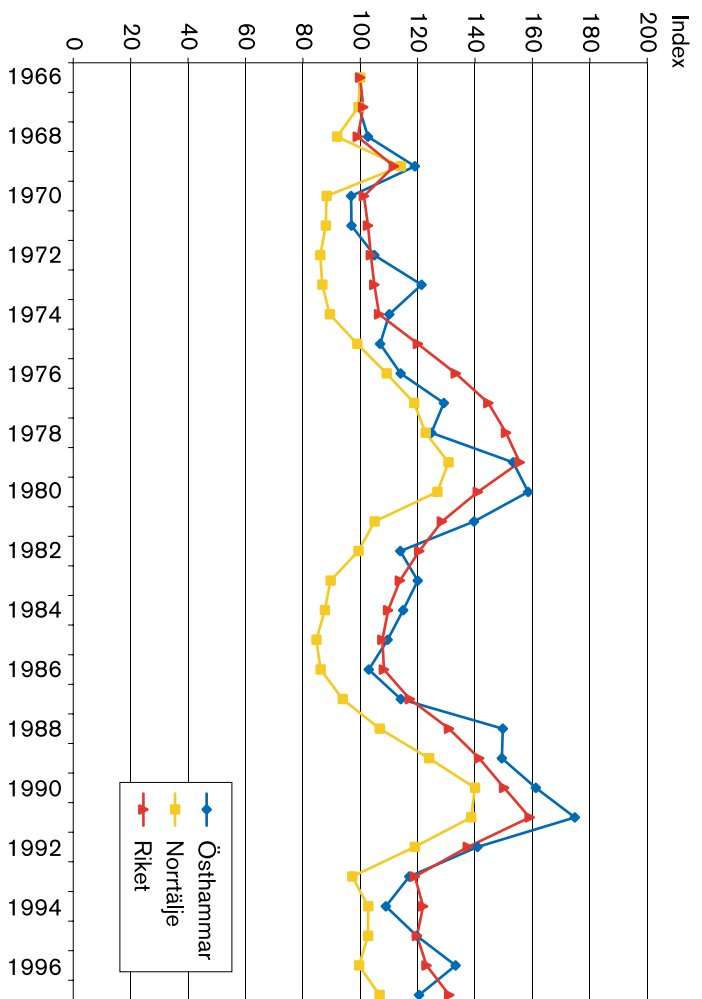
Det finns ingen statistik längre tillbaka än år 1966 varför det inte går att täcka in prisutvecklingen i Nyköpings kommun kring åren för etablerandet av den kärntekniska verksamheten vid Studsvik (1957). Materialet pekar dock på att fastighetspriserna i församlingarna i området kring Studsvik har haft en starkare prisutveckling än referensområdena i Nynäshamn och genomsnittet för riket /8-6/.

I Östhammars kommun finns både ett kärnkraftverk och ett slutförvar för radioaktivt driftavfall (SFR). Prisutvecklingen för fritidshus och permanent-hus i denna kommun har undersökts från 1966 till 1997 (se figur 8-12 och 8-13).

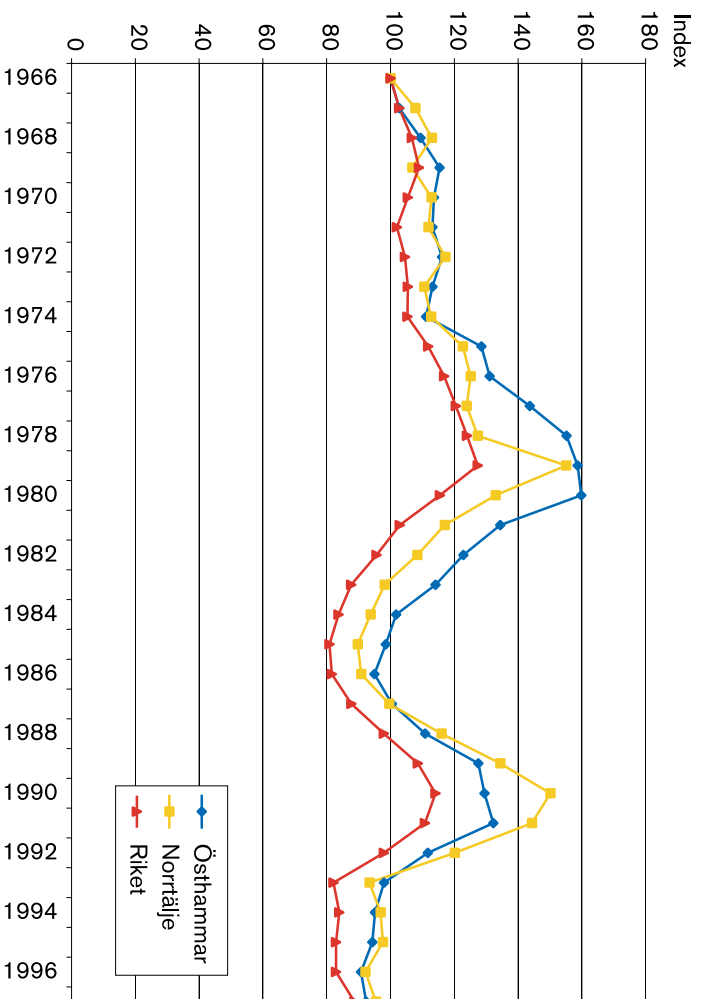
Bedömningen är att det inte går att påvisa någon långsiktigt negativ prisutveckling i Östhammars kommun jämfört med Norrtälje kommun eller för riket som helhet. Vid intervjuer med fastighetsmäklare har det inte heller framkommit något som pekar på att kärnkraftverket skulle ha haft en negativ inverkan på prisbilden för permanent- eller fritidshus i kommunen. En etablering av ett djupförvar bedöms därför inte påverka fastighetsmarknaden negativt i ett längre tidsperspektiv. Snarast kan ett ökat tryck på arbetsmarknaden göra att fastighetspriserna på kort sikt kan öka något.

Fastighetsägande och marktillgångar

Djupförvarsanläggningens utsträckning i horisontalled – det vill säga avståndet mellan ovanjordsdelarna via rampen till delarna under jord – kan komma att bli upp till storleksordningen någon mil. Flera fastighetsägare kommer därför troligtvis att bli berörda eller har sina fastigheter i djupförvarets närhet. Eftersom äganderätten för en fastighet även har en utsträckning i djupled /8-7/ måste överenskommelser med berörda fastighetsägare träffas innan en etablering sker. Grundprincipen från SKB:s sida är att berörda fastighetsägare ska hållas skadeslösa samt att överenskommelser träffas i varje enskilt fall.



Figur 8-12. Prisutveckling på fritidsbus i Östhammar, Norrtälje och riket. (1966 = 100).



Figur 8-13. Prisutveckling på permanentbus i Östhammar, Norrtälje och riket. (1966 = 100).

8.6 Bedömning

Redovisningen i detta kapitel har speglat olika samhällsförhållanden i Nyköpings kommun, och i någon mån också i regionen, grundat på:

- En allmän historik, nulägesbeskrivning och omvärldsanalys.
- Modellberäkningar och prognoser över den framtida utvecklingen oberoende av djupförvarsprojektet (det så kallade referensscenariot).
- En beskrivning av investeringar, personalbehov med mera inom djupförvarsprojektet.
- Allmänna erfarenheter från likartade anläggningar och verksamheter.

Genom att kombinera informationen har en bedömning gjorts av de lokala och regionala samhällseffekterna vid en eventuell djupförvarsetablering i Nyköpings kommun. Kommunens lämplighet för lokalisering av ett djupförvar har också bedömts.

Nyköping är en förhållandevis stor kommun med ett diversifierat näringsliv. Det finns företag och kompetens inom många sektorer som kan vara av relevans vid en djupförvarsetablering till exempel metallbearbetning, byggande och konstruktion och inte minst den kärntekniska sektorn. Den regionala arbetsmarknaden och näringslivet är betydande och de geografiska avstånden är förhållandevis små. Därutöver ger närheten till Stockholm och Norrköping/Linköping goda rekryteringsmöjligheter och mycket god tillgång till underleverantörer. Kommunikationerna till och från Nyköpings kommun är goda.

SKB:s övergripande bedömning är att Nyköpings kommun är ett lämpligt alternativ vad gäller lokaliseringen av djupförvaret. De socioekonomiska förutsättningarna för etablering av djupförvaret är gynnsamma, vidare kan även potentialen för eventuella spin-off-effekter bedömas som goda.

Effekterna på sysselsättningen i Nyköpingsregionen bedöms uppgå till totalt knappt 340 arbetstillfällen under en 50-årsperiod. Av dessa arbetstillfällen beräknas cirka 220 personer vara direkt sysselsatta i driften och byggandet av djupförvaret medan cirka 120 arbetstillfällen skapas hos service- och underleverantörer. Sannolikt kommer också ett tiotal arbetstillfällen att skapas inom besöksnäringen. Effekterna på befolkningsutvecklingen bedöms bli obetydliga då det ökade arbetskraftsbehovet kan absorberas av den lokala och regionala arbetsmarknaden. Om några negativa effekter uppstår bedöms dessa bli kortvariga.

8.7 Slutkommentarer

Den genomgång som presenterats gör inga anspråk på att vara fullständig. Frågan om djupförvarsprojektets samhällseffekter är sammanflätad med mera allmängiltiga samhällsfrågor och därmed svår att avgränsa. Diskussionen i förstudien kan sägas ha förts utifrån ett ganska snävt djupförvarsperspektiv, i den meningen att prognoserna väsentligen behandlat de resurser i form av investeringar, personal, service med mera som projektet skulle kräva. Integreringsmöjligheterna med andra samhällsintressen har berörts endast perifert.

Den övergripande planeringen för djupförvarets genomförande styrs av säkerhetsmässiga och tekniska krav och förutsättningar, vilket är frågor som genomgår omfattande myndighetsprövning med regeringen som slutligt beslutande instans. Projektets storlek, långa tidshorisont och konjunkturokänslighet ger ändå stora möjligheter att inom övergripande ramar åstadkomma en god integrering med det lokala och regionala samhället.

Ett exempel är frågan om djupförvarets personalbehov, där genomgången helt baseras på djupförvarets konkreta behov i olika skeden av planering, etablering och drift. Däremot har inte motsvarande behov av exempelvis förberedande utbildningsinsatser eller andra åtgärder för att tillgodose rekryteringsmöjligheterna beaktats. Sett från djupförvarsprojektets horisont är goda rekryteringsmöjligheter och en stabil personalsituation viktiga kvalitetsfaktorer. Ett aktivt lokalt engagemang inom utbildningssektorn och i frågor som påverkar viljan till inflyttning och varaktigt boende på orten är därför önskvärt. Nyköpings kommuns möjligheter att arbetsmarknadsmässigt svara upp mot de krav som ett djupförvar kan antas komma att ställa måste anses vara mycket goda.

De beräkningsmodeller som använts tar hänsyn till den allmänna samhällsutvecklingen, lokala förhållanden och djupförvarets investeringar samt deras spridningseffekter. Modellerna beaktar däremot inte eventuella strävanden från samhällets sida att aktivt styra utvecklingen och därmed påverka sysselsättningseffekterna. Det bör ligga i såväl djupförvarsprojektets som samhällets intresse att jämna ut variationer i sysselsättningen under olika skeden, och särskilt att undvika en markerad byggboom i utbyggnadsskedet. En lugnare expensionsfas ger erfarenhetsmässigt bättre förutsättningar för anpassning av servicesektorn och bidrar allmänt till stabilitet i samhället. Utbildningsinsatser och/eller justering av planerna för själva utbyggnaden kan bidra till att fördela sysselsättningen över en längre tidsperiod.

Betraktar man en eventuell djupförvarsetablering utifrån ett psykosocialt perspektiv finner man ett spektrum av svårgripbara frågeställningar. Hit hör den oro som delar av befolkningen känner inför etableringen av ett djupförvar och vad det kan medföra för samhället och deras egna levnadsförhållanden. Oron har olika grunder, alltifrån en genuin rädsla för strålningsrisker – nu eller i framtiden – till uppfattningen att en etablering skulle ge bygden en dålig stämpel och därigenom en försämrad ekonomisk utveckling. Erfarenheter från tidigare kontroversiella etableringar visar dock att denna typ av oro är av kortvarig karaktär. En tro på ökade möjligheter till framtida arbete på orten är ett exempel på positiva effekter av ett planerat djupförvar.

Sammantaget kan man konstatera att en eventuell etablering av ett djupförvar i Nyköpings kommun, betraktad ur ett vidare samhällsperspektiv, väcker en rad frågor som bland annat handlar om kommunens och regionens framtida utveckling utöver vad som behandlats i förstudien. Många aspekter måste behandlas utifrån andra perspektiv än SKB:s. I denna process har kommunen och andra lokala och regionala intressenter viktiga roller.

9 Sammanfattande värdering

Det finns troligen goda geologiska förutsättningarna för ett djupförvar i stora delar av Nyköpings kommun. Två lokaliseringsalternativ har särskilt belysts i förstudien: Skavsta/Fjällveden och Studsvik/Björksund. För Fjällveden finns ett omfattande dataunderlag från tidigare provborrningar som styrker bedömningen om lämplig berggrund.

Om förvaret förläggs till Björksund kan industrianläggningen ovan jord förläggas till Studsvik. Transporterna däremellan kan gå i en cirka sju kilometer lång tunnel. Preliminärt kan motsvarande tekniska lösning tänkas för ett förvar i Fjällveden, där en upp till cirka femton kilometer lång tunnel kan ha sin utgångspunkt vid en industrianläggning vid Skavsta. Till Skavsta kan transporterna av kärnavfall och återfyllnadsmaterial gå på delvis nyanlagd järnväg från Oxelösund, men även andra transportlösningar mellan Oxelösund och Fjällveden är möjliga.

Ur miljösynpunkt har flera remissinstanser haft invändningar mot en etablering i Studsvik/Björksund. För Skavsta/Fjällveden har motsvarande remisshantering inte genomförts varför läget är oklart. Frågan om landtransporterna behöver klarläggas vid eventuella fortsatta studier. Här handlar det om att ta fram olika tekniskt lämpliga lösningar och värdera dessa utifrån deras miljökonsekvenser och att fördjupa dialogen med dem som skulle beröras av olika alternativ.

9.1 Lokaliseringsförutsättningar i Nyköpings kommun

9.1.1 Allmänt

Under våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar, bland annat Nyköping. Från den översiktstudien drogs slutsatsen att det kan finnas goda geologiska lokaliseringsförutsättningar i kommunen och att det befintliga geologiska underlaget är omfattande. Materialet bedömdes också väl lämpat att ligga till grund för en förstudie med syfte att leda fram till en närmare bedömning av kommunens geologiska förutsättningar för anläggandet av ett djupförvar.

Nyköping är en kommun i sydöstra Södermanland mellan de två storstadsregionerna Stockholm och Norrköping/Linköping. Avståndet till Stockholm är tio mil, till Norrköping sex mil och till Linköping tio mil. Såväl väg- som järnvägsförbindelserna till dessa städer är mycket goda. Kommunen har ett varierat näringsliv med företag och kompetens inom många av de områden som skulle efterfrågas vid en djupförvarsetablering. Vid Studsviksanläggningen finns erfarenhet av och kunskap om kärnteknisk verksamhet sedan slutet av 1950-talet. Det finns med andra ord en samlad kompetens och erfarenhet i kommunen inom många sektorer av relevans för djupförvaret.

9.1.2 Långsiktig säkerhet

Djupförvarets långsiktiga säkerhet är beroende av berggrundens egenskaper på den plats där förvaret byggs. I Nyköpings kommun finns ett underlag från Fjällveden för att bedöma säkerheten där. För övriga delar av kommunen kan en sådan bedömning inte göras eftersom data saknas om förhållanden på förvarsdjup. I stället har översiktliga och preliminära bedömningar av berggrundens förutsättningar för ett förvar baserats på sammanställningar och analyser av befintliga kartor och annat material. Fältkontroller har genomförts i de delområden som i förstudiens preliminära slutrapport utpekades som intressanta.

Berggrundsförhållanden

Kommunen domineras av två bergartstyper, gnejsgraniter och sedimentådergnejser. Båda dessa bedöms allmänt sett som gynnsamma ur förvarssynpunkt. Jorddjupen är i allmänhet måttliga och andelen kalt berg är förhållandevis hög, särskilt nära kusten. Detta underlättar geologisk kartläggning och ökar möjligheterna att göra bedömningar av förhållandena på förvarsdjup. I kommunen finns tre malmfält, Tunabergs- Mariebergs- och Förolafälten. I övriga delar av kommunen finns såvitt känt ingen malmpotential som innebär inskränkningar i lokaliseringmöjligheterna.

Kommunens västra och sydvästra del karaktäriseras av linsformade bergblock omgivna av storskaliga plastiska skjuvzoner. Inom denna del av kommunen förekommer även ett stort antal sprickzoner. Också i kommunens sydöstra del finns flera större zoner av likartad karaktär. Det sistnämnda området begränsas av två regionala förkastningar med rikliga förekomster av myloniter och krossbreccior. Den centrala och norra delen av kommunen saknar i stort plastiska skjuvzoner. Regionala sprickzoner förekommer här i ett regelbundet mönster som ger utrymme för relativt stora bergblock mellan dem.

I förstudiens geologiska utredning har alla delar inom kommunen som uppvisar potentiellt olämpliga förhållanden (vissa bergarter, heterogen berggrund, malmpotential, plastiska deformationszoner) avförts som ointressanta för vidare studier. När detta har gjorts kvarstår två stora områden som tillsammans täcker ungefär en tredjedel av kommunens yta. Det är dels ett område i kommunens norra del från Båven och ner mot Nyköpings tätort, dels ett område i söder mellan Studsvik och Nyköpings tätort.

Inom dessa två större geologiskt intressanta områden gjordes i den preliminära slutrapporten en värdering med avseende på mark- och miljöaspekter. Som ett resultat av denna värdering kvarstod sju mindre delområden, fyra i det norra och tre i det södra området. Inom dessa delområdena har fältkontroller utförts under förstudiens kompletterande skede. I sex delområden kvarstår bedömningen om lämplig berggrund för vidare studier, se figur 9-1.

I det södra området har fältkontroller gjorts i Björksundsområdet, Ekekullaområdet och Svankängområdet. Andelen kalt berg är mycket stor i samtliga områden. För Björksundsområdet visade fältkontrollen att berggrunden har låg sprickfrekvens i hela området. Ett fem kvadratkilometer stort område med porfyrisk gnejsig metagranit bedöms som särskilt sprickfattig och homogen. Inom Ekekullaområdet visade fältkontrollen att berggrunden liknar den i Björksund men att homogena förhållanden endast finns inom en tre kvadratkilometer stor yta. Det homogena områdets storlek ligger därmed på gränsen för vad som är acceptabelt att utgå ifrån vid en platsundersökning. Detta eftersom ett litet område medför en ökad risk att det måste överges om berg med dåliga egenskaper påträffas vid en eventuell provborrning. Svankängområdet är litet (cirka 2,5 kvadratkilometer) och har en berggrund som i fältkontrollen visat sig vara genomgående inhomogen. Detta område är därför inte intressant för vidare studier.



Figur 9-1. Geologiskt intressanta områden för vidare undersökningar i Nyköpings kommun och de sex delområden som efter fältkontroll ses som fortsatt intressanta.

Fältkontroller i de fyra delområdena mellan Nyköpings tätort och sjön Båven (se figur 9-1) visar att andelen berg i dagen är hög, att berggrunden ofta är homogen och sprickfattig samt att frekvensen av tolkade regionala sprickzoner är låg. Flera av områdena är även betydligt större än vad som behövs för ett djupförvar (mellan 7 och 50 kvadratkilometer). För samtliga fyra delområden kvarstår därmed den positiva geologiska bedömningen från den preliminära slutrapporten. Inom det största delområdet, Fjällveden-Tunsätterområdet, finns SKB:s typområde Fjällveden. Data från ett stort antal borrhål ner till 700 meters djup i Fjällveden har utvärderats i säkerhetsanalysen KBS-3. Slutsatsen från den analysen var att det finns goda geologiska och hydrologiska förutsättningar för ett förvar i området men att det krävs kompletterande undersökningar innan detta kan fastläggas.

Grundvattenförhållanden

Grundvattnets strömningsmönster i berggrunden på den plats där djupförvaret förläggs är en viktig parameter ur säkerhetssynpunkt. Långsam grundvattenströmning och långa strömningsvägar för grundvattnet är gynnsamt för ett djupförvar. Undersökningar på olika platser i landet visar att grundvattenströmningen på förvarsdjup i stor utsträckning kontrolleras av lokala variationer i berggrundens vattengenomsläpplighet.

Terrängen är flack i större delen av Nyköpings kommun, vilket generellt bidrar till långsam grundvattenströmning. Kunskap om grundvattenförhållanden på större djup finns endast från undersökningar i Fjällveden. Vattengenomsläppligheten på förvarsdjup, cirka 500 meter, är där generellt sett mycket låg, både i större delen av bergmassan och i sprickzonerna. Ett undantag är brantstående lager av gnejsgranit där den är högre.

Uppgifter om berggrundens vattenförande förmåga ner till cirka 100 meters djup finns från ett stort antal bergborrade brunnar spridda över hela kommunen. Data från dessa visar på en stor spridning med brunnar som ger både lite och mycket vatten oberoende av bergart eller i vilken del av kommunen brunnen har borrats. Sett som genomsnitt är dock vattengenomsläppligheten lägre än riksgenomsnittet.

När det gäller grundvattnets kemiska sammansättning visar prover från borrhningar till förvarsdjup i Fjällveden och från borrade brunnar i kommunen på en sammansättning som är normal för svensk berggrund. Brunnar med saltvattenpåverkan förekommer på olika platser och oberoende av avståndet till Östersjön. Prover från större djup visar på grundvatten som är fritt från löst syre, något som är en viktig faktor för djupförvar.

Samlad bedömning

SKB:s samlade bedömning är att det inom sex av de sju områden där det utförts fältkontroller finns geologiska förutsättningar för vidare undersökningar (se figur 9-1). Ett undantag är möjligen Ekekullaområdet där det geologiskt intressanta områdets storlek ligger på gränsen för vad som är acceptabelt att utgå från vid en platsundersökning. De större sprickzoner inom de intressanta områdena som framträder i förstudien undersökningsskala avgränsar vanligtvis berggrundsblock som är betydligt större än vad som krävs för djupförvaret. Detta indikerar goda möjligheter att förlägga förvaret så att större sprickzoner undviks. I Fjällvedenområdet, där det finns data från förvarsdjup från SKB:s tidigare undersökningar, bedöms förhållandena som goda med avseende på ett djupförvar. Bland annat är vattengenomsläppligheten låg i såväl större delen av bergmassan som i sprickzoner. Bergborrade brunnar antyder att det förmodligen går att finna motsvarande förhållanden i andra delar av kommunen. Grundvattnets kemiska sammansättning bedöms vara normal för svensk berggrund, vilket är gynnsamt för ett djupförvar.

9.1.3 Teknik

De tekniska förutsättningarna för att bygga och driva djupförvaret berör anläggningarna såväl ovan som under jord. Berggrunden ska ha egenskaper som gör det möjligt att bygga och driva förvarets berganläggning med betryggande säkerhet och med känd teknik. När det gäller verksamheten ovan jord ger närhet till infrastruktur liksom tillgång till industrimark fördelar. Transporter till djupförvaret av såväl kärnavfall som annat gods ska kunna genomföras med betryggande säkerhet. Tillgång till hamnar, järnvägar och vägar ger fördelar.

Berganläggning

De dominerande bergarterna i kommunen är sedimentådergnejs och gnejsgranit. Dessa bergarter ger erfarenhetsmässigt bra förutsättningar för bergbyggande. De områden som enligt figur 9-1 anges som intressanta för vidare studier ur säkerhetsmässig synpunkt bedöms kunna ge goda förutsättningar även för bygge och drift av förvarets berganläggning. Liksom i annan urbergsmiljö måste anläggningsutformning och byggmetoder anpassas till lägen och karaktär på de sprickzoner som förekommer, eftersom dessa zoner ofta kännetecknas av sämre bergkvalitet och högre vattenföring än det omgivande berget. Vidare kan höga bergspänningar generellt sett ge stabilitetsproblem i bergutrymmen på större djup. Dessa faktorer är därför särskilt viktiga att beakta vid eventuella vidare studier.

Anläggning ovan jord

Driftverksamheten ovan jord ställer i sig inte några speciella krav på markens bärighet eller markförhållanden i övrigt, i jämförelse med annan industri. Ur teknisk synvinkel finns det goda möjligheter att anpassa anläggningarnas utformning till de förhållanden som råder på den aktuella platsen. Bra kommunikationer och närhet till övrig infrastruktur ger väsentliga fördelar, men är inte något krav vid en etablering.

Två konkreta förslag till lokalisering av anläggningen ovan jord har tagits fram i förstudien; dels vid Skavsta flygplats och dels i anslutning till den kärntekniska anläggningen i Studsvik.

Skavsta blir aktuellt om förvaret lokaliseras till Fjällveden/Tunsätterområdet. Huvuddelen av verksamheten ovan jord kan då förläggas till en anläggning som etableras inom ett driftområde invid Skavsta flygplats. Platsen är idag ett obebyggt skogsområde några kilometer från tätortens centrum, väster om riksväg 76. Avståndet från Skavsta till ett förvar i Fjällveden är cirka 15 kilometer. Transporterna av avfall och återfyllnadsmaterial däremellan kan ske via en sluttande tunnel, alternativt via landsväg eller järnväg. För att underlätta bland annat personalens dagliga arbetsresor etableras ett antal byggnader för kontor, personalutrymmen, informations- och besöksverksamhet samt för schakt och ventilation på platsen rakt ovanför förvaret. Dessa bedöms uppta en yta om cirka 2–3 hektar. Persontransporter och viss teknisk försörjning till förvaret kan då ske via ett schakt från denna anläggning. Vidare kan någon eller några ventilationsbyggnader tillkomma längs en eventuell tunnel från Skavsta samt i förvarets ytterområden.

Studsvik blir aktuellt om förvaret förläggs till Björksunds- eller Ekekullaområdena. Två möjliga platser för industriverksamheten ovan jord har studerats. Båda ligger inom Studsviks inhägnade kärntekniska område. På den ena platsen ryms ett driftområde stort nog för hela verksamheten med alla dess funktioner. På den andra ryms bara delar av verksamheten, men genom att förlägga vissa funktioner i bergrum i anslutning till det befintliga bergrummet för avfallsförvaring kan ändå en bra helhetslösning åstadkommas. En sluttande tunnel är det alternativ som förordas för att förbinda en anläggning vid Studsvik med ett förvar i något av de nämnda områdena. Tunneln blir cirka sju kilometer lång om förvaret lokaliseras till Björksund. Det är lämpligt att etablera en ett antal byggnader ovanför förvaret, på motsvarande sätt som för Skavstaalternativet. Vidare krävs förmodligen någon eller några ventilationsbyggnader längs tunnelsträckningen.

Transporter

Under driften av djupförvaret ska transportbehållare med kärnavfall samt återfyllnadsmaterial transporteras till anläggningen. Till detta kommer transporter av gods i mindre volymer samt av personal och besökare. I Oxelösund finns en hamn med kapacitet för djupförvarets behov. Även i Studsvik finns en hamn som kan ta emot transporter av kärnavfall, däremot krävs vissa utbyggnader eller alternativt omlastning i annan hamn till mindre fartyg för transporter av återfyllnadsmaterial. Regionens större vägar och järnvägar framgår av figur 9-1. Två järnvägar finns i kommunen med tillräcklig bärighet för de tunga avfallstransporterna. Södra stambanan går från Norrköping genom kommunen mot Vagnhärad. Den före detta TGOJ-banan utgår från Oxelösund och leder därifrån vidare via Nyköpings tätort mot Flen. Vägarna i kommunen har varierande standard. De två största vägarna med motorvägskapacitet är E4 som löper i nordostlig riktning genom kommunen och riksväg 52 mellan Oxelösund och Nyköpings tätort.

Lokaliseringsalternativet **Skavsta/Fjällveden** förutsätter att Oxelösund nyttjas som mottagningshamn för gods till djupförvaret. Den vidare transporten till en anläggning vid Skavsta kan ske på järnväg eller möjligen landsväg. För järnvägsalternativet kan den före detta TGOJ-banan från Oxelösund mot Skavsta användas. En 4–5 kilometer lång järnvägsanslutning behöver då byggas från den befintliga järnvägen till anläggningen. Större delen av den sträckan kan komma att byggas för flygplatsens behov av spårbunden anslutningstrafik. I så fall behövs cirka en kilometer ny järnväg för djupförvarets behov. Vägstandarden mellan Oxelösund och Nyköpings tätort är hög, däremot kan vägarna på den fortsatta sträckan mot Skavsta behöva byggas om, ifall det blir aktuellt med landsvägstransport av tungt gods.

En lokalisering till **Studsvik/Björksund** innebär att transportbehållare med kärnavfall fraktas till hamnen i Studsvik för att därefter förflyttas på terminalfordon inom området och vidare via tunnel. Bentonitlera kan importeras på större fartyg till exempelvis Oxelösunds hamn för omlastning till mindre fartyg som kan tas emot vid hamnen i Studsvik. De befintliga vägarna till Studsvik kan behöva rustas upp för den ökade mängden dagliga transporter av personal samt av gods i mindre volymer.

Samlad bedömning

SKB:s samlade bedömning är att de områden som ses som intressanta för vidare studier med utgångspunkt från den långsiktiga säkerheten också kan ge en gynnsam miljö med avseende på byggande och drift av djupförvaret. De två lokaliseringsalternativ som beskrivits bedöms båda som fullt genomförbara ur teknisk synvinkel. För Skavsta/Fjällveden kvarstår viktiga frågor vad gäller transportlösningar, såväl för sträckan Oxelösund-Skavsta som den vidare transporten till ett förvar i Fjällveden. För Studsviksalternativet är de tekniska förutsättningarna bättre klarlagda, men även här finns oklarheter.

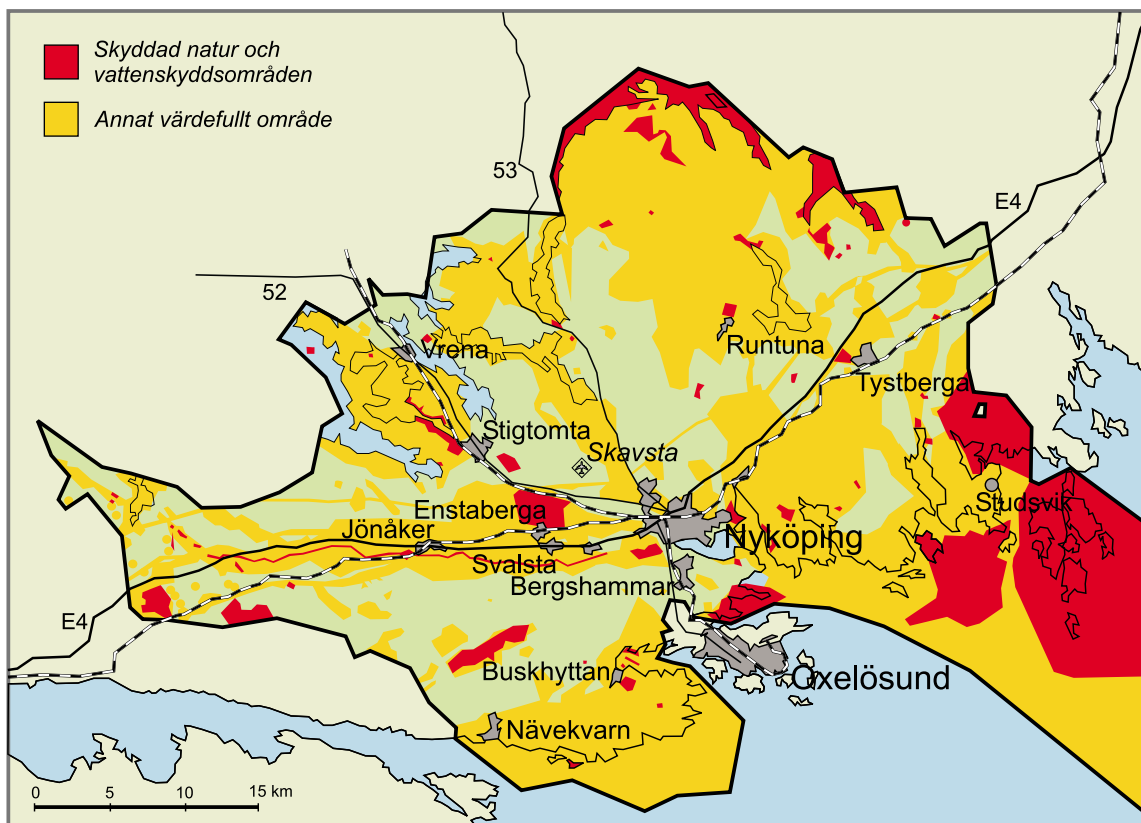
9.1.4 Mark och miljö

Mark- och miljöaspekterna är, vid sidan av säkerheten, av stor betydelse för lokaliseringen av djupförvaret. Områden som både kan erbjuda bra berg och som inom rimligt avstånd har lämplig mark för en etablering av ovanjordsanläggningen är därför särskilt intressanta. Djupförvarets ovanjordsanläggning innebär det största ingreppet på mark och miljö genom den areal som behövs för dess olika funktioner. Möjligheten att förskjuta anläggningarna ovan och under jord i förhållande till varandra ger goda förutsättningar för anpassning till lokala förhållanden och därmed möjlighet att ta hänsyn till skyddsvärda områden.

Under undersökningsskedena inför byggandet av ett djupförvar medför djupborrningar påverkan på marken liksom på flora och fauna rakt ovanför den planerade underjordsanläggningen. Vid byggande och drift kan vissa byggnader behövas rakt ovanför underjordsanläggningen, liksom ventilationsbyggnader längs med den tunnel som förbinder anläggningarna ovan och under jord.

Skyddade och värdefulla områden

I figur 9-2 redovisas områden med olika grad av skydd för naturvård, kulturmiljö och friluftsliv. Av figuren framgår också var det finns vattenskyddsområden och väg- eller järnvägsreservat. Alla de på kartan markerade områdena ska inte ses som utslutna för lokalisering av djupförvaret, utan är mera en illustration av var det finns områden som kräver särskild hänsyn. De mest känsliga områdena i kommunen, kust- och skärgårds-



Figur 9-2. Sammanställning av skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och vattenförsörjning.

området i kommunens östra del, Båvenområdet samt vattenskyddsområdena vid bland annat Stigtomta och Högåsen har markerats med röd färg på kartan. Till dessa områden ska inga av djupförvarets anläggningar lokaliseras.

Lokaliseringsalternativet Skavsta/Fjällveden innebär att verksamheten ovan jord huvudsakligen förläggs till en anläggning i anslutning till den nuvarande flygplatsen. Förvaret och ett antal byggnader för kontor, personalutrymmen, informations- och besöksverksamhet samt för schakt och ventilation kan förläggas till Fjällveden. Det bedöms finnas goda möjligheter att etablera anläggningarna så att konflikter med andra intressen undviks. En eventuell tunnel från Skavsta till ett förvar i Fjällveden måste dras så att skyddsvärda områden, till exempel längs Nyköpingsåns dalgång, inte påverkas.

En lokalisering till Studsvik/Björksund skulle innebära att merparten av verksamheten ovan jord förläggs inom en befintlig kärnteknisk anläggning. En eventuell lokalisering måste dock ske med beaktande av de naturreservat och riksintressen för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv som omger Studsvik. Ett förvar i Björksunds- eller Ekekullaområdet väster och nordväst om Studsvik kräver troligen ett antal byggnader på den platsen, på liknande sätt som för Skavsta/Fjällvedenalternativet. Där finns idag goda möjligheter inplacera en sådan anläggning med beaktande av mark- och miljöintressen. Om kommunens förslag till ny översiktsplan antas skulle det emellertid innebära restriktioner för vissa typer av anläggningar, bland annat kärnteknisk verksamhet, inom större delen av det geologiskt intressanta Björksundsområdet. Detta gäller även en mindre del av Ekekullaområdet.

Miljöpåverkan

Det finns goda möjligheter att placera och utforma djupförvarets anläggningar och verksamhet så att det ger en liten miljöpåverkan. Allmänt kan det konstateras att transporter av det använda kärnbränslet, återfyllnadsmaterial, bergmassor och personal till och från djupförvaret innebär en påverkan på miljön. Även nyetablering eller ombyggnad av transportleder kan leda till en miljöpåverkan som måste beaktas vid en helhetsbedömning av olika lokaliseringalternativ.

Samlad bedömning

SKB:s samlade bedömning är att det finns goda möjligheter att anpassa lokalisering och utformning av djupförvarets olika delar, ovan och under jord, med beaktande av skyddsvärda områden och så att miljöpåverkan begränsas. Därvid måste även hänsyn tas till omgivande områden med speciella skyddsvärden och till områden som kan beröras av en eventuell tunnel mellan anläggningarna ovan och under jord. Även kommunens pågående planarbete för kustområdena måste beaktas vid eventuellt fortsatta lokaliseringstudier.

9.1.5 Samhälle

Ett djupförvar kan påverka samhällsutvecklingen, såväl lokalt som regionalt. Det finns en mängd aspekter som sammantaget kan ge en bild av vilka förutsättningar Nyköpings kommun kan ha för en etablering av djupförvaret. Förhållanden som kan påverkas i större eller mindre grad av projektet är till exempel det lokala näringslivet, sysselsättning, turism och besöksnäring. Prognoser av hur en kommun kan utvecklas med eller utan ett djupförvar är naturligtvis osäkra, inte minst med tanke på de i dessa sammanhang långa tider (cirka 50 år) som djupförvarsprojektet omfattar, men det ger ändå en bild av vad ett djupförvar kan innebära för Nyköpings kommun.

Sysselsättningseffekter

Kostnaderna för investering och drift av djupförvaret beräknas (år 2000) uppgå till storleksordningen 13 miljarder kronor fördelat över cirka 50 år. Antalet direkt sysselsatta under djupförvarets reguljära drift uppgår till i genomsnitt cirka 220 personer. Under anläggningsskedet – totalt cirka 5–6 år – kommer upp till 600 personer att vara sysselsatta vid anläggningen. Till detta kommer indirekta effekter på sysselsättningen.

Nyköping är en förhållandevis stor kommun med ett diversifierat näringsliv. Kommunen ligger nära såväl Stockholm som Norrköping/Linköping och har mycket goda kommunikationer till dessa platser. Detta ger goda förutsättningar för pendlingsutbyte och till rekrytering av arbetskraft. Det medför också att tillgången till underleverantörer inom ett begränsat avstånd är stor och att möjligheterna att rekrytera byggarbetskraft är mycket god även under det mest intensiva utbyggnadsskedet. I kommunen finns kunande från metallbearbetning, byggande och konstruktion. Nyköpings kommun saknar egen högskola, något som dock inte har haft någon negativ effekt på utbildningsnivån hos kommunens invånare. Det finns också ett flertal universitet och högskolor i närområdet. Dessa förutsättningar i kombination med den kärntekniska verksamhet som redan finns i kommunen gör att möjligheterna ses som goda att rekrytera personal även för det begränsade antal arbetsuppgifter som kräver specialiserad kompetens. Det finns också goda möjligheter att planera och erbjuda skräddarsydd utbildning för djupförvarets behov när en eventuell lokalisering har beslutats. En sammanvägning av de ovan angivna faktorerna gör att ett djupförvar väl skulle passa in i den befintliga näringslivs- och arbetsmarknadsstrukturen.

Besöksnäring och turism

Nyköping är ingen utpräglad turistkommun, men här finns ett antal betydande besöksmål som Nyköpingshus, slott, herrgårdar, medeltida kyrkor och även en stor och förhållandevis orörd skärgård. Antalet fritidshus uppgår till cirka 2 800, men det är resenärer på genomfart tillsammans med affärsresenärer som står för den stora delen av intäkterna i besöksnäringen.

Ett djupförvar skulle kunna utgöra ett framtida besöksmål i kommunen och därmed ytterligare bidra till besöksnäringens utveckling. En uppskattning av besöksfrekvensen vid en eventuell djupförvarsanläggning och det arbetsresande som kommer att genereras pekar enligt de utredningar som gjorts på storleksordningen 5 000–10 000 besökare per år (motsvarande CLAB). Det skulle i så fall ge ett tillskott till den lokala besöksnäringens årsomsättning på ungefär 5–10 miljoner kronor. De internationella besöken och andra besök av arbetskaraktär kan antas ske under andra tider än den svenska sommarsemestern vilket skulle bidra till att jämna ut besöksströmmarna över året.

Allmänhetens inställning till ett djupförvar

När det gäller allmänhetens inställning i Nyköpings kommun till kärnavfallsprogrammet och till SKB:s verksamhet pekar de opinionsmätningar som utförts på att det hos flertalet finns en positiv attityd till SKB och till att det är möjligt att åstadkomma ett säkert förvar för det använda kärnbränslet. Det finns emellertid också ett starkt engagemang mot djupförvarsprojektet och mot en eventuell lokalisering till Nyköpings kommun från flera grupper. Ett antal remissinstanser som länsstyrelsen och Svenska naturskyddsföreningen har också framfört kritiska synpunkter på en lokalisering till Studsviksområdet, bland annat med hänvisning till de skyddsvärda områden som finns längs kusten. Förslaget att förlägga djupförvaret till Skavsta/Fjällveden har inte genomgått motsvarande remissförfarande, varför inställningen till detta alternativ är oklar.

Samlad bedömning

SKB:s samlade bedömning är att Nyköpings kommun ger goda samhälleliga förutsättningar för att bygga och driva ett djupförvar. Inom regionen finns kompetens för huvuddelen av de arbeten som uppkommer vid anläggningen. Kommunens läge mellan Stockholm och Norrköping/Linköping gör att det finns mycket goda möjligheter att tillgodose djupförvarets behov av arbetskraft under såväl utbyggnads- som driftskedena. Den mer än 40 år långa erfarenheten av kärnteknisk verksamheten i Studsvik bidrar till ett kunnande och engagemang kring framförallt kärntekniska frågor men också vad gäller lokalisering, upphandling, utbyggnad och drift av kärntekniska anläggningar.

9.2 Helhetsbedömning från förstudien

SKB:s helhetsbedömning är att det finns bra geologiska förutsättningar för vidare studier rörande lokalisering av ett djupförvar till Nyköpings kommun. Detta grundar sig på de positiva erfarenheterna från provborrningarna i Fjällveden och förekomsten av områden med liknande berggrund i flera andra delar av den centrala och norra kommundelen.

Två lokaliseringalternativ har särskilt studerats. Det ena är Studsvik/Björksund. Djupförvarets industrianläggningar ovan jord kan då huvudsakligen förläggas inom den kärntekniska anläggningen i Studsvik och en tunnel kan förbinda industridelen med ett förvar i Björksund eller alternativt Ekekulla. Flera remissinstanser har emellertid uttryckt en tveksamhet inför en lokalisering till Studsviksområdet. I kommunens pågående planarbete finns också indikationer på att stora delar av Björksunds- och Ekekullaområdena i framtiden kan komma att omfattas av starkare restriktioner för en etablering än vad som är fallet i dag.

Det andra alternativet är Skavsta/Fjällveden. Ett inlandsläge kräver landtransporter av kärnavfall och återfyllnadsmaterial till anläggningen och bergmassor därifrån. I förstudien har möjligheten att förlägga industrianläggningen vid Skavsta flygplats särskilt studerats. Transporterna dit kan med fördel ske på järnväg från Oxelösund. De vidare transporter från Skavsta till Fjällveden görs då i en tunnel. Om detta transportsystem kan accepteras av kommunen och andra intressenter är inte klarlagt. Det kan även finnas andra möjliga systemlösningar, exempelvis landsvägstransporter hela vägen från Oxelösund till Fjällveden. En sådan transportlösning kräver förmodligen omfattande upprustning/nybyggnation av vägnätet.

SKB:s slutsats är att de geologiska förutsättningarna för ett förvar sannolikt finns i Fjällveden och troligen även i Björksund. Vidare finns de tekniska förutsättningarna för industrietablering och transporter i Studsvik/Björksund och preliminärt även för Skavsta/Fjällveden. Ur miljösynpunkt har flera remissinstanser haft invändningar mot en etablering i Studsvik/Björksund. För Skavsta/Fjällveden har motsvarande remisshantering inte genomförts varför läget är oklart. Vid eventuellt fortsatta studier i Nyköpings kommun bör i första hand de data som finns från tidigare geologiska undersökningar i Fjällvedenområdet analyseras vidare. Frågan om hur landtransporterna kan utföras behöver klarläggas vid eventuella fortsatta studier. Här handlar det om att ta fram olika tekniskt lämpliga lösningar och värdera dessa utifrån deras konsekvenser för miljön och att fördjupa dialogen med dem som skulle beröras av olika alternativ.

Referenser

Kapitel 1

- 1-1 KASAM**
Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 1987.
ISBN 91-38-009938-1, Statens råd för kärnavfallsfrågor, 1987.
- 1-2 SKB**
FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-3 SKB**
Plan 2000. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-4 SKB**
FUD-program 92. Kompletterande redovisning. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Komplettering till 1992 års program sammanställd med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 1-5 SKB**
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 1-6 SKB**
Översiktsstudie 95. Lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-7 SKB**
Översiktsstudie av kommuner med kärnteknisk verksamhet.
PR D-95-002, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-8 SKB**
FUD-program 95. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för inkapsling, geologisk djupförvaring samt forskning, utveckling och demonstration.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-9 SGU**
Översiktsstudie av Södermanlands län. Geologiska förutsättningar.
R-98-28, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-10 Birgersson L**
Översiktsstudie av Södermanlands län. Markanvändning och transportförutsättningar.
R-98-29, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-11 Leijon B**
Nord-syd/Kust-inland. Generella skillnader i förutsättningar för lokalisering av djupförvar mellan olika delar av Sverige.
R-98-16, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.

- 1-12 SKB**
Förstudie Storuman. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-13 SKB**
Förstudie Malå. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 1-14 SKB**
Förstudie Östhammar. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-15 SKB**
Förstudie Oskarshamn. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-16 SKB**
Förstudie Tierp. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 1-17 SKB**
Förstudie Hultsfred. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 1-18 SKB**
Förstudie Älvkarleby. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 1-19 Regeringsbeslut**
Angående FUD-program 92, kompletterande redovisning.
Regeringsbeslut 11, 1995-05-08.
- 1-20 Regeringsbeslut**
Angående FUD-program 95.
Regeringsbeslut 25, 1996-12-19.
- 1-21 Regeringsbeslut**
Angående FUD-program 98.
Regeringsbeslut 1, 2000-01-24.

Kapitel 2

- 2-1 SKB**
Översiktsstudie av kommuner med kärnteknisk verksamhet.
PR D-95-002, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 2-2 Eng T**
Förstudie Nyköping. Organisation och arbetsplan.
PR D-95-013, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 2-3 Regeringsbeslut**
Angående förordnande av en nationell samordnare på kärnavfallsområdet.
Regeringsbeslut 1, 1996-05-15.
- 2-4 Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet**
Arbetsrutiner och utgångspunkter för överläggningar i Nationellt MKB-forum
på kärnavfallsområdet.
1998-02-06.

- 2-5 **Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet**
Verksamhetsberättelse för år 1997.
Dnr 6/98, 1998-02-04.
- 2-6 **Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet**
Verksamhetsberättelse för år 1998.
Dnr 7/99, 1999-02-26.
- 2-7 **Regeringsbeslut**
Angående förordnande av en särskild rådgivare inom kärnavfallsområdet.
Regeringsbeslut 1, 1999-05-06.

Kapitel 4

- 4-1 **SKB**
FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 4-2 **SKB**
FUD-program 92. Kompletterande redovisning. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Komplettering till 1992 års program sammanställd med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 4-3 **Andersson J, Ström A, Svemar C, Almén K-E, Ericsson L O**
Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering.
R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 4-4 **SKB**
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 4-5 **SKB**
Systemanalys – Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden.
R-00-29, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 4-6 **SKB**
Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret.
R-00-30, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.

Kapitel 5

- 5-1 **SKB**
FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-2 **SKB**
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.

- 5-3 **Bergman T, Isaksson H, Johansson R, Lindén A H, Persson C, Stephens M**
Förstudie Nyköping. Jordarter, bergarter och deformationszoner.
PR D-96-013, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-4 **Lindroos H**
Förstudie Nyköping. Malmer och mineral inom Nyköpings kommun.
PR D-96-008, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-5 **Follin S, Årebäck M, Jacks G**
Förstudie Nyköping. Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar.
PR D-96-014, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-6 **Leijon B, Windelhed K, Ekman L**
Förstudie Nyköping. Erfarenheter från berganläggningar i regionen samt undersökningsresultat från Björksund.
PR D-96-023, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-7 **Juhlin C, Tullborg E-L**
Förstudie Nyköping. Meteoritnedslaget i havsfjärden Tvären vid Studsvik.
PR D-96-015, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-8 **Bergman T, Isaksson H**
Förstudie Nyköping. Sammanställning av befintlig geoinformation vid Studsvik.
PR D-96-026, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-9 **SKB**
Förstudie Nyköping. Preliminär slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.
- 5-10 **Bergman T, Johansson R, Lindén A H, Lundström I, Stephens M, Isaksson H**
Förstudie Nyköping. Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden.
R-99-61, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 5-11 **Ahlbom K, Anderson J-E, Andersson P, Nordqvist R, Ljunggren C, Tirén S, Voss C**
Fjällveden study site. Scope of activities and main results.
TR 91-52, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1991.
- 5-12 **Mörner N-A**
Earth movements in Sweden, 20 000 BP to 20 000 AP.
Geologiska Föreningen i Stockholm. Förhandlingar, 100, pp 279-286, 1979.
- 5-13 **Bäckblom G, Stanfors R**
Interdisciplinary study of post-glacial faulting in the Lansjärv area, Northern Sweden 1986-1988.
TR 89-31, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1989.
- 5-14 **Stanfors R, Ericsson L O**
Post-glacial faulting in the Lansjärv area, Northern Sweden. Comments from the expert group on a field visit at the Molberget post-glacial fault area, 1991.
TR 93-11, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1993.
- 5-15 **La Pointe P, Wallmann P, Thomas A, Follin S**
A methodology to estimate earthquake effects on fractures intersecting canister holes.
TR 97-07, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.

- 5-16 SGU**
Översiktsstudie av Södermanlands län. Geologiska förutsättningar.
R-98-28, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-17 SKB**
Översiktstudie 95. Lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 5-18 SKB**
Förstudie Tierp. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 5-19 SGU**
Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Södermanlands län.
SGU Serie Ah nr 7. Sveriges geologiska undersökning, 1984.
- 5-20 Naturvårdsverket**
Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Grundvatten.
Rapport 4915, Naturvårdsverket, 1999.
- 5-21 SKBF/KBS**
Kärnbränslecykelns slutsteg. Använt kärnbränsle KBS-3, Del III.
Svensk Kärnbränsleförsörjning AB, 1983.
- 5-22 Grip H, Rodhe A**
Vattnets väg från regn till bäck.
Forskningsrådets förlagstjänst, 1985.
- 5-23 Påsse T**
A mathematical model of past, present and future shore level displacement in Fennoscandia.
TR 97-28, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.
- 5-24 Follin S, Årebäck M, Jacks G**
Förstudie Östhammar. Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar.
PR D-96-017, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 5-25 Follin S, Årebäck M, Axelsson C-L, Stigsson M, Jacks G**
Förstudie Oskarshamn. Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar.
R-98-55, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-26 New Scientist**
Only ourselves to blame.
New Scientist, Nov 20, p 24, 1999.
- 5-27 King-Clayton L, Chapman N, Ericsson L O, Kautsky F (eds)**
Glaciation and hydrogeology. Workshop on the impact of climate changes and glaciations on rock stress, groundwater flow and hydrochemistry – past, present and future.
SKI Report 97:13, Statens kärnkraftsinspektion, 1997.
- 5-28 Morén L, Påsse T**
Climate and shoreline in Sweden during the Weichsel and the next 150 000 years.
TR-00-XX (under bearbetning), Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 5-29 AMOS-AM**
Mellanlager i Studsvik. Geologisk och bergteknisk dokumentation.
Hagconsult AB, 1984.

- 5-30 Ormö J, Blomqvist G**
Magnetic modelling as a tool in the evaluation of impact structures – with special reference to the Tvären Bay impact crater, SE Sweden.
Tectonophysics, Vol 262, pp 291-300, 1996.
- 5-31 Lindström M**
Skriftlig kommentar avseende meteoritnedslaget i Tvären. 1996.
- 5-32 Henkel H**
Skriftlig kommentar avseende meteoritnedslaget i Tvären. 1996.

Kapitel 6

- 6-1 SKBF/KBS**
Kärnbränslecykelns slutsteg. Använt kärnbränsle KBS-3. Del I-IV.
Svensk Kärnbränsleförsörjning AB, 1983.
- 6-2 SKB**
Systemanalys – Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden.
R-00-29, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 6-3 SKB**
FUD-program 98. Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-4 SKB**
Plan 2000. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 6-5 Lindemalm P, Forsgren E, Lange F**
Förstudie Nyköping. Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar.
PR D-96-022, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 6-6 Leijon B, Windelhed K, Ekman L**
Förstudie Nyköping. Erfarenheter från berganläggningar i regionen samt undersökningsresultat från Björksund.
PR D-96-023, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 6-7 Birgersson L, Björne S, Forsgren E, Lange F**
Förstudie Nyköping. Inlandsläge.
R-00-17, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 6-8 Ekendahl A-M, Pettersson S**
Säkerheten vid transport av inkapslat bränsle.
R-98-14, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-9 Lönnerberg B, Pettersson S**
Säkerheten vid drift av djupförvaret.
R-98-13, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-10 Lindbom B, Birgersson L**
Radiologisk miljö vid djupförvaret och olycksberedskap vid transport av radioaktivt avfall.
PR 44-94-038, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 6-11 Åkerblom G, Lindén A**
Förstudie Storuman. Radon i djupförvar.
PR 44-94-039, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.

- 6-12 Bergman T, Isaksson H, Johansson R, Lindén A H, Persson C, Stephens M**
Förstudie Nyköping. Jordarter, bergarter och deformationszoner.
PR D-96-013, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.

Kapitel 7

- 7-1 Ekendahl A-M, Pettersson S**
Säkerheten vid transport av inkapslat bränsle.
R-98-14, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 7-2 SKB**
FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 7-3 Birgersson L, Hallberg B, Sidenvall J**
Förstudie Nyköping. Markanvändning och miljöaspekter.
PR D-96-010, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 7-4 Nyköpings kommun**
Översiktsplan för Nyköping, Trosa och Gnesta.
Rapport 1991-3, Stadsbyggnadskontoret, Nyköpings kommun, 1991.
- 7-5 Länsstyrelsen i Södermanlands län**
Sörmlands natur, Naturvårdsprogram.
Länsstyrelsen i Södermanlands län, 1991.
- 7-6 Nyköpings kommun**
Information från Internet: www.nykoping.se.
April 2000.
- 7-7 Länsstyrelsen i Södermanlands län**
Muntlig information från Agneta Claesson (naturvård), Brittmarie Fällgren (GIS), Bertil Höije (naturvård), Jörgen Israelsson (regional utveckling), Anders Jansson (miljöskydd), Staffan Karlsson (naturvård), Hans Rydberg (naturvård), Hans Sandberg (naturvård) och Per Öhrling (markanvändning).
Hösten 1999 – våren 2000.
- 7-8 Miljöbalksutbildningen**
Miljöbalksutbildningens kompendium i miljöbalken och dess förordningar.
Natur & Kultur, 1999.
- 7-9 Skogsvårdsstyrelsen Mälardalen**
Muntlig information från Rune Gustafsson.
April 2000.
- 7-10 Holmen skog**
Muntlig information från Göran From.
April 2000.
- 7-11 Naturvårdsverket**
Myrskyddsplan för Sverige.
Naturvårdsverket, 1994.
- 7-12 Nyköpings kommun**
Översiktsplan för Båvenområdet inom Nyköpings, Flens och Gnesta kommuner.
Nyköpings kommun, 1995.

- 7-13 Riksantikvarieämbetet**
Information från Internet: www.raa.se.
September 1999.
- 7-14 Naturvårdsverket**
Sveriges finaste odlingslandskap. Nationell bevarandeplan för odlingslandskapet.
Etapp 1.
Rapport 4815, Naturvårdsverket, 1997.
- 7-15 Nyköpings kommun**
Muntlig information från Björn Albing (Bygg och Miljö), Tommy Andersson (miljöfrågor), Kajsa Ericsson (kommunekolog), Bo Gustaver (miljöfrågor), Fredrik Idevall (planfrågor), Mats Karlsson (Projekt Örsbaken) och Carina Lundgren (Agenda 21).
Hösten 1999 – våren 2000.
- 7-16 Sveriges Nationalatlas**
Del: Miljön.
Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs, 1991.
- 7-17 Nyköpings kommun**
Översiktsplan för Nyköpings kommun, ÖP 2000. Samrådsversion.
Nyköpings kommun, 2000.
- 7-18 Länsstyrelsen i Södermanlands län**
Miljöstrategi. Mål och handlingsprogram.
Rapport 1995:1, Länsstyrelsen i Södermanlands län, 1995.
- 7-19 Nyköpings kommun**
Miljöpolicy och handlingsplan för Nyköpings kommun.
Nyköpings kommun, 1998.
- 7-20 Nyköpings kommun**
Årsredovisning 1998.
Nyköpings kommun, 1999.
- 7-21 Länsstyrelsen i Södermanlands län**
Kalkningsplan för Södermanlands län 1999.
Dnr 247-6143-1998, Länsstyrelsen i Södermanlands län, 1998.
- 7-22 Björkhem G, Sundin O**
Markundersökning i Nyköpings kommun.
Rapport 1995:1N, Kommunledningskontoret, Nyköpings kommun, 1995.
- 7-23 Nyköpings kommun**
Vattenplan.
Nyköpings kommun, 1991.
- 7-24 Upplandsstiftelsen**
Kvicksilver och cesium i fisk. En undersökning av halterna i abborre, gädda och gös från sjöar i Uppsala län 1991-1993.
Stencil nr 14, Upplandsstiftelsen, 1997.
- 7-25 Åkerblom G**
Markradonutredning.
Rapport 1989-1, Stadsbyggnadskontoret, Nyköpings kommun, 1998.
- 7-26 Bergman T, Isaksson H, Johansson R, Lindén A H, Persson C, Stephens M**
Förstudie Nyköping. Jordarter, bergarter och deformationszoner.
PR D-96-013, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.

- 7-27 Länsstyrelsen i Södermanlands län**
MIFO fas 1 inventering av förorenade områden i Södermanlands län. Etapp 1.
Rapport Nr 1999:2a, Länsstyrelsen i Södermanlands län, 1999.
- 7-28 Naturvårdsverket**
Information från Internet: www.viron.se.
Maj 2000.
- 7-29 SKB**
Förstudie Östhammar. Kommunens yttrande över den preliminära slutrapporten
samt kompletterande utredningar.
R-00-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 7-30 SKB**
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 7-31 Axelsson C-L, Follin S, Koyi S**
Grundvattenavsänkning och dess effekter vid byggnation och drift av ett djup-
förvar.
R-00-21, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 7-32 Sidenvall J, Birgersson L**
Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar.
R-98-04, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 7-33 Åkerblom G, Lindén A**
Förstudie Storuman. Radon i djupförvar.
PR 44-94-039, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 7-34 Israelsson J**
Global thermo-mechanical effects from a KBS-3 repository. Phase 1: Elastic
analysis.
PR D-95-008, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 7-35 Eng T, Norberg E, Torbacke J, Jensen M**
Information, conservation and retrieval.
TR 96-18, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 7-36 IAEA**
Maintenance of records for radioactive waste disposal.
IAEA-TECDOC-1097, International Atomic Energy Agency, 1999.
- 7-37 Nyköpings kommun**
Fördjupning av översiktsplanen för Skavsta, Nyköpings kommun. Samråds-
handling.
Nyköpings kommun, 1999.

Kapitel 8

- 8-1 Fredriksson C, Björne S**
Förstudie Nyköping. Näringslivsutveckling/omvärldsanalys, Nyköping – ett
Sverige i miniatyr.
PR D-96-018, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 8-2 Strömquist U, Plejborn M**
Förstudie Nyköping. Konsekvenser för bosättning och sysselsättning.
PR D-96-019, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.

- 8-3 Stålberg L, Holm E**
Förstudie Nyköping. Kompletterande samhällsprognoser.
PR D-97-03, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.
- 8-4 Nordblom C-J, Foghagen C**
Förstudie Oskarshamn. Turismen i Oskarshamn med eller utan djupförvar.
R-98-51, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-5 Björne S, Sandberg M, Sahlberg B**
Turism och besöksnäring i Tierp – Hot och möjligheter med ett djupförvar av
använt kärnbränsle.
R-99-47, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 8-6 SVEFA Svensk Fastighetsvärdering AB**
Förstudie Oskarshamn. Påverkan på småhusmarknaden på grund av närheten till
kärntekniska anläggningar.
R-98-49, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-7 Alrutz' Advokatbyrå AB**
Förstudie Oskarshamn. Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för
djupförvar.
R-98-50, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-8 Nyström P-O**
Erfarenheter från gruvanläggningar – Samhällsaspekter m m.
Boliden Contech AB, 1994.
- 8-9 Welander L**
Förstudie Storuman. Referenser från större anläggningsprojekt.
PR 44-94-021, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 8-10 Garvill J, Weissglas G**
Psykosociala aspekter av ett djupförvar av använt kärnbränsle i Storumans kom-
mun.
PR 44-94-019 (delstudie), Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.

Ordförklaringar

Ordförklaringarna avser den betydelse ordet används i denna rapport. I vissa fall kan det vara en snävare avgränsning än ordets generella betydelse.

Alkalinitet	Vattnets förmåga att neutralisera syror, det vill säga förmågan att exempelvis tåla påverkan av ”surt regn” utan att vattnet försuras.
Amfibolit	Omvandlad bergart huvudsakligen bestående av de bergartsbildande mineralen amfibol och plagioklas.
Använt kärnbränsle	Kärnbränsle som bestrålats i en reaktor och som inte avses användas mer för elproduktion.
Aplit	Finkornig, granitisk (med liknande sammansättning som granit) bergart med låg halt av mörka mineral. Uppträder vanligtvis som gångar.
Avrinningsområde	Ett område vars ytvatten rinner av till ett bestämt vattendrag.
Bandning	Omväxlande mer eller mindre parallella lager i en bergart med olika färg, kornstorlek och/eller mineralsammansättning.
Basisk bergart	Bergart som innehåller 45–52 viktprocent kvarts (kiseldioxid).
Becquerel (Bq)	1 Bq = 1 sönderfall per sekund.
Bentonit	Mjuk, plastisk och ljus färgad lera – vanligtvis av vulkaniskt ursprung – som sväller vid upptag av vatten.
Bergart	Sammanhållet aggregat av ett eller vanligen flera mineral.
Biosfär	De delar av jorden och atmosfären där det finns levande organismer. Biosfären kan indelas i hav, sötvatten, land och atmosfär.
Biotop	Ett område med någorlunda enhetligt växt- och djurliv.
Breccia	Bergart som består av kantiga bitar i en mer finkornig mellanmassa.
Bärighetsklass	Mått på vägars lasttålighet. Högsta bärighetsklass (BK 1) innebär att vägen tål tunga transporter, upp till 60 tons totalvikt.
CLAB	Centralt mellanlager för Använt Bränsle. Vid anläggningen som är belägen vid Oskarshamns kärnkraftverk lagras använt kärnbränsle i vattenbassänger under cirka 30 år före inkapsling och djupförvaring.
Deformationszon	Samlingsnamn för olika typer av svaghetszoner i berggrunden där bergvolymerna på ömse sidor om en zon har rört sig i förhållande till varandra.
Detaljundersökning	Mycket detaljerad undersökning av berggrunden på den plats som blir slutkandidat för ett djupförvar. Innebär bland annat att SKB bygger tunnel och/eller schakt ner till förvarsdjup.
Diabas	Basisk (gång)bergart som bildar mer eller mindre branta skivor i berggrunden.
Djupbergart	Bergart som bildas på större djup i jordskorpan genom att en bergartssmälta (magma) tränger uppåt och stelnar.
Djupförvar	Anläggning för förvaring av använt kärnbränsle på stort djup i berggrunden.
Dolomit	Bergartsbildande mineral bestående av kalcium-magnesiumkarbonat. En bergart som huvudsakligen består av mineralet dolomit benämns dolomitsten, ibland bara dolomit, ibland kalksten. Se även calcit.
Driftområde 1	De funktioner av djupförvarets ovanjordsanläggning som kan förläggas förskjutet i sidled i förhållande till underjordsanläggningen och där tunneln från anläggningarna under jord mynnar.

Driftområde 2	Anläggning bestående av ventilationsschakt med mera, som kan behövas rakt ovanför djupförvarets underjordsdel vid en lokalisering på stort avstånd från ovanjordsanläggningen.
Ekosystem	Växt- och djurarter och deras levnadsmiljö.
Foliation	En tendens hos en bergart att låta sig klyvas efter med varandra parallella plan.
FUD-program	Det program för Forskning, Utveckling och Demonstration som SKB enligt krav i kärntekniklagen presenterar vart tredje år.
Fältspat	Sammanfattande namn för en grupp bergartsbildande silikatmineral, vilka utgör mer än hälften av den kontinental jordskorpan. Fältspaterna innehåller bland annat kalcium, kalium och natrium i varierande proportioner. De viktigaste fältspaterna benämns kalifältspat och plagioklas.
Förkastning	Förskjutning av ett berggrundsblock i förhållande till ett annat, men också den spricka, sprickzon eller brant längs vilken rörelserna skett.
Förskiffring	Parallellorientering av mineralkorn i en metamorf (omvandlad) bergart.
Förstudie	Sammanställningar och analyser, huvudsakligen baserade på befintliga data, av förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar inom en kommun. Områden av intresse för vidare studier identifieras. Totalt har SKB genomfört åtta förstudier.
Geofysiska data	Resultat från mätningar av till exempel magnetfält, elektrisk resistivitet eller andra fysikaliska parametrar i jordlagren och/eller berggrunden med syfte att kartlägga geologiska förhållanden.
Geologi	Vetenskapen om planeten Jordens uppbyggnad, sammansättning och utvecklingshistoria.
Glacial	Istid. Betecknar även företeelser och bildningar relaterade till en inlandsis.
Glimmer	En grupp mineral som kristalliserar i bladiga eller fjälliga former och som är möjliga att spalta upp i mycket tunna folier. Vanligast är biotit (mörk glimmer) och muskovit (ljus glimmer).
Gnejs	Högmetamorf (kraftigt omvandlad) bergart, ofta bandad med mer eller mindre parallellorienterade mineralkorn.
Granit	Djupbergart bestående huvudsakligen av mineralen kvarts, fältspat, glimmer och/eller hornblände.
Granitoid	Samlingsnamn för kvartsrika "granitliknande" bergarter, till exempel (förutom granit) granodiorit och tonalit.
Grundvatten	Vatten som fyller alla hålrum i jordlagren och/eller berggrunden.
Grus	Bergmaterial med partikelstorlek 2–20 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
Gångbergart	En magmatisk bergart i form av en skiva som bildats genom att magma (bergsmälta) trängt in en spricka, vanligen i berggrundens ytligare delar, och stelnat.
HK	Högsta kustlinjen, beteckningen på den nivå där strandlinjen låg när havet nådde som högst under den senaste inlandsisens avsmältning.
Hydraulisk gradient	Skillnaden i grundvattenytans nivå per längdenhet, det vill säga grundvattenytans lutning.
Härdkomponenter	Komponenter, exempelvis styrtavarna, som suttit i närheten av bränslet (i härden) inne i reaktortanken i en kärnkraftsreaktor, och som blivit starkt radioaktiva av neutronbestrålning.
Högaktivt avfall	Avfall som på grund av sin höga radioaktivitet och utveckling av värme kräver såväl kylning som skärmning mot omgivningen.
Infrastruktur	System av hjälpfunktioner som behövs för att bedriva verksamheter, till exempel vägar, järnvägar, farleder, elnät, vattenförsörjningssystem och avloppssystem.

Injekttering	Åtgärd för att fylla ut hålrum med ett flytande ämne, som sedan stelnar. Vid berginjekttering används oftast betong, som pressas in i sprickorna för att tätas dessa och därmed förhindra eller minska inläckage av vatten.
Inkapslingsanläggning	Anläggning där det använda bränslet kapslas in i koppar och hårdkomponenter gjuts in i kokiller för djupförvaring.
Inledande drift	Den första etappen vid driften av djupförvaret då cirka 10 % av kapslarna (ca 400 st) med använt bränsle deponeras. Efter den inledande driften görs en utvärdering.
Intrusiv bergart	Bergart som bildats genom att till exempel magma eller annat plastiskt material trängt in i en redan existerande bergart i jordskorpan, stelnat och bildat massiv eller gångar.
ISO-container	En container vars utformning och mått är enligt en internationell standard, vilket gör att den enkelt kan transporteras med olika typer av fordon.
Isälvsediment, -avlagring	Sediment (avlagring) som transporterats med smältvatten från inlandsisen och avsatts vid isfronten.
Jordart	Lösa avlagringar som täcker berggrunden, till exempel morän, grus, lera och torv.
Jordskorpa	Den yttersta delen av jordklotet, ned till 5–10 km under oceanerna och till cirka 35 km under kontinenterna.
Kalcit	Även benämnt kalkspat. Bergartsbildande mineral bestående av kalciumkarbonat. En bergart som till mer än 50 % består av kalcit benämns kalksten.
Kapsellaboratoriet	SKB:s laboratorium för utveckling av inkapslingsteknik och utbildning av personal för inkapslingsanläggningen, beläget i Oskarshamn. Togs i drift 1998.
KASAM	Statens råd för kärnavfallsfrågor. En fristående kommitté under Miljödepartementet med uppgift att bland annat utreda och bistå med råd till regering och myndigheter i kärnavfallsfrågor.
KBS-3-metoden	KBS är förkortning för KärnbränsleSäkerhet. Föreslagen metod för djupförvaring av använt kärnbränsle baserad på konceptet inkapsling och förvaring i urberggrund på cirka 500 meters djup.
Klorit	Glimmerliknande, vanligen grönt silikatmineral (det vill säga i huvudsak bestående av kiseldioxid) innehållande bland annat aluminium, järn och magnesium.
Kokill	Behållare i betong eller plåt för radioaktivt avfall.
Kortlivat avfall	Radioaktivt avfall där radioaktiviteten inom 500 år är nere på samma nivå som den som förekommer naturligt.
Krossbreccia	Bergart bildad genom mycket kraftig spröd deformation. Består av kantiga fragment i en finkornig mellanmassa.
Kvarts	Ljust och mycket hårt, ibland genomskinligt, mineral bestående av kiseldioxid (SiO ₂). Ju mer kvarts en bergart innehåller, desto surare är den.
Kärnteknisk anläggning	Anläggning som hanterar kärnämnen. De nuvarande kärntekniska anläggningarna i Sverige är kärnkraftverken i Ringhals, Barsebäck, Oskarshamn (inklusive CLAB) och Forsmark (inklusive SFR) samt Studsvik, Westinghouse Atoms bränslefabrik och Ranstad Mineral.
Ler	Bergmaterial med partikelstorlek mindre än 0,002 mm. Även beteckning för jordart där denna kornstorlek överväger.
Lokaliseringsfaktorer	Faktorer som påverkar lokaliseringen av ett djupförvar. Dessa har av SKB delats in i fyra huvudgrupper: långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle.
Lågaktivt avfall	Radioaktivt avfall som kan hanteras direkt utan kylning eller strålskärning.
Långlivat avfall	Radioaktivt avfall där det kan ta storleksordningen 100 000 år innan radioaktiviteten är i nivå med naturligt förekommande uranmalm.
Magma	Smält eller delvis smält berg med däri lösta gaser.
Magnitud	Mått på styrkan av en jordbävning.

Malm	En mineralkoncentration som är ekonomiskt brytvärd.
Malmpotentiellt område	Ett område med sådana geologiska förutsättningar att olika typer av malm kan förekomma. Sådana områden kan i en framtid bli aktuella för prospektering (malmetning) och exploatering av malmer.
Medelaktivt avfall	Radioaktivt avfall som kräver strålskärning, men inte kylning vid hantering.
Meta-	Prefix (förstavelse) som används framför bergartsnamn för att indikera att bergarten är omvandlad (har genomgått metamorfos).
Migmatit	Bergart som uppkommit genom att äldre magmatisk berggrund delvis har smält och omkristalliserat. Därvid har en intim blandning bildats mellan den ursprungliga vulkaniska bergarten och den omkristalliserade, metamorfa, bergarten.
Miljöbalken	Lag som sedan årsskiftet 1998/1999 ersätter en rad tidigare lagar på miljöområdet, bland andra naturresurslagen och miljöskyddslagen.
Mineral	Fast, oorganisk substans med viss kemisk sammansättning och kristallsymmetri.
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning: Det dokument som redovisar konsekvenserna för miljön av att vidta en viss åtgärd, till exempel bygga en anläggning. Dokumentet tas fram av den sökande och ska ingå i ansökan om tillstånd enligt vissa kapitler i miljöbalken respektive kärntekniklagen. Dokumentet ska föregås av ett samrådsförfarande mellan alla berörda parter.
Mo	Bergmaterial med partikelstorlek 0,02-0,2 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
Morän	Jordart bestående av bergmaterial som plockats upp, transporterats, bearbetats och avlagrats av inlandsisen. Moränen är osorterad med varierande sammansättning av block, sten, grus, sand, mo, mjäla och ler.
Mylonit	Finkornig bergart bildad genom mycket stark plastisk deformation.
Natura 2000	Ett ekologiskt nätverk inom EU som arbetar för att säkra den biologiska mångfalden genom att upprätta särskilda skyddsområden.
Naturreservat	Lagskyddat område som avsatts på grund av sina naturvärden. Verksamheten inom naturreservatet är reglerad genom beslut från berörd länsstyrelse eller kommun.
Nollalternativ	Ett alternativ som ska ingå i MKB-dokumentet och beskriva konsekvenserna av att inte vidta föreslagna åtgärder eller bygga föreslagna anläggningar.
Nyttosten	Bergmaterial som bryts för att antingen efter bearbetning användas för byggnads-, monument- eller prydnadsändamål eller för att krossas till ballastmaterial.
Omvärldsanalys	En studie av hur bland annat näringslivet och ekonomin i en kommun ser ut och hur förestående förändringar kan komma att påverka kommunen i framtiden.
Organiska ämnen	Kemiska föreningar baserade på kol.
Orogenes	Bergskedjebildande process.
Ovanjordsanläggning	De byggnader och funktioner av djupförvaret som är belägna på markytan.
Pegmatit	En grovkristallin (grovkornig) bergart av granitisk sammansättning som vanligen bildar gångar eller mindre massiv.
Plastisk deformation	Deformation vid vilken berggrunden reagerar plastiskt, det vill säga betar sig som en trögflytande massa. Vid plastisk deformation, som sker på stort djup under högt tryck och hög temperatur, bildas exempelvis plastiska skjuvzoner med kraftig förskiffring och linjärstrukturer.
Platsundersökning	Omfattande undersökningar av berggrunden med bland annat borrhål ner till en kilometers djup. Platsundersökningarna omfattar också detaljerade studier av anläggningsutformning och transporter och av förväntade miljökonsekvenser. Minst två platsundersökningar, i olika kommuner, planeras.

Podsoljord	Sveriges vanligaste typ av jordmån. Med jordmån avses resultatet av klimatets och levande organismers inverkan på en den ytligaste delen av en geologisk avlagring.
Porfyr	Bergart som karaktäriseras av att enskilda större kristaller (strökorn) ligger spridda i en finkornig mellanmassa (matrix).
Postglacial	Efter (den senaste) istiden.
Psykosociala effekter	Sociala effekter av psykiska reaktioner.
Radioaktivitet	Naturlig omvandling av icke stabila (energirika) atomkärnor, varvid joniserande strålning utsänds. Denna kan vara av olika typ: alfa-, beta-, gamma- och neutronstrålning. Strålningstyperna skiljer sig åt bland annat genom sin genomtränglighetsförmåga och skadeverkan.
R1-, R2-områden	Två begrepp som Nyköpings kommun infört för att beskriva kustområdet. R1-området utgör kommunens ungefärliga avgränsning av de i miljöbalkens fjärde kapitel angivna områdena. R2-området betraktas som ett influensområde till R1-området och utgörs av ett område innanför kusten mellan Nyköpings tätort och kommungränsen i öster.
Radon	En färg- och luktlös radioaktiv ädelgas som bildas genom sönderfall av radium.
Recipient	Mottagare av grund- eller ytvattenflöde, till exempel hav, sjö, vattendrag eller myr.
Redoxpotential	Ett mått på ett ämnes förmåga att verka som reduktions- eller oxidationsmedel. I djupförvaret eftersträvas reducerande miljö.
Reguljär drift	Den andra etappen av djupförvarets drift, när resterande cirka 90 % av det använda bränslet ska deponeras, efter genomförd utvärdering av den inledande driften.
Rikkärr	Öppna eller skogsklädda kärr med ständig tillförsel av mineralrikt vatten. Vegetationen domineras av olika stråväxter och örter.
Riksintresse	Företeelse som har intresse för hela riket och som regleras med stöd av miljöbalken.
Rödlistad	En förteckning över växt- och djurarter utsatta för olika grader och typer av hot.
Rörelsebelopp	Mått på förskjutningens storlek vid till exempel en förkastning.
Sand	Bergmaterial med partikelstorlek 0,2–2 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
Sediment	Från luft, vatten eller is avlagrat fast material samt material som ackumulerats genom kemisk utfällning eller sekretion (avsöndring) av organismer.
Seismisk aktivitet	Stötvågor (jordskalv) i berg orsakade av elastiska vågor alstrade genom rörelser på relativt stort djup i jordskorpan.
SGU	Sveriges Geologiska Undersökning. Statligt verk som handhar geologisk kartläggning av riket samt tar fram geologisk information inom områden som miljö, fysisk planering, naturresursförsörjning, jord- och skogsbruk samt totalförsvaret.
SFR	Slutförvar för Radioaktivt driftavfall. SKB:s anläggning för slutförvaring av låg- och medelaktivt driftavfall belägen 50 meter ner i berget, under havsbotten, vid Forsmarks kärnkraftverk. Förvaret har varit i drift sedan 1988.
Silt	Bergmaterial med partikelstorleken 0,002–0,06 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
SKI	Statens kärnkraftinspektion. Myndighet som har till uppgift att utöva tillsyn av de kärntekniska anläggningarnas säkerhet enligt kärntekniklagen.
Skjuvzon	Deformationszon bildad till följd plastisk deformation, det vill säga under högt tryck och hög temperatur. Se även plastisk deformation.
SSI	Statens strålskyddsinstitut. Myndighet som har till uppgift att skydda människor, djur och miljö mot skadlig inverkan av strålning enligt strålskyddslagen.

Socioekonomi	Samhällsekonomi.
Sprickzon	Deformationszon bildad till följd av spröd deformation, det vill säga när berggrunden reagerar genom uppsprickning. Se även spröd deformation.
Spröd deformation	Deformation vid vilken berggrunden reagerar genom uppsprickning. Vid denna deformation bildas enskilda sprickor och ansamlingar av sprickor till så kallade sprickzoner.
Strykning	Riktningen av en planstruktur (till exempel förskifring, sprickzon eller bergartskontakt).
Svallning	Vågornas eroderande verkan på en strand, varvid strandsedimenten omlagras.
Säkerhetsanalys	Beskriver dels den normala utvecklingen i djupförvaret, dels vad som händer om den normala utvecklingen störs.
Särskilde rådgivaren på kärnavfallsområdet	En av regeringen utsedd rådgivare på kärnavfallsområdet, se avsnitt 2.4.4.
Tonalit	Sur (mer än 65 viktprocent kvarts) djupbergart som, förutom av kvarts, domineras av plagioklas.
Torv	Organisk jordart som bildas genom långsam nedbrytning av döda växt- och djurdelar.
Topografi	Detaljbeskrivning av ett områdes terrängformer, bebyggelse, kommunikationer med mera.
Transgression	Havets utbredning över landområden på grund av höjning av havsytan i förhållande till land.
Transportsystemet	Transportsystemet i SKB:s avfallsprogram består för närvarande av transportbehållare, terminalfordon och fartyget M/S Sigyn.
Tuff	Bergart bestående av bland annat hopläkt vulkanisk aska.
Tuffit	Bergart bestående av vulkanisk aska blandad med sediment.
Underjordsanläggning	De delar av djupförvaret som är belägna i berggrunden. På cirka 500 meters djup förvaras det inkapslade bränslet.
Vulkanisk bergart	Bergart bildad genom vulkaniska processer, det vill säga utströmning vid jordytan av magma, fragment, aska, gaser etc.
Vulkanit	Se vulkanisk bergart.
Våtmark	Mark som under den större delen av året ligger under eller strax över vattenytan. Även vegetationstäckta vattenområden räknas som våtmarker.
Växthuseffekt	Höjning av atmosfärens genomsnittliga temperatur på grund av ackumulation av vissa gaser. De viktigaste gaserna som bidrar till temperaturhöjningen är koldioxid, metan och lustgas.
Ytbergart	Bergart bildad på eller nära jordens yta genom sedimentära eller vulkaniska processer.
Äspölaboratoriet	SKB:s laboratorium vid Äspö norr om Simpevarp, avsett för geologisk forskning samt teknisk utveckling och demonstration av metoder för deponering och återtag av kapslar med använt kärnbränsle.
Översiktsstudier	Regionala eller landsomfattande sammanställningar baserade på befintliga data av förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar.

Radioaktivt avfall – egenskaper och mängder samt några grunddata för djupförvaret

Figur 1-1 i kapitel 1 visar det svenska systemet för omhändertagande av radioaktivt avfall. Huvudkomponenter som idag är i drift i systemet är:

- CLAB (Centralt mellanLager för Använt Bränsle), beläget vid Oskarshamns kärnkraftverk. Till CLAB förs använt kärnbränsle från samtliga kärnkraftverk i landet för mellanlagring i cirka 30 år. Lagringen sker i vattenfyllda bassänger i berggrum.
- SFR (Slutförvar för Radioaktivt driftavfall) är ett slutförvar för allt låg- och medelaktivt, kortlivat avfall, beläget vid Forsmarks kärnkraftverk. Förvaringen sker i berggrum cirka 60 meter under havsbotten.
- Ett hanterings- och transportsystem för att föra radioaktivt avfall från kärnkraftverken och andra producenter till avfallsanläggningarna.

Det som återstår är systemdelar för permanent omhändertagande av använt kärnbränsle, efter mellanlagring i CLAB, samt för långlivat låg- och medelaktivt avfall. SKB:s planering innebär att systemet kompletteras med:

- En inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle.
- Ett djupförvar för inkapslat, använt kärnbränsle.
- Ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Vidare återstår en fabrik för tillverkning av kapslar, modifiering av transportsystemet, vissa utbyggnader av SFR samt den nu pågående utbyggnaden av CLAB.

Denna bilaga redovisar kortfattat hur olika typer av radioaktivt avfall klassificeras med avseende på hantering och förvaring, samt vilka mängder som beräknas uppkomma. Dessutom redovisas i tabellform några grunddata för djupförvaret. För en mera ingående redovisning hänvisas till FUD-program 98 och SKB:s Plan 2000.

Egenskaper och klassificering

Radioaktivt avfall kan vara farligt på två sätt:

- De radioaktiva ämnena sänder ut strålning, främst gammastrålning, som kan skada om den når människan. Denna direktstrålning är ett problem främst i samband med hantering av avfallet. Mot direktstrålningen skyddar man sig genom att omge avfallet med strålskärmar som har tillräckligt stor massa för att ta upp strålningen. Använt kärnbränsle kräver exempelvis en strålskärmning med några meter om skärmen består av vatten. I berg eller betong kan strålskärmens tjocklek reduceras till knappt en meter, och är materialet stål krävs några decimeter. Omfattande erfarenheter av skyddsåtgärder mot direktstrålning finns bland annat vid kärnkraftverken och inom sjukvården.

- Det skulle kunna tänkas att avfallsprodukter kommer ut i luften eller vattnet, när människan och kommer in i människokroppen för att där avge strålning. Principerna för att skydda sig mot detta är att för det första se till att avfallet är i fast form, som försvårar eller omöjliggör spridning genom till exempel förångning i luft eller upplösning i vatten. Dessutom ska avfallet omges av skyddsbarriärer som förhindrar att radioaktiva ämnen överhuvudtaget kommer i kontakt med människans miljö. Det planerade djupförvaret är uppbyggt av en serie sådana skyddsbarriärer (svårlöst avfall, kapsel, lera, berg).

Radioaktiviteten avklingar (minskar) med tiden, allteftersom de radioaktiva ämnena tappas överskottsenergi i form av avgiven strålning. Avklingningstakten är olika för olika ämnen. Ämnen vilkas farlighet främst ligger i direktstrålning avklingar i regel snabbare än ämnen som kan vara farliga om de kommer in i människokroppen.

Ur hanteringssynpunkt har direktstrålningen stor betydelse. Man indelar därför radioaktivt avfall efter aktivitetsinnehåll i grupperna lågaktivt, medelaktivt och högaktivt. Lågaktivt avfall kan hanteras och lagras i enkla förpackningar utan särskilda skyddsåtgärder i övrigt. Medelaktivt avfall måste strålskärmas för säker hantering. Högaktivt avfall kräver utöver strålskärmning även kylning för att kunna lagras säkert.

Ur förvaringssynpunkt är halveringstiden (ett mått på hur radioaktiviteten minskar med tiden) hos de ingående radioaktiva ämnena av stor betydelse. Man skiljer därför mellan kortlivat och långlivat avfall. Det kortlivade avfallet har avklingat till ofarlig nivå inom några hundra år. Långlivat avfall förblir radioaktivt under tusentals år eller mer och kräver en mer kvalificerad slutförvaring. Grundläggande principer för det svenska kärnavfallsprogrammet är att:

- Kortlivat avfall deponeras snarast efter att det uppkommit.
- Använt bränsle mellanlagras i cirka 30 år innan det placeras i djupförvar.
- Långlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras i ett särskilt slutförvar.

Mängder och ursprung

Det allra mesta av det radioaktiva avfall som produceras i Sverige kommer från kärnkraftsprogrammet. En mindre mängd kommer från annan industri, sjukvård och forskning.

Kärnkraftsprogrammet ger upphov till radioaktivt avfall av flera olika typer. Aktivitetsinnehållet varierar alltifrån praktiskt taget inaktivt konventionellt avfall till använt bränsle, som är starkt radioaktivt. Tabell B1-1 ger en översikt över de avfallskvantiteter som uppkommer, under förutsättning att dagens reaktorer drivs i 25 år. Siffrorna inom parentes anger mängderna vid 40 års drift. Tabellen anger också hur avfallet innesluts innan förvaring och vart det sluttransporteras. Av de 256 000 (304 000) kubikmeterna avfall utgör 13 000 (19 000) kubikmeter använt bränsle.

Använt kärnbränsle

Huvuddelen (cirka 99 %) av de radioaktiva ämnen som bildas i ett kärnkraftverk finns i det använda bränslet. Använt kärnbränsle är ett fast keramiskt material som är inneslutet i metallrör (bränslestavar) av en zirkoniumlegering. Bränslestavarna monteras i knippen – så kallade bränsleelement. Sammansättningen på bränslet och bränsleelementens konstruktion kan skilja sig åt mellan olika reaktortyper, tillverkare och tidsperioder.

Tabell B1-1. Avfallsmängder i det svenska kärnavfallsprogrammet vid 25 års drift av kärnkraftsreaktorerna, mängder vid 40 års drift anges inom parentes

Produkt	Huvudsakligt ursprung	Enhet i slutlager	Antal	Volym (m ³)	Sluttransporteras till
Använt bränsle	Kärnkraftverk	Kapslar	3 100 (4 500)	13 000 (18 700)	Djupförvaret för använt bränsle
Alfa-kontaminerat avfall	Låg- och medelaktivt avfall från sjukhus, industri och forskning ("Studsviksavfall")	Fat och kokiller	2 800 (2 800)	1 700 (1 700)	Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Härdkomponenter	Reaktordelar	Kokiller	1 400 (1 700)	9 500 (11 200)	Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Låg- och medelaktivt avfall	Driftavfall från kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	Fat och kokiller	46 000 (65 500) 2 000 (2 800)	73 100 (110 000) 3 300 (4 800)	SFR Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Rivningsavfall	Från rivning av kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	Främst 20 m ³ ISO-containerer	6 100 (6 100) 2 100 (2 800)	147 800 (147 800) 7 500 (9 900)	SFR Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Total mängd ca, 25 års drift (Total mängd ca, 40 års drift)			63 500 (86 200)	255 900 (304 100)	

Källa: Plan 2000, SKB.

Den höga aktivitetsnivån i använt kärnbränsle medför att bränslet avger värme även efter att det tagits ut ur reaktorn, vilket har stor betydelse för hantering och förvaring. Värmeavgivningen avtar med tiden, i takt med att radioaktiviteten avklingar. Tabell B1-2 visar värmeavgivningen per ton bränsle vid olika tidpunkter.

Före transporten till djupförvaret kapslas det använda kärnbränslet in. Då har bränslet mellanlagrats i cirka 30 år och utvecklar inte energi i samma omfattning som i en kärnreaktor. Det är inte möjligt att bränslet skulle kunna smälta av den värme som då avges, än mindre explodera.

Tabell B1-2. 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 ca 1 år)	10
Vid transport till djupförvaret (efter ca 30 år)	1

Kapseln ger däremot inte tillräckligt skydd mot den strålning som bränslet avger. Detta är ett av skälen till att transporterna planeras ske i särskilda, mycket kraftiga transportbehållare av järn som fungerar som strålningsskärmar. Efter deponeringen i djupförvaret omges kapseln av bentonitlera och berg. I den miljön har direktstrålningen som tränger ut från kapseln en räckvidd på någon meter, och är därför inte av betydelse för säkerheten. Viktigare är att de radioaktiva ämnena i avfallet inte sprids från djupförvaret och tas upp av människokroppen. Detta förhindras av barriärsystemet med kapsel, bentonitlera och berg.

Härdkomponenter

Vissa komponenter som sitter i eller i närheten av härden inne i reaktortanken i ett kärnkraftverk utsätts för neutronbestrålning och blir radioaktiva. Dessa så kallade härdkomponenter är starkt radioaktiva vid uttaget ur reaktorn, men huvuddelen av radioaktiviteten avklingar därefter relativt snabbt. Det finns dock även långlivade ämnen i härdkomponenterna. Liksom det använda bränslet överförs härdkomponenterna från kärnkraftverken till CLAB för mellanlagring. Därefter överförs de till inkapslingsanläggningen för ingjutning i kokiller. Slutförvaringen planeras ske i ett särskilt slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Driftavfall

Begreppet driftavfall innefattar olika typer av låg- och medelaktivt avfall som uppkommer i samband med drift och underhåll av reaktorerna. Det är främst jonbytmassor och filter från reningen av processvatten. Driftavfallet inkluderar också komponenter från reaktorsystemen, skyddskläder, verktyg, isoleringsmaterial med mera, som använts i utrymmen där aktivitet förekommer. Liknande avfall fås från driften vid CLAB och från anläggningarna i Studsvik.

Driftavfallet är låg- och medelaktivt med mycket låga halter av långlivade radioaktiva ämnen. Inom några hundra år har farligheten avklingat till en nivå som är jämförbar med den naturliga aktiviteten i berg. Behandling och förpackning sker vid kärnkraftverken, CLAB respektive Studsvik, och avfallet slutförvaras i SFR.

Rivningsavfall

Merparten av de byggnadskonstruktioner och installationer som finns i ett kärnkraftverk kommer inte i kontakt med några radioaktiva ämnen. Huvuddelen av det avfall som uppkommer vid avveckling och rivning kan därför hanteras på samma sätt som rivningsavfall från annan industri. Det rivningsavfall som är radioaktivt är genomgående låg- eller medelaktivt, men aktivitetsnivån kan variera avsevärt. En del kan friklassas, medan den största delen har en sammansättning som motiverar slutförvaring i SFR. Härdkomponenter, som sitter i eller nära reaktorhärden kräver som nämnts behandling vid CLAB och slutförvaring i förvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Övrigt radioaktivt avfall

Utöver det radioaktiva avfallet från kärnkraftverken uppkommer radioaktivt avfall från CLAB, den kommande inkapslingsanläggningen samt från forskningsverksamheten i Studsvik. Till Studsvik insamlas även avfall från industri, sjukvård och forskning.

Avfallet från CLAB är av samma slag som driftavfallet från reaktorerna och behandlas på samma sätt. Liknande avfall kommer även att fås från inkapslingsanläggningen.

I Studsvik har kärnteknisk forskning bedrivits sedan slutet av 1950-talet. Delar av det avfall som uppkommit ställer höga krav på förvaring och kommer att slutförvaras i djupförvaret eller i slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall. En del av detta överförs dessförinnan till CLAB och hanteras på liknande sätt som använt bränsle, medan en del kan förpackas och mellanlagras vid anläggningarna i Studsvik.

Slutligen bör nämnas att en mindre mängd (140 ton) svenskt bränsle har upparbetats i Storbritannien, där avfallet också tas om hand. Små mängder använt kärnbränsle från en tidigare forskningsreaktor kan komma att upparbetas. Upparbetningsavfall ingår inte längre i de svenska planerna för kärnkraftens slutsteg.

Grunddata om djupförvaret

Uppgifter om djupförvaret och dess verksamhet finns sammanställda i tabell B1-3.

Tabell B1-3. Några grunddata om djupförvaret

Arealer, volymer, vikter		
Ovanjordsdelens maximala arealbehov	ca 33 hektar (ca 0,3 km ²)	
varav bergmasseupplag	ca 15 hektar (500 m x 300 m)	
och industriområde	ca 18 hektar (600 m x 300 m)	
Underjordsdelens arealbehov	ca 2 km ²	
Beräknad uttagen bergvolym	ca 1–1,5 miljoner m ³	
Totalt antal kapslar	ca 4 000 st	
Antal kapslar – inledande drift	ca 400 st	
Antal deponerade kapslar/år		
under inledande drift	ca 100 st	
under reguljär drift	ca 200 st	
Kapselstorlek	5 m x 1,1 m i diameter	
Kapselvikt	ca 25 ton	
Vikt på fylld transportbehållare	ca 65 ton	
Vikt på transportbehållare + fordon (vägtransport)	ca 100 ton	
<i>Återfyllnadsmaterial</i>		
Kvartssand/bergkross (under reguljär drift)	ca 50 000 ton/år	
Bentonitlera (under reguljär drift)	ca 15 000 ton/år	(motsvarar ca 15 containrar/vecka)
Tidsaspekter		
Platsundersökningar	4–8 år	
Detaljundersökning + bygge	6–10 år	
Inledande drift och utvärdering	5–10 år	
Reguljär drift	20–30 år	
Avveckling/förslutning	ca 7 år	

SKB:s förstudieorganisation

En projektgrupp har ansvarat för förstudiens handläggning. Torsten Eng har varit projektledare med ansvar för utredningar och för dialog och samverkan. Delprojektledare har varit: Kaj Ahlbom (geovetenskapliga utredningar), Christer Svemar och Jan Halvarsson (teknik, anläggningsutformning och transporter), Lars Birgersson (mark- och miljöaspekter) samt Erik Setzman och Stig Björne (sammhällsaspekter).

Anders Appelgren och Camilla Fredriksson har ansvarat för verksamheten vid SKB:s informationskontor i Nyköping. Dessutom har Bengt Hallberg, Yvonne Stiglund och Sara Karlsson medverkat i detta arbete.

Jerker Tengman har svarat för administration och ekonomisk uppföljning. Hantering av databaser och produktion av GIS-kartor har skötts av Karin Fridstrand, Lennart Holmberg och Jan Ögren.

Utredare

Utredningarna har genomförts av nedanstående organisationer och personer inom dessa:

Conterra AB	Bengt Leijon
EuroFutures AB	Stig Björne, Carl Fredriksson, Lennart Stålberg
GEOSIGMA AB	Lennart Ekman, Jan Sidenvall
GeoVista AB	Hans Isaksson
Golder Grundteknik KB	Sven Follin, Malin Årebäck
Hushållningssällskapet i Stockholms och Uppsala län	Anna Gustafsson
Kemakta Konsult AB	Lars Birgersson, Sara Södergren
Kungliga Tekniska Högskolan	Gunnar Jacks
Lange Art Arkitektkontor AB	Fritz Lange
Mirab	Hardy Lindroos
Saltech Consultats AB	Per Lindemalm
Studsvik Eco & Safety AB	Bengt Hallberg, Sara Karlsson
Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)	Torbjörn Bergman, Rune Johansson, Anders H Lindén, Ingmar Lundström, Christer Persson, Michael Stephens
Sycon AB	Kjell Windelhed
Temaplan AB	Maria Plejborn, Ulf Strömquist
Terralogica AB	Eva-Lena Tullborg
Umeå universitet	Einar Holm
Uppsala universitet	Christopher Juhlin
SwedPower AB	Ebbe Forsgren, Erik Setzman

Nyköpings kommuns förstudieorganisation

Förstudien i Nyköping startade hösten 1995. Kommunstyrelsen tillsatte två grupper för att kunna följa och delta i arbetet. Det var dels en brett sammansatt grupp med politiker, från samtliga i fullmäktige representerade partier – Informations och beredningsgruppen – och dels en grupp bestående av tjänstemän från kommunen – Tjänstemannagruppen. Under våren tillsattes även en Referensgrupp bestående av medlemmar från föreningar och organisationer i Nyköpings kommun. Deltagande personer och organisationer i grupperna har förändrats under åren och arbetes gång. Här redovisas de deltagare som är aktuella i maj 2000.

Informations- och beredningsgruppen

Informations- och beredningsgruppen har kommunstyrelsens uppdrag att följa SKB:s arbete och att handlägga frågor som berör förstudiearbetet och till det närliggande frågor. Arbetet påbörjades under hösten 1995 och leds av Carl-Åke Andersson (s).

Under tiden oktober 1995 till maj 2000 har Informations- och beredningsgruppen haft 30 sammanträden. Minnesanteckningar finns tillgängliga för allmänheten på kommunen samt på Nyköpings kommuns hemsida på internet med adress: <http://www.nykoping.se>. Huvuddelen av anteckningarna behandlar diskussionen kring och förberedelserna av de informationsaktiviteter och de studieresor som genomförts i kommunens regi. I protokollet visas också den grundläggande principdiskussion som förts under förstudietiden.

Vid Informations- och beredningsgruppens möten har personal från SKB beretts tillfälle att ge korta lägesbeskrivningar och redovisning av nyheter i projektet.

Ett principbeslut togs vid gruppens möte den 23 september 1996 att inte formellt granska respektive delrapport. I samband med att delrapporterna publicerats har dragningar av materialet gjorts för Informations- och beredningsgruppen av SKB:s projektledare samt av de utredare som svarat för respektive rapport.

Under tre års tid har den preliminära slutrapporten behandlats av Informations- och beredningsgruppen. Bland annat har extern konsult hjälp anlitats för granskning av rapporten. Den har även skickats ut på bred remiss till allmänheten, föreningar, företag och de politiska partierna. Gruppen har därefter tagit fram underlag för det yttrande över den preliminära slutrapporten som kommunstyrelsen antog 1999-12-20.

Deltagare i Informations- och beredningsgruppen är (maj 2000):

Carl-Åke Andersson, ordförande	Socialdemokraterna
Jan Carle, vice ordförande (till våren 2000)	Moderaterna
Anne-Marie Wigertz, vice ordförande (från våren 2000)	Moderaterna
Louise Ankarfjäll	Socialdemokraterna
Agneta Axelsson	Vänsterpartiet
Anders Bjurström	Folkpartiet
Georg Falkenberg	Moderaterna
Saga-Britt Landelius	Socialdemokraterna
Karl-Gunnar Larsson	Kristdemokraterna
Kent Pettersson	Miljöpartiet
Per Swing	Centerpartiet
Ingela Westberg	Socialdemokraterna

Tjänstemannagruppen

Tjänstemannagruppen har bistått SKB:s utredare med material inom respektive ämnesområde. Under perioden augusti 1995 till maj 2000 har åtta protokollförda möten hållits samt några icke protokollförda möten för att bearbeta remissyttrandet över den preliminära slutrapporten. Förstudiearbetet har följts, för respektive delområde, av de tjänstemän vars verksamheter har varit närmast berörda. Delar av tjänstemannagruppen har dessutom deltagit i samrådsmötena vid länsstyrelsen.

Deltagare i Tjänstemannagruppen är (maj 2000):

Christer Bergsten	projektledare
Björn Albing	sammankallande, chef Bygg och miljö
Tommy Andersson	miljöchef
Anders Bjurström	projektledare Näringsliv
Ewa Collin	chef Teknik/Utredning
Lars Granath	utredningssekreterare
Fredrik Idevall	Samhällsplanering
Agneta Karlsson	Översiktsplanering
Jan Kviby	regionchef Räddningstjänsten
Per-Axel Larsson	nämndansvarig Teknik
Lars-Åke Svensson	chef Teknik
Ann-Marie Zettersten	stadsarkitekt

Referensgruppen

Referensgruppen med företrädare för kommunens föreningar och intressegrupper har under förstudietiden varit samlade vid åtta tillfällen. När delrapporter har publicerats av SKB har referensgruppen kallats till Informations- och beredningsgruppens möte för att delges resultaten inom respektive delområde i förstudien. Gruppen har haft möjlighet att lägga synpunkter på såväl arbetet som den preliminära slutrapporten.

Deltagare i Referensgruppen är (maj 2000):

Friluftsförbundet i Nyköping
Föreningen Sörmlands Ornitologer
IOGT-NTO

Kommunala Handikapprådet
Kommunala Pensionärsrådet
LO

LRF
Lokala FO-gruppen 4307
Naturskyddsföreningen Södra Sörmland

Nyköpings Kristna Samarbetsråd
Södra Sörmlands Fältbiologer
Sörmlands Hembygdsförening
Sörmlands Skärgårds Intresseförening
Sörmlandskustens båtförbund
TCO
Ungdomsfullmäktige

Tystberga SPF
Östra Sörmlands Företagsförening

Åke Ryberg, Nyköping
Bert Lindgren, Jönåker
Hans-Erik Larsson, Nyköping
Alf Jansson, Nyköping
Bengt Skarin, Nyköping

Kjell Eriksson, Nyköping
Björn Lindeberg, Nyköping
Bert Eriksson, Nyköping
Ola Sundin, Nyköping
Björn Rosenkrantz, Nyköping
Henrik Gezelius, Nyköping
Johnny Larsson, Tystberga
Nils Kjellberg, Tystberga
Anders Andersson, Nyköping
Lars-Ove Österberg, Nyköping
Fredrik Ljung, Nyköping
Carolin Lange, Nyköping
Nils Andersson, Tystberga
Reinhold Danmark, Nyköping

Kommunstyrelsens yttrande över den preliminära slutrapporten

I maj 1997 presenterade SKB den preliminära slutrapporten över förstudien i Nyköping. Efter bland annat en granskning av kommunen och inhämtande av remissynpunkter avgav kommunstyrelsen i Nyköping den 27 oktober 1999 ett yttrande över den preliminära slutrapporten. Yttrandet återges i sin helhet i denna bilaga.

I denna slutrapport har justeringar och kompletteringar föranledda av kommunens yttrande och remissinstansernas synpunkter inarbetats genom att relevanta texter från den preliminära slutrapporten kompletterats eller arbetats om. Andra frågor tas upp i den dialog som kontinuerligt förs mellan SKB och kommun.



Nyköping

1(8)

YTTRANDE
1999-10-27

Kommunstyrelsen

Preliminär slutrapport för lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle i Nyköpings kommun

Inledning

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har i maj 1997 avgivit "Preliminär slutrapport" (PSR) om förstudie om lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. De huvudsakliga stegen i SKB:s lokaliseringsprocess för ett djupförvar är *översiktsstudier, förstudier samt platsvalsundersökningar*. Därefter sker en lokaliseringsprövning och beslut fattas om *detaljundersökning* och bygge. För Södermanlands län har SKB gjort två översiktsstudier nämligen *geologiska förutsättningar* samt *markanvändning och transporter*. Härutöver är bl a SKB:s rapport (R-98-49) "*Påverkan på småhusmarknaden på grund av närheten till kärnteknisk anläggning*" av intresse. Kommunen förutsätter att SKB beaktar vad som kommit fram i dessa rapporter.

Nyköpings kommun har låtit fyra konsulter (VBB Viak, ECON, Metria och NAC International) granska PSR. Granskningen redovisades i oktober/november 1997. Grannkommuner, företag, föreningar och allmänhet har givits tillfälle att yttra sig till kommunen över PSR. Ett 70-tal svar har kommit in. Alla har inte reflekterat över PSR utan över frågan om ett djupförvar skall lokaliseras till Nyköping eller inte. De svar som behandlar PSR beaktas i detta yttrande. Övriga svar ingår i underlaget för ett eventuellt framtida ställningstagande för eller emot en platsundersökning i Nyköpings kommun. SKB har för beaktande fått del av såväl konsulternas granskning som yttranden från grannkommuner, föreningar, företag och enskilda

Beslutsprocess

Informations-och beredningsgruppen i Nyköping förelägger efter politisk beredning Kommunstyrelsen förslag till yttrande

Processen på det nationella planet fram till beslut om platsundersökning på två platser är ur demokratiskt hänseende viktig. SKB har för avsikt att under år 2002 påbörja platsundersökningarna. SKB bedöms kunna fatta beslut om platserna år 2001. Förstudiekommunerna är på grund av arbetet med att följa förstudierna förberedda för att delta i processen. Det är således angeläget att beslutsprocessen drivs och att myndigheterna, kommunerna och andra berörda ges tillfälle att aktivt medverka i arbetet.



Nyköping

Sammanfattning

Kommunen är medveten om att förstudien är en sammanställning av befintliga fakta och slutsatser med utgångspunkt i detta. SKB har dessutom genomfört några kompletterande undersökningar. Kommunen anser att det därutöver krävs ytterligare utredningar redan i förstudien.

Kommunens uppfattning sammanfattas:

- Förstudien har pekat ut några möjliga områden för placering av ett djupförvar inom Nyköpings kommun. Studsviksalternativet har på kommunens begäran studerats särskilt. I slutrapporten önskar kommunen att även övriga alternativ studeras lika ingående som Studsviksalternativet. SKB förväntas även lämna förslag till prioritering mellan alternativen samt vägning mot övriga riksintressen.
- Att MKB-arbetet beskrivs mer utförligt för att möjliggöra bedömning av förvarets miljöpåverkan.
- Att prioriteringsdiskussion om olika riksintressen vid etablering av ett djupförvar bör ingå i rapporten.
- Kommunen förutsätter att säkerhet och miljö- och hälsoskydd ges högsta prioritet i det fortsatta arbetet.
- Att ytterligare studier av grundvattenrörelserna genomförs och redovisas.
- Att påverkan av förvarets ovanjordsdel synes ha underskattats varför förhållandena bättre bör illustreras.
- Att djupförvarets påverkan på natur-, kultur- och friluftsvärden beskrivs tydligare.
- Att ett fördjupat resonemang förs om hur Nyköpings framtida utveckling kommer att påverkas av ett djupförvar.
- Att eventuella störningar för besöksnäringen och skärgården analyseras djupare.
- Människors känslor har stor betydelse vid ställningstagande för eller emot förvar för använt kärnbränsle. Beskrivning och slutsatser av detta saknas i rapporten.
- Slutligen anser kommunen det naturligt att det digitala kartmaterialet i rapporten överlämnas till kommunen för nyttjande utan kostnad.

Uppläggning av kommunens yttrande

PSR kommenteras i det följande kronologiskt avsnitt för avsnitt så som rapporten är redovisad. Hänvisning till PSR görs i rubrik till de avsnitt som kommenteras. SKB har fått och får underhand synpunkter från tjänstemännen på detaljer i förstudien.

2.6 Miljökonsekvensbeskrivning

Ansökan om platsundersökning kräver en utförlig miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Miljöbalken (MB) och plan- och bygglagen (PBL) reglerar på olika sätt att MKB skall genomföras, då verksamhet med miljöpåverkan skall etableras. Formerna för MKB och processen för att ta fram dokumentet har inte beskrivits i detalj i lagen.

MKB-processen har i begränsad omfattning berörts i PSR. Slutrapporten bör mer utförligt omfatta beskrivning av hur MKB-arbetet kommer att bedrivas för att möjliggöra bedömning av djupförvarets miljöpåverkan och jämförelse mellan de redovisade alternativen. Det är av yttersta vikt att arbetet med MKB-processen sker tidigt och i samråd med berörda. Processen och dokumentet behöver vara väl genomarbetade och unika för en så komplex och



Nyköping

kontroversiell anläggning, som ett förvar för radioaktivt avfall är. Frågor som samrådskrets, geografisk avgränsning m m bör behandlas.

3.2 Studsvik

I flera yttranden till kommunen framförs att djupförvaret inte skall lokaliseras till Studsvik. Frågan ställs om djupförvaret kan tillåtas med tanke på riksintressena i Studsviksområdet. Riksintressena skall enligt lag skyddas mot "åtgärder som påtagligt kan skada natur eller kulturmiljö". Även om frågan om djupförvar också är ett riksintresse är detta flyttbart och inte med nödvändighet knutet till ett visst område som övriga riksintressen. Regeringen avslag förläggning av det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle i Studsvik 1978. Motivet var bl a att Studsvik ligger i ett primärt rekreationsområde och i direkt anslutning till områden av riksintresse för naturvård och rörligt friluftsliv samt i anslutning till två av allmänheten välbesökta naturreservat. Sedan dess har ytterligare reservat tillkommit i området. Stor omsorg måste ägnas bedömningen och argumentationen för vilket riksintresse, som skall prioriteras.

4.2, 4.3 Lokaliseringsfaktorer och Tillämpning av lokaliseringskriterier i en förstudie

Befintlig kärnteknisk verksamhet i Studsvik kan vara ett skäl till att djupförvaret förläggs till Nyköpings kommun. Andra och viktiga kriterier t ex berggrund, kust – inland, norr – söder, transporter med bil eller båt, närhet till experter och forskning har betydelse i sammanhanget. Kommunen betonar därför vikten av att säkerhet och miljö-och hälsoskydd ges högsta prioritet i det fortsatta arbetet.

5.3 Osäkerhet

I yttranden till kommunen har framförts att många osäkerheter kvarstår att lösa. PSR syftar till att ge en översiktlig bild av bl a kommunens geologiska förutsättningar att hysa ett djupförvar. PSR utgår i stort sett ifrån befintligt underlagsmaterial, som kommer att fördjupas i samband med en eventuell platsundersökning. SKB bedömer underlagsmaterialet som relativt gott jämfört med många andra delar av landet. Med undantag av i remissyttrandet lämnade synpunkter är PSR mot denna bakgrund tillfyllest.

5.4 Nyköping i regionalgeologiskt sammanhang

Nyköpings lämplighet i ett regionalgeologiskt sammanhang har ifrågasatts av bland andra Naturskyddsföreningen – södra Sörmland. Platsundersökningen förväntas bekräfta eller förkasta bedömningen.

5.12 Grundvatten

Stor tveksamhet och osäkerhet föreligger hos flera remissinstanser om och i så fall hur grundvattnet påverkas vid etablering och drift av ett djupförvar. Om salt grundvatten kommer att pumpas upp måste en bedömning göras av konsekvenserna för miljön och hur dessa skall begränsas. Kommunen vill betona vikten av att ytterligare studier om detta presenteras. Redovisningen förväntas ske med utgångspunkt i de förhållanden som gäller vid alla aktuella lokaliseringsområden i kommunen.



Nyköping

5.15**Geologiska förhållanden kring Studsvik**

Enligt PSR:s översiktliga studie är de geologiska förhållandena i Studsviksområdet goda för ett djupförvar. Även om en karta i relativt större skala (1:20 000) har använts för Studsvik behöver det i slutrapporten förtydligas vad som avses med Studsvik. Förutom att de geologiska förhållandena inom Studsviksområdet måste studeras närmare önskar kommunen att övriga områden, som utpekats som möjliga för förvaret, undersöks och redovisas lika utförligt som området vid Studsvik.

5.16 Bedömning av lokaliseringspotential ur långsiktig säkerhetssynpunkt

Bebyggelse och anläggningar ovan mark

Många av de remissvar som skickats till kommunen behandlar principer kring själva förvaret, få pekar på vilka konsekvenserna blir av etableringar, industri, transporter, upplag mm ovan mark – det kan vara ett tecken på att just dessa frågor har belysts knapphändigt i rapporten.

Byggnader och parkeringar har illustrerats på ett tydligt sätt. Anläggningar i övrigt ovan mark bör illustreras på motsvarande sätt som tex deponi av bergmassor, krossverk, sedimentationsanläggningar, avloppsreningsverk, containerupplag, drivmedelsdepåer, ledningsgator mm för att därmed få ett bättre underlag för bedömning av influensområdet.

I PSR antas att influenserna är små i relation till annan industriell verksamhet samtidigt som jämförelse görs med gruvverksamhet. Vi anser detta motsägelsefullt. Rapporten bör illustrera ett tänkbart influensområde inom vilket störningar på olika sätt kommer kunna förekomma. Bedömning av barriäreffekterna och påverkan på nuvarande markanvändning inom aktuella områden efterlyses. Vilken påverkan på omgivningen har t ex följande:

- Influensområde runt anläggningar vid driftområde 2 avseende känsliga kultur-och naturvärden
- Deponi av bergmassorna och begränsning av dessa. Är Boverkets rekommendationer om 500 meter runt bergkross tillämpliga här? Finns det skäl att tillämpa större avstånd med hänsyn till riksintresseområdenas känslighet? Kan mindre avstånd accepteras om krossning/sortering sker under jord?
- Fortplantning av buller från en krossanläggning över öppet vatten, t ex Tvären.
- Utbyggnad av vägar till och mellan anläggningarna (ev järnväg) kan få konsekvenser utanför Studsviksområdet - analys saknas. Hur påverkas tex upplevelsen av kustvägen?
- Utbyggnad av hamnen för skärgården. Vad blir konsekvenserna av muddring och hur lång bit av farleden kan bli aktuell?
- Hur påverkas omgivningen av att större områden blir upplysta dygnet runt?
- Grundvattensänkningens påverkan på växt och djurliv.

6.10 Hamnar

Utöver vad som har skrivits under 5.16 saknas beskrivning av hamn och inskeppning om andra lokaliseringar än Studsvik väljs.

6.11 Landtransporter

SKB har gjort en preliminär bedömning av behovet av järnvägar och landsvägar för förvaret. Rapporten bör för samtliga alternativa områden kompletteras och fördjupas då det gäller landtransporternas konsekvenser.



6.12 **Transportsäkerhet**

I rapporten bör olika säkerhets-och andra frågor som sammanhänger med transportkedjan belysas på ett utförligare sätt, bla. bör alternativa transportsätt och konsekvenserna därav i händelse av störningar uppmärksammas. Transporterna "ovan jord" till mottagandet vid själva anläggningen bedöms vara den känsligaste delen av transportkedjan och bör således ägnas extra omsorg.

I övrigt bedömer kommunen att säkerheten kan lösas med stöd av gällande lagstiftning.

7.3 **Markanvändning och kommunala miljöfrågor**

- Rapporten beskriver tydligt de natur- och kulturvärden som finns i Nyköpings kommun. Ingenting sägs däremot om syftet med de enligt lag skyddade naturområdena.
- Djupförvarets påverkan på den i rapporten omnämnda biologiska mångfalden behöver belysas mer ingående särskilt med perspektiv på riksintresset.
- I den planerade miljökonsekvensbeskrivningen är det viktigt att beskriva hur anslutande vägar, tillförsel av el, vatten och avlopp ordnas. Det bör även nämnas hur störande transporter av personal och materiel till och från anläggningen skall organiseras för minsta möjliga miljöpåverkan. I rapporten nämns att särskild hänsyn skall tas till de ovannämnda punkterna, detta behöver utredas ytterligare i MKB.
- I rapporten sägs att bergsmassor som ej används för återfyllning avyttras lokalt. Transporternas påverkan på miljön behöver förtydligas.
- Bergmasseupplaget kräver stora arealer. Påverkan på natur och landskapsbild behöver bättre belysas i rapporten.

Kommunen betonar vikten av att ett djupförvars påverkan på natur-, kultur- och friluftsvärden mm beskrivs och bedöms på ett tydligt sätt.

7.5 **Bedömning av lokaliseringspotential med avseende på markanvändning och miljöaspekter**

Samhällsplanering

Gällande översiktsplan (ÖP) föreskriver restriktioner för fritidsbebyggelse inom Björksundsområdet. Enligt ÖP är fritidsbebyggelse olämpligt i området för att skydda närliggande riksintressen. Då kan en anläggning, som av SKB beskrivs som jämförbar med gruvverksamhet, vara det i än högre grad. Frågan skall analyseras.

I rapporten beskrivs Studsvik delvis missvisande som ett industriområde. Slutrapporten måste kompletteras med redovisning av inskränkningarna enligt gällande detaljplan. Frågan om Studsvik är att anse som en forsknings- och utvecklingsanläggning eller en industrianläggning har diskuterats under senare tid. Nya eller förändrade verksamheter, som inte har anknytning till forskningsstationen, kräver att frågan först prövas genom ny detaljplan. Överväganden med anledning av konkurrerande riksintressen måste då göras.

8.4 **Nyköpings framtida utveckling**

Kommunens granskningskonsulter har bland annat påpekat

att förstudien redovisar de direkta sysselsättningseffekterna inkl. direkta multiplikatoreffekter på ett trovärdigt sätt

att förstudien visar att Nyköping har goda förutsättningar avseende kvalificerad kompetensförsörjning i djupförvarets ganska långa inledande skede.



Nyköping

6(8)

att effekterna för en kommun som med tradition och kompetens i kärnteknik såsom Nyköping kan bli stor

att möjligheter som öppnas genom den koncentration av högkvalificerad forskning och utveckling som sker under de inledande årens forskning innan slutligt beslut om djupförvar tas bör förtydligas

att förutsättningar för att utveckla Nyköping och Studsvik till forskningscenter med nätverk över hela världen synes påtagliga. Språngbrädeseffekterna av detta på sysselsättning och företagande bör bedömas

Kommunen önskar ett fördjupad resonemang om dessa påpekanden i slutrapporten.

8.6 Lokala och regionala effekter av en djupförvarsetablering

Finns det utvecklingsmöjligheter i de lokaliseringalternativ som är möjliga? Den följdindustri, som kan tänkas i anslutning till ett djupförvar, bör ha rimlig chans att utvecklas i närområdet utan att inkräkta på riksintressen av olika slag. Det påverkansområde som skall beaktas vid ett djupförvar är större än enbart de anläggningar som primärt är knutna till djupförvaret. Denna fråga behöver analyseras närmare.

8.8 Turism, besöksnäring och fastighetspriser

Antecknas att begreppet *besöksnäring* även omfattar turism.

Effekter på kommunens profil, turism mm.

Nyköping har en lång kust, som till stora delar är oexploaterad. Detta är av stort värde för Nyköping som använder kustläget i marknadsföring m.m. Vi anser emellertid att den preliminära förstudien inte tillräckligt tydligt visar störningar i form av byggnader, bergsmassor, buller, ljus, damm m.m. Detta gäller i första hand lokaliseringen av djupförvarets ovanjordsanläggning vid Studsvik men även övriga aktuella områden.

Studsvik ligger intill den stora nord-sydgående farleden längs östkusten. Här finns få alternativ för de flesta båtturister till att färdas på Tvären. Vid Ringsö finns kuststräckans kanske mest utnyttjade naturhamnar. Under byggnadstiden och kanske längre kan en störande verksamhet komma att påverka båtlivet. Detta kan få betydelse för hur Sörmlandskusten och Nyköping uppfattas. Vi önskar att störningarna redovisas på ett tydligare sätt och effekterna på det rörliga friluftslivet utreds närmare i slutrapporten.

Skärgårdsutvecklingen

Konsekvenserna för Nyköping som skärgårdskommun måste belysas utifrån olika aspekter. Skärgården som naturresurs bedöms få ökad betydelse i framtiden. Den del av skärgårdsområdet som ligger i anslutning till tilltänkt lokalisering enligt huvudalternativet utgörs av naturreservat. Det är mycket viktigt att analysera i vilken mån en lokalisering kan komma i strid med intentionerna bakom naturvårdsreservatet. Även utifrån allmän utvecklingssynpunkt är det viktigt att uppmärksamma eventuella återverkningar på utvecklingen av skärgården som en del i ett större område. Sörmlands skärgård ingår tillsammans med skärgårdarna i Stockholms och Uppsala län på svenska sidan i ett gemensamt utvecklingsområde (bla. för interreg-samverkan) med Åland, Åbolands och Egentliga Finlands skärgårdsområden. Detta samarbete håller på att fördjupas som en egen samverkansregion inom EU och utgör en viktig

*Nyköping*

del i ett större Östersjösamarbete. Det är alltså inte bara en mycket viktig regional framtidsfråga där Nyköpings kommun har ett särskilt stort ansvar som största kust-och skärgårdskommun i länet utan också en angelägenhet utifrån ett interregionalt och nationellt utvecklingsperspektiv.

Fastighetspriser

Utöver SKB:s rapport R-98-49 angående påverkan på småhusmarknaden förutsätter kommunen att en lokal studie med utgångspunkt i Nyköpings förhållanden görs, om det blir aktuellt med en platsundersökning.

8.9 Kommentarer

Avgränsning

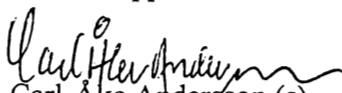
Kommunen kommenterar inte frågan om den radiologiska säkerheten, eftersom en säkerhetsanalys inte gjorts i förstudien utan görs först vid eventuella platsundersökningar. Vidare behandlas inte heller frågan om val av metod för omhändertagande av avfallet. Arbetsmiljöfrågor behandlas inte heller eftersom ansvaret för dessa frågor ligger på andra myndigheter.

Metodfrågan


Rubricerade område kan tyckas beröra PSR perifert. Kommun anser dock att den har en viktig och tydlig koppling till PSR, varför den kommenteras. PSR utgår ifrån att ett djupförvar enligt KBS-3-metoden skall användas för att omhänderta Sveriges radioaktiva avfall. Kommunen efterlyser en fördjupad utredning om de alternativa metoderna. Se vidare kommunens yttrande över FUD-98 .

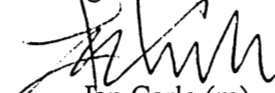
Övrigt

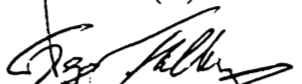
- Etableringen av ett djupförvar för använt kärnbränsle väcker starka känslor av såväl positiv som negativ karaktär hos en del. Analys av detta viktiga förhållande saknas i rapporten.
- Sedan förstudien skrevs har vissa förändringar skett vad avser bl a kommunikationer. Nyköpingslänken är en viktig del i den blivande Europakorridoren, förutom att den ingår som en del i den föreslagna Götalandsbanan. Uppgift om detta bör införas i materialet.
- Vidare har kommunen sålt Skavsta flygplats till det engelska bolaget TBI. Fråga är om det har någon påverkan för etableringen av ett djupförvar.
- Kommunen ser det som naturligt och utgår ifrån att det digitala kartmaterialet i rapporten överlämnas till kommunen för nyttjande utan kostnad.
- Slutrapporten skulle vinna på om bakgrundsinformationen och analysdel särskiljs.



Carl-Åke Andersson (s)

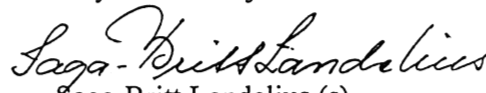

Ingela Westberg (s)


Per Swing (c)

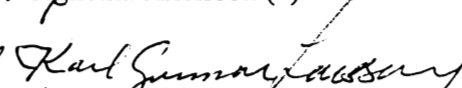

Jan Carle (m)


Georg Falkenberg (m)


Louise Ankarfjäll (s)


Saga-Britt Landelius (s)


Agnetha Axelsson (v)


Karl-Gunnar Larsson (kd)

Samrådsmöten på länsstyrelsen

Ansökan om att lokalisera djupförvaret till en bestämd plats innefattar upprättandet av en miljökonsekvensbeskrivning (ett MKB-dokument), som ska redovisa den påverkan på miljön, både kortsiktigt och långsiktigt, som ett djupförvar förväntas medföra. Vidare ska miljökonsekvensbeskrivningen omfatta en beskrivning av alternativa förvarsmetoder och platser, liksom ett nollalternativ. Nollalternativet brukar definieras som att ingen åtgärd vidtas och har ofta beskrivits som konsekvenserna av en förlängd (hundratals år) lagring av det använda bränslet i CLAB. Det kan konstateras att ett nollalternativ inte existerar i ett långsiktigt perspektiv för kärnavfallet, utan att en permanent lösning förr eller senare måste komma till stånd.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska föregås av ett samrådsförfarande enligt bestämmelserna i miljöbalken. Det tidiga samrådet ska hållas med länsstyrelsen och med enskilda som särskilt berörs av den planerade verksamheten. För en kärnteknisk anläggning följs det tidiga samrådet av ett utökat samråd som inkluderar berörda myndigheter, kommuner, allmänhet och organisationer. Detta utökade samråd ska avse verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt innehåll och utformning av miljökonsekvensbeskrivningen. SKB anser att samråden enligt miljöbalkens bestämmelser bör påbörjas vid inledningen av platsundersökningarna, eftersom det är först när konkreta platser finns för en lokalisering som man kan identifiera de särskilt berörda bland allmänheten. Det är viktigt att berörda parter tidigt har kommit överens om formerna för samrådsförfarandet. Erfarenheterna från samråden under förstudien utgör därvid en värdefull grund för ett eventuellt fortsatt arbete med legalt samråd och framtagande av ett MKB-dokument.

Länsstyrelserna i de län som berörs av förstudier har, enligt regeringens beslut över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 92, ett samordnande ansvar för kontakterna med kommuner och statliga myndigheter. Samrådsgruppen i Södermanlands län inrättades 1995 och består, förutom av länsstyrelsen och Nyköpings kommun, av deltagare från grannkommuner, SKB, SKI, SSI, KASAM, den Särskilde rådgivaren på kärnavfallområdet och Naturskyddsföreningen.

Samrådsgruppen har under förstudiens gång fram till och med maj 2000 träffats sju gånger. Vid mötena har de olika aktörerna informerat om sina roller i samrådet samt om de resultat som framkommit i förstudien. Om lokaliseringsstudierna går vidare efter förstudien, konkretiseras och intensifieras samrådsarbetet med tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser. Genom samrådet under förstudien har kommunen skaffat sig betydande kunskap i frågan och bör därför kunna bevaka sina intressen och konstruktivt bidra till en stabil och trovärdig process. Genom att det senare i lokaliseringsprocessen kan finnas en angiven plats för vidare studier i kommunen kan även närboende och markägare identifieras, och dessa särskilt berörda kan därmed medverka i en samrådsprocess enligt miljöbalkens bestämmelser. Förutom den tekniska processen är även det sociala och politiska skeendet viktigt.

Minnesanteckningar från samrådsmötena kan erhållas från länsstyrelsen.

Information och samverkan – aktiviteter

- Maj 1995
- SKB informerar kommunstyrelsen vid dess ordinarie möte.
- Augusti 1995
- Kommunstyrelsen, Informations- och beredningsgruppen samt Tjänstemannagruppen informeras av SKB under en temadag om förstudiens innehåll, uppläggning och tidsplan.
- Oktober 1995
- Studieresa till Oskarshamn anordnas för kommunfullmäktiges ledamöter, kommunens anställda samt media. Cirka 65 personer deltar.
 - Informationskontoret i Nyköping öppnar med ”Öppet Hus” och besöks av ett sextiotal personer inklusive media.
 - Ett informationsmöte arrangeras på Studsvik AB, då personalen ges information. Ett femtiotal personer deltar.
 - Östnytt filmar på informationskontoret och ett reportage sänds samma kväll.
 - Första samrådsmötet på länsstyrelsen.
- November 1995
- TV4 Öst sänder en intervju angående förstudien.
 - ÖstNytt Extra sänder en debatt mellan kommunpolitiker, opponenter och SKB. Även myndigheterna deltar.
 - Eleverna vid Tessinskolan i Nyköping ges information under två dagar.
 - Tidningen Folket i Eskilstuna besöker informationskontoret och intervjuar informatören.
 - Kommunens tjänstemannagrupp besöker informationskontoret och får information.
 - Företrädare för pensionärsföreningarna samt för handikapporganisationerna besöker Oskarshamn. Cirka 25 personer deltar.
 - Rotaryföreningen Nyköping Öster får information.
- December 1995
- På skyltsöndagen hålls informationskontoret öppet och besöks av 25–30 personer.
 - Fyra representanter för (v) i Södermanland besöker informationskontoret.
 - Kommunens informations- och beredningsgrupp informeras om läget. Lennart Nilsson, Storumans kommun, deltar och informerar om förstudien där.
 - Miljöskyddsinspektörerna från Nyköpings kommun samt kranskommuner informeras. Även en representant från länsstyrelsen deltar.
- Januari 1996
- Ett antal ungdomar som sysselsätts genom Datorteket i Norrköping besöker kontoret och får information.
 - Studieförbunden informeras om befintligt studiematerial.
 - Ett trettiotal personer från Ungdomsfullmäktige besöker Oskarshamn.
 - Gnesta kommunstyrelse informeras om förstudiearbetet i Nyköping.

- Pensionärsföreningarna i Nyköping informeras vid ett möte i Pensionärer-
nas Hus. Ett hundratal personer deltar.
 - Ledamöter i kommunfullmäktige, kommunstyrelsen samt media besöker
SFR och Forsmark vid två tillfällen. Cirka 50 personer deltar per resa.
 - TV4 Öst besöker informationskontoret för en intervju.
 - Kommunen arrangerar en debattkväll mellan Greenpeace-representanten
Philip Richardson och Tönis Papp från SKB. Ett sextiotal personer deltar.
- Februari 1996
- Pensionärer informeras i Tuna.
 - Kommunens Tjänstemannagrupp (20 deltagare) besöker Oskarshamn.
 - En utbildning för studiecirkelledare i ABF förläggs till Oskarshamn och
inkluderar besök på anläggningarna samt information om förstudiearbetet.
 - ABF:s studiecirkel Miljö Tema Energi besöker kontoret och erhåller infor-
mation. Cirkeln består av tio personer.
 - Oxelösunds Närradio gör en telefonintervju.
- Mars 1996
- Kommunen inbjuder till information i småorter i kommunen. Förutom
SKB deltar också Rädda Fjällveden vid dessa möten (Nävekvärn, Buskhyttan,
Stigtomta, Kila, Sjösa, Lid samt Svalsta).
 - Trosa kommunstyrelse informeras om förstudien i Nyköping.
 - Länsstyrelsens personal informeras om förstudiearbetet.
 - I Trosa arrangeras ett offentligt möte där Nyköpings kommun, länsstyrel-
sen, SKI, SSI samt SKB deltar.
- April 1996
- Kommunen inbjuder till information i småorter i kommunen. Förutom
SKB deltar också Rädda Fjällveden vid dessa möten (Vrena, Jönåker, Tyst-
berga/Lästringe, Nävekvärn samt Råby).
 - Civilförsvarsföreningen i Nyköping besöker Oskarshamn tillsammans med
kommunala pensionärsföreningen.
 - Södermanlands läns Nykterhetsförbund arrangerar ett informationsmöte
där Rädda Fjällveden och SKB deltar.
 - SKB deltar i utställningen EXPO Nyköping med utställningstrailern.
 - Vid en träff på Mariebergsgården erhåller cirka 35 pensionärer information
om förstudiearbetet.
 - Radio Nova genomför en telefonintervju inför SKB:s deltagande i EXPO
Nyköping.
 - Energitidningen (Vattenfall) genomför en intervju.
 - En skolklass (årskurs 6) besöker informationskontoret.
- Maj 1996
- Nordiska Kärnsäkerhetsorganet (NKS) arrangerar ett MKB-möte i Finland
där Nyköpings kommun deltar liksom SKB. Totalt deltar 50–60 personer.
 - SKB deltar i Flygets Dag på Skavsta flygplats. Utställningsvagnen besöks av
160 personer.
 - Informations- och beredningsgruppen informeras om den pågående utred-
ningen om Mark och miljö.
 - ALU-projektet Mineraljakten besöker kontoret och får information.
 - En skolklass, årskurs 6 från Västra Skolan, besöker kontoret för information.

- Rädda Fjällveden och Naturskyddsföreningen informeras om den pågående utredningen om Mark och miljö.
 - Samrådsmöte på länsstyrelsen.
- Juni 1996
- Studieförbundet lägger en utbildning av studiecirkelledare i Oskarshamn och besöker då anläggningarna och erhåller information från SKB.
 - Informations- och beredningsgruppen informeras om Samhällsutredningarna.
- Juli 1996
- Tre journalister från Södermanlands Nyheter besöker kontoret för att få bakgrundskunskap om förstudien.
- Augusti 1996
- Delrapporterna Malmer och mineraler samt Mark och miljö presenteras för kommun och media.
 - ABF företar ytterligare en studieresa till Oskarshamn i samband med utbildning av cirkelledare.
 - M/S Sigyn besöker Oxelösund som ett led i sommarens informationsturné. Seminarier hålls för representanter för kommun och näringsliv (angående fastighetsprisutveckling) och för allmänheten (angående geologi och etik).
 - M/S Sigyn besöker Studsvik i samband med "Öppet Hus", varvid 450 personer deltar.
 - Radiofysikgruppen på Studsvik informeras vid ett möte där tolv personer deltar.
- September 1996
- Det kvinnliga nätverket QIA (Quinnor i Administrativt arbete) informeras vid ett möte i Studsvik där cirka 30 personer deltar.
 - De återstående delrapporterna inom område Geologi presenteras för kommunen och media.
- Oktober 1996
- Fyra studieresor till Oskarshamn arrangeras av kommunen i samarbete med SKB. Till dessa inbjuds allmänheten via annonser i dagspressen och drygt 200 personer deltar.
 - Kommunens personalförening företar en studieresa till Oskarshamn med ett tjugotal deltagande.
 - Delrapporterna avseende område Samhälle presenteras för kommunen och media.
 - En grupp från SIF:s (Industritjänstemännen) avdelningar i Stockholm och Södertälje på drygt 40 personer får information i samband med ett studiebesök i Studsvik.
 - Rotary Nyköping Gripen informeras.
- November 1996
- En KomVux-klass på fem personer från Oxelösund besöker kontoret och får information.
 - SKB informerar om hittills framkomna resultat från förstudien vid kommunstyrelsens möte.
 - De två delrapporterna inom område Teknik presenteras för kommunen och media.
 - ABF:s Miljöprojekt besöker kontoret och får information.
 - Kommunen arrangerar ett allmänt informationsmöte med presentation av förstudiens utredningsresultat. Förutom SKB deltar SKI och SSI. Cirka 10–15 personer kommer.
 - Ett tjugotal personer från SAAB:s pensionärsförening informeras.

- Ett japanskt TV-team tillsammans med representanter för japanska energibolag besöker kontoret i samband med inspelningen av ett TV-program om kärnavfallshantering.
 - Kommunala Pensionärsrådet informeras vid ett möte där 14 personer deltar.
 - Samrådsmöte på länsstyrelsen med information för personalen.
- December 1996
- Sveriges Radio Sörmland direktsänder en debatt mellan kommunen, Rädda Fjällveden och SKB med anledning av regeringens beslut om FUD-program 95.
- Januari 1997
- Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet för 13 deltagare i ABF Miljöprojekt.
 - Informations- och beredningsgruppen informeras vid ordinarie möte.
- Februari 1997
- Lärarträff inför skolinformation. SKB informerar 14 högstadie- samt gymnasielärare från Nyköping.
 - Lärarträff inför skolinformation. SKB informerar fem högstadie- samt gymnasielärare från Oxelösund.
 - Information för Trosa kommunfullmäktige.
 - Skolinformation för Tessinskolan och Gripenskolan i Nyköping samt Breviksskolan i Oxelösund.
 - Information vid internationellt fusionsmöte i Studsvik.
- Mars 1997
- Information till KomVux-klass från Trosa på kontoret.
 - Elever från årskurs 9 Nicolaiskolan besöker kontoret.
 - SKB deltar på företagsmässan EXPO Nyköping.
 - Informationsmöte hos Husby-Oppunda sockenförening. SKB och Rädda Fjällveden deltar.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till socialdemokratiska kvinnoklubben på kontoret.
- April 1997
- SKB informerar vid Ungdomsfullmäktiges sammanträde.
 - Skolklass från årskurs 9 Nicolaiskolan besöker kontoret för information.
 - Information till en yrkesförening (före detta anställda vid F11) på kontoret.
 - SKB informerar 60 medlemmar i Rotary Nyköping.
 - En klass från Vårdgymnasiet i Nyköping besöker kontoret för information.
 - Närboende till Studsvik informeras om resultaten från förstudien.
 - Ungdomsfullmäktige besöker CLAB och Äspölaboratoriet.
- Maj 1997
- Den preliminära slutrapporten presenteras för kommunfullmäktige, inbjuden press och allmänheten.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till anställda i Studsvik.
 - Allmänt möte med Trosa socialdemokratiska förening.
- Juni 1997
- Allmänt informationsmöte i Tystberga.
 - Informationsmöte med SIF-klubben i Studsvik.
 - Information för boende i Ludgo och Aspa.

- Fortsatta diskussioner med Studsviksnärboende beträffande Teknik samt Mark och Miljö-utredningarna.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till naturvårds- och miljöskyddshandläggare på länsstyrelsen.
- Augusti 1997
- M/S Sigyn besöker Oxelösund i två dagar.
 - Information till Stavviks sommarstugeförening.
 - Lärarfortbildning med studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med högstadielärare.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
- September 1997
- Information till Sveriges Pensionärsförbund (SPF).
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Informationsmöte med SSU, Nyköping.
 - Under fyra dagar besöks de mindre orterna Råby, Ripsa, Ludgo och Tystberga med en utställningsbuss.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Allmänt informationsmöte i Bälinge tillsammans med hembygdsföreningen.
- Oktober 1997
- Vid sex tillfällen informeras högstadieelever från Nicolaiskolan på kontoret.
 - Medlemmar i marknadsbolaget Qvarnen informeras vid ett frukostmöte.
 - Samrådsmöte på länsstyrelsen.
 - Deltagande i seminarium om "Strålning och förvaring" i Flen.
 - Information till kommunens Agenda 21-projekt.
 - Elever från Breviksskolan i Oxelösund informeras.
 - Allmänt informationsmöte i Lid.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- November 1997
- Peter Nygårds, nyttillträdd VD på SKB, presenteras vid ett pressmöte på kontoret.
 - Elever från Nyköpings Folkhögskola informeras vid två tillfällen.
 - SKB informerar på folkpartiets gruppmöte.
 - SPF Tystberga och Bälinge hembygdsförening åker på studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Två informationsmöten ordnas med arbetslöshetsprojekten Slussen och Lärning.
 - Elever från Nicolaiskolan gör specialarbete i skolan och diskuterar avfallsfrågan med SKB.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Studieresa för högstadielklass vid Nicolaiskolan till CLAB och Äspölaboratoriet.
- December 1997
- Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till gymnasieelever från Tessinskolan.

- Januari 1998
- Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- Februari 1998
- Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till arbetslöshetsprojektet Slussen.
 - Information och diskussion med ungdomsfullmäktiges djupförvarskott.
 - Personal på företaget Lamiflex AB informeras.
- Mars 1998
- SKB deltar med monter på företagsmässan EXPO Nyköping.
 - En mindre utställning ordnas i samband med Ungdomens Landsting som hålls i Nyköping under tre dagar.
 - Information till Kommunförbundet Sörmlands länskansli.
 - Information till arbetslöshetsprojektet Slussen.
 - Seminarium om SKB:s internationella miljö- och hälsoskyddsarbete.
 - Allmänt informationsmöte med socialdemokraterna i Nyköping.
 - I gymnasieskolornas projekt "Ren påverkan" deltar SKB i rundabordssamtal där elever frågar och diskuterar med en panel.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- April 1998
- Diskussioner med regionala opinionsbildare.
 - Allmänt dialog- och delaktighetsmöte.
 - Information till Centerpartiet.
 - Allmänt informationsmöte i Årdala, Flens kommun.
 - Information till högstadielever på Borgmästarhagsskolan.
 - Information till tjänstemannagruppen på Nyköpings kommun.
 - Information till elever på Breviksskolan i Oxelösund.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- Maj 1998
- Utbildning för studiecirkelledare med resa till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till elever på Vårdgymnasiet.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till kristdemokraterna.
- Juni 1998
- Niondeklass från Oppebyskolan åker på studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Fortsatt utbildning av studiecirkelledare vid två tillfällen.
 - Dialog- och delaktighetsmöte för boende i Tystberga.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- Augusti 1998
- M/S Sigyn med utställning ombord besöker Studsvik som har öppet hus för allmänheten.
 - Lärarfortbildning med studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med gymnasielärare från Tessinskolan.
 - Fortsatt utbildning för studiecirkelledare.
 - Dialog- och delaktighetsmöte för ungdomar och ett uppföljningsmöte för delar av den första gruppen.

- September 1998
- Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Fortsatt utbildning för studiecirkelledare.
 - Studieresa för cirkelledare till SFR och Forsmark 3.
 - Besök med utställningsbussen och informationsmöten på Breviksskolan i Oxelösund.
- Oktober 1998
- Dialog- och delaktighetsmöte på Öknaskolan.
 - Två studieresor för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Två niondeklasser från Nicolaiskolan besöker kontoret för information och diskussion.
 - FUD-program 98 presenteras för förstudiekommunerna.
 - Medlemmar från Röda Korset besöker oss under en lunch för information.
 - Information till Rotaryklubben i Malmköping och Flen.
 - Arbetslöshetsprojektet Trägår'n besöker kontoret för information.
 - Samrådsmöte där de regionala översikterna presenteras för länsstyrelsen och kommuner i Södermanland.
 - Information med utställningsbuss i Studsvik.
- November 1998
- Nävekvarn, Vrena, Stigtomta, Lid och Tystberga besöks var sin dag med utställningsbussen.
 - Information till arbetslöshetsprojektet Trägår'n.
 - Information till Rotaryklubben Öster.
 - Rotaryklubben i Flen och Malmköping besöker CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Elever från Breviksskolan i Oxelösund besöker CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Elever från KomVux i Flen besöker kontoret för information och diskussion.
 - Studiecirkel från ABF besöker kontoret för information, filmvisning och diskussion.
 - Information till Ungdomsfullmäktiges djupförvarsutskott vid två tillfällen.
- December 1998
- Klass 9F från Nicolaiskolan besöker CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till Ungdomsfullmäktige.
 - Frågestund med högstadiееlever från Nicolaiskolan.
 - Gymnasieelever från Tessinskolan informeras vid besök i skolan.
- Januari 1999
- En niondeklass från Nicolaiskolan besöker kontoret för information vid två tillfällen.
 - Två samhällsklasser på Tessinskolan informeras under en lektion.
 - Information till Miljölinjen på Folkhögskolan.
 - Information till Nyköpings kommuns energirådgivare vid lunchmöte.
 - Studiecirkel från hyresgästföreningen besöker kontoret för information och diskussion.
 - Information till Sveriges Pensionärers Riksförbund (SPRF).

- De studiecirkel som ska remissa preliminära slutrapporten åker på studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Information till informatörer och receptionister från kommunen.
- Februari 1999
- Ungdomsfullmäktige besöker CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Nyvalda kommunfullmäktigeledamöter informeras om vår verksamhet vid två tillfällen.
- Mars 1999
- Information till elever på Breviksskolan i Oxelösund.
 - Utställning med filmvisning på företagsmässan EXPO Nyköping.
 - Information till Civilförsvarsföreningen.
 - Debatt med föreningen Rädda Fjällveden på ungdomsaktivitetshuset Slakthuset.
 - Information till Kunskapslyftet och andra vuxenstuderande vid tre tillfällen.
 - Information och frågestund med elever från Frejaskolan i Gnesta.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Elever från Gripensskolan, som jobbar i projekt Energi, besöker Oskarshamn 3, CLAB och Äspölaboratoriet.
 - SKB deltar i rundabordsamtal på temat Kärnkraft och slutförvaring med elever från Gripensskolan.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Information och frågestund med elever från Gripensskolan.
 - I den avslutande debatten i Gripensskolans projekt Energi medverkar SKB i panelen.
 - Information till Fredrika Bremerförbundet.
 - Information till Handikappalliansen.
- April 1999
- Information till det kvinnliga nätverket Zonta.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- Maj 1999
- Dialog- och delaktighetsmöte för kvinnor.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
- Juni 1999
- Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Länsstyrelsen åker på studieresa till CLAB, Kapsellaboratoriet och Äspölaboratoriet.
- Juli 1999
- Information till Jan Johansson Reklam AB.
- Augusti 1999
- Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Samrådsmöte på länsstyrelsen.
- September 1999
- Informationsmöte med det kvinnliga nätverket Zonta II.
 - Information till Nyköpings arbetarekommun.
 - Information till anställda vid Kärnkraftsäkerhet och Utbildning AB (KSU).

- Informationsmöte med en sekreterargrupp från Landstinget.
 - Tystberga, Bergshammar, Arnö, Sjösa och Brandkärr besöks med utställningsbussen.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Informationsmöte med socialdemokratisk stadsdelsförening.
- Oktober 1999
- Informationsmöte med Konsumentgruppen.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med Föreningen Arbetskraft och Aktiva seniorer.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med moderater i Södermanland.
 - Studieresor med kommunfullmäktige till CLAB, Kapsellaboratoriet och Äspölaboratoriet.
 - Informationsmöte med Friluftsförbundets styrelse.
- November 1999
- Informationsmöte med Nyköpings kvinnliga bilkår.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med socialdemokratisk stadsdelsförening.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Frågestund med Grön Ungdom, miljöpartiet, på informationskontoret.
 - Lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med miljö- och hälsoskydds-nämnden i Katrineholms kommun.
- December 1999
- Informationsmöte med Studsvik EcoSafe.
 - Presentation av SR 97 för Nyköpings kommun samt pressen.
 - Presentation av höstens gallupundersökning samt lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med niondeklass från Nicolaiskolan.
- Januari 2000
- Informationsmöte med MPC (Metal Process Control).
 - Diskussion med Informations- och beredningsgruppen om kommunens synpunkter på den preliminära slutrapporten.
 - Diskussion med Rädda Fjällveden om deras skrift "Hål i muren".
 - Informationsmöte med Fruma Invest AB.
- Februari 2000
- Frågestund med gymnasieelever från Gripensskolan.
 - Informationsmöte med Lokala Skattemyndigheten.
 - Informationsmöte med AMU.
 - Presentation av SR 97 samt lägesrapport till Informations- och beredningsgruppen.
 - Seminarium för allmänheten om säkerhetsanalysen SR 97.
 - Informationsmöte med IOGT/NTO.
 - Information till niondeklasser på Oppebyskolan.
 - Informationsmöte med Lady Circle.

- Mars 2000
- SKB deltar med monter på företagsmässan EXPO Nyköping.
 - Informationsmöte med Lidsjöns fiskevårdsområdesförening.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med Miljövänner för kärnkraft.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med Ungdomsfullmäktige.
 - Geologisk frågestund med Nyköpings kommun.
 - Allmänt seminarium om geologi.
 - Studieresa för två niondeklasser från Oppebyskolan.
 - Studieresa för allmänheten till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Informationsmöte med niondeklass från Nicolaiskolan.
 - Bemannad utställning på Centrumföreningens arrangemang "Tjejkväll på sta'n".
- April 2000
- Informationsmöte med Centerpartiet.
 - Seminarium för allmänheten om bakterier i berg.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med AMU.
 - Informationsmöten och studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med arbetslöshetsprojektet Aha.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med Civilförsvarsföreningen.
 - Informationsmöte med Folkpartiet.
- Maj 2000
- Information till två niondeklasser på Borgmästarhagsskolan.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med projekt Energi, Gripenskolan.
 - Rundabordssamtal och paneldebatt med projekt Energi på Gripenskolan.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet med Trosa arbetarekommun.
 - Information till två åttondeklasser på Långbergsskolan.
 - Seminarium för allmänheten om grundvattenpåverkan vid bergbyggnationer.
 - Informationsmöte med LRF Lid.
 - Studieresa till CLAB och Äspölaboratoriet.
 - Samrådsmöte på länsstyrelsen.
- Juni 2000
- Informationsmöte med anställda på Nordbanken.
 - Fortbildning med lärare från Tessin- och Gripenskolan samt KomVux.
- Juli 2000
- 5 000 personer besöker M/S Sigyn när fartyget ligger i Nyköpings hamn i fyra dagar.
- Augusti 2000
- M/S Sigyn besöker Nyköping i tre dagar och Oxelösund i en dag med seminarieverksamhet ombord. 1 600 personer besöker fartyget.
 - En grupp tjänstemän och politiker från Nyköpings kommun besöker CLAB, Äspölaboratoriet och Kapsellaboratoriet.
 - Kommunfullmäktige i Oxelösund besöker CLAB, Äspölaboratoriet och Kapsellaboratoriet.
 - SKB presenterar delrapporten "Inlandsläge" för Informations- och beredningsgruppen samt delar av tjänstemannagruppen.