

R-99-56

Djupförvar i Tierp

Markanvändning och miljöaspekter

Lars Birgersson
Kemakta Konsult AB

Anna Gustafsson
Hushållningssällskapet i
Stockholms och Uppsala län

November 1999

Svensk Kärnbränslehantering AB

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



Djupförvar i Tierp

Markanvändning och miljöaspekter

Lars Birgersson
Kemakta Konsult AB

Anna Gustafsson
Hushållningssällskapet i
Stockholms och Uppsala län

November 1999

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

Sammanfattning

Denna rapport behandlar mark- och miljöfrågor i Tierps kommun. Rapporten är en del av SKBs förstudie rörande förutsättningar för och konsekvenser av en lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle till Tierps kommun.

Lokaliseringen av ett djupförvar måste, som all industrilokalisering, ta hänsyn till tänkbara motstående markanvändningsintressen, liksom skyddet av miljön och naturresurser.

Platsval och utformning av anläggningarna ska baseras på intentionerna om en god hushållning med naturresurser i enlighet med miljöbalken. Därigenom kan konflikter med konkurrerande intressen begränsas. Hänsyn ska därvid tas till värdefulla natur- och kulturmiljöer, områden för turism, rekreation, jakt, fiske och övrigt friluftsliv samt jord- och skogsbruk.

Med tanke på befintlig och planerad markanvändning kommer lokaliseringen av djupförvarets ovanjordsdel antagligen att utgöra det största ingreppet. Lokaliseringen av djupförvarets ovanjords- och underjordsdelar ska ej ske till områden som är skyddade som naturreservat, biotopskyddsområden, fågelskyddsområden eller vattenskyddsområden.

Riksintressanta områden för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Om hänsyn tas till dessa krav kan djupförvarets underjordsdel och eventuellt mindre anläggningsdelar ovan jord tänkas lokaliseras till ett sådant område, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Lokaliseringsarbetet inriktas dock mot att undvika att förlägga djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdelar till konkurrerande intresseområden, eller åtminstone placera och utforma anläggningarna på ett sådant sätt, att ändamålet med intresset inte påverkas.

Ur mark- och miljösynpunkt är en lokalisering av ett djupförvar fullt möjlig till ett flertal områden inom kommunen. Dock bör följande större sammanhängande områden undvikas:

- Hållnäshalvön
- Florarnaområdet
- Dalälvsområdet
- Uppsala- och Västlandsåsen

För att undvika konflikt med mark- och miljöaspekter är det fördelaktigt om djupförvarets ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till befintligt industriområde och om nyanläggning av väg och/eller järnväg kan undvikas.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	7
1.1 Mark- och miljöfrågor i förstudien	7
1.2 Omhändertagande av använt kärnbränsle	8
1.3 Djupförvaret	9
1.3.1 Ovanjordsdelen	9
1.3.2 Underjordsdelen	11
1.4 Lokalisering av djupförvaret	12
1.5 Berörd lagstiftning i beslutsprocessen	13
1.5.1 Kommunens vetorätt	13
1.6 Allmänt om Tierps kommun	13
1.6.1 Befolkning	14
1.6.2 Näringsliv och sysselsättning	15
1.6.3 Infrastruktur	15
2 Anspråk på mark i kommunen	19
2.1 Markanvändning – industriell etablering	19
2.2 Beskrivning av naturen i Tierps kommun	19
2.2.1 Utveckling av landskapets former	20
2.2.2 Vegetationens utbredning	21
2.2.3 Växt- och djurlivet i Norduppland	21
2.2.4 Vattenmiljöer	22
2.3 Naturvård	25
2.3.1 Prioriteringar inom naturvårdsarbetet	25
2.3.2 Naturinventeringar	26
2.3.3 Områden skyddade från industriell etablering	32
2.3.4 Områden med restriktioner för industriell etablering	36
2.3.5 Områden att beakta vid industriell etablering	43
2.4 Kulturmiljövård	44
2.4.1 Kulturlandskapets framväxt	44
2.4.2 Områden med restriktioner för industriell etablering	48
2.5 Värdefulla odlingslandskap	54
2.5.1 Områden med restriktioner för industriell etablering	54
2.5.2 Områden att beakta vid industriell etablering	55
2.6 Friluftsliv	57
2.6.1 Områden med restriktioner för industriell etablering	58
2.7 Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske	60
2.8 Andra markanvändningsintressen	60
2.8.1 Vattenförsörjning	60
2.8.2 Vägar	62
2.8.3 Kraftförsörjning	62
2.9 Totalförsvarsfrågor	63
3 Översikt över regionens och kommunens miljösituation	65
3.1 Miljösituationen – industriell etablering	65
3.2 Mål och strategier för miljövårdsarbetet	65
3.2.1 Nationella miljö kvalitetsmål	65
3.2.2 Miljöstrategi för Uppsala län	66
3.2.3 Miljömål inom Tierps kommun	67

3.3	Prioriterade hotbilder i länet	69
3.3.1	Övergödning av hav, sjöar, vattendrag och markområden	69
3.3.2	Påverkan av metaller	75
3.3.3	Klimatpåverkande gaser	78
3.3.4	Luftföroreningar och buller	79
3.3.5	Påverkan av organiska miljögifter	80
3.3.6	Utarmning av naturtyper, biotoper och arter	80
3.3.7	Avfall och miljöfarliga restprodukter	81
3.4	Icke prioriterade hotbilder i länet	83
3.4.1	Försurning	83
3.4.2	Nyttjande av ändliga naturresurser	84
3.5	Annan miljöpåverkan	85
3.5.1	Radioaktiv strålning	85
3.6	Miljöfarliga verksamheter, täkter och nedlagda deponier	89
3.7	Områden särskilt belastade av föroreningar	90
4	Miljöpåverkan från verksamheter vid djupförvaret	93
4.1	Allmänt om djupförvarets drift och utformning	93
4.1.1	Anläggningen	93
4.1.2	Transporter	95
4.2	Påverkan – effekt – konsekvens	96
4.3	Påverkan på vatten	97
4.3.1	Grundvattenpåverkan	97
4.3.2	Utsläpp av länsvatten	98
4.3.3	Renvattenbehov och sanitärt avloppsvatten	100
4.4	Påverkan på luft	100
4.4.1	Utsläpp från anläggningen	100
4.4.2	Utsläpp från transporter	101
4.5	Förbrukning av naturresurser	102
4.5.1	Ovanjordsdelen	102
4.5.2	Underjordsdelen	102
4.6	Annan påverkan	103
4.6.1	Buller och vibrationer	103
4.6.2	Ljussken	104
4.6.3	Avfallshantering	104
4.6.4	Barriäreffekter	105
4.7	Återställande och långsiktig miljöpåverkan	105
4.8	Miljökontroll	106
4.9	Olyckor, brand m m	106
5	Lokaliserings- och etableringsmöjligheter	107
5.1	Inledning	107
5.2	Markanvändning – etablering av en djupförvarsanläggning	107
5.2.1	Djupförvarets påverkan	107
5.2.2	Konflikt med olika markanvändningsintressen	108
5.2.3	Olika anspråk på markens användning i Tierps kommun	109
5.3	Miljöpåverkan av verksamheter kopplade till djupförvaret	110
5.3.1	Verksamheter vid anläggningen	110
5.3.2	Transporter	113
5.4	Sammanvägd bedömning	114
	Ordförklaring	115
	Referensförteckning	117
	Bilaga 1. Berörd lagstiftning i lokaliseringsprocessen	125

1 Inledning

Denna rapport behandlar mark- och miljöfrågor i Tierps kommun. Rapporten är en del av SKBs förstudie rörande förutsättningar för och konsekvenser av en lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle till Tierps kommun.

Djupförvaret anläggs för att ta hand om 8 000 ton använt kärnbränsle. Detta motsvarar den mängd kärnbränsle som uppkommer från det nuvarande svenska kärnkraftprogrammet. Dessutom kan ca 25 000 m³ långlivat låg- och medelaktivt avfall komma att deponeras i djupförvaret. Kravet från samhällets sida är att djupförvaret ska isolera det använda kärnbränslet under så lång tid, att det inte längre utgör något hot mot människor, djur och växter. Att detta krav är uppfyllt på den aktuella platsen, är en grundförutsättning för att säkerhetsmyndigheterna (Statens Kärnkraftsinspektion och Statens strålskyddsinstitut) ska ge drifttillstånd för djupförvaret.

1.1 Mark- och miljöfrågor i förstudien

Denna rapport redovisar olika anspråk på markens användning inom kommunen. Kartorna i rapporten är i några fall baserade på läns- eller riksdatabaser. Detta innebär att även ett antal grannkommuners markanvändning i vissa fall framgår av kartmaterialet, trots att förstudien endast avser Tierps kommun. Eftersom en förstudie ska ge en översiktlig bild av olika anspråk på markens användning är inte redovisningen fullständig vad gäller små områden eller enstaka objekt, såsom ett enstaka fornminne eller naturobjekt. I samband med en eventuell platsundersökning i Tierps kommun kommer hänsyn att tas till sådana mindre områden och objekt.

Denna rapport behandlar även regionens och kommunens miljösituation samt de miljöeffekter, som förväntas uppkomma vid djupförvaret på grund av transporter, hantering av uttagna bergmassor m m. Eventuella miljöeffekter orsakade av oförutsedda utsläpp av radioaktiva ämnen har behandlats och kommer i samband med tillståndsprövningen att behandlas i så kallade radiologiska säkerhetsanalyser /1/, /2/ och /3/. I dessa analyser studeras bland annat konsekvenser av kommande istider, jordbävningar, deponering av felaktiga kapslar och mänskligt intrång i förvaret. Vid dessa olika typer av scenarier måste det visas, att djupförvaret rimligen uppfyller de säkerhetskrav som myndigheterna har ställt upp. Det är dock inte möjligt att i förstudien göra en platsspecifik säkerhetsanalys av ett djupförvar. En sådan analys kräver bland annat detaljerade uppgifter om berggrunden, vilka erhålls först under platsundersökningsskedet.

Rapporten inleds med en beskrivning av djupförvarets utformning samt en beskrivning av Tierps kommun vad avser befolkning, näringsliv och infrastruktur. Därefter följer en beskrivning av olika anspråk på markområden. Rapporten ger även en översikt av regionens och kommunens miljösituation, samt den miljöpåverkan som verksamheter relaterade till djupförvaret kan komma att orsaka. Rapporten avslutas med en sammanvägd bedömning av lokaliserings- och etableringsmöjligheter för ett djupförvar ur mark- och miljösynpunkt. Den lagstiftning som berörs i lokaliseringsprocessen beskrivs utförligt i en bilaga.

1.2 Omhändertagande av använt kärnbränsle

I Sverige har de kraftbolag som driver kärnkraftverk även det juridiska ansvaret att ta hand om det radioaktiva avfall som uppkommer i samband med elproduktionen. Principen att den som producerar en vara även ska ta hand om eller bekosta omhändertagandet av förbrukade produkter och avfall, ofta benämnt producentansvaret, har åvilat producenterna av kärnkraftel sedan år 1981.

Sverige har idag en anläggning benämnd "Slutförvar för radioaktivt driftavfall", SFR, belägen vid Forsmarks kärnkraftverk i Östhammars kommun. Denna anläggning används för förvaring av låg- och medelaktivt avfall från kärnkraftverken, sjukhus och industrier.

Det använda kärnbränslet och vissa hårdkomponenter (delar inom reaktortanken) lagras i dagsläget i CLAB (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle) i avvaktan på inkapsling och efterföljande transport till djupförvaret. CLAB är beläget på Simpevarpshalvön intill Oskarshamns kärnkraftverk i Oskarshamns kommun /4/.

Inkapslingsanläggningen planeras att bli uppförd intill CLAB /5/. Andra lokaliseringalternativ för anläggningen är dock möjliga.

Ett transportsystem, baserat på sjötransporter med M/S Sigyn, svarar för transporter av radioaktivt avfall från svenska kärntekniska anläggningar till SFR, till CLAB och i framtiden möjligen till djupförvaret. För de korta vägtransporterna mellan hamn och anläggningarna svarar speciella transportfordon, se figur 1-1.

De anläggningar, som återstår att bygga och sätta i drift, är således anläggningen för inkapsling av det använda bränslet, djupförvaret för omhändertagande av det använda



Figur 1-1. Transportbehållare för bränsleelement på transportfordon.

bränslet och ett förvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Dessutom återstår en fabrik för tillverkning av kapslar, vissa modifikationer av transportsystemet och utbyggnad av SFR och CLAB. När dessa anläggningar är byggda och satta i drift har Sverige ett heltäckande system för hantering och omhändertagande av det radioaktiva avfallet /6/.

1.3 Djupförvaret

Djupförvaret kräver anläggningar såväl på ytan som under jord. Anläggningarna på ytan kan i fråga om storlek och utformning liknas vid en medelstor industri.

Underjordsdelen kommer att innehålla flera tunnlar och bergrum vilka placeras på ca 500 m djup. Kapslarna deponeras i borrarade hål i tunnlarnas golv och bäddas in i en speciell lera, bentonit, som skyddar mot eventuella bergrörelser och begränsar möjligheten till grundvattenrörelser i förvaret.

Erforderliga tunnlar avses att borraras eller sprängas ut allt efter deponeringsbehovet. Tunnlarna kommer att fyllas igen efter avslutad deponering. Fyllningen kommer att bestå av en blandning av bentonit och krossat berg eller sand. Detta innebär att anläggande av tunnlar, deponering, respektive igenfyllning och förslutning av tunnlar, avses ske parallellt under flera decennier /7/.

1.3.1 Ovanjordsdelen

Ovanjordsanläggningarnas totala arealbehov uppgår till ca 18 hektar (600 m x 300 m) medan ca 15 hektar (500 m x 300 m) krävs för upplag av bergmassor om massorna inte omgående används för andra ändamål. Om transporter till djupförvaret sker på landsväg minskar arealbehovet jämfört med vid järnvägstransporter eftersom man då inte behöver någon utrymmeskrävande bangård. Likaså kan arealbehovet minska om olika funktioner kan samordnas med en närliggande befintlig verksamhet. Det finns goda möjligheter att anpassa utformningen till lokal topografi och förhållanden i övrigt på den aktuella platsen.

Ovanjordsdelen består i princip av fyra huvudområden:

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

I det fall återfyllnadsmaterial och transportbehållare för avfall transporteras på järnväg tas tågen in på en bangård där det bland annat finns anläggningar för lossning av transportbehållare, bentonit och eventuellt sand. Genom sin längd och krav på planhet blir bangården styrande för placeringen av ovanjordsanläggningarna. Vid landsvägstransport krävs ungefär motsvarande utrustning för lasthantering som vid transport med järnväg, men utrymmesbehovet blir mindre och flexibiliteten blir större vad gäller placering.

Produktionsområdet innehåller en omlastningsbyggnad för transportbehållare med inkapslat bränsle, lager- och produktionsbyggnader för återfyllnadsmaterial samt byggnader för ventilation, vattenförsörjning och avlopp.

Serviceområdet innehåller lokaler där många personer vistas. Hit hör entré- och informationsbyggnader, kontor, verkstäder för service och underhåll, matsal och personalutrymmen.

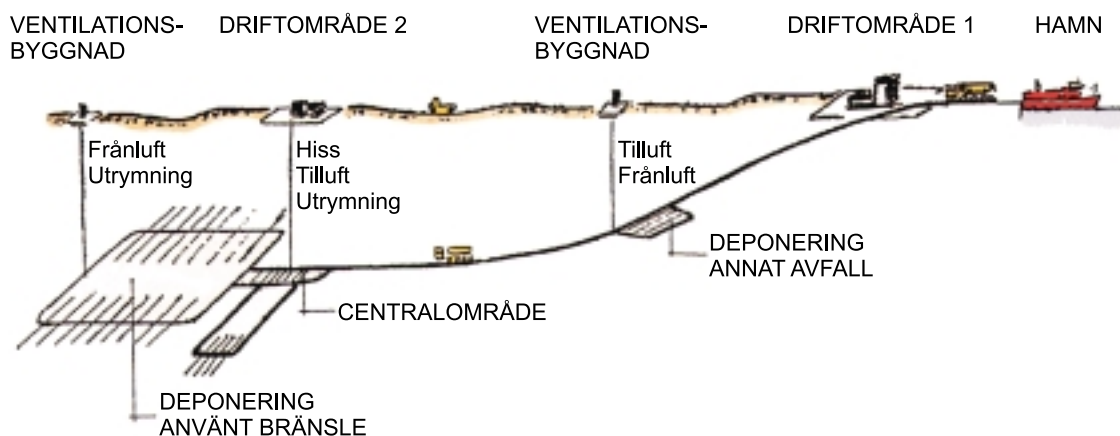
En del av de uppförda bergmassorna kan troligen användas för återfyllnad av djupförvaret. De kommer i så fall att deponeras i närheten av anläggningen. Resterande bergmassor kan transporteras till lokala och regionala användare eller exporteras. Utformningen av bergupplaget styrs av förhållandena på platsen.

Transporter och försörjning (ventilation, vatten, avlopp, el m m) mellan ovanjordsdelen och förvarsnivån kan utformas på olika sätt. Det finns tre huvudalternativ:

- Alla transporter sker i en lång, sluttande tunnel, s k ramp. Schakt används enbart för ventilation. Detta tillåter sidoförskjutning på upp till någon mil mellan ovan- och underjordsdelarna. Om sidoförskjutningen är stor kan det också behövas ett schakt för persontransporter.
- Alla tunga och skrymmande transporter sker i en spiralformad ramp. Förutom ventilationsschakt anläggs även schakt för persontransporter.
- Alla transporter och ventilation mellan markytan och förvarsnivå sker via schakt.

Det första alternativet ovan med en lång sluttande ramp innebär att ett andra driftområde kan anläggas ovanför förvaret och att mindre ventilationsbyggnader placeras längs rampens sträckning. De anläggningar ovan jord som då kan bli aktuella för djupförvaret är:

Driftområde 1	Nedfart för ramp samt erforderliga funktioner för materialhantering, transporter, personal m m.
Driftområde 2	Personalutrymmen, verkstäder, ventilation m m. Vissa icke-radiologiska verksamheter som bentonithantering och bergkrossning kan vid behov förläggas till driftområde 2.
Ventilationsbyggnader	Ett fåtal (två till fyra) mindre byggnader längs rampen och underjordsdelen för att möjliggöra effektiv ventilation.



Figur 1-2. Verksamheten ovan jord fördelad på två driftområden.

En principskiss av ett djupförvar där anläggningarna ovan och under jord är sidoförskjutna i förhållande till varandra ges i figur 1-2.

Eftersom ovan- och underjordsdelarna kan vara förskjutna upp till någon mil i förhållande till varandra kan ovanjordsdelarnas lokalisering anpassas till bland annat befintlig infrastruktur i form av hamn, järnväg och väg, olika anspråk på markens användning samt lokala förutsättningar vad avser miljösituationen.

Figur 1-3 visar ett flygfotografi från sommaren 1998 av forskningsstationen Äspö by, vilken ligger vid Oskarshamnsvägen. Äspö by utgör ett exempel på en anläggning som anpassats till den lokala mark- och miljösituationen. Vid Äspö by har kontorslokaler, verkstäder, förråd, hiss- och ventilationsschakt m m anpassats så att de smälter in i den småländska skärgårdsmiljön. Storleksmässigt är Äspö by mindre än djupförvarets huvudsakliga ovanjordsanläggning, driftområde 1, men något större än anläggningen vid driftområde 2.

1.3.2 Underjordsdelen

Djupförvarets underjordsdel ska förläggas i en bergvolym som är lämplig med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. För en noggrannare beskrivning av de geologiska förutsättningarna hänvisas till förstudien inom ämnesområdet "Långsiktig säkerhet/Geovetenskap".

Djupförvaret kommer att byggas ut i två steg. I det första steget kommer ca 400 kapslar (ca 800 ton uranvikt) med använt kärnbränsle att deponeras. I SKB:s forskningsprogram från 1998 /4/ framgår att denna inledande driftperioden planeras att startas tidigast om



Figur 1-3. Översiktsvy av Äspö by.

15 år och pågå i ungefär fem år. Erfarenheterna från denna driftsperiod kommer därefter att utvärderas. Möjlighet finns att i detta skede återta de deponerade kapslarna.

Om utvärderingen visar att fortsatt deponering på den valda platsen är lämplig, byggs förvaret ut till full storlek varefter verksamheten fortsätter tills allt avfall har deponerats. Den totala mängden använt kärnbränsle som då har deponerats uppgår till ca 8 000 ton.

Förutom använt kärnbränsle ska även långlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras. Detta kan ske i en särskild del av djupförvaret eller i ett förvar utan anknytning till djupförvaret. Detta avfall kommer att likna det avfall som idag deponeras i slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR) i Forsmark, förutom att det är aktivt under en längre tidsperiod. Totalt beräknas volymen hos sådant avfall komma att uppgå till ca 25 000 m³. Volymen av detta avfall är betydligt större än volymen av det använda kärnbränslet. Den förvarsdel som kommer att användas för långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer dock att ta betydligt mindre plats än förvaret för det använda kärnbränslet.

Avfallet i djupförvaret kommer således att deponeras i skilda delar av underjordsdelen – ett område för deponering av kapslar under inledningsskedet, ett område för deponering av kapslar under den reguljära driften samt eventuellt ett område för deponering av annat radioaktivt avfall. Totalt upptar dessa förvarsområden en yta av ca 1–2 km².

Den totala volymen på djupförvarets tunnlar och bergrum beräknas till 1–1,5 miljoner m³. I jämförelse med SFR kommer djupförvaret att producera 3–4 gånger mera utsprängt berg. Sett på producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

1.4 Lokalisering av djupförvaret

I SKBs handlingsprogram för lokalisering och byggande av djupförvaret ingår översiktsstudier som omfattar hela landet /7/ och specifika översiktsstudier av kommuner med kärnteknisk verksamhet /8/. Dessutom har länsvisa översiktsstudier genomförts.

Nuvarande steg i programmet är att utföra förstudier i 5–10 kommuner. Förstudierna baseras på befintligt material och syftar till att bedöma berörda kommuners lämplighet att hysa ett djupförvar. I förstudien utreds frågor kring långsiktig säkerhet/geovetenskap, tekniska aspekter, mark- och miljöfaktorer samt samhällsaspekter. En förstudie förväntas därmed resultera i en översiktlig bedömning angående möjligheten att lokalisera ett djupförvar till berörd kommun.

Förstudier har hittills utförts och avslutats för Storumans /9/, och Malå /10/ kommuner. Förstudier pågår i Nyköpings, Östhammars, Oskarshamns, Tierps, Älvkarleby och Hultfreds kommuner. Preliminära slutrapporter har tagits fram för förstudierna i Nyköping /11/, Östhammar /12/ och Oskarshamn /5/. Förstudie Tierp finns beskriven i SKB:s arbetsplan /13/.

Nästa steg i lokaliseringsprocessen är platsundersökningar. Dessa undersökningar planeras bli genomförda i minst två av förstudiekommunerna. Syftet med platsundersökningarna är att tekniskt utvärdera platser med bland annat borrhningar inom områden som bedömts som lämpliga i förstudierna. Detta underlag avses sedan ligga till grund för nästa steg i lokaliseringsprocessen som är en detaljundersökning av den för djupförvaret mest lämpade platsen.

Miljökonsekvensbeskrivningar i samband med lokalisering av djupförvaret behandlas i bilaga 1.

1.5 Berörd lagstiftning i beslutsprocessen

Lokalisering av en djupförvarsanläggning för använt kärnbränsle måste ske i enlighet med samhällets lagar, förutsättningar och planer. Detta innebär bland annat att anläggningen kräver regeringens tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen.

Till ansökan enligt miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) bifogas. En viktig del av denna utgörs av tidiga och utökade samråd som ska ske med länsstyrelsen, berörd kommun, särskilt berörda, allmänheten samt företrädare för föreningslivet.

Vid prövning av anläggningens lokalisering ska olika anspråk på markens användning beaktas. Till exempel ska hänsyn tas till områden vilka skyddas som naturreservat och vattenskyddsområden, samt områden vilka är av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv enligt miljöbalkens tredje och fjärde kapitel. Ett flertal sådana områden finns inom Tierps kommun. Dessa redovisas i kapitel 2 av denna rapport.

En utförlig beskrivning av berörd lagstiftning i beslutsprocessen återfinns i bilaga 1.

1.5.1 Kommunens vetorätt

Regeringens beslut om en lokalisering av djupförvaret förutsätter normalt att berörd kommun tillstyrkt lokaliseringen. Kommunen har alltså vetorätt. För vissa typer av anläggningar, t ex djupförvar för använt kärnbränsle, kan dock regeringen lämna tillstånd trots att kommunfullmäktige inte tillstyrkt föreslagen lokalisering. Detta är den så kallade "vetoventilen". Förutom att detta förfarande är komplicerat och definitivt icke önskvärt, kan det endast tillämpas om det inte finns någon annan kommun i Sverige, vilken vill hysa djupförvaret och har förutsättning för detta.

Hittills har den kommunala vetorätten utnyttjats mot ett fåtal industrietableringar. Regeringen har inte i något av dessa fall tillgripit "vetoventilen". En lokalisering av djupförvaret som inte har stöd hos kommunfullmäktige i berörd kommun strider dessutom mot SKB:s intentioner.

1.6 Allmänt om Tierps kommun

I detta avsnitt ges en översiktlig sammanställning av befolkning, näringsliv och infrastruktur inom Tierps kommun. Utförligare sammanställningar finns inom förstudien redovisade inom ämnesområdena "Samhälle" respektive "Teknik".

Tierp är en kustkommun i norra delen av Uppsala län. Kommunen präglas av närhet till havet och Dalälven samt de unika bruksmiljöerna. Kommunen är rik på myrar, av vilka Florarna är den mest kända.

Tierps kommun bildades 1974 genom en sammanslagning av de tidigare kommunerna Tierps köping, Hållnäs, Söderfors, Tierpsbygden, Vendel, Västland och Österlövsta /14/.

Kommunen gränsar i öster mot Östhammar, i söder mot Uppsala, i väster mot Älvkarleby, Heby och Gävle kommuner. I norr gränsar kommunen mot Östersjön.

Kommunens landareal uppgår till 1 543 km² /15/. Markanvändningen i Tierps kommun är fördelad på ca 70 % skogsbruk, 15 % jordbruk och 15 % bebyggelse och övrig mark /16/.

1.6.1 Befolkning

Uppsala län är ett av Sveriges snabbast växande län. Länet utgör tillsammans med Stockholm och Mälardalen landets största sammanhållna arbetsmarknad. En tredjedel av den svenska befolkningen bor i regionen /17/.

Inom Uppsala län är Tierps och Östhammars kommuner de i särklass mest glesbefolkade. Befolkningstätheten i länet som helhet är ungefär tre gånger högre än i dessa två kommuner.

Vid årsskiftet 1993/94 uppgick befolkningmängden i Tierps kommun till 20 410 personer. Sedan dess har folkmängden årligen minskat för att vid årsskiftet 1997/98 uppgå 19 980 personer. Under motsvarande tidsperiod har befolkningmängden i länet som helhet ökat med ca 2,5 % /18/.

Tätorter

Kommunens centralort är Tierp. Mellan åren 1872–74 byggdes järnvägen mellan Uppsala och Gävle. En station placerades vid korsningen mellan landsvägen och Tämnarån, vilket sedermera blev orten Tierp. Läget var strategiskt för lastning av järn från prämar till järnväg /19/.

Tierp är den största tätorten i kommunen och har drygt 5 200 invånare. Kommunens övriga tätorter är Örbyhus (ca 1 800 invånare), Söderfors (ca 1 700), Karlholmsbruk (ca 1 300), Skärplinge (ca 700), Månkarbo (ca 700), Tobo (ca 600) och Mehedeby (ca 500) /18/.

Under tioårsperioden från slutet av 1980-talet till slutet av 1990-talet har folkmängden i kommunens tätorter totalt sett ökat. Folkmängden har dock under perioden minskat i både Söderfors och Karlholmsbruk /14/ och /20/.

Glesbygd

I norra delarna av Uppsala län består landskapet av stora sammanhängande skogsområden och ett glesare vägnät än i de södra länsdelarna. Boendet är till stor del koncentrerat utmed trafikstråken /21/.

Inom kommunen bor drygt ca 63 % av befolkningen i någon av de åtta tätorterna, resten bor i glesbygd. Till skillnad mot kommunens tätorter har befolkningmängden i glesbygd minskat under tioårsperioden från slutet av 1980-talet till slutet av 1990-talet /14/ och /20/.

1.6.2 Näringsliv och sysselsättning

Tabell 1-1 illustrerar sysselsättningen inom olika näringsgrenar. Uppgifterna är baserade på förvärvsarbete år 1997 inom åldersskiktet 16–64 år /22/.

Tabell 1-1. Sysselsättning inom olika näringsgrenar år 1997 /22/.

Näringsgren	Kommunen		Länet
	Antal	%	%
Jordbruk, skogsbruk och fiske	565	8,2	3,0
Tillverkning och utvinning	1 989	28,7	13,3
Energi, vatten och avfall	81	1,2	1,9
Byggverksamhet	491	7,1	6,9
Handel och kommunikation	830	12,0	15,4
Finansiell verksamhet och företagstjänster	309	4,5	6,3
Utbildning och forskning	520	7,5	13,7
Vård och omsorg	1 393	20,1	23,7
Personliga och kulturella tjänster	286	4,1	6,3
Offentlig förvaltning m m	317	4,6	7,8
Ej specificerat	139	2,0	1,7
Totalt	6 920	100,0	100,0

Av tabell 1-1 framgår att sysselsättningen inom verksamhetssektorerna ”Jordbruk, skogsbruk och fiske” samt ”Tillverkning och utvinning” är betydligt mer omfattande inom kommunen jämfört med länet. Däremot är andelen personer sysselsatta inom bland annat ”Utbildning och forskning” betydligt lägre i kommunen /20/.

De större företagen inom kommunen utgörs av Atlas Copco Tools AB (industriverktyg, ca 390 anställda), Erasteel Kloster AB (stålindustri, ca 250 anställda), Karlit AB (träfiberindustri, ca 200 anställda), Habia Cable AB (specialkabel, ca 170 anställda), Scana Söderfors AB (specialstål, ca 160 anställda) och Munters Europe AB (utrustning för fuktreglering, ca 150 anställda) /22/.

I översiktsplanen /23/ framgår att nyetablering av industriverksamhet föreslås ske främst i anslutning till tätorterna och att förutsättningarna för mer omfattande nyetableringar bedöms vara gynnsammast i Tierps centralort och Örbyhus.

1.6.3 Infrastruktur

Kommunikationer

Vägar

Den västra delen av Tierps kommun genomkorsas av europaväg 4 (E4:an) vilken passerar igenom Månkarbo och Tierps kyrkby, se figur 1-4. Den norra delen av kommunen genomkorsas av riksväg 76 (Östhammar-Skärplinge-Karlholmsbruk-Gävle). Kommunens centrala del genomkorsas av länsväg 292 (Hargshamn-Gimo-Örbyhus-Tobo-Tierp-Söderfors).

Järnvägar

Ostkustbanan (Uppsala-Örbyhus-Tierp-Gävle) passerar genom kommunen, se figur 1-4.

Inom kommunen finns dessutom länsjärnvägen Örbyhus-Gimo-Hargshamn-Hallstavik. Sträckan är idag ej elektrifierad.

Upptåget förbinder Tierp med Uppsala via Tobo, Örbyhus, Skyttorp, Vattholma och Storvreta. Resan Tierp-Uppsala tar drygt 30 minuter, vilket ger möjligheter till pendling.

Sjöfart

Kusten i kommunen är grund varför hamnar för tung godstrafik saknas. Den enda djupare hamnen är Fagerviken, övriga är fritidshamnar.

I närheten av kommunen finns hamnar för tung godstrafik vid t ex Forsmarksverket, Hargshamn, Gävle och Skutskär, se figur 1-4.

Flyg

Kommunen saknar flygplats med reguljär trafik. Ett privat flygfält finns vid Gryttjom /23/. I regionen finns Arlanda flygplats /15/.

Teknisk försörjning

Vattenkraft

Inom kommunen finns två större vattenkraftverk, Untra och Söderfors, samt två mindre vattenkraftverk, Västland och Ullfors. Det största vattenkraftverket, Untra, har en genomsnittlig årsproduktion på 260 GWh/år /24/. Detta motsvarar knappt 0,5 % av Sveriges elproduktion från vattenkraftverk /25/.

Vattenförsörjning

Den kommunala dricksvattenförsörjningen baseras helt på grundvatten. De största grundvattenreservoarerna finns i Uppsalaåsen med förgreningen Västlandsåsen. Utförligare information om vattenförsörjningen och vattenskyddsområden återfinns i avsnitt 2.8.1.

Avloppsreningsverk

I kommunen finns 13 kommunala avloppsreningsverk. Dessa är: Edvalla, Karlholmsbruk, Lövstabruk, Mehedeby, Månkarbo, Skärplinge, Söderfors, Tierp, Tobo, Våvd, Vendel, Västland och Örbyhus /26/ och /27/.

För övergödningsproblem i samband med utsläpp från enskilda avlopp, se avsnitt 3.3.1.

Avfallshantering

Tierps kommun har ett avfallsupplag, Gatmot, vilket ligger vid vägen mellan Tierp och Tobo /27/. För en beskrivning av verksamheten vid Gatmot och lokalisering av gamla deponier, se avsnitt 3.3.7.



Figur 1-4. Karta över Tierps kommun.

2 Anspråk på mark i kommunen

Detta kapitel avser att ge en översiktlig bild av olika anspråk på markens användning inom Tierps kommun. De beskrivna anspråken omfattar ofta även angränsande vattenområden, vilka inkluderats i figurerna.

Kapitlet inleds med en allmän beskrivning av naturen i Tierps kommun. Därefter följer en beskrivning av områden vilka är av intresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv inom kommunen. Kapitlet avslutas med en beskrivning av areella näringar och andra markanvändningsintressen. Inom respektive intresseområden beskrivs först de områden som har starkast skydd.

2.1 Markanvändning – industriell etablering

Lokalisering av ett djupförvar måste, som all industriell etablering, ta hänsyn till olika anspråk på markanvändningen. Inom kommunen är det främst områden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv som påverkar en industriell etablering.

I detta kapitel beskrivs generellt var en industriell etablering kan komma i konflikt med olika anspråk på markanvändning. Begränsningar specifika för en lokalisering av ett djupförvar diskuteras i kapitel 5.

Den generella utgångspunkten ur markanvändningssynpunkt är att det vid industriell etablering är önskvärt att undvika konflikter med olika anspråk på markens användning. En industriell etablering ska t ex ej ske till områden som är skyddade som naturreservat, biotopskyddsområden och fågelskyddsområden. Dessutom ska lokalisering till vattenskyddsområden undvikas. Sådana områden i Tierps kommun redovisas i nedanstående text.

Riksintressanta områden för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss verksamhet kan i en del fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om lokalisering sker till riks-, regional- eller lokalintressanta områden är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt, att ändamålet med intresset inte påverkas. Forskningsstationen Äspö by vid Oskarshamnsverket utgör ett exempel på en anläggning som anpassats till omgivande landskapsbild, se figur 1-3.

2.2 Beskrivning av naturen i Tierps kommun

Landskapets former är resultatet av en mycket lång geologisk påverkan genom vittring och erosion genom isens, vattnets och vindens påverkan /28/. Det är framför allt urbergets former man ser i landskapet. Dessa har sedan jämnats ut av de jordlager som avsatts efter inlandsisens avsmältning /29/. Jordlagren täcks sedan i sin tur av vegetation. Vilken vegetation som breder ut sig i landskapet, och följaktligen vilka djur som återfinns i landskapet, bestäms av en rad olika faktorer, bland annat klimatet, hydrologin och människans påverkan.

Hav, vattendrag och sjöar är de vanligaste vattenmiljöerna som vi finner i landskapet. Dessa miljöer karaktäriseras bland annat utifrån olika näringsnivåer, buffrande förmåga och djup. De är viktiga miljöer för många arter och inrymmer ofta en stor biologisk mångfald.

2.2.1 Utveckling av landskapets former

Nordupplands landskap präglas av en mycket flack urbergsyta vilken tillhör en av landets största sammanhängande urbergsslätter. Det tidigare nedisade Uppland är ett ungt landskap med många grunda sjöar i sprickdalar. I Tierp, liksom i övriga delar av landet, dominerar jordarten morän. Morän är krossat material från berggrunden som avlagrats inne och under inlandsisen. Kännetecknande för den norduppländska moränen är det rika inslaget av kalksten från Gävlebukten som krossats ner till finare material av inlandsisen. Detta har gett en hög kalkhalt i såväl moränen som i andra jordarter och i grundvattnet. De kalkrika jordarna bidrar till en artrik flora med inslag av sällsynta orkidéer och starrarter /30/.

Under inlandsisens avsmältning bildades stora mängder smältvatten, vilka bland annat bidragit till bildandet av rullstensåsar. Dessa består av vattensorterade sand- och gruslager, ofta med ett markant inslag av mer eller mindre välrundade stenar. I det annars låglänta landskapet i Tierps kommun återfinns de markanta rullstensåsarna Uppsalaåsen och Västlandsåsen.

Efter inlandsisens avsmältning började havet påverka landformerna. Klapperstensfält, strandvallar och strandterasser är exempel på formationer som är resultat av detta. I Tierps kommun visar Viksta stentorg exempel på strandvallar och strandterasser, medan en alltjämt pågående klapperstensbildning kan studeras i området kring Kapplasse. Alltsedan inlandsisen smälte påverkas även landskapets utseende av landhöjningen.

Landhöjning

Norra Upplandskusten präglas av en kraftig landhöjning orsakad av den senaste inlandsisen. För närvarande är landhöjningshastigheten ca 60 cm/100 år. Landhöjningsprocessen kan studeras genom att studera förändringar av kiselalgfloran i olika lager i igenvuxna torvmarker, från bräckvattenarter till sötvattenarter. För att datera strandförskjutningen har man även tittat på placeringen av stenåldersboplatser som låg vid den dåtida strandlinjen /29/. Idag är landhöjningen märkbar på många sätt: sund växer igen, vikar avsnörs till sjöar och båthus måste flyttas närmare vattnet /19/. Många namn på byar, gårdar och gårderna vittnar om landhöjningen. Som exempel kan nämnas ängar med namn som slutar på *-kärr* eller byar med namn vilka slutar på *-sund* som idag är omgivna av åkrar och hagar /19/.

Landhöjningsprocessen har särskilt uppmärksammats på östra sidan av Hållnäs-kusten. Ett stort vetenskapligt intresse finns att låta denna avsnörningsprocess fortgå ostört för att följa vegetationens utveckling (den s k "växtsuccessionen") /17/. Avsnörningsprocessen skapar även gölar som är lämpliga livsmiljöer för den hotade gölgrödan (se kapitel 2.4.2). Ett problem som landhöjningen medför är uppgrundning och igenväxning i farleder och hamnar, vid enskilda bryggor och vid badplatser, vilket resulterat i behov av att muddra /17/. Muddringar utgör generellt ett grovt ingrepp i havsmiljön vilket kan leda till negativa effekter för både struktur och funktion hos ekosystemen i grunda havsvikar /31/.

En noggrannare beskrivning av kommunens geologi, utveckling av landskapets former och den framtida strandlinjen i kommunen redovisas i förstudien inom ämnesområdet "Långsiktig säkerhet/ Geovetenskap".

2.2.2 Vegetationens utbredning

Vegetationens utbredning i Tierps kommun präglas av topografin, klimatet, jordmånen (kalkrika jordar), hydrologin, landhöjningen och, inte minst, människans exploatering av landskapet.

Nordiska ministerrådet har indelat Norden i 76 naturgeografiska regioner varav Tierps kommun ingår i den 26:e regionen omedelbart söder om den naturliga norrlandsgränsen, *limes norrlandicus* /28/. Denna region domineras av slätter, barrskog, mycket myrmarker samt stora grusåsar. Vid den naturliga norrlandsgränsen sker en gradvis förändring av klimatet och växtsamhällena förändras /32/. Ekens nordgräns sammanfaller i stort sett med den naturliga norrlandsgränsen /33/.

Tierps kommun ligger i blandskogens vegetationszon (boreonemorala zonen), vilket är en övergångszon mellan norra barrskogsregionen (boreala zonen) och mellaneuropeiska lövskogsregionen (nemorala zonen). Här överlappar utbredningsområdena för nordliga respektive sydliga arter varandra och skapar en stor biologisk mångfald /34/. Den boreonemorala vegetationszonen kännetecknas av blandskog där björk och asp är de vanligaste lövträden medan de ädla lövträden främst återfinns i odlingsbygden /35/.

2.2.3 Växt- och djurlivet i Norduppland

Sedan slutet av 1970-talet har bedömningar gjorts av växt- och djurarters situation i Sverige. På 1980-talet började man ta fram listor över arter som bedömdes vara utrotningshotade eller som märkbart hade gått tillbaka. Under 1990-talet har sådana så kallade "rödlistor" publicerats för ett stort antal växt- och djurgrupper /36/.

Vid en jämförelse med andra regioner med samma areal, hyser Uppsala län förhållandevis många rödlistade växt- och djurarter. Det är länets skogsområden som är rikast på rödlistade arter. Andra biotoper som hyser många rödlistade arter är odlingslandskapet och våtmarkerna /37/. En av anledningarna till att länet är så rikt på rödlistade arter är att nordliga och sydliga vegetationszoner möts i regionen. Dessutom finns en stor variation i landskapet vilket skapar förutsättningar för biologisk mångfald.

Nedan följer några korta beskrivningar av några hotade växt- och djurarter som är förknippade med norra Uppland.

Aspfjädermossa är en mycket sällsynta mossa som har försvunnit från flera av sina större lokaler i Uppsala län. I Tierps kommun finns den dock kvar på ett fåtal lokaler. Arten är knuten till mycket gamla och grova aspar vilka sällan fått stå kvar i ett rationellt skogsbruk /38/.

Cinnoberbagge är en röd skalbagge med svarta ben och antenner som hör till familjen plattbaggar. Den är knuten till döda, grova, stående aspar och andra lövträd. Arten är akut hotad och finns endast på ett fåtal platser i Sverige, däribland i området kring nedre Dalälven /39/.

Fältgentiana är en kärlväxt med violetta till vita blommor. Den är starkt knuten till betes- och slättermarker med lång hävdkontinuitet. Det starkaste hotet mot arten är upphörd hävd och gödsling av betes- och slättermarker. Arten har minskat kraftigt i hela sitt utbredningsområde och i Uppland har arten förlorat omkring 90 % av sina lokaler sedan 1945 /40/.

Guckusko har liksom många andra orkidéer mycket specifika krav på sin växtplats.

Denna art är knuten till kalkrika skogs- och hagmarker. Till följd av artens kalkkrav är detta en representativ art för Norduppland med sina kalkrika jordar /39/.

Gölgrodan har en isolerad nordisk förekomst i Norduppland /41/, framför allt på Hällnähälvön och öarna utanför. Gölgrodan är en relict från ett varmare klimatskede och lever i grunda och varma gölar med permanent vatten /17/. För att gölgrodan ska kunna fortleva bör man undvika inplantering av rovfisk, kalhuggning runt gölar och utdikning av landarealer i gölgrödeområden /30/.

Havsörnen är vår största rovfågel. Hotbilden för havsörnen har varierat under 1900-talet från jakt och boplundring, miljögifter (t ex DDT) till skogsavverkningar. Idag finns landets tätaste population av havsörn längs Upplandskusten, vilket har bidragit till att göra den till Upplands landskapsfågel /19/.

Kransalger är en grupp av fräkenlika alger som växer på lösbottnar i både brack- och sötvatten. Det är dock vanligast att påträffa dem i lugna brackvattenvikar. Många arter av kransalger är karaktäristiska för särskilt kalkrika sjöar och havsvikar /39/. De grunda, kalkrika havsvikarna utanför Tierps kommuns kust är hemvist för flera hotade arter av kransalger. Kransalger har en utbredd förekomst i t ex Lötfjärden, Karlholmsfjärden samt i grunda havsvikar i Öregrundsgrepen /42/.

Vitryggig hackspett är en akut hotad art /43/ som häckar i blandskog där den söker sin föda, skalbaggs-larver, i de gamla murkna träden. Arten är hotad till följd av kalhuggning och undanröjning av gamla träd. Ett av de få områden där arten återfinns är nedre Dalälvsområdet.

2.2.4 Vattenmiljöer

Kust- och havsmiljön i Tierps kommun

Stora partier av länets norra kustområden är exponerade och utan egentlig skärgård. Hällnähäskusten och halvön mellan Gävlebukten och Lövstabukten utgör bra exempel på detta. Inre delen av Lövstabukten (Karlholmsfjärden) är grund och rik på öar /17/. De grunda havsvikarna längs kusten utgör naturligt näringsrika och ekologiskt värdefulla miljöer som bland annat är viktiga för reproduktion och tillväxt hos fiskpopulationer /31/ samt har en utbredd förekomst av hotade kransalger, se avsnitt 2.2.3 /42/.

Salthalt

Östersjön är ett av jordens största brackvattensområden. Eftersom det är ett ungt hav har det inte hunnit utbildas några endemiska (unika) arter. De arter som lever här är antingen marina arter eller sötvattensarter som anpassat sig till brackvattensmiljön men som lever under stress i ett ekologiskt marginalområde. Eftersom endast ett fåtal arter klarar denna påfrestning är artantalet generellt lågt i Östersjön. Ett ekosystem med få arter kan lätt komma i obalans vid förändringar i vattenmiljön såsom ändrad näringsnivå eller ökade miljögifter /42/. I kustvattnet är artrikedomen störst i strandnära områden, framförallt i mynningsområden för vattendrag eller diken, där många sötvattensorganismer har möjlighet att leva. Andelen marina arter är stor i yttre kustbandets djupvatten där salthalten också är högst. Marina djurarter är starkt beroende av vattnets salthalt. Vandringsfiskar, t ex ål och lax, kan relativt enkelt byta mellan marin miljö och sötvattensmiljö, men i allmänhet har djuren mer eller mindre svårt att anpassa sig till den varierande salthalt som ofta förekommer i brackvattensmiljöer. Arter som är helt inskränkta till brackvatten är mycket ovanliga.

Uppsala läns kust är belägen i södra delen av Bottenhavet. I denna del av Östersjön är salthalten i ytvattnen ca 5-6 ‰. Inom Uppsala läns kust har många marina arter sin nordliga utbredningsgräns, exempelvis ett flertal röd- och brunalger, kransalgen *Chara horrida*, havsborstmasken *Harmothoe sarsi*, "kormasken" *Halicryptus spinulosus* med flera arter /42/.

Näringsnivå

Sedan 1950-talet har en storskalig ökning av näringsnivån skett både i kust- och utsjöområden av Östersjön /42/. De biologiska störningarna av den ökade övergödningen av kust och hav märks bland annat i form av att den tidigare vanliga blåstången ersatts av trådformiga grönalger på botten, klippor och hållar. Blåstången förekommer idag inte heller på lika stora djup som tidigare, sannolikt beroende på att den rikliga förekomsten av växtplankton och utflödet av humusrikt vatten har försämrat ljusförhållandena /17/. För en noggrannare beskrivning av miljöproblemen vid övergödning, se avsnitt 3.3.1.

Bottenvegetationen på mjukbotten i grunda havsvikar i Tierps kommun domineras ofta av kransalger, av vilka flertalet är med på rödlistan för hotade arter /31/. Många kransalgsarter har svårt att konkurrera med kärlväxter vid näringsrika förhållanden, varför det finns risk att de slås ut då näringskoncentrationen i vattnet ökar /42/.

Vattendrag i Tierps kommun

De större vattendragen i Tierps kommun är Dalälven, Fyrisån, Tämnarån, Forsmarksån och Strömarån.

Dalälven

Dalälven är landets tredje längsta älv och sträcker sig från källorna i Norge till mynningen i Gävlebukten. Älven avvattnar mer än en tjugondel av Sveriges yta /44/. Älven bildar ett mycket skiftande naturlandskap längs sin väg. I den nedre delen av Dalälven breder älven bitvis ut sig till breda fjärdar, t ex Untrafjärden uppströms Untra kraftverk. Bitvis grenar den upp sig i många älvfåror som i det genomskurna Båtforsområdet /19/. Dalälven har ett betydande vattenflöde, med en medelvattenföring över året på ca 380 m³/s /39/. Vattenföringen varierar stort såväl under som mellan åren. Dalälven har sedan början av 1900-talet reglerats för elproduktion /45/, vilket har medfört stora förändringar i landskapet. Älven har tvingats in i nya fåror varvid vissa områden torrlagts och andra dränkts /30/. Alla våtmarker kring Dalälven har mer eller mindre påverkats av vattenregleringarna. I nedre delen av älven finns intressanta orörda områden (Båtfors och Bredforsen) vars biotoper är beroende av regelbundna översvämningar och forsande vatten /17/. I Dalälven finns ett artrikt fiskbestånd med bland annat harr, havsöring, lax och flodnejonöga /44/.

Fyrisån

Fyrisån har en medelvattenföring på 14 m³/s. Fyrisån har ett av sina källområden inom Tierps kommun, Tegelsmoraån-Vendelsjön-Vendelån. Längre söderut i Uppsala kommun rinner Vendelån och Vattholmaån samman till den egentliga Fyrisån som fortsätter ner till Mälaren (Ekoln). Avrinningsområdet utgör nästan en tredjedel av länets yta. Detta är en mycket näringsrik slättlandså. Fyrisån har nyttjats av människan sedan länge och idag är den starkt påverkad av dikning till följd av omgivande marker som sedan länge nyttjats som jordbruksmarker /44/.

Tämnrån

Tämnrån har en medelvattenföringen på 10 m³/s. Tämnrån sträcker sig från sjön Tämnrån, genom Tierps kommun och mynnar ut i Lövstabukten vid Karlholmsbruk. Tämnrån är Sveriges mest nordligt belägna lerslättå och är näringsrik och måttligt påverkad av olika ingrepp /44/.

Forsmarksån

Forsmarksån har en medelvattenföring på 2,8 m³/s. Denna å har sitt källområde i naturreservatet Florarna. Den passerar ett flertal sjöar under sin väg mot mynningsområdet Kallrigafjärden. Ån är endast måttligt näringsrik. Den var tidigare kraftigt utnyttjad för vattenkraft men detta har numera upphört /44/.

Strömarån

Strömarån har en medelvattenföring på 1,3 m³/s /45/. Denna å avvattnar sjön Strömaren och går genom Österlövsta och Skärplinge ut i Lövstabukten. Både Strömarån och Strömaren har förutsättningar att hysa en rik sötvattensflora och -fauna /44/.

Sjöar i Tierps kommun

Många av länets sjöar är typiska slättlandsjöar vilka kännetecknas av att de är grunda, naturligt näringsrika och med tiden växer igen. Igenväxningen påskyndas av olika förändringar i landskapet t ex sjösänkningar, minskad hävd av strandängar samt tillförseln av näringsämnen från avlopp och jordbruk. Denna utveckling påverkar florans och faunan. För att bevara eller om möjligt återställa sjöarnas naturliga biotoper är det angeläget att restaurera flera av länets sjöar. De mest angelägna objekten har sammanställts av Upplandsstiftelsen och länsstyrelsen. Vendelsjön är ett av de objekt där restaurering kan bli aktuell /17/.

Inom Tierps kommun finns ca 25 sjöar. De flesta sjöarna är grunda, vilket innebär att de är mer eller mindre bevuxna samt har en god buffrande förmåga. Bland de större sjöarna i Tierp kan nämnas följande:

Tämnrån

Tämnrån är med sin 37 km² stora vattenyta länets största sjö /46/. Sjön är mycket näringsrik och utgör ett typexempel på en grund igenväxande slättlandsjö.

Strömaren

Denna sjö omges av skog och är endast måttligt näringsrik men till följd av sjösänkning börjar sjön växa igen.

Vendelsjön

Denna näringsrika sjö har aldrig sänkts varför den igenväxningsprocess som sker är naturlig.

Fälaren

Detta är den högst belägna sjön i Forsmarksåns avrinningsområde. Sjön omges av myrmark och skog och är endast måttligt näringsrik. Sjön ligger i anslutning till naturreservatet Florarna.

Finnsjön

Finnsjön ligger i Forsmarksåns huvudfåra och är måttligt näringsrik. Sjön omges huvudsakligen av skog. Delar av sjön ingår i naturreservatet Florarna.

Skälsjön

Skälsjön ligger i Forsmarksåns huvudfåra och omges av myr- och skogsmark. Sjön är den mest påverkade sjön i Forsmarksåns kedja av sjöar bland annat på grund av en sjösänkning. Sjön är näringsrik.

2.3 Naturvård

De områden vilka är särskilt värdefulla ur naturvårdssynpunkt bevaras genom att olika typer av områdesskydd uppförs med stöd av miljöbalken. Exempel på sådana områden är nationalparker, naturreservat och djurskyddsområden. I Tierps kommun finns det i dagsläget t ex 9 naturreservat, två reservat under bildande och 5 fågelskyddsområden, se figur 2-4.

Tierps kommun ligger i direkt anslutning till nationalparken Färnebofjärden, som invigdes under hösten 1998.

Områden av riksintresse för naturvärden ska representera huvuddragen i den svenska naturen och utgöra de mest värdefulla områdena i ett nationellt perspektiv. I Sverige har ca 1 400 områden förklarats vara av riksintresse för naturvärden, varav 11 ligger i Tierps kommun, se figur 2-6. Inom kommunen finns även ett antal regionalt och lokalt utpekade naturområden med höga naturvärden, se figur 2-7.

Den generella utgångspunkten är att undvika en industriell etablering till naturområden som är skyddade i miljöbalken som naturreservat, biotopskyddsområden eller djurskyddsområden.

Riksintressanta områden för naturvård ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss industriell verksamhet kan i vissa fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om detta sker är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påverkas.

Detta kapitel inleds med en beskrivning av naturvårdsarbetets prioriteringar och naturvårdsinventeringar. Därefter följer en beskrivning av områden skyddade från industriell etablering (t ex naturreservat), områden med restriktioner för industriell etablering (t ex riksintresse för naturvård) och områden att beakta vid en industriell etablering (t ex ekologiskt känsliga områden).

2.3.1 Prioriteringar inom naturvårdsarbetet

I Uppsala län har man valt att prioritera skogsbiotoper vid säkerställandet av värdefull natur. Dels på grund av dessa biotopers betydelse för den biologiska mångfalden och dels på grund av det stora hotet skogsbruket utgör mot dessa miljöer /47/. Andra naturtyper som har prioriterats är sådana som är speciella eller unika för Uppsala län. Ett urval av naturtyper som är viktiga i Tierps kommun är kust- och skärgårdsskogar, kalkkärr, avsnörningslaguner, skogs- och myrmosaiker av naturskogskaraktär samt urskogsobjekt.

I den kommunala översiktsplanen framhålls ett antal prioriteringar för naturvårdsarbetet /23/. Kommunen avser att:

- skyddet av värdefulla naturområden säkerställs och eventuellt utvecklas,
- behövliga inventeringar genomförs,
- kommunens egen mark sköts med stor miljö- och naturvårdshänsyn,
- naturvårdshänsyn tas i alla kommunala beslut som rör nyttjande av naturresurser,
- ekologiskt känsliga områden så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön,
- en mångfald av djur och växter ges möjligheten att leva inom kommunens gränser,
- inga arter utrotas och deras livsmiljöer ej skadas allvarligt,
- en användning av redan påverkade områden övervägs framför opåverkade landområden vid exploateringsföretag.

2.3.2 Naturinventeringar

Inom kommunen har naturinventeringar i skogar, våtmarker och ängs- och hagmarker utförts för att kartlägga naturvärden i olika naturmiljöer. Dessa inventeringar har givit en viktig kunskapsbas för naturvårdsarbetet. Det är bland annat med hjälp av resultat från dessa som man kunnat peka ut värdefulla naturområden på riks-, regional- och lokal nivå, se avsnitt 2.3.4.

Skogsmarker

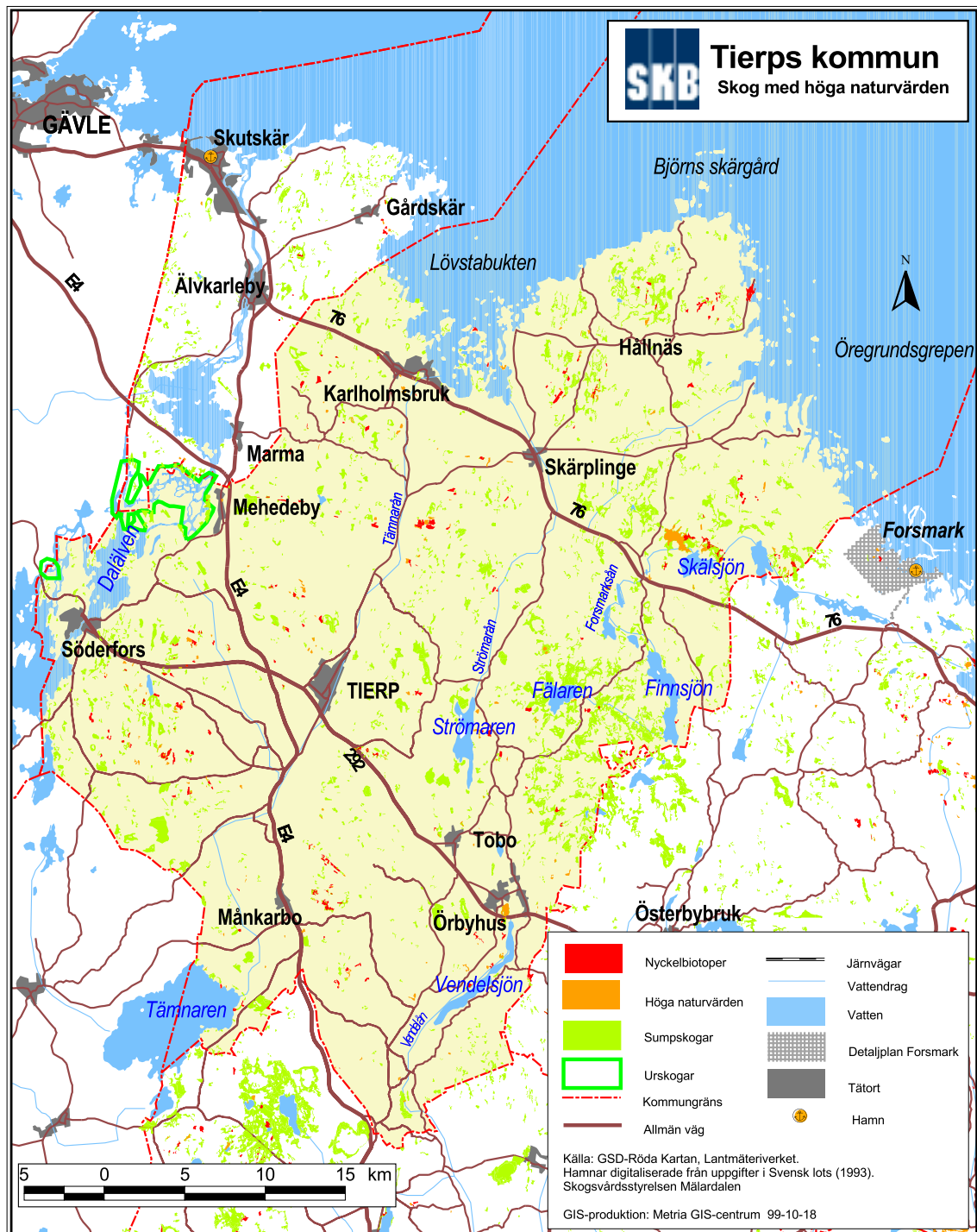
Skogen är den dominerande naturtypen i länet och utgör 57 % av länets totala landareal /17/. För att få bättre kunskap om vilka naturvärden som finns i skogarna och för att bättre kunna skydda dessa områden har ett antal inventeringar av skogsområden genomförts: urskogsinventering, nyckelbiotopsinventering och sumpskogsinventering.

Urskogar

Under 1978–81 genomförde Naturvårdsverket och skogsstyrelsen en landsomfattande inventering av landets urskogar /48/. Syftet med inventeringen var att finna och beskriva urskogar och urskogsartade områden för att ge ett underlag för ett utökat skydd av särskilt värdefulla skogsområden. Inventeringen visade att urskogsområdena är ojämt fördelade i landet, med få och små områden i södra Sverige upp till Dalarna-Gästrikland och fler och större områden i norra Sverige. I Uppsala län inventerades sammanlagt 16 objekt, varav två ligger i Tierps kommun /49/. Dessa objekt är Båtforsområdet och Bredforsen, vilka båda är skyddade som naturreservat idag, se avsnitt 2.3.3.

Nyckelbiotoper

Nyckelbiotoper är skogsområden där man finner eller förväntas finna hotade, s.k. ”rödlistade”, arter. Skogsvårdsorganisationen har genomfört en inventering av nyckelbiotoper på all privat skogsmark i landet. De större skogsbolagen inventerar själva sina marker och denna inventering är ännu inte slutförd. Nyckelbiotopsinventeringen är unik i världen och resursmässigt antagligen den största naturvärdesinventeringen någonsin. Syftet



Figur 2-1. Sammanställning av inventeringar avseende nyckelbiotoper och skog med höga naturvärden på privatägd mark samt rikstäckande inventeringar av sumpskogar och urskogar.

med nyckelbiotopsinventeringen är att skaffa en kunskapsbas om nyckelbiotoper som kan användas vid t ex avverkningsanmälningar till skogsvårdsstyrelserna, vid genomförandet av biotopskyddet på skogsmark och i länsstyrelsens miljöövervakningsarbete. För att ett skogsområde ska klassas som nyckelbiotop görs en samlad bedömning av beståndshistorik, beståndsstruktur och biotopens artinnehåll. Nyckelbiotoperna är huvudsakligen

mindre skogsområden och medelarealen är 3,0 hektar. Att ett område klassas som en nyckelbiotop ger inte biotopen ett automatiskt lagskydd men är vägledande vid t ex urval av biotopskyddsområden, se avsnitt 2.3.3.

Ett riksgenomsnitt för andelen nyckelbiotoper är ca 0,8 % av den produktiva skogsmarken /50/. I Uppsala län är andelen 1,4 % och i distriktet Tierp-Älvkarleby-Östhammar är andelen ännu högre, 1,6 % /51/. I Tierps kommun är nyckelbiotoperna på de privatägda markerna spridda över hela kommunen, se figur 2-1.

Områden som har påtagliga naturvärden men ändå inte når upp till kvaliteten nyckelbiotop, eftersom de t ex saknar död ved eller har för låg beståndsålder, kallas objekt med höga naturvärden. Dessa områden har dock stor betydelse för att långsiktigt kunna bevara och bygga upp förutsättningarna för den biologiska mångfalden i skogen. Dessa områden brukar beskrivas som framtida nyckelbiotoper och de hjälper till att överbrygga de ibland stora avstånden mellan nyckelbiotoperna. I Tierps kommun finns skogar med höga naturvärden i anslutning till nyckelbiotoper, se figur 2-1.

Sumpskogar

Näringsrika sumpskogar är förmodligen de artrikaste biotoper man kan finna i Sverige /41/. I Upplands skogslandskap, som är starkt påverkat av skogsbruk i sumpskogarna, finns många livsmiljöer för kärlväxter, mossor, lavar, svampar, fåglar och insekter. Ofta är detta arter som är känsliga för uttorkning och exponering, vilket bland annat orsakas av slutavverkning och dikning /52/.

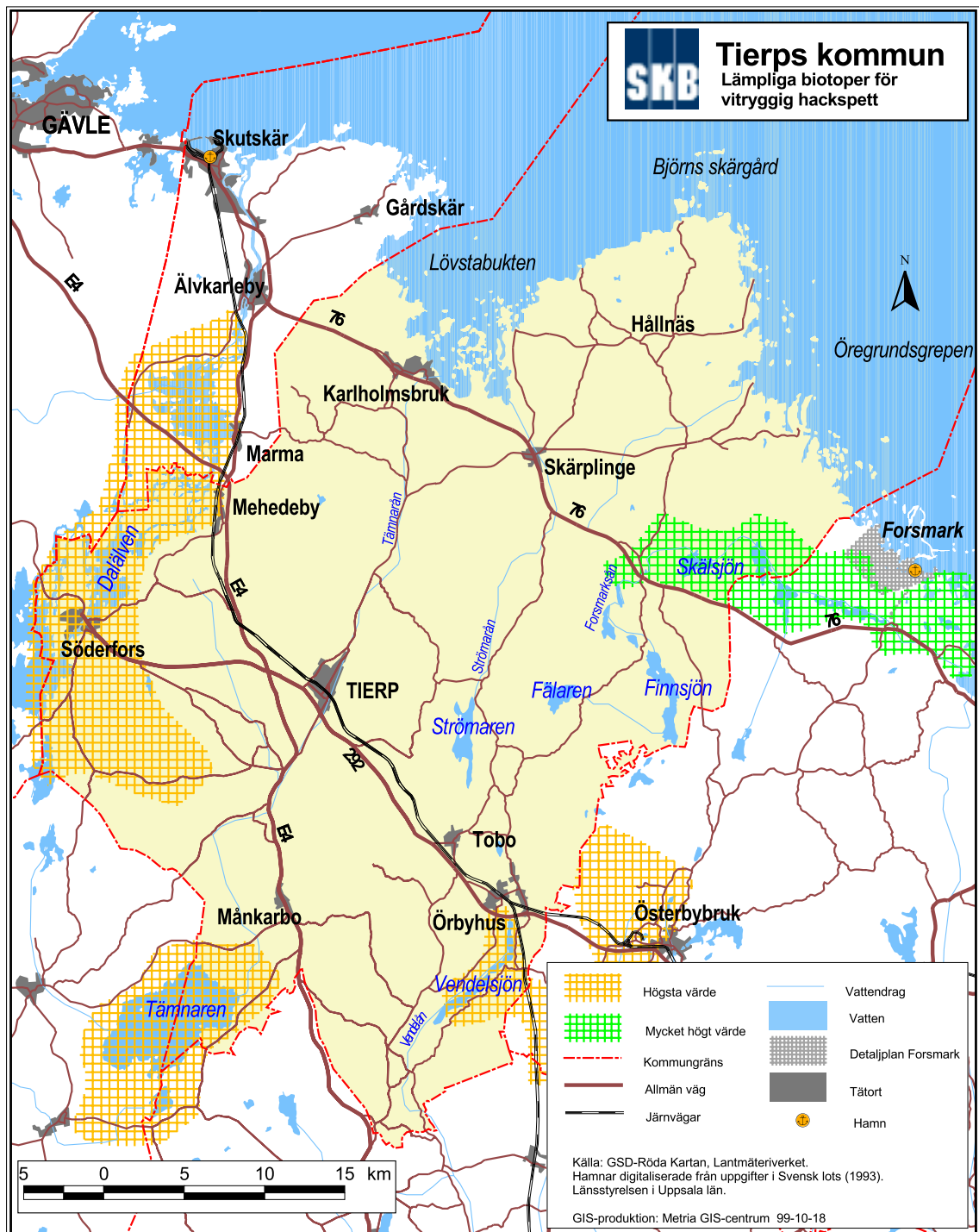
Skogsvårdsorganisationen har i samarbete med Naturvårdsverket, samt till viss del även skogsägarna, storskogsbruket och länsstyrelserna, sedan 1990 inventerat landets sumpskogar /50/. Syftet med inventeringen är att beskriva sumpskogarna med avseende på naturvärden och skogliga produktionsvärden för att kunna utgöra beslutsunderlag för markägare och myndigheter vid t ex olika slags skogliga åtgärder, rådgivning, lagtillsyn och prövning av ärenden. För att bevara sumpskogarnas naturvärden är det ofta avgörande att markens beskuggning bibehålls och att hydrologin förblir oförändrad. I Tierps kommun finns det en viss koncentration av sumpskogar kring Florarna-Fälaren-Forsmarksån, medan de i övrigt är spridda i så gott som hela kommunen, se figur 2-1.

Lämpliga biotoper för vitryggig hackspett

Skogsvårdsstyrelsen har tillsammans med länsstyrelsen och vitrygg-gruppen i Uppsala län tagit fram en länsplan för skydd av vitryggig hackspett i Uppsala län. Vitryggig hackspett är en akut hotad art vars population under de senaste åren starkt minskat eftersom dagens rationella skogsbruk isolerat lämpliga biotoper. Inventeringar har visat att det finns fyra större områden med lämpliga biotoper för vitryggig hackspett i Tierps kommun, se figur 2-2. Dessa är: Dalälven, Tämnaren, Örbyhus-Dannemora (där Vendelsjön ingår) samt Lövestabruk-Forsmark. Av dessa områden bedöms de tre första vara av högsta värde och det sistnämnda av mycket högt värde. Inom dessa större områden ska det finnas förutsättningar för att arten ska kunna häcka. Sådana miljöer återfinns främst i strandnära och våtmarksrika områden, i blockrika marker, i igenväxande kulturmarker och i naturskogsartade områden. Dessutom utpekas ett mindre skogsområde norr om Slada på Hållnåshalvön vilket har förutsättningar för att kunna hysa vitryggig hackspett /53/.

Våtmarker

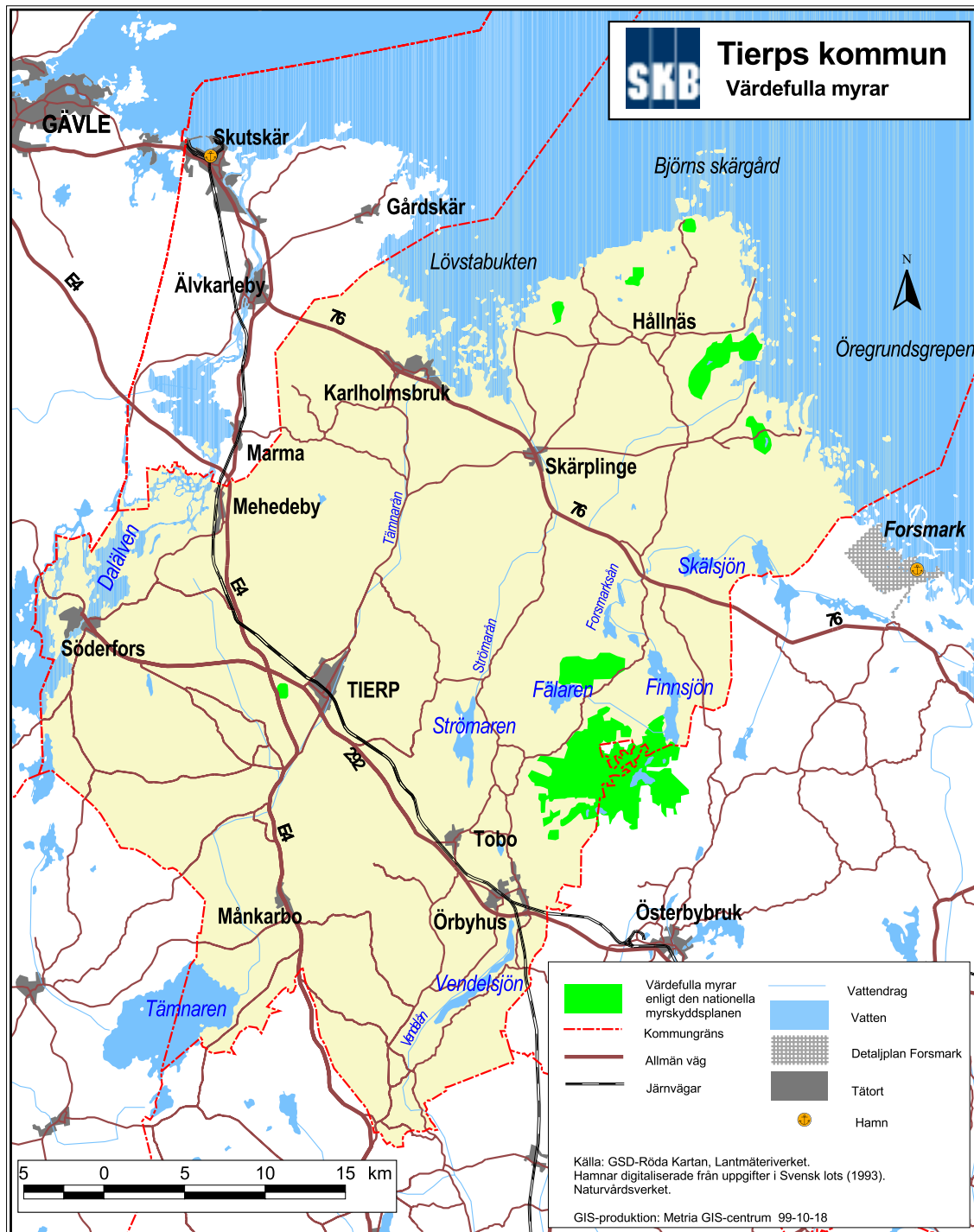
Våtmarker definieras som marker där det alltid är blött eller fuktigt, men där en vattenspiegel saknas. Skogsklädda våtmarker med en tät krontäckning kallas sumpskogar /30/. Uppland är flackt och avrinningen sker långsamt, vilket är gynnsamma förhållanden för att våtmarker ska bildas /41/. I Uppsala län motsvarar våtmarkerna 9 % av landytan, men fördelningen i länet är mycket ojämn. I jordbrukslandskapet i den södra delen är våtmarkerna små och få. I skogslandskapet i den norra och centrala delen av länet är



Figur 2-2. Lämpliga biotoper för vitryggig hackspett.

andelen våtmarker betydligt större och stora variationsrika myrkomplex är vanliga. Längs kusten finns ett stort antal kustkärr, varav flera är kalkkärr /17/.

Våtmarkerna i Uppsala län är mycket mångformiga vad beträffar våtmarkstyper, arrondering (t ex form, storlek och läge i förhållande till varandra) och vegetation /30/. Några våtmarkstyper som finns i Norduppland är mader och strandkärr som ofta kantar sjöar och vattendrag, havsstrandängar vid kusten, sumpskogar och kalkkärr. I övergången mellan vatten och skog eller öppen mark skapas bra förutsättningar för en hög artrikedom.



Figur 2-3. Värdefulla myrar.

I Uppsala län har myrmarker sedan länge varit föremål för utnyttjande genom exploatering i form av dikning, vattenreglering, kanalisering och utsläpp /17/. I dag gäller ett generellt förbud mot markavvattning i Uppsala län /53/.

Under åren 1983-84 genomfördes en inventering av våtmarkerna i Uppsala län på uppdrag av Naturvårdsverket /30/. Våtmarksobjekten delas in i fyra naturvärdesklasser varav klass I har de högsta naturvärdena. Dessa områdena klassas i regel även som områden av högsta naturvärde i länsstyrelsens naturvårdsprogram, se figur 2-7.

Landets mest värdefulla myrar har sammanställts av Naturvårdsverket i en nationell myrskyddsplan /54/. Urvalet baserar sig på den snart rikstäckande våtmarksinventeringen /30/. Myrskyddsplanen omfattar omkring 500 områden varav åtta återfinns i Tierps kommun, se figur 2-3. Av dessa har följande områden beskrivits i ovanstående text: Florarna, Fräkensjön, våtmarker kring Strönningsvik, Stormossen-Gryssjemossen-Drängmossen samt området Hällefjärd-Gubbenhöllsjön. Övriga områden är:

Långmossen – plant eller svagt sluttande (topogent) orört kärr.

Romsmaren – rikkärrsmiljö med en rik flora och fauna.

Tjuvkällan – sluttande (soligent) kärr med en säregen flora.

I skriften "Våtmarkernas värden i Uppsala län" /41/, som tagits fram i samband med kampanjen "Värna våtmarkerna i Uppsala län" 1997-98, beskrivs ett antal värdefulla våtmarker. Följande våtmarker är belägna inom Tierps kommun:

Tämnarådalen – ett våtmarksområde med fuktängar och mader.

Ledskär – hävdade havsstrandängar.

Florarna – vidsträckt myrkomplex.

Trusksjön – fågelrik sjö.

Barsjön – sjö med omgivande myrmarker.

Romsmaren – kalkkärr.

Ängs- och hagmarker

I mitten av 1980-talet startade Naturvårdsverket en rikstäckande inventering av värdefulla ängs- och hagmarker /55/. Under åren 1987-1992 inventerades totalt 6 940 hektar ängs- och hagmarker i Uppsala län. De inventerade objekten delades in i fyra olika värdeklasser (klass I-IV), med klass I som den värdefullaste. I Tierps kommun inventerades totalt 911 hektar ängs- och hagmarker fördelade på sammanlagt 150 enskilda ängs- och hagmarksobjekt /55/. Objektens medelareal är sålunda ca sex hektar.

De flesta objekten är koncentrerade till Hållnåshalvön och södra delen av kommunen kring Tierpsslätten och Vendelbygden, men enstaka objekt i övriga delar av kommunen förekommer. De mest värdefulla ängs- och hagmarkerna i Tierp bedöms vara Bondskäret, Lämpesbo, Ledskär och Kisberg /56/.

De största hoten mot ängs- och hagmarkerna och vissa andra småbiotoper i odlingslandskapet är gödsling och svag eller upphörd hävd /17/. Antalet hektar betesmark i Uppsala län har, liksom i andra län, minskat de senaste 20 åren /57/. Enligt Naturvårdsverkets sammanställning över tillgången på betesdjur inom landets kommuner framgår att de vanligaste betesdjuren i Tierps kommun räcker till att hålla kommunens ängs-

och hagmarker med klass I-III öppna, men de räcker inte till både dessa och övriga betesmarker i kommunen /58/.

2.3.3 Områden skyddade från industriell etablering

Naturområden som är särskilt värdefulla kan ges områdesskydd med stöd av miljöbalken. Den skyddsform som är vanligast i såväl Sverige som inom kommunen är naturreservat. I Tierps kommun finns ett antal områden som bedömts vara särskilt värdefulla ur naturvårdssynpunkt, se figur 2-4. Dessa områden utgörs av:

Naturreservat – vanligast förekommande områdesskyddet för skydd av värdefull natur och friluftsområden (7:4 miljöbalken).

Biotopskyddsområden – skydd av värdefulla biotoper för att bevara den biologiska mångfalden (7:11 miljöbalken).

Djurskyddsområden – för att skydda djur (t ex fåglar) inom ett område (7:12 miljöbalken).

Strandskydd – för att tillgodose friluftslivets samt växt- och djurlivets intressen (7:13 miljöbalken).

Natura 2000-områden – ekologiskt nätverk av särskilda skyddsområden och särskilda bevarandeområden inom EU (7:27 miljöbalken).

Den generella utgångspunkten är att en industriell etablering ej ska ske till dessa områden.

Flera av de skyddade naturområdena ingår i riksintressen för naturvård, vilka beskrivs utförligt i avsnitt 2.3.4. Undantagen utgörs av naturreservatet Bredforsen och Sättra, ett naturreservat under bildande.

Naturreservat

Ett naturreservat är ett område som skyddas på grund av sin betydelse för kännedomen om landets natur, sin skönhet eller märkliga beskaffenhet. Det kan också inrättas då området är viktigt för allmänhetens friluftsliv /59/. För närvarande finns 9 naturreservat i Tierps kommun, se figur 2-4.

Bredforsen

Detta reservat består av Bredforsen, som tagits i anspråk för vattenkraftsändamål, och flera intilliggande holmar och större öar (bland annat Skrammelholmen, Karlsholmen, Gässön, Kvarnön och Jörsön). Holmarna är bevuxna med blandskog och en rik lundvegetation. På Skrammelholmen finns urskogsartade bestånd med en rik skogsbunden fågel- och insektsfauna /60/. Gässön består av älvängar med lövträdsrika bryn. På Kvarnön finns också flera älvängar liksom lövträdsrika partier och lundväxtrika bestånd med bland annat underviol, myskmadra och bredbladiga lundgräs. På Jörsön finns bland annat älvängar och grova ädellövträd. I Bredforsen finns sju hackspettarter representerade, däribland den starkt hotade arten vitryggig hackspett /60/.

Naturreservatet Bredforsen är ett **LIFE-projektområde**. Detta innebär att EU finansierar hälften av kostnaderna för naturreservatet och hälften finansieras av andra medel, t ex statliga medel. Syftet i detta område är att skydda den vitryggiga hackspetten vilken är en av arterna som är utpekad i EU:s fågeldirektiv, se "Natura 2000" senare i detta avsnitt.

Båtfors

Båtfors omfattar en del av nedre Dalälven där älven breder ut sig i sidled och bildar en mosaik av holmar och strömfåror. Vattnet är reglerat genom Untra kraftverk /61/. Reservatet omfattar ca 1 550 ha, varav ca 1 175 ha är landområden /62/. Detta reservat ingår i ett riksintresse för naturvården (Båtforsområdet).

Florarna

Reservatet är uppdelat i en inre och en yttre zon. Den inre zonen består till största delen av myrmarker, medan den yttre zonen till stor del består av barrskogsbevuxna moränmarker. I den yttre zonen får skogsbruk bedrivas med vissa restriktioner, t ex råder förbud mot dikning /61/. Reservatet sträcker sig även in i Östhammars kommun. I dagsläget omfattar reservatet ca 5 000 ha /42/. För närvarande pågår arbete med en utvidgning av den inre zonen /63/. Reservatet ingår i ett riksintresse för naturvården (Florarna).

Hållnäs-kusten

Reservatet ligger på den nordöstra delen av Hållnäs halvön. I området finns både ung och naturskogsliknande skog samt rikligt med våtmarker. Detta reservat är unikt för landet vad beträffar möjligheterna att studera landhöjningsprocesserna /61/. Här finns lokaler för gölgrodan och rikkärr med orkidéer som knottblomster och gulyxne /60/. Reservatet är en mycket rik sjöfågellokal med t ex skäggdopping, småskrak och tobisgrissla. Detta reservat ingår i ett riksintresse för naturvården (Östra Hållnäs-kusten), men ej i de noggrannare beskrivna delområdena.

Iggelbo

Iggelboreservatet ligger vid Tämnarens norra strand. Reservatet innehåller en mängd olika skogs- och våtmarkstyper samt rester av äldre odlingslandskap /61/. Reservatet omfattar ca 31 ha landområden samt vattnet närmast fastigheten /62/. Reservatet ingår i ett riksintresse för naturvården (Tämnaren).

Kapplasse

Reservatet ligger i västra delen av riksintresset Kapplasse och omfattar ca 68 ha /62/. Det består av en flack bergsrygg vars norra och västra sluttningar utgörs av skoglösa hållmarker och stentorg. Stentorgsbildningen pågår allt eftersom landhöjningen fortgår /61/. Reservatet ingår i ett riksintresse för naturvården (Kapplasse-Rossholm).

Långnäset

Långnäset, som ligger invid Tämnaren, består av en urskogsartad blandskog med inslag av ädla lövträd och en rik fågelfauna /60/. Den största delen av reservatet ligger i Uppsala kommun men delar av reservatet går in i Tierps kommun. Detta reservat ingår i ett riksintresse för naturvården (Tämnaren).

Skaten-Rångsen

Reservatet Skaten-Rångsen består dels av en gles ytterskärgård och dels av en tät inner-skärgård /60/. Öarna är skogsbevuxna, oftast med granskog. På många ställen är örtfloran rik och skärgården hyser en särskilt rik fågelstam, i synnerhet av andfåglar. Detta reservat ingår i ett riksintresse för naturvården (Östra Hållnäs-kusten).

Ängskär-Bondskäret

Ängskärsdelen av reservatet omfattar tre barrskogsdominerande halvöar; Klubben, Slåtholmen och delar av Bondskäret /61/. Denna del av reservatet omfattar ca 333 ha, varav ca 103 ha är landareal /62/. Bondskäret delen av reservatet omfattar den del av reservatet som utgörs av ett omväxlande kulturlandskap med en äldre prägel /61/ och stor växtrikedom /62/. Denna del är ca 140 ha, varav ca 100 ha utgörs av land /62/. Reservatet ingår i ett riksintresse för naturvården (Östra Hållnäs-kusten).

Föreslagna naturreservat

För närvarande pågår reservatsbildning i två områden i Tierps kommun, se figur 2-4.

Hällefjärd-Svartbådan

Det föreslagna reservatet Hällefjärd-Svartbådan sträcker sig från sjön Hällefjärd inne i landet ut till kusten vid Vedlösaviken och Svartbådan. Området har mycket stora botaniska och zoologiska värden vilket visar sig i att flera hotade arter återfinns inom området /64/. Området ingår i ett riksintresse för naturvården (Östra Hållnäs-kusten).

Sätra

Det föreslagna reservatet i Sätra består till största delen av grandominerad naturskog med urskogsartade partier, inom vilka det finns rikligt med lågor i olika nedbrytningsstadier samt högstubbar av asp och björk. I områdets västra del ligger ett myrkomplex som till största delen är trädbevuxet. Området hyser hotade arter av mossor, lavar och svampar. Gränserna för reservatet är ännu inte klara men reservatet förväntas få en areal av ca 30 ha /65/.

Biotopskyddsområden

För att behålla den biologiska mångfalden, samt bevara och skydda värdefulla naturmiljöer och kulturhistoriska minnesmärken i naturen, inrättades biotopskydd år 1994. Biotopskyddet regleras i tre bilagor till förordningen om områdesskydd i miljöbalken. Biotopskyddet ska ge ett generellt skydd för alléer, källor med omgivande våtmark i jordbruksmark, odlingsrösen i jordbruksmark, pilevallar, småvatten och våtmarker i jordbruksmark, stenmurar i jordbruksmark samt åkerholmar (Bilaga 1). Skogsvårdsstyrelsen kan förklara särskilt skyddsvärda mark- och vattenområden som biotopskyddsområden, t ex ravinskogar, ädellövsumpskogar samt äldre skogsbeten (Bilaga 2). Mindre områden med värdefulla livsmiljöer på mark som inte är skogsmark kan länsstyrelsen förklara som biotopskyddsområde (Bilaga 3). Dessa kan vara t ex rik- och kalkkärr i jordbruksmark, naturliga ängar och naturbetesmarker /66/. Det är endast för det generella biotopskyddet (Bilaga 1) som dispens kan ges /67/.

I Tierps kommun har Skogsvårdsstyrelsen hittills avgränsat 9 biotopskyddsområden. Dessa är belägna i Ersta, Halls, Slada och Untraverket, se figur 2-4. I Untraverket finns fyra biotopskyddsområden och i Ersta och Halls finns vardera två biotopskyddsområden /51/. Som utgångspunkt för bildandet av biotopskyddsområden i skogsmark används främst resultaten från nyckelbiotopsinventeringen och sumpskogsinventeringen. Bildandet av biotopskyddsområden är en fortlöpande process och nya områden tillkommer allt eftersom /63/.

Fågelskyddsområden

Syftet med fågelskyddsområden är att skydda fågellivet i ett område, t ex genom begränsad tillträdesrätt under vissa perioder av året. I Tierps kommun finns fem fågelskyddsområden /68/, se Figur 2-4. Dessa är Västerskian, Stenarna-Klubbarna, Bleckan-Söderören, Svartören och Ledskärsängarna. Samtliga fågelskyddsområden ingår i områden som är av riksintresse för naturvården.

Strandskyddsområden

Syftet med det generella strandskyddet är att trygga friluftslivets intressen och goda livsvillkor för djur- och växtlivet längs stränder (7:13 miljöbalken). Detta omfattar 100 meter land- och vattenområde intill strandlinjen. Strandskyddet kan utökas till högst 300 meter om det behövs för att tillgodose strandskyddets syfte. I Tierps kommun är strandskyddet utökat till 300 meter längs Dalälven och vid Östersjökusten. Längs övriga sjöar och vattendrag gäller 100 meter /69/. Strandskyddsområden redovisas ej i figur i denna rapport.

Natura 2000

Inom EU arbetar man med att skapa ett ekologiskt nätverk av särskilda skyddsområden och särskilda bevarandeområden. Detta nätverk kallas Natura 2000. Syftet med nätverket är att säkra den biologiska mångfalden vilket garanterar arternas spridningsmöjligheter mellan de olika områdena /58/.

Varje land ska föreslå ett antal områden som ska ingå i Natura 2000. Vid urvalsarbetet sker ett samarbete mellan Naturvårdsverket och länsstyrelserna /70/. Objekten som väljs ut ska uppfylla kraven i EU:s habitat- och/eller fågelskyddsdirektiv. I och med detta har Sverige införlivat EU-direktiven fågeldirektivet, som verkar för att bevara inhemska fågelarter, och habitatdirektivet, som verkar för att bevara hotade livsmiljöer för växter och djur, i den svenska lagstiftningen /67/. Myndigheterna ska prioritera skydd i de områden som är medtagna i Natura 2000 och inga åtgärder som kan komma att skada livsmiljöer och arter får tillåtas /67/.

De områden i Tierps kommun som hittills (1999) föreslagits att ingå i Natura 2000 är följande: Bleckan-Söderören, Bondskäret, Bredforsen, Båtfors, Florarna, Hållnäs-kusten, Kapplasse, Långnäset, Skaten-Rångsen, Sätra, Untra och Ängskår /63/. Samtliga områden har någon form av skydd: naturreservat, blivande naturreservat, biotopskydds-, fågelskydds-, eller samrådsområde, se figur 2-4. Inrättandet av Natura 2000-områden är en fortlöpande process och ytterligare områden tillkommer allt eftersom.

Samtliga Natura 2000-områden, förutom Untra, har beskrivits i ovanstående text.

Untra

Inom länet får länsstyrelsen avsätta områden där det alltid ska ske ett samråd med länsstyrelsen vid en viss typ av verksamhet eller åtgärd som kan medföra en skada på naturmiljön. Skogsvårdsstyrelsen ska föreskriva samrådsområden på skogsmark för skogliga åtgärder. I Tierps kommun finns det ett **samrådsområde** vid Untra, söder om Båtfors naturreservat, se figur 2-4.

Området ligger uppströms Untraverken och består förutom av fastlandsområden även av ett flertal mindre öar i Dalälven. I området finns örtrika lundpartier, bland annat kring

den numera torrlagda Tämmsforsen. Untra består av flera delområden vilka i sin tur omfattas av olika värden och skydd. Delar av området är skyddade genom biotopskydd, medan andra delar utgör samrådsområde, se figur 2-4.

2.3.4 Områden med restriktioner för industriell etablering

Mark- och vattenområden som har betydelse ur allmän synpunkt på grund av deras naturvärden, kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet ha pekats ut som områden av riksintresse. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön (3:6 miljöbalken). Med påtaglig skada avses exploateringsföretag som resulterar i bestående skador på natur- och kulturmiljön /34/. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt ändamålet med riksintresset inte påtagligt skadas. Samma utgångspunkt gäller för områden av regionalt och lokalt intresse.

Riksintressanta områden för naturvården

Områden av riksintresse för naturvården ska representera huvuddragen i svensk natur, belysa landskapets utveckling och visa mångfalden i naturen. Inom varje naturgeografisk region har de områden valts ut som bäst företräder regionens olika landskaps- och naturtyper /36/.

I figur 2-6 visas de 11 områden i Tierps kommun som är av riksintresse för naturvården. Områdena beskrivs i nedanstående text.

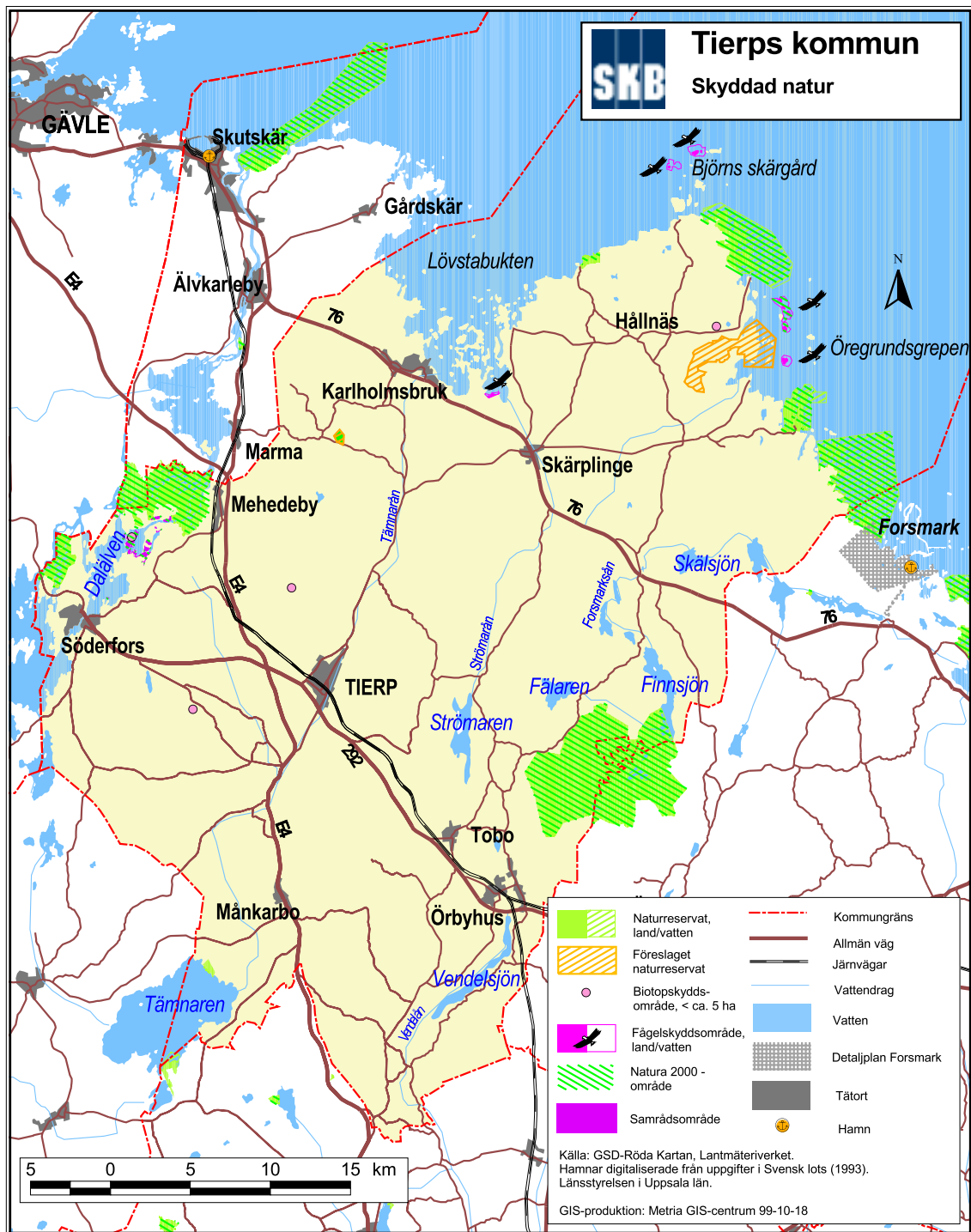
Björns skärgård

Björns skärgård är mycket grund och består av sex större öar samt en mängd småskär. På de större öarna är vegetationen varierad med inslag av artrika strandängar med bland annat ängsnycklar och kärrknipprot, hällmarkstallskog, fuktig högörtgranskog och orkidérika strandlundar med ask, lönn och klibbal /23/. Småskären hyser ett rikt fågelliv med bland annat häckande storspov, grågås och tobisgrissla. Gölgroda finns också på öarna. Skärgården har genom sitt avskilda läge varit förskonad från exploatering /60/.

Båtforsområdet

Det mångformiga Båtforsområdet är länets rikaste urskogsobjekt. Områdets natur- och urskogsbestånd genomskärs av ett stort antal delvis torrlagda älvfåror, forssystem och småfjärdar. I älvförgreningarna ligger en mängd öar beväxna med urskogsartade ädellöv-, barr- och blandskogar samt ängsgranskogar. De strida forsarna har gjort öarna svårtillgängliga och biotoper, som i stort sett saknas på andra ställen i regionen, har bevarats. Längs älvkanterna finns näringsrika älvängar vars vegetation blivit beroende av vattenföringen. Här finns även fräken- och vassbevuxna flador samt lövridåer.

Båtforsområdets ekologiska betydelse är främst förknippad med de urskogsartade skogarna. Den rika förekomsten av olika trädarter och död ved gynnar en mångfald av vedsvampar, mossor, lavar, insekter och fåglar. I området finns samtliga hackspettarter som häckar i Sverige /19/, vilket även inkluderar den hotade arten vitryggig hackspett /53/. Här finns även isolerade bestånd av vissa sällsynta mossor, svampar och lavar. Närheten till rinnande vatten ökar biotopdiversiteten och därmed artrikedomen, vilket bland annat yttrar sig i förekomsten av mycket sällsynta lavar och mossor.



Figur 2-4. Natur skyddad som naturreservat, biotopskydds-, fågelskydds-, samråds- och Natura 2000-områden.

Flera växt- och djurarter når sina naturliga utbredningsgränser i området, bland annat ek, underviol och olika insektsarter som här har sina nordligaste populationer. Det gynnsamma klimatet intill strömmande vatten och moränens kalkhalt kan vara en orsak till att fragment av relikartade ekdominerade ädellövskogar lever kvar från en varmare tidsperiod. I dessa skogar har en relikartad flora återfunnits, bland annat de fem mycket sällsynta bredbladiga lundgräsen: strävlost, lundskafing, skogssvingel, långsvingel och skogskorn.

Båtforsområdet innefattar även intressanta vattenområden för ett antal olika fiskarter. Detta område, såväl som hela nedre Dalälvsområdet, är av stort intresse för sina stammar av lax, havsöring och harr.

Florarna

Florarna utgörs av ett stort och mångformigt myr- och skogsområde, se figur 2-5. Våtmarkerna i området är i stort sett opåverkade av dikning. Myrarna domineras av olika typer av kärr, framför allt rikkärr, samt skogsmossar och sumpskogar. På myrholmarna finns naturskogsartade partier. Fastmarksområdena är bevuxna med en ängsartad barrblandskog /23/. I Florarna finns en rik fågel- och insektsfauna. Nordupplands läge i skärningspunkten för mötet av växter och djur från norr och söder gör att flera norrländska arter återfinns i området /41/. Fågelarterna tretåig hackspett, grönbena och bergfink är arter som annars återfinns mest i Norrland, men som trivs i detta område /62/. Namnet "Flor" härstammar från det uppländska namnet för lagårdsgolv, vilket kan vara ett passande namn för detta vidsträckt myrområde /19/. Florarna är mycket intressant både för forskning och friluftsliv främst genom sin storlek, orördhet, vildmarksprägel och sin rika flora och fauna /23/.

Forsmarksån

Forsmarksåns avrinningsområde är väldigt lite påverkat av dikning. Området hör till ett av länets mest opåverkade avrinningsområden. Ån rinner upp i Florarna och tillsammans utgör de ett av de största myrområdena i Syd- och Mellansverige. Sjöar och vattendrag kantas av myrmarker med mossar och kärr, lövrika strandskogar, sumpskogar och alkärr. I våtmarkerna och sjöarna finns flera skogsbevuxna holmar av naturskogskaraktär /23/. Det är troligt att ån är reproduktionslokal för havsvandrande öring /71/. Området hyser även en rik fågelfauna. Bruksmiljön kring Lövstabruk, med grova lövträd för övervintring och dammarna som hyser ett stort antal insekter, är en bra lokal för flera arter av fladdermöss som annars i huvudsak återfinns i södra delen av länet /72/. Forsmarksån med omnejd har ett stort värde med tanke på rekreation /23/.

Fräkensjön

Området vid Fräkensjön består av ett mångformigt myrkomplex med gölar, mossar och kärr. Här möts nordliga fattigkärrväxter (t ex brunag och vitstarr) och kalkkärrväxter (t ex axag) och bildar en artrik flora. Fräkensjön är en lokal för den hotade gölgrödan /23/.

Kapplasse-Rossholm

Området utgörs av en längre, enhetlig kuststräcka där en klapperstensbildning av pedagogiskt och vetenskapligt värde sker fortlöpande. Kuststräckan består av en mot norr exponerad bergsrygg.

Längs med bäckstråk nära stranden har små rikkärr bildats. I dessa växer kalkkrävande arter som majviva och dvärglumner. Kring Rossholm breder ett äldre kulturlandskap ut sig med hävdade ängar, åkrar och igenväxande hagar.

Ledskär

Detta område är en mosaik av en mängd naturtyper, bland annat havsstrandängar och enbevuxna torrängar som hålls välhävdade genom bete /23/. Välhävdade strandängar är idag ovanliga i hela landet och Ledskär är en av de få större kvarvarande hävdade strand-

ängarna i regionen /17/. Ett intensivt bete i kombination med närheten till havet och den sandiga jorden har skapat strandängar med en särpräglad karaktär. Östra delen av området utgör den enda lokalen längs svenska Bottenhavskusten för glasört. Andra strandängsväxter som finns i området är smultronklöver och saltgräs. Effekten av landhöjningen är mycket tydlig och skapar en tydlig vegetationszonering /23/.

Ledskärsängarna är en av Mellansveriges finaste fågellokaler för ett stort antal fågelarter, främst vadare och änder. Totalt har 240 arter observerats i området. Vissa fågelarter rastar vid Ledskär i så stora antal att Ledskär anses ha både en nationell och internationell betydelse som rastlokal. Här häckar bland annat den hotade sydliga kärrsnäppan och mindre hackspetten som minskar alltmer i antal i Sverige /73/.

Stormossen-Drängmossen

Detta är länets näst största myrområde efter Florarna. I motsats till Florarna domineras området av mossar med inslag av kärr och mader. Mossarna gränsar till sjön Fälaren. Stora delar av våtmarkerna är trädbevuxna och består av tallmossar och lövträdsbevuxna kärr. De öppna kärren domineras av mossan *Scorpidium*. Området är värdefullt både för forskning och friluftsliv /23/.

Tämnaren

Tämnaren är Upplands största sjö. Den är en utpräglad slättsjö och dess igenväxningsprocess är viktig för förståelsen av landskapsutvecklingen. Sjön är näringsrik och har kalkrikt vatten. Sjön har genom åren utsatts för stor mänsklig påverkan, bland annat två kraftiga nivåsenkningar och på senare år en nivåhöjning orsakad av Uppsala kommuns användning av Tämnaren som extra vattenreservoar. Tämnaren ligger i ett flackt landskap och är omgiven av odlingsmarker, igenväxande hagmarker, våtmarker, lövrika skogar



Figur 2-5. Sjö i Florarnaområdet. Foto: Tierps kommun.

av lundkaraktär med en rik flora samt urskogsartad skog. Delar av sjön håller på att växa igen med kraftiga vassbälten längs stränderna. Tämnaren är en av landets finaste fågel-sjöar. Bland annat häckar och ruggar här mängder av knölsvanar. Sjön utgör också en bra rastplats för sträckande fåglar och bra jaktmarker för rovfåglar /23/.

Vikstaåsen

Denna ås är Uppsalaåsens högsta parti. Här finns länets största stentorgsbildning, Viksta stentorg, och andra spår efter vågaktiviteten i samband med landhöjningen, t ex strandvallar och strandterrasser. Detta gör området intressant för studier av kvartärgeologiska processer. I anslutning till Vikstaåsen finns flera källor som gör området hydrologiskt intressant.

Östra Hållnäs-kusten

Östra Hållnäs-kusten är ett mycket skiftande område med flera värdefulla natur- och kulturmiljöer /23/. Ytterskärgården innehåller ögrupper som är rika på sjöfågel. I innerskärgården finns stora orörda system av öar, halvöar och uddar, vilka är bevuxna med gran- och blandskog samt omfattande inslag av en rik och lundartad flora. Längs kusten finns en väldig rikedom av strandtyper, bland annat kalkrika strandängar som hyser en rik flora. Längs kuststräckan finns en del vikar, sund och flador som är på väg att avsnöras från havet och en del nybildade myrar och tjärnar som är intressanta ur successionssynpunkt. Längre in från havet finns ett tiotal nästan opåverkade rikkärrsystem vilka alla är olikartade. Detta ger möjlighet att jämföra olika myrtyper inom ett litet område. I dessa myrsystem finns Sveriges största förekomst av den starkt begränsade gölgrodan. Trots stora områden med hyggen finns även på vissa håll längs östra Hållnäs-kusten urskogsliknande skogsbestånd med bland annat guckusko och en rik svampflora.

Odlingsbygden längs östra Hållnäs-kusten är präglad av boskapsskötsel och har bevarat sina äldre brukningsformer. Här finns stora värden, både i landskapsbild, i bebyggelsen och i växt- och djurlivet.

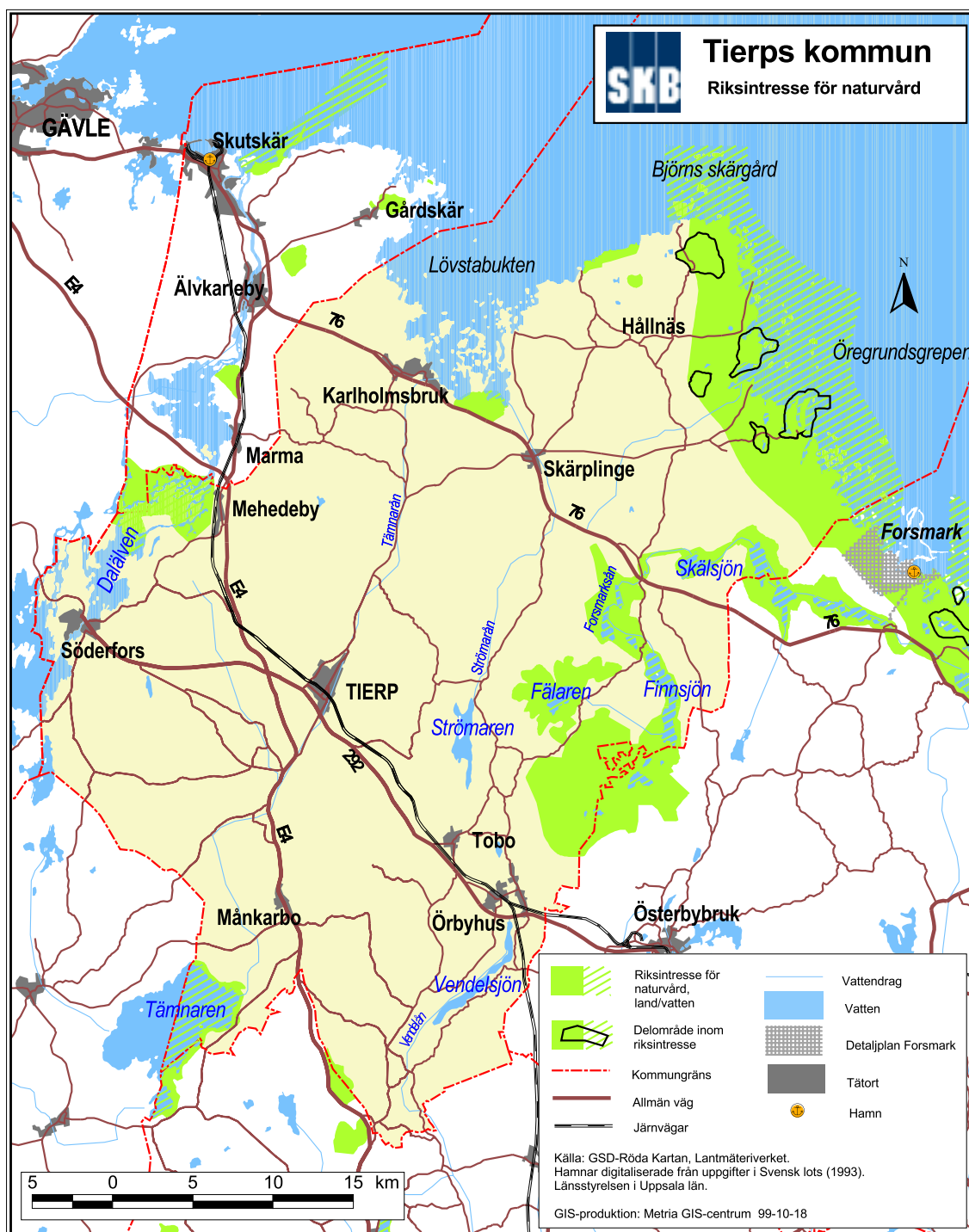
Inom området utpekas fem områden med särskilda värden /23/. Dessa områden har en särskild markering i figur 2-6.

Hållen är ett odlingslandskap präglad av gamla brukningsmetoder med små åkrar, odlingsrösen och stengärdesgårdar. Landskapet är karaktäristiskt för den steniga och skogsrika Hållnäsbygden.

Svartbådan-Vedlösaviken representerar en mångformig naturtyp med många intressanta inslag av flora och fauna. En mosaik av småkärr omges av barrskog med inslag av olika lövträd och lundväxter. I kärren finns gölgroda och blodigel och vid kusten finns strandängar och stenstränder med utanförhängande laguner och stenskar. Området hyser en rik fågelfauna.

Hällefjärd är en sjö omgiven av myrmarker och barrskogar. Våtmarksområdet har stora naturvärden på grund av sin orördhet, storlek, mångformighet, representativitet samt botaniska värden. Stora delar myrmarkerna hyser en stor artrikedom av örter och starr. I sjön finns kransalger, gölgroda, blodigel och en intressant molluskfauna.

Strönningsvik är en grund sjö omgiven av myrar. Våtmarken är botaniskt intressant genom sin mångfald av biotoper, däribland inslag av rikkärr. I området finns många sällsynta och hotade växter. I sjön finns bland annat kransalger och gölgroda.



Figur 2-6. Riksintresse för naturvård.

Ängskär-Bondskäret har både kulturhistoriskt och allmänekologiskt värde. Området är dessutom viktigt för det rörliga friluftslivet /23/. I området finns urskogslänkande barr- och blandskogar samt hållmarkstallskog. I odlingsmarken finns många ädellövträd samt örtrika betesmarker och strandängar. I Bondskärets hagmarker finns särskilt rika bestånd av orkidén Adam och Eva till följd av den kalkrika marken /19/. Inom området finns en rik fågelfauna med både häckande och rastande fåglar.

Översyn av riksintressanta områden för naturvården

För närvarande sker en översyn av naturvårdens riksintressen för att ta hänsyn till nya kunskaper som kommit fram genom bland annat de riksomfattande våtmarksinventeringarna och ängs- och hagmarksinventeringarna /36/. Naturvårdsverket har lämnat förslag på nya riksintresseområden för naturvården som för närvarande är på remiss hos länsstyrelserna och kommunerna. Ett beslut om nya riksintresseområden beräknas tas i slutet av december 1999 /74/. I Tierps kommun är följande områden föreslagna som nya riksintressen för naturvården: Bredforsen (naturreservat), Långmossen och Tjuvkällan (klass I i våtmarksinventeringen), Kisberg och Lämpesbo (klass I i ängs- och hagmarksinventeringen), Toroslundaområdet och Vendelsjön med omgivande våtmarker (ingår i den nationella bevarandeplanen för odlingslandskapet). Enligt Naturvårdsverkets förslag ska inga områden utgå som riksintressanta områden för naturvård /75/.

Värdefulla naturområden av regionalt intresse

Länsstyrelsen i Uppsala har 1987 upprättat ett naturvårdsprogram /60/ där länets mest intressanta naturområden presenteras, se figur 2-7. Naturvårdsprogrammet är en samlad redovisning av naturvårdens långsiktiga bevarandebestånd och regleras ej av någon lag. Inventeringar har sammanställts, bearbetats och klassificerats. Klass I innebär områden med högsta naturvärde, klass II områden med mycket högt naturvärde och klass III områden med högt naturvärde. Eftersom naturvårdsprogrammet är drygt 10 år gammalt föreligger det behov av att det ska kompletteras och aktualiseras /23/. För närvarande pågår en revidering av programmet /63/.

I Tierps kommun återfinns 132 värdefulla naturmiljöer som beskrivs i naturvårdsprogrammet, se figur 2-7. Av dessa har 21 stycken högsta naturvärden, klass I. Samtliga av dessa, med undantag av Bredmossen, ingår i naturreservat och/eller områden av riksintresse för naturvården, se figur 2-4 och figur 2-6, och har därför beskrivits i ovanstående text.

Bredmossen (klass I) är en lågvuxen, välvd skvattram-tallmosse som längs västra sidan har en bred och väl utbildad lagg.

Av områden med mycket höga naturvärden (klass II) kan följande större områden nämnas /60/:

Kustområdet mellan Öskaten och Utterholmen. Området utgörs av gammal granblandskog och myrmark som delvis är opåverkad av dikning samt öarna utanför.

Skärgården i Lövestabuktens inre del. Denna skärgård består av ett hundratal öar och skär. I området finns förutom barrskog med inslag av ädellövskog, även öppna ängspartier.

Odlingslandskapet Böle-Barknåre-Kvarnbo. Detta är ett småbrutet odlingslandskap av äldre karaktär med flera små åkrar, odlingsrösen och välbevarade stengärdesgårdar.

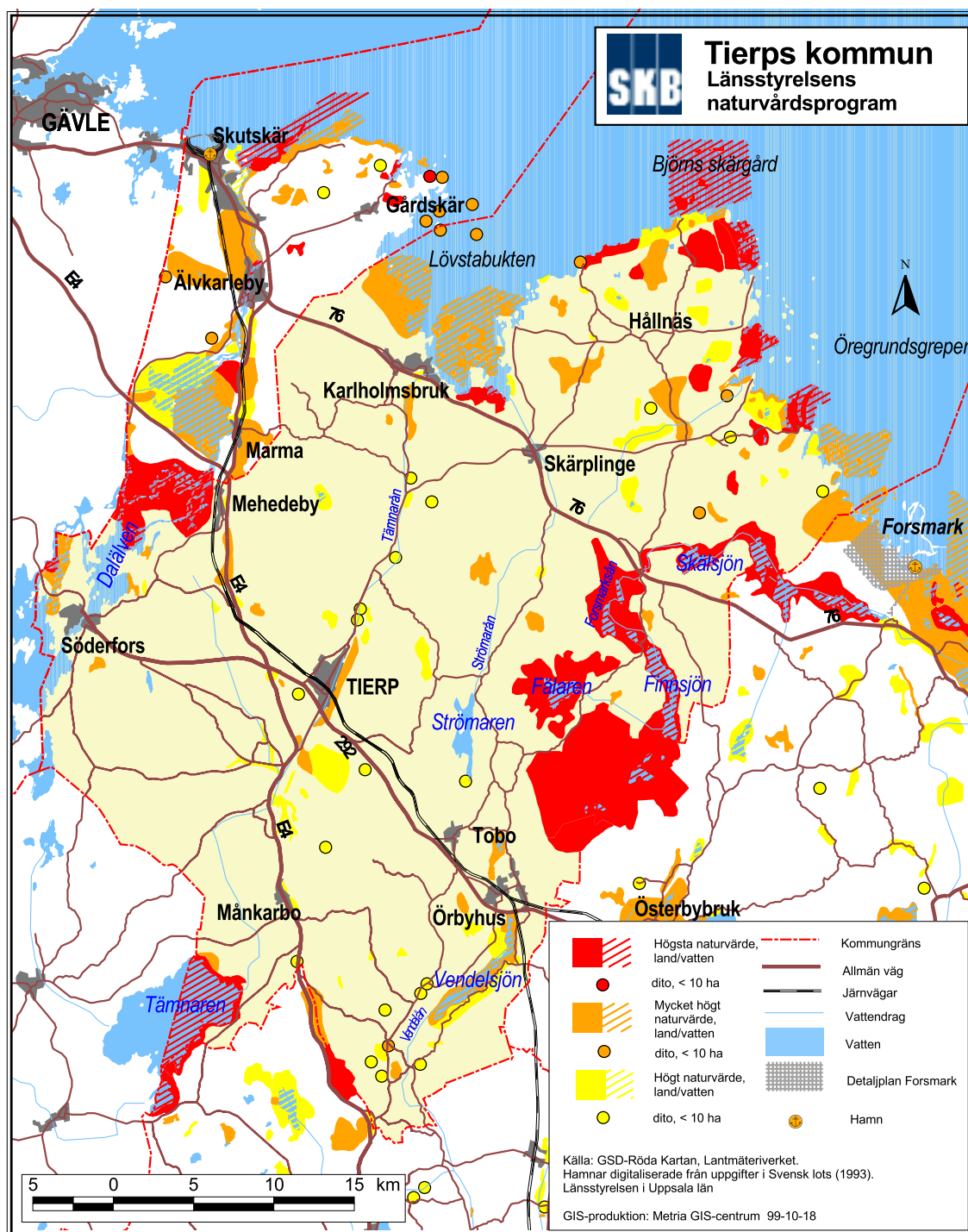
Sumpskog och idegransförekomst sydväst om Hållnäs. I området finns rika idegransförekomster, sumpskog och rikkärr.

Vendelsjön. Området ligger i kommunens södra del och är en av länets mer betydelsefulla fågelsjöar. I sjöns närhet finns viktiga biotoper för fladdermöss.

Sankängar runt Tämnrån från Vallby till Tolfta. Detta är ett av de största sankmarksområdena i Norduppland av typen igenväxande betes- och slättermark. Här finns ett rikt fågelliv.

Åsen mellan Hälleborg och Svedja. Detta är en ås i södra delen av kommunen med klapperstensfält och tydliga strandvallskomplex.

Åsen mellan Myrbyn och Siggebo. En barrskogsbevuxen ås med tydliga strandvallar och terrasser som bildats av havsvågor.



Figur 2-7. Länsstyrelsens naturvårdsprogram. Figuren illustrerar samtliga objekt med högsta (klass I), mycket högt (klass II) och högt (klass III) naturvärde.

Av områden med högt naturvärde (klass III) kan nämnas följande större områden:

Torslunda-Frebro-området. Detta är ett av Tierpstraktens vackraste landskapsavsnitt med ett öppet odlingslandskap i väster och skog i öster. Här finns bland annat stenålderslämningar på den markanta Torslundaåsen.

Odlingslandskap öster om Vendelsjön. Ett odlingslandskap med ålderdomlig karaktär med bland annat gamla ekar och strandängar.

Före detta Gammelsörsjön. En utdikad f d sjö med en rik orkidéflora och ett rikt fågelliv.

Värdefulla naturområden av lokalt intresse

Tierps kommun har pekat ut ett antal skyddsvärda naturområden i översiktsplanen från 1990 /23/. Bland dessa innefattas samtliga av riksintressen för naturvården och/eller i länets naturvårdsprogram.

2.3.5. Områden att beakta vid industriell etablering

Förutom tidigare nämnda områden, t ex naturreservat, fågelskyddsområden och riks-, regional- och lokalintressanta naturområden, finns det även andra områden av intresse för naturvården som ska beaktas. En industriell etablering till dessa områden kräver hänsyn vid utformning och placering av anläggningen.

Områden med landskapsbildsskydd

Före 1975 kunde länsstyrelsen inrätta så kallade förordnande till skydd för landskapsbilden för att förhindra landskapsbilden från att bli förfulad /76/. Numera kan inte landskapskyddsförordnanden bildas, men besluten enligt den tidigare gällande naturvårdslagen gäller fortfarande. I Tierps kommun har följande områden landskapsbildsskydd: Björns skärgård, Klubben, Ledskärsängarna, Slåtholmen, Tierps kyrka, Vendelsjön samt Vendels kyrka.

Stora opåverkade landsbygdsområden

I miljöbalkens tredje kapitel 2§ skyddas stora områden som i princip är orörda och opåverkade av exploatering. I Tierps kommun utpekas Holmsånger, Djupa och Tierp norra, Lövstabukten, Hållnåshalvön, Forsmarksåns avrinningsområde samt Strömarens avrinningsområde som sådana områden /23/.

Ekologiskt känsliga områden

Enligt tredje kapitlet 3§ i miljöbalken ska mark- och vattenområden som är särskilt känsliga från ekologisk synpunkt skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön /23/ och /77/. Dessa områden indelas i sådana där det råder instabila ekologiska förhållanden (ief) respektive där det finns särskilda ekologiska värden (sev) /23/:

- Karlholmsfjärden- föroreningspåverkad (ief),
- områdena kring nedlagda kommunala soptippar- risk för föroreningspåverkan (ief),
- sydvästra delen av kommunen- försurningskänslig (ief),
- helåkerslandskapen- ekologiskt fattiga (ief),
- stora monotona skogsenheter- t ex kalhyggen (ief),

- Hållnåshalvön- med ekologiska värden (sev),
- kustnära skogarna- ekologiskt värdefulla och känsliga (sev),
- grunda och kustnära havsområden- en rik flora och fauna (sev).

2.4 Kulturmiljövård

Tidigare inriktade man bevarandet inom kulturminnesvården till enskilda kulturminnen. Detta synsätt har förändrats och numera strävar man efter att inkludera både kulturminnet och den omgivande kulturmiljön i bevarandeintresset. Detta kallas kulturmiljövård /78/.

I Tierps kommun har landskapet präglats av människan alltsedan de första bosättningarna redan under stenåldern. Mest känd är boplatsen vid Torslunda. Så småningom har ett kulturlandskap växt fram med många bevarandevärda kulturmiljöer. Bland det som har bevarandeintresse kan nämnas odlingslandskapet med sina traditionella byggnader, åkermarker med odlingsrösen och åkerholmar, ängs- och hagmarker, fornminnen samt bruksmiljöerna och kyrkorna.

De skyddsvärda kulturmiljöerna i Tierps kommun är väl inventerade och redovisas som riksintressanta kulturmiljöer /79/ samt i länets och kommunens kulturmiljöprogram /80/ och /81/.

Ett område av riksintresse är en kulturmiljö som är unik eller speciell i en region, riket eller internationellt sett. I Sverige finns ca 1 700 riksintressen för kulturmiljövården varav 11 inom Tierps kommun, se figur 2-10.

Riksintressanta områden för kulturmiljövården ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss industriell verksamhet kan i vissa fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om detta sker är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påverkas. Ett exempel på en sådan anpassning visas i figur 1-3.

Detta kapitel inleds med en beskrivning av landskapets framväxt. Därefter följer en beskrivning av områden med restriktioner för industriell etablering (t ex riks-, regional- och lokalintressen för kulturmiljövården).

2.4.1 Kulturlandskapets framväxt

Människan har genom årtusenden format dagens kulturlandskap genom olika typer av markanvändning. Inom Tierps kommun har jordbruket och järnhanteringen varit av stor betydelse för framväxten av det nuvarande kulturlandskapet.

Odlingslandskapets historia

De äldsta spåren av människor i Uppland finns i Vittinge (i Västmanlands län) och härstammar från tiden omkring 5000 f Kr. Dessa människor var fiskare och jägare som utnyttjade de grunda vattnen där även boplatser uppstod. Under tiden stenåldern (ca 4000-1800 f Kr) övergick människorna från ett nomadiserande liv till en primitiv form av jordbruk och blev därmed mer bunden till en plats. Från denna tidsperiod finns

ett 50-tal kända boplatser. Vid Törslanda i Tierps kommun finns den mest betydande boplatsten. Under bronsåldern (ca 1800-500 f Kr) koloniserades Uppland mer allmänt. Bosättningarna låg i anslutning till vatten och människorna levde på både jakt och fiske och jordbruk, med starkt inslag av boskapsskötsel. Åkerbruket var inriktat på röjningsjordbruk vilket innebar att man tog upp svedjor i skogen och tog några få skördar innan man övergav odlingen för att ta upp nya svedjor. De bygder som fanns inom Tierps kommun under yngre bronsåldern var i huvudsak lokaliserade längs Tämnrån.

Vid övergången mellan yngre bronsålder och äldre järnålder skedde en klimatförsämring varvid förutsättningarna för röjningsjordbruk blev sämre. Den äldre järnålderns människor övergick därför i allt större utsträckning från röjningsjordbruk till att bli bofasta bönder som försörjde sig med jordbruk, ängsskötsel och stallning av boskapen /82/. Järnålderns lokalisering av bebyggelse utgick därför från tillgång till lättodlade åkrar. Bosättningarna låg på moränkullar i landskapet omgivna av väl-dränerade och lättbrukade marker, ofta i anslutning till vattendrag eller sjöar. Närmast gården låg åkermarken och ängsmarken, de s k inägorna, och längre bort låg betesmarkerna på utmarken. Ofta låg gravfälten från yngre järnåldern i anslutning till bosättningen, vilket är synligt i Österlövstas dalgång längs Strömarån. Under yngre järnåldern (ca 500-1000 e Kr) återfanns bebyggda områden framför allt längs Tämnrån, men även längs Strömarån, på Hällnäs-halvön, och i Vendelbygden, se figur 2-8. Många gårdar i Uppland ligger fortfarande på samma ställe som under järnåldern /83/.

Under *vikingatiden*, dvs under järnålderns sista fas, skedde en expansion av jordbruket samtidigt som kontakterna med övriga Europa ökade /82/. Sockenbildningen i Uppland kom till stånd i början av medeltiden (ungefär slutet av 1100-talet). Tierps äldsta kyrkor, Tierps kyrka och Vendels kyrka, uppfördes under den senare delen av sockenbildningsperioden i början av 1300-talet.

Under befolkningsökningen under 1500- samt 1700- och 1800-talen togs nya marker i bruk vid ensamgårdar och torp /82/. Ängsladorna var ett karaktäristiskt inslag på de större slätterna, exempelvis vid Rogarna på Tierpsslätten /82/. Längs Tämnrån och längs Fyrisån mot Tierpsslätten finns myrar, mossar och morän som tidigare inte utgjorde någon jordmån för åkerbruk. Dessa marker användes i stället som betesmark för boskap. Under 1500- och 1600-talen blev de norra Upplands fåbodland. Namn som *-sättra*, *-vallen* och även *-boda* visar var fåbodarna låg /19/.

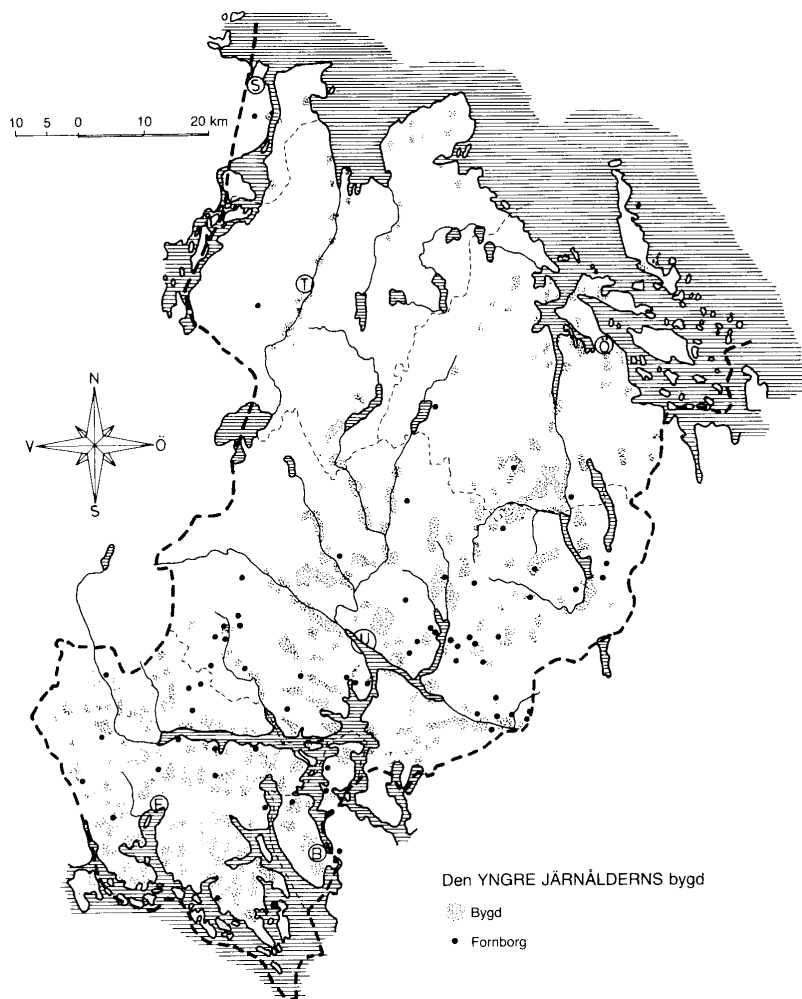
Genom att järnplogen introduceras möjliggjordes en uppodling av tidigare obrukbara lerjordar varvid åkerarealen ökade. Vid sekelskiftet 1900 hade åkermarken sin hittills största utbredning inom länet. Landskapsbilden ändrades i början av 1900-talet i och med förändringen från ett småskaligt jordbruk till ett storskaligt jordbruk med samman-slagna brukningsenheter /82/.

Dagens odlingslandskap

Odlingslandskapet i dagens Uppland kan delas in i kustbygd, skogsbygd samt mellanbygd och slättbygd.

Kustbygderna i länet har höga natur- och kulturvärden. Den kalkrika moränen har givit förutsättningar för en rik flora och det småbrutna landskapet har en ålderdomlig prägel. Det hållrika och steniga landskapet har inte lämpat sig för rationalisering och djur-hållning är en vanlig inriktning på jordbruket.

I **skogsbygden** har skogen sedan 1950-talet slutit sig på jordbruksmarkens bekostnad. De öppna marker som finns kvar har stort värde för förståelsen av den odlingshistoriska utvecklingen och den biologiska mångfalden i landskapet.



Figur 2-8. Bygder under yngre järnåldern. Kartan visar havsytans dåvarande nivå /83/. "T" markerar läget för centralorten Tierp.

Mellanbygd och **slättbygd** dominerar i de mellersta och södra delarna av länet. De största slätterna i länet finns runt Uppsala och i delar av Enköpings kommun. Även söder om Tierp och på skilda platser i mellersta och södra delen av länet finns mindre slättområden.

Den alltjämt pågående jordbruksomställningen och det minskade antalet gårdar med djur innebär att brukandet av åkrar, ängs- och hagmarker upphör varvid markerna växer igen eller planteras med skog. Sedan 1940-talet har den totala arealen ängs- och hagmark inom Tierps kommun halverats och den nu aktuella jordbruksomställningen omfattar ca 15 % av åkermarken i kommunen eller nästan 3200 hektar. Följderna blir att landskapsbilden förändras radikalt och ett stort antal växter och djur, som är beroende av öppna, hävdade marker, försvinner för alltid /84/.

Järnbruken

Upplands skogsbygd präglas till stor del av de många bruken varav flertalet hade sin storhetstid under vallonepoken vilken inleddes på 1600-talet i och med att bruken i Uppland värvade yrkesskickliga arbetare från de vallonska delarna av Belgien /19/. Det var vid järnbruken som malmen från Dannemora gruvor omvandlades, med träkolens

hjälp, till smidbart järn. Brukens läge mitt i skogsbygden var strategiskt eftersom skogen användes för att framställa den för bruken då nödvändiga träkol. Under 1800-talet utvecklades masugnstekniken till att kunna utnyttja den mer ekonomiska stenkolen. I och med detta blev den tidigare hårt nyttjade skogen åter främst en råvara för ved och timmer /19/.

I och med att ny teknik infördes på bruken i slutet av 1800-talet behövdes nya byggnader /82/. Detta gällde bland annat Karlholms bruk och Söderfors bruk. På de flesta gamla vallonbruken upphörde järnframställningen i slutet av 1800-talet eller i början av 1900-talet. Idag är det bara Söderfors bruk av de stora uppländska bruken som har en industriell produktion genom snabbstålstillverkaren Erasteel Kloster AB /20/.

2.4.2 Områden med restriktioner för industriell etablering

Mark- och vattenområden som har betydelse ur allmän synpunkt på grund av deras naturvärden, kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet ha pekats ut som områden av riksintresse. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön (3:6 miljöbalken). Med påtaglig skada avses exploateringsföretag som resulterar i bestående skador på natur- och kulturmiljön /34/. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt ändamålet med riksintresset inte påtagligt skadas. Samma utgångspunkt gäller för områden av regionalt och lokalt intresse.

Riksintressanta områden för kulturmiljövården

Riksintressena ska representera hela landets historia allt från förhistorisk tid fram till nutid. Kulturmiljöer av riksintresse ska visa hur människan utnyttjat tillgängliga naturresurser, samhällets utveckling, näringsliv, sociala villkor, byggnadsskick och olika estetiska ideal m m /85/.

I Tierps kommun finns 11 kulturmiljöer vilka är av riksintresse, se figur 2-10. Inom sju av dessa finns riksintressanta bruksmiljöer. Dessa utgörs av: Karlholms bruk, Lövestabruk, Strömsbergs bruk, Söderfors bruk, Tobo bruk, Ullfors bruk och Åkerby bruk. De har markerats i figur 2-10. I ett av riksintressena, Vendelbygden, ligger Örbyhus slott vilket också markerats i figuren.

Byarna Barknåre och Böle

Byarna Barknåre och Böle utgör ett representativt odlingslandskap i skogsbygd. Byarna omges av ett småbrutet odlingslandskap med en medeltida tegindelning /79/. I området finns rikligt med odlingsrösen och välbevarade sten- och trägårdsgårdar som hägnar in tegarna /23/. Bebyggelsen, som huvudsakligen är från 1800-talet, utgörs av små gårdar med faluröda byggnader vilka är traditionellt placerade på kullar av morän /79/.

Hällens by och Fågelsundets fiskehamn

Hällens by har som andra byar i kustbandet karaktär av klungby och ligger i ett odlingslandskap av äldre karaktär /79/. Här finns gott om små åkerplättar, välbevarade odlingsrösen och välanlagda stengårdsgårdar runt åkrarna, vilket utgör ett karaktäristiskt drag för odlingslandskapet i den steniga och skogsrika Hällnäsbygden /23/. Några av gårdarna i byn har behållit sin äldre traditionella utformning från slutet av 1800-talet. Flera av gårdarna ligger kvar på den sedan gammalt bebyggda tomten, men bebyggelsen har glesnat avsevärt. Här finns ett antal välbevarade bostadshus, äldre timrade uthus, källar-



Figur 2-9. Strömsbergs bruk. Foto: Tierps kommun.

bodar och ladugårdar samt ett välbevarat skolhus från 1864 och ett missionshus från 1901 /23/.

En gammal väg leder norrut från Hällens by till Fågelsundets fiskehamn, där hållenbönderna haft sin fiskehamn /79/. Strömmingsfisket var en viktig binäring och sedan slutet av 1700-talet bodde fiskarbönderna i Fågelsundets fiskehamn under fiskeperioderna. I början av 1900-talet byggdes Fågelsundets hamn ut till en av Upplands största fiskehamnar /19/. Här finns många karaktäristiska sjöbodas och kokhus från skilda tider som utgör en mycket kulturhistoriskt värdefull miljö. Redan under medeltiden var Fågelsundet en viktig hamn vilket visas genom resterna av ett kapell med en bevarad bogårdsmur i det äldsta hamnläget /79/. De äldsta byggnaderna som finns bevarade är från slutet av 1700-talet, de timrade sjöbodarna med vasstak och öppen sidoutbyggnad till skydd för båten samt de sk kokhusen som användes som tillfälliga bostäder. I fiskehamnen finns även sk "gistvallar", torkställningar för garn och nät. Idag domineras bebyggelsen i hamnen av garnbåtsbodarna från början av detta sekel, vilka byggdes för de motordrivna båtarna. Fågelsundets fiskehamn är ett omtyckt turistmål /23/.

Karlholms bruk

Karlholms bruk anlades i början av 1700-talet och är ett av Upplands yngsta bruk. Bruket ligger vid ett för kommunikationen gynnsamt läge vid Tämnaråns mynning i Lövstabukten /79/. Bruket har en enhetlig bruksmiljö med faluröda arbetarbostäder från 1700-talet längs bruksgatorna, en gulmålad herrgårdsbyggnad som flankeras av två faluröda flyglar, en klockstapel från 1739, ett brukskapell samt en av landets få intakta lancashiresmedjor från 1880-talet. Lancashiresmedja är benämningen på en smedja där smidbart järn framställdes genom lancashireprocessen /39/. Av de gamla industribyggnaderna återstår, förutom lancashiresmedjan, en klensmedja, järnmagasin, kolhus, kvarn och ett sädesmagasin. Söder om Storån finns några arbetarbostäder från sekelskiftet och brukets första egnahemsvillor, varav de flesta fortfarande är bevarade i ursprungligt skick.

Sedan 1995 är lancashiresmedjan, kvarnen samt kol- och våghus byggnadsminnen /20/. Karlholms bruk är ett viktigt område för turism och som närrekreationsområde för boende i Karlholms bruks tätort /23/.

Lingnåre

Lingnåre utgör ett unikt och väl bevarat kulturlandskap där bebyggelsens läge och odlingslandskapets förändring från vikingatid till medeltid är väl synliga /79/. Området har ett betydande kulturhistoriskt, vetenskapligt och pedagogiskt värde /23/. Lingnåre etablerades under 900-talet och var då en ensamgård. Senare utvecklades Lingnåre till en by och bestod sannolikt av tre gårdar på 1350-talet då byn ödelades. I den vikingatida delen av boplatsen finns ett åkersystem, ett gravfält med 25 runda stensättningarna och en runsten. Här finns även ett äldre gravfält med 10-15 stenrosen. Den medeltida bytomten ligger strax sydost om den forntida boplatsen /23/.

Lövstabruk

Lövstabruk var från början ett sk kronobruk, som uppfördes på initiativ av staten. Bruket anlades i början av 1600-talet och utarrenderades till vallonska företagare. I samband med detta utvecklades Lövsta till Sveriges största järnbruk. Bruket är strikt planerat som en idealstad med europeiska förebilder /19/. Efter en förödande brand i början av 1700-talet byggdes bruket åter upp, delvis av Charles De Geer som även tog över bruket. Lövsta bruk hade sin storhetstid under slutet av 1700-talet till början av 1800-talet då mer än 3 000 personer var beroende av bruket. Bruket lades ner 1926.

Idag är brukets byggnader, förutom produktionsbyggnaderna, mycket väl bevarade och av stort kulturhistoriskt värde. Brukets byggnader har haft stort inflytande på den svenska bruksarkitekturen /79/. I Lövstabruk fungerar den nord-sydgående Stora gatan som en skiljevägg mellan herrgårdsområdet och arbetarsamhället. Den tvåvåninga gulputsade herrgårdbyggnaden och flyglarna omges av en barockpark med växthus, orangeri och fågelhus /79/. Intill herrgårdsområdet ligger även stallet och ladugårdsbyggnaderna. I området finns även bland annat arbetarbostäderna, inspektorsbostaden, brukskontoret, brukshandeln, kyrkan, prästgården, skolan och läkarbostaden /23/.

Strömsbergs bruk

Strömsbergs bruk är ett mycket välbevarat typiskt uppländskt järnbruk som anlades i mitten av 1600-talet, se figur 2-9. Bruket är unikt på grund av att det är det enda av Upplands järnbruk där samtliga komponenter från bruksmiljön finns bevarade /79/. Här finns de vitputsade stenbyggnaderna tätt samlade kring Tämnrån – klensmedjan, masugnen, kolhuset, rostugnarna, lancashiresmedjan, våghuset, verkstaden, kvarnen och sågverket. På västra sidan av bruksdammen ligger herrgården med brukets äldsta byggnader och intill herrgården står brukets klockstapel. Öster om dammen ligger de vitputsade arbetarbostäderna från 1800-talet /23/.

Söderfors bruk

Söderfors bruk är ett av de få återstående uppländska järnbruken som alltjämt har en järnindustri i bruk. Den traditionella bruksbebyggelsen från 1600-talet fram till idag, vilken illustrerar de flesta bruksverksamheterna vid ett uppländskt bruk, finns bevarad. Söderfors bruk anlades 1676 för att smida ankare åt svenska flottan /19/. Närmast vattnet uppfördes själva industrianläggningarna med ankarsmedja, stångjärnssmedja och

masugn. Läget vid Dalälven var strategiskt för att få tillgång till vattenkraften till hamrarna /19/. Längre från vattnet växte den övriga bruksbebyggelsen upp, t ex herrgården och smeds- och arbetarbostäder. De äldsta bevarade industribyggnaderna är en klen-smedja från 1775 och en ankarsmedja från 1786 /23/. Andra delar av bruksmiljön som finns bevarade är bland annat det s k änkehuset. I och med att Söderfors fick en järnvägsförbindelse 1874 fick bruket bättre förutsättningar och ändrade sin produktion från ankartillverkning till stål och manufaktur /79/. Därigenom anlades ett nytt industriområde med ny masugn och valsverk. Dessutom tillkom ett brukshotell, ett brukskontor, en brukshandel samt nya bostadsområden för arbetarna. Sedan 1985 är bostadsbebyggelsen i Söderfors bruk Sveriges största byggnadsminne /20/.

Tierpsslätten

Tierpsslätten utgörs av bördig, lerig åkermark som genomskärs av flera bäckar vilka mynnar i Tämnarån. De äldre bebyggelselägena återfinns huvudsakligen längs vattendragen, på moränkullarna och i skogsbrynen /79/. Detta sammanhängande kulturlandskap innehåller flera kulturhistoriska spår som vittnar om bygdens betydelse redan under förhistorisk tid /23/. Vid Torslunda har man hittat en stenåldersboplats och spår av bebyggelse från brons- och järnåldern /79/. Stenåldersfynden tyder på kontakter med den åländska övärlden och bronsåldersfynden tyder på sydeuropeiska kontakter /82/. Tierps sockenkyrka, en av landets största landskyrkor, och ruiner från en gårdskyrka vid Husbyborg härstammar båda från medeltiden.

Tämnaråns forsar har redan under medeltiden utnyttjats för kvarndrift. I Ullfors bruk, ett järnbruk som grundades i mitten av 1600-talet, finns en välbevarad bruksgata med smedsbostäder, herrgårdsbyggnad, kvarn, ekonomibygnader och bruksskola. På Tierpsslätten finns ett antal stora byar varav de flesta är s k radbyar. I Munga by återfinns den bäst bevarade radbykaraktären med kringbyggda gårdar och stora mangårdsbyggnader. Det finns även en mängd enstaka bevarandevärda byggnader från 1600-1800-talet runt om på Tierpsslätten. I området finns ett mycket gammalt vägnät bevarat, med bland annat den gamla leden mellan Mälardalen och Norrland som i stort sett går parallellt med dagens E4:a /79/. Mellan Gryttjom och Månkarbo ligger ett 30-tal lador utspridda i åkerlandskapet Rogarna, vilket är en mossmark som under 1800-talet dikades ut för att vinna fler odlingsmarker. Ofta låg gårdarna långt från mossmarken och bonden byggde därför lador för att mellanlagra det skördade fodret. Ladorna vittnar om den historiska användningen av landskapet och är därför av stort kulturhistoriskt intresse /19/.

Tobo bruk

Tobo bruk undgick rysshärjningarna under början av 1700-talet och har därför kvar sin ursprungliga 1600-talsplan med en löst grupperad bebyggelsestruktur /79/, oregelbundna bruksgator och asymmetrisk plan /20/. I brukssamhället finns arbetarbostäder, bruksherrgården, spannmålsmagasin och masugnen bevarad. Tobo bruks storhetstid inföll under slutet av 1800-talet då även en järnvägsförbindelse med Dannemora uppfördes. Tobo bruk bearbetade Dannemoramalm och tillverkade stor del av Lövstabruks behov av tackjärn. Då det i slutet av 1800-talet byggdes en snickerifabrik i Tobo tillkom flera intressanta och idag bevarade byggnader /23/. Framför allt märks den nya herrgårdsbyggnaden från 1887 /79/.

Vendelbygden

I Vendelbygden breder den flacka öppna lerslätten ut sig kring Vendelån och vid Vendelsjöns västra sida. På Vendelåsens rygg slingrar sig den gamla landsvägen och här ligger

även byarna, fornlämningarna och betesmarkerna samlade. En del av byarna, t ex Karby, har en bevarad radbykaraktär /79/. Det finns flera kulturhistoriskt intressanta gårdsmiljöer i området, t ex Kättslinge gård /79/. Vid Vendelsjöns östra sida är odlingslandskapet av mera ålderdomlig karaktär, kuperat och småbrutet, och i detta område ligger flera f d torp. Odlingslandskapet är småskuret med moränbackar och bryn som är rika på ädellövträd. På flera ställen längs den slingriga vägen finns grova ekar. Närmast sjön finns som regel en bred strandäng som på flera ställen utnyttjas som betesmark /83/.

Under järnåldern var Vendelbygden Mälarenregionens centralbygds nordliga utpost. Ort-namnen Tuna och Husby vittnar om bygdens tidiga centrala betydelse. Vid Husby finns områdets viktigaste fornlämningskomplex, Ottarshögen med omgivande gravfält, som dateras till början av 500-talet. Gravfynden från Ottarshögen är både inhemskt tillverkade och importerade långväga ifrån. Fynd från åren mellan 550 och 800 e Kr är så enastående att denna tidsperiod har fått namn av denna fyndplats, Vendeltid /19/.

Vendels kyrka har ett imponerande läge på krönet av Vendelåsen. Kyrkan härstammar från medeltiden och kyrkan med dess omgivningar är en av länets bäst bevarade kyrkomiljöer. Intill kyrkogården påträffades länets första och fyndrikaste båtgravfält i slutet av 1800-talet. Kring Vendelslätten finns ett antal gårdar och bebyggelsegrupper som har intressanta och bevarandevärda byggnader och kulturmiljöer.

Vid Vendelsjöns norra del ligger Örbyhus slott med ursprung från 1300-talet. Under 1500-talet förvandlade Gustav Vasa Örbyhus till ett centralfäste för norra Uppland. Slottet användes även som statsfängelse /19/. Till slottet hör även ett antal arbetarbostäder, torp, en intressant timrad linbastu, en ladugård och en park. Sedan 1962 är Örbyhus slott byggnadsminne.

Österlövsta

Österlövsta utgörs av ett odlingslandskap i en dalgång där gravfält vittnar om en kontinuerlig bosättning sedan yngre järnåldern. Det största gravfältet vid Högas har många olika fornlämningar som högar, rösen, runda stensättningar och skeppssättningar. Byarna i områdets södra del kom till först under medeltiden med namn med -bo som ändelse, vilket tyder på att de kan ha varit fäbodrar som sedan blivit permanenta gårdar /23/. Socknens centrum har en medeltida kyrka, en välbevarad prästgård och en klockarbostad från början av 1700-talet. I byarna i bygden finns anmärkningsvärt många påkostade bebyggelsemiljöer från 1700- och 1800-talen bevarade. Åkerby bruk från slutet av 1600-talet, beläget intill Strömarån, drevs tillsammans med Lövsta bruk tills detta lades ner i slutet av 1800-talet. Av bruksmiljön återstår en mycket välbevarad bostadsbebyggelse från 1700-talet men inga produktionsbyggnader /79/.

Värdefulla kulturmiljöer av regionalt intresse

Upplandsmuseet och länsstyrelsen i Uppsala län har tagit fram ett kulturminnesvårdsprogram för Uppsala läns kommuner /80/. I programmet för Tierps kommun beskrivs 25 områden som särskilt illustrerar olika faser av länets kulturhistoriska utveckling. Dessa områden visas i figur 2-10. Av dessa 25 områden är 11 även av riksintresse och har beskrivits i tidigare text. Nedan beskrivs övriga områden kortfattat.

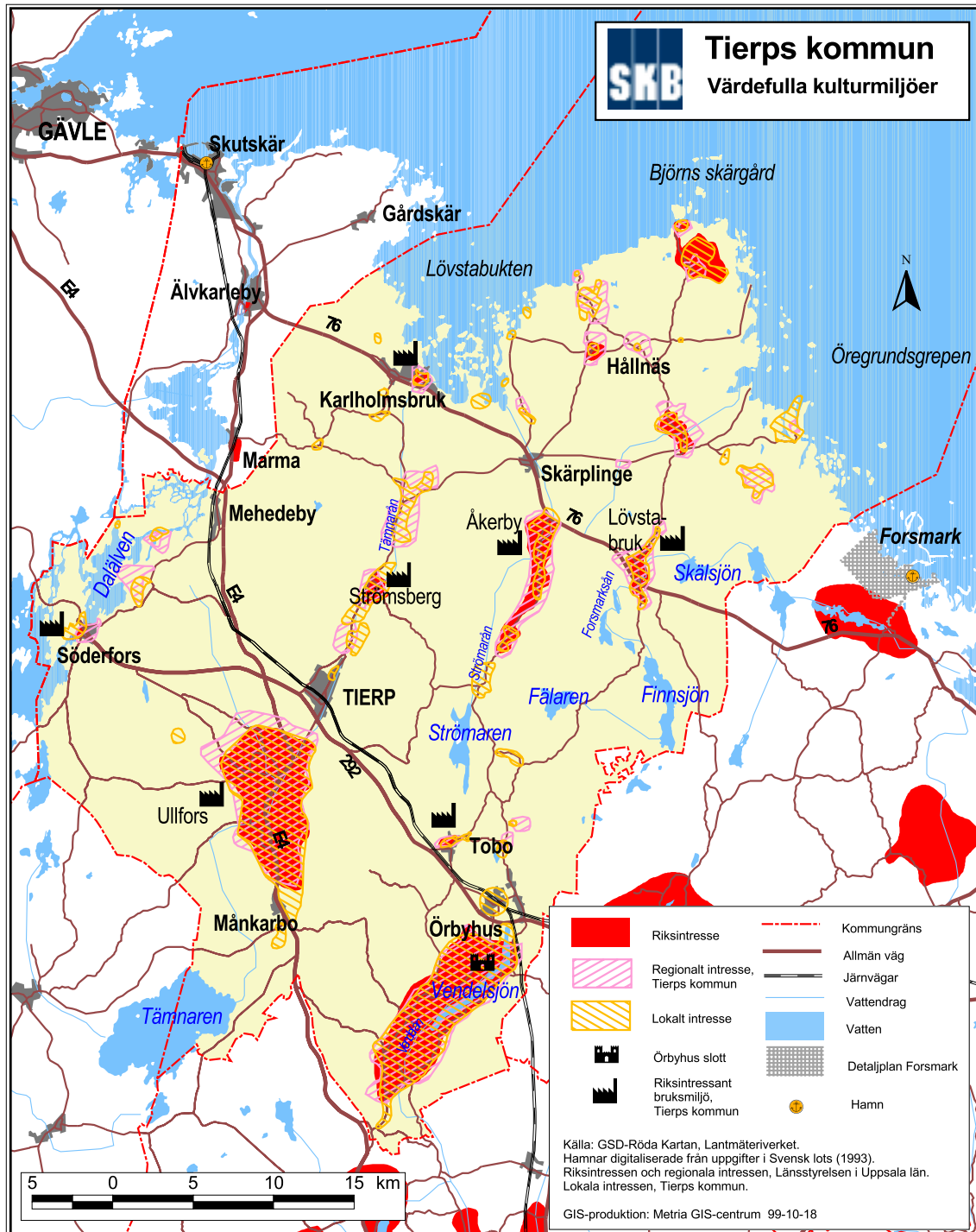
Sikhjälma fiskehamn är en karaktäristisk fiskehamn från sekelskiftet 1900 som på grund av landhöjningen flyttats vid flera tillfällen.

Sikhjälma by är ett välbevarat odlingslandskap med äldre prägel. I området finns välanlagda stengärdesgårdar, små åkrar och stenrösen som är karaktäristiska för den stenrika Hållnäsbygden, samt Hållnäs sockens största järnåldersgravfält.

Västlandsområdet är en centralbygd med fornlämningar från bronsåldern, en sockenkyrka från 1800-talet och välbevarade bymiljöer med bebyggelse från framför allt 1800-talet. Västlands bruk, med en intressant bebyggelse från 1700- och 1800-talen, ingår i området.

Untraverken består av en enhetlig och oförändrad miljö kring kraftverket. I området finns bostadshus och en maskinhall från 1910-talet.

Untra gård är en välbevarad herrgård från 1700-talet. Här finns också lämningar från en äldre bevattningsanläggning.



Figur 2-10. Värdefulla kulturmiljöer.

Götby är en välbevarad bymiljö där den äldre bebyggelsestrukturen från tiden för laga skifte ännu är tydlig.

Göksnåre är en jordbruksbygd som varit bebyggd sedan yngre järnåldern.

I programmet beskrivs även Långgårdet i Sund (järnåldersgravfält), Griggebo såg (vatten-driven såg från 1800-talet) och Ångskär (magasinbyggnad från 1700-talet) samt kyrkomiljöerna kring Tolfta (från början av 1300-talet), Tegelsmora (från slutet av 1400-talet) och Hållnäs kyrka (från senmedeltiden).

Värdefulla kulturmiljöer av lokalt intresse

Tierps kommun har tagit fram ett program för kulturmiljövården för att lyfta fram kommunens rikedom i kulturmiljöresurser /81/. Här beskrivs kulturmiljöer förknippade med bruken, tätorterna, fiskelägena, det öppna slättlandskapet, skogsbygderna och det småbrutna kustlandskapet. Totalt utpekats 40 värdefulla kulturmiljöer, se figur 2-10. De flesta av dessa områden har beskrivits i tidigare text, som riksintresse för kulturmiljövården eller som värdefulla kulturmiljöer av regionalt intresse.

Nedan följer en beskrivning av några kulturmiljöer som inte är beskrivna ovan som riks- eller länsintressen. Områdena representerar olika typer av kulturmiljöer som återfinns i kommunen.

Hillebola bruk – från början av 1600-talet, med delvis bevarade bruksbyggnader.

Ledskär – med en herrgårdslignande gård från 1700-talet.

Esarby, Fillsarby och Göksby – sammanhållen jordbruksbygd med ålderdomlig bystruktur och stora mangårdsbyggnader från 1800-talet.

Muskarbo – ett representativt exempel på sekelskiftets bondemiljö.

Byggnadsminnen

Byggnader som bedöms vara av stort kulturhistoriskt intresse kan förklaras som byggnadsminne av länsstyrelsen enligt kulturminneslagens tredje kapitel. I Tierps kommun finns nio byggnadsminnen: Grekiska templet och Engelska parken i Söderfors bruk, Griggebo såg, Lancashiresmedjan i Karlholm, Lars-Larsgården i Tierp, Lövsta bruk, Söderfors bruk, Åkerby bruks klockstapel, Ånkehuset i Söderfors och Örbyhus slott /63/. Av dessa byggnadsminnen visas bruken och Örbyhus slott i figur 2-10.

2.5 Värdefulla odlingslandskap

För att bevara värdefulla odlingslandskap har ett antal helhetsmiljöer i odlingslandskapet utpekats, både på nationell och regional nivå. Syftet är att skydda områdenas natur- och kulturmiljövården.

2.5.1 Områden med restriktioner för industriell etablering

Områden som ingår i den nationella bevarandeplanen för odlingslandskapet ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- och kulturmiljön. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påtagligt skadas.

Nationell bevarandeplan för odlingslandskapet

För att för nutiden och för framtiden säkerställa ett representativt urval av Sveriges odlingslandskap har en nationell bevarandeplan för odlingslandskapet inrättats. Huvudsyftet är att i ett nationellt perspektiv presentera de mest bevarandevärda ängs- och hagmarkerna och värdefulla helhetsmiljöer i odlingslandskapet. I bevarandeplanen pekas följande områden i Tierps kommun ut: Barknåre-Böle, Ledskär, Norra Hållnäs, Torslundaområdet och Vendelsjön /58/. De tre förstnämnda är i dagsläget riksintressen för natur- eller kulturmiljövården, se figur 2-6 och figur 2-10. De två sistnämnda har föreslagits som nya riksintressen för naturvården /75/.

2.5.2 Områden att beakta vid industriell etablering

Områden som utpekats som värdefulla odlingslandskap på regional nivå ska beaktas. En industriell etablering till dessa områden kräver hänsyn vid utformning och placering av anläggningen.

Värdefulla odlingslandskap av regionalt intresse

Länsstyrelsen i Uppsala län har utarbetat ett program för bevarande av odlingslandskapets natur- och kulturmiljövården /83/. Inom Tierps kommun finns fyra områden som hyser värdefulla odlingslandskap, se figur 2-11. Dessa områden är Hållnäs, Ledskär, Tämnrånens dalgång och Vendel. Samtliga områden har beskrivits närmare i ovanstående text.

Hållnäs och Ledskär är klassade som områden med mycket höga natur- och kulturmiljövården (klass A). Tämnrånens dalgång och Vendel är klassade att vara områden med höga natur- och kulturmiljövården (klass B).

Hållnäsbygden

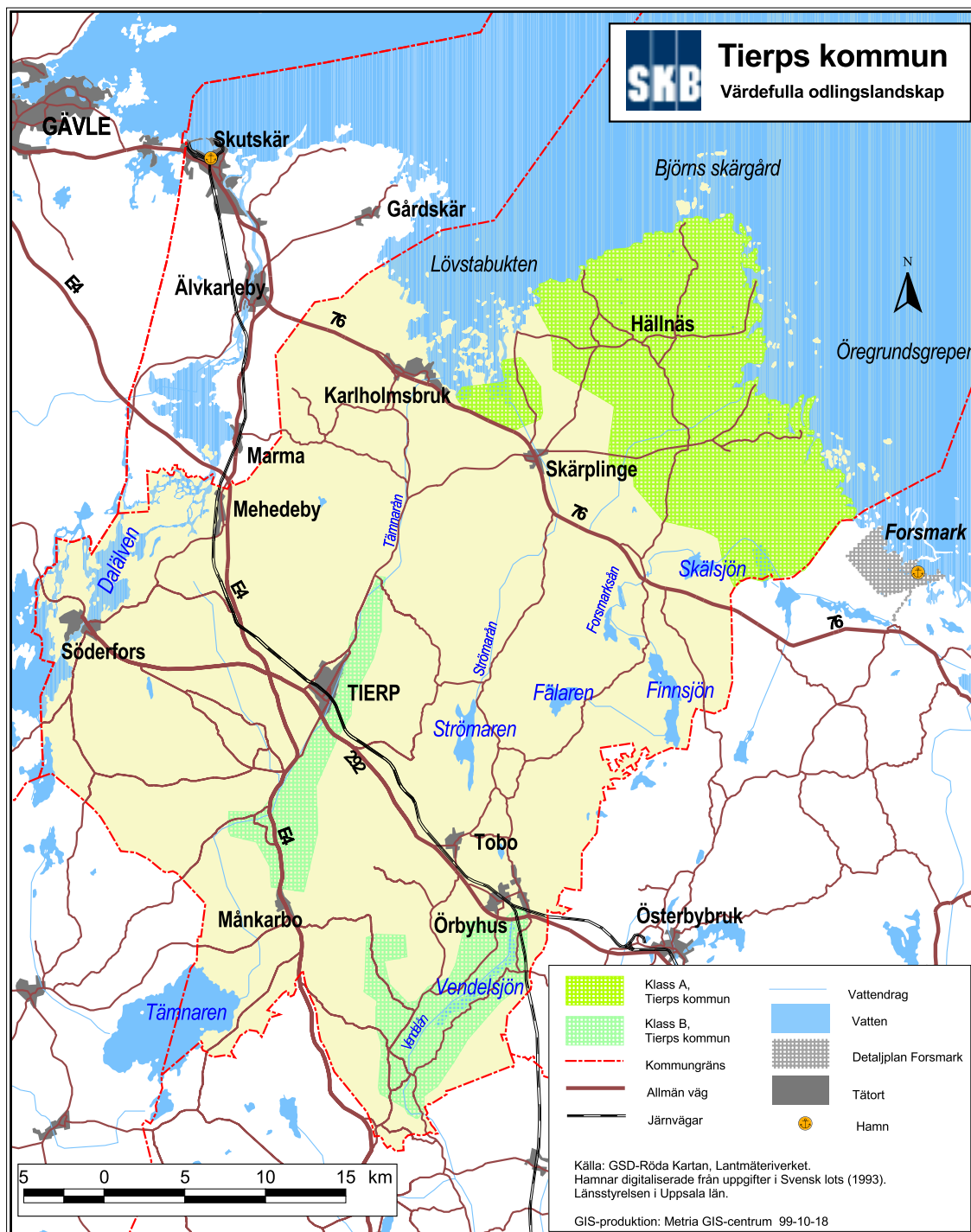
Hållnäsbygden är ett mycket välbevarat ålderdomligt odlingslandskap med små åkrar, odlingsrösen och välanlagda stengärdesgårdar. Bland många exempel på välbevarade odlingslandskap och byar kan nämnas Edsätra, Hållen, Sikhjälma, Lingnåre, Barknåre-Böle, Göksnåre och Skållbo. Motivet till att hela socknen tagits med är att odlingslandskapet är väl avgränsat från andra odlingsbygder och därför behållit många särdrag. Dessutom utgjorde skogarna och andra markslag i odlingsbygdernas omgivning en del av den äldre hushållningen. I Hållnäs finns ännu många utmarker som fortfarande bär spår av äldre odling.

Ledskär

Ledskär ligger i den innersta delen av Lövstabukten och utgörs till stor del av flacka, strandnära ängsmarker som är mycket fågelrika. Inom området finns två gravfält från järnåldern.

Tämnrånens dalgång

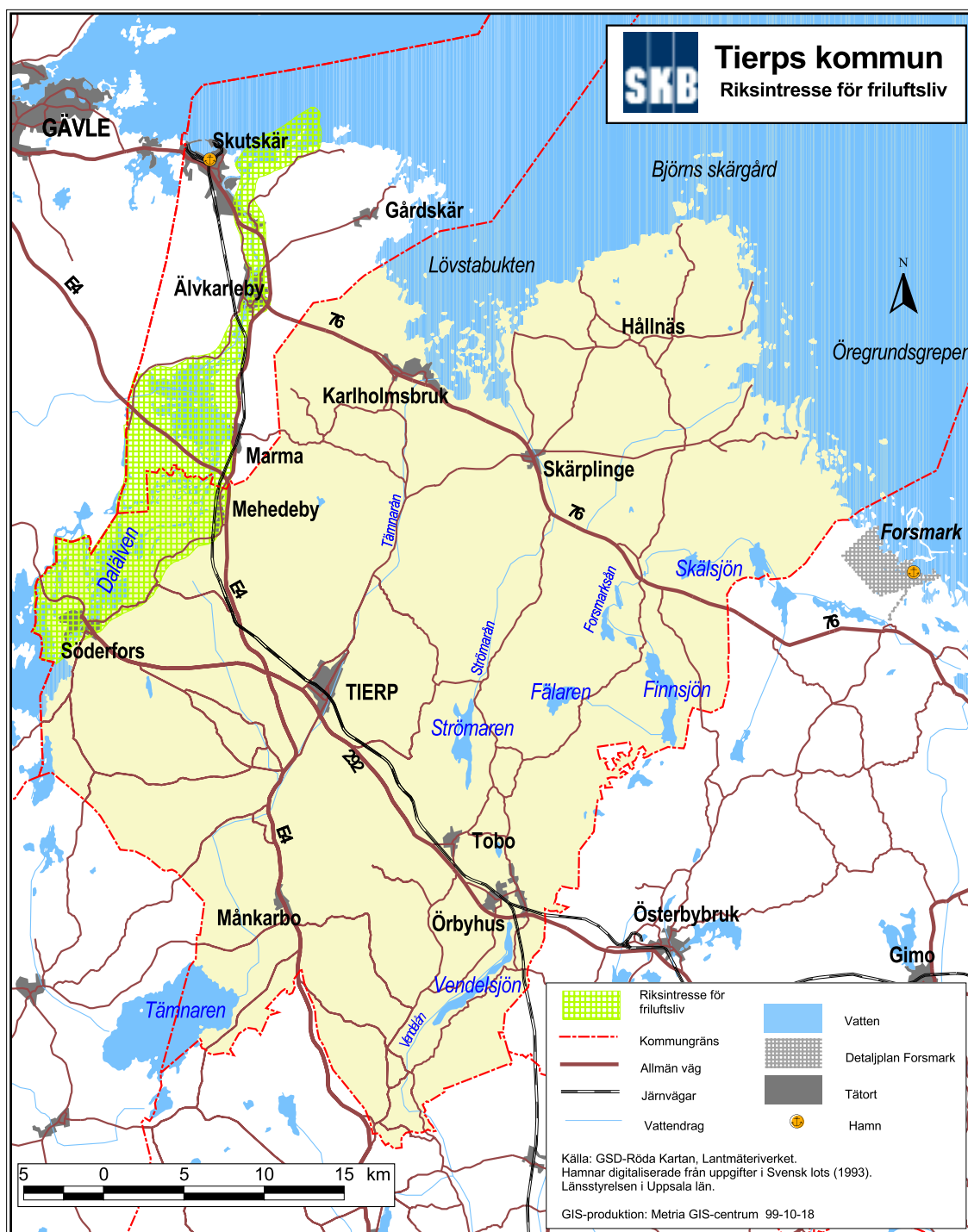
Tämnrånens dalgång skär genom den flacka Tierpsslätten med bebyggelsen samlad utmed vattendragen och på moränkullar. Marken avvattnas genom ett flertal bäckar med utlopp i Tämnrån. Bäckravinerna är delvis öppna och betade och delvis busk- och trädbevuxna. I området finns även ett ängsladulandskap och genom dalgången går Uppsalaåsen.



Figur 2-11. Värdefulla odlingslandskap av regionalt intresse, med avseende både på natur- och kulturmiljövärden.

Vendelsjön

Vendelsjön är en grund näringsrik lerslättsjö som omges av flacka, vidsträckta tuv- och ängsmarker i söder och av sankmarker i norr. Öster om sjön finns barrskogsbevuxna högre moränmarker och mellan dessa och sjön finns ett småbrutet odlingslandskap rikt på ädellövträd. Fågellivet i sjön och de omgivande markerna hör till de förnämsta i Uppland. Framför allt på Vendelsjöns västra sida finns flera intressanta kulturhistoriska lämningar.



Figur 2-12. Riksintresse för friluftsliv.

2.6 Friluftsliv

Miljöbalkens tredje och fjärde kapitel skyddar områden vilka t ex är av intresse för friluftslivet. Dessutom har områden pekats ut av kommunen som intressanta för det rörliga friluftslivet och närrekreation /14/.

Riksintressanta områden för friluftslivet ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss industriell verksamhet kan i vissa fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om detta sker är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påverkas.

2.6.1 Områden med restriktioner för industriell etablering

Mark- och vattenområden som har betydelse ur allmän synpunkt på grund av deras naturvärden, kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet ha pekats ut som områden av riksintresse. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön (3:6 miljöbalken). Med påtaglig skada avses exploateringsföretag som resulterar i bestående skador på natur- och kulturmiljön /34/. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt ändamålet med riksintresset inte påtagligt skadas. Samma utgångspunkt gäller för områden av regionalt och lokalt intresse.

Riksintresse för friluftsliv

Områden av riksintresse för friluftslivet i miljöbalkens tredje kapitel ska ha stora friluftsvärden på grund av särskilda natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten. De är eller kan bli attraktiva för besökare från stora delar av landet och även från utlandet. Vid urvalet har beaktats att många olika svenska landskapstyper ska finnas representerade /36/.

I Sverige finns drygt 200 områden av riksintresse för friluftslivet varav delar av ett område finns i Tierps kommun, nedre Dalälvsområdet, se figur 2-12.

Nedre Dalälvsområdet

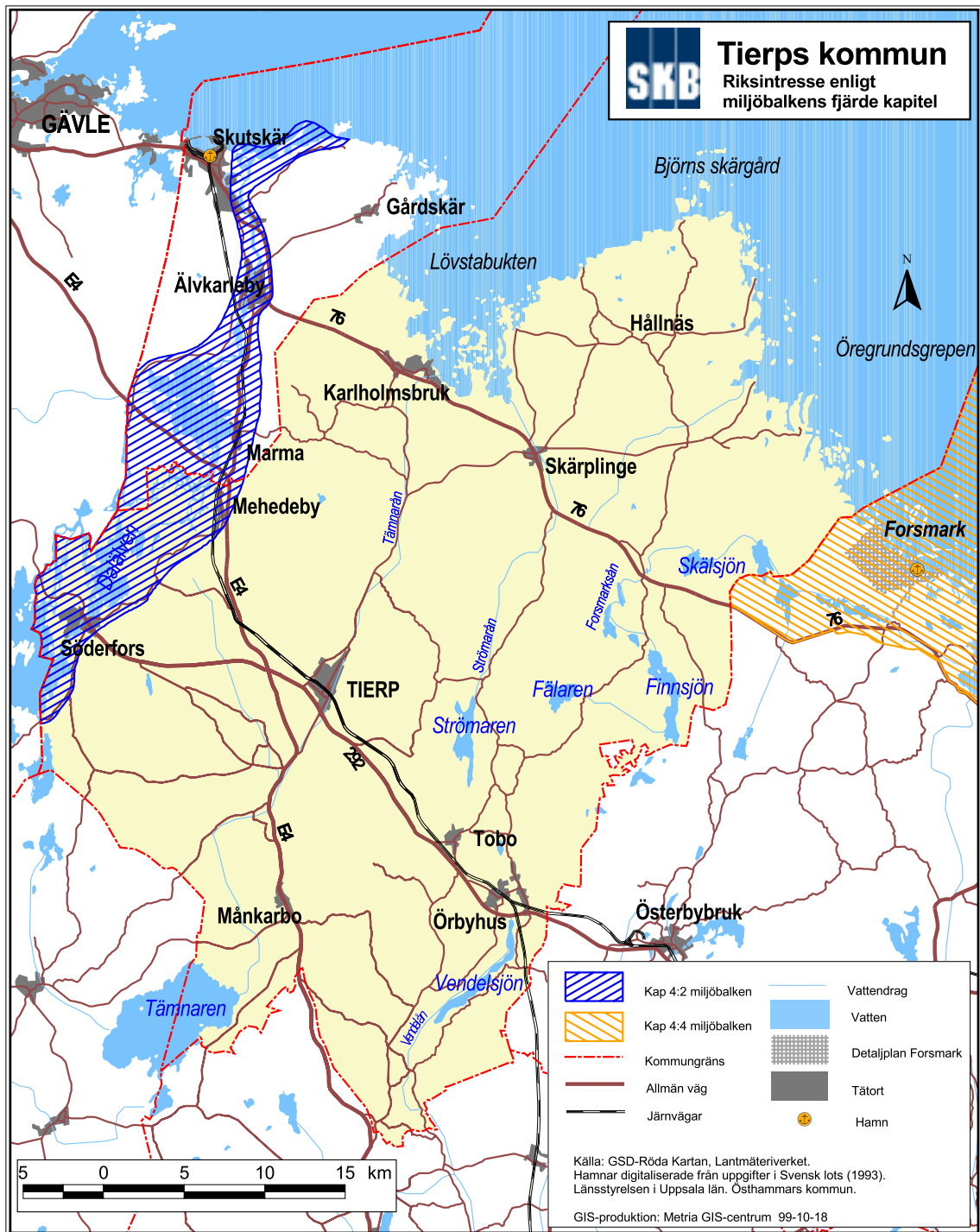
Nedre Dalälven rinner fram över en plan berggrundsytta som genomskärs av fåror där älven sänker sig i kortare forssträckor. Nedströms Älvkarlebyfallen är älven djupt nedskuren i sediment. Öster om Dalälvens mynning löper Uppsalaåsen ut i havet. Vegetationen är omväxlande: i Båtforsområdet finns ädellövrika urskogar, i Ambricka finns skarpa tallskogar och på Billudden finns klapperstensfält. I området finns många hotade djur- och växtarter och i vissa partier måste naturskyddsintressena prioriteras före friluftslivets intressen /23/.

I nedre Dalälvsområdet finns goda förutsättningar för friluftsliv genom ett fiskrikt vatten lämpat för fiske, båtsport, kanoting och bad samt anläggningar som campingplatser, stugby och vandringsleder vilka gör stor del av området lättillgängligt för besökaren. I området finns flera intressanta utflyktsmål till bland annat bruksmiljöer och Uppsalaåsen.

Riksintressanta områden enligt miljöbalkens fjärde kapitel

Nedre Dalälvsområdet är i sin helhet av riksintresse (4:2 miljöbalken) för att ta tillvara turismens och friluftslivets intressen, se figur 2-13. Detta område sammanfaller i stort sett med området vilket är av riksintresse för friluftslivet enligt miljöbalkens tredje kapitel (3:6 miljöbalken), se figur 2-12.

Inom områden som omfattas av 4:2 miljöbalken gäller att exploateringsföretag inte får komma till stånd om områdets natur- och kulturmiljö kan skadas. För nedre Dalälven innebär detta att de delar som är attraktiva för turism och friluftsliv bör användas så att de blir tillgängliga och utnyttjade på ett allsidigt sätt. Vid ett exploateringsföretag ska



Figur 2-13. Riksintressen för nedre Dalälven samt kust- och skärgränsområdet enligt miljöbalkens fjärde kapitel.

natur- och kulturvärdena ha företräde och ett sådant företag får endast tillåtas om det ej blir en bestående negativ inverkan på natur- och kulturvärdena /34/.

Områden för friluftslivet av lokalt intresse

Tierps kommun pekar ut 27 närreklamationsområden och 19 områden av intresse för det rörliga friluftslivet /14/. Närreklamationsområdena är generellt sett små och lokaliserade

i direkt anslutning till kommunens tätorter. De områden som är av intresse för det rörliga friluftslivet är i allmänhet betydligt större. De största av dessa områden, Florarna, Forsmarksåns vattensystem, Tämnanen, Lövsstabukten och några områden på Hållnåshalvön, sammanfaller med områden som är av riksintresse för naturvården, se figur 2-6. Ett undantag är området vid *Strömaren* vilket utpekas som intressant för det rörliga friluftslivet men ej ingår i områden som är av riksintresse för naturvården.

Vandringsleden Upplandsleden passerar kommunen med följande sträckning; Mehedeby-Västland-Österlövsta-Lövsstabruk-Florarna. Inom kommunen är Tämnanån omtyckt som kanotled.

2.7 Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske

Jord- och skogsbruk har stor ekonomisk betydelse för kommunen och utgör jämte yrkesfisket grunden för en levande bygd och skärgård. Sysselsättningen inom jordbruk, skogsbruk och fiske är betydligt större inom kommunen jämfört med länet och riket, se tabell 1-1. Ca 15 % av kommunens markareal utgörs av jordbruksmark och ca 70 % av skogsbruksområden /16/.

I kommunens översiktsplan /23/ framgår att kommunen förespråkar och vill verka för ett ekologiskt anpassat, långsiktigt, mångformigt utnyttjande av jord- och skogsbruksmarken. Vidare är det kommunens avsikt att inte heller försvåra för yrkesfisket genom att t ex ge bygglov som kan påverka vattenkvaliteten och vattenområdets karaktär och därigenom fisket /23/.

Inom kommunen är det främst områdena mellan Tierp och Månkarbo, norr om Tierp, kring Vendel samt i Skärplinge-trakten som är primära intresseområden för jordbruket /14/. I stort sett hela kust- och skärgårdsområdet utgör viktiga uppväxt- och födosöksplatser för fiskar /14/. Dessa områden ska beaktas vid en industriell etablering.

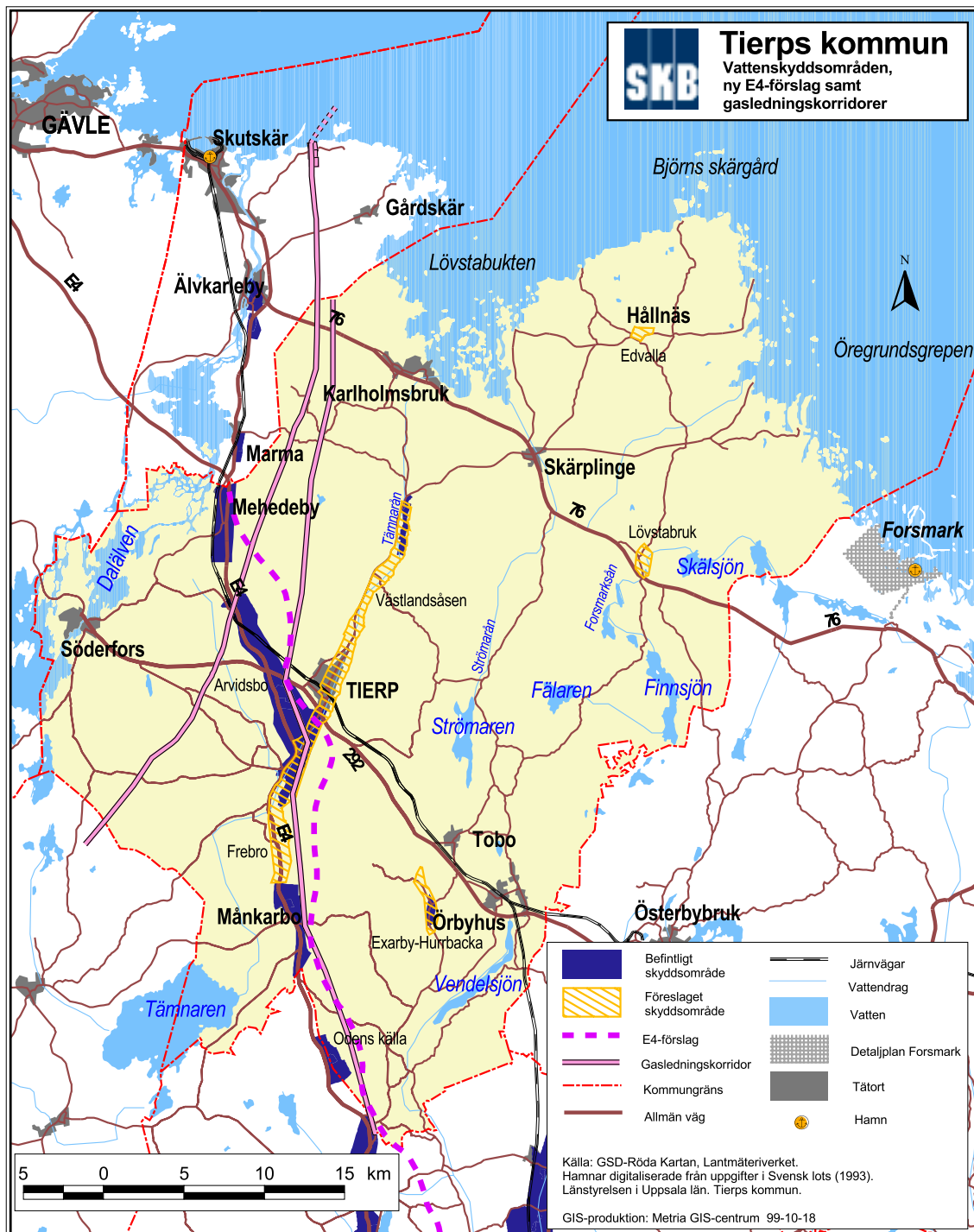
2.8 Andra markanvändningsintressen

Förutom de ovan redovisade anspråken på markens användning finns fler intressen. I detta avsnitt beskrivs vattenförsörjning, vägar och kraftförsörjning.

Den generella utgångspunkten är att undvika industriell etablering i vattenskyddsområden. Dessutom måste en industriell etablering vägas mot planeringsaspekter så som bebyggelse, vägdragningar, gasledningskorridorer samt etableringar av vindkraftverk.

2.8.1 Vattenförsörjning

Den kommunala dricksvattenförsörjningen baseras helt på grundvatten. De största grundvattenreservoarerna finns i Uppsalaåsen med förgreningen Västlandsåsen. Inom kommunen finns sju stycken vattenverk, vid: Edvalla, Lövsstabruk, Mehedeby, Månkarbo, Odens källa, Tierp (Arvidsbo/Frebö) och Västland. Grundvattentillgången är god i större delen av kommunen. I de flesta vattenverken är uttaget ungefär hälften jämfört med gällande vattendomar /26/. Detta gör att det finns kapacitet i större delen av kommunen. Undantagen utgörs av vattenverken i kommunens nordöstra del, Lövsstabruk och Edvalla, där kapaciteten i stort sett är fullt utnyttjad /26/.



Figur 2-14. Vattenskyddsområden, förslag till ny dragning av E4:an och gasledningskorridorer.

Ett mark- eller vattenområde som utnyttjas eller kan antas komma att utnyttjas för vattentäkt kan förklaras som vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet omfattar ett område som är tillräckligt stort för att råvattnet efter en normal rening ska kunna användas för sitt ändamål. Detta innebär att vattenskyddsområdet är större än själva vattentäkten /70/. Flera av vattentäkterna inom kommunen ligger i riskzonen för att påverkas av föroreningar från vägar och annan verksamhet /16/ och /46/.

Inom kommunen finns sex fastställda vattenskyddsområden, som fortfarande är aktuella. Dessa utgörs av: (Uppsalaåsen vid) Arvidsbo, Exarby, (Uppsalaåsen vid) Mehedeby, (Uppsalaåsen vid) Månkarbo, (Uppsalaåsen vid) Odens källa och Västlandsåsen. Dessutom finns fem områden vilka har föreslagits att bli vattenskyddsområden. Dessa utgörs av: Edvalla, Exarby-Hurrbacka, (Uppsalaåsen vid) Frebro, Lövestabruk och Västlandsåsen. De föreslagna vattenskyddsområdena vid Exarby-Hurrbacka och Västlandsåsen kommer att ersätta de befintliga. Befintliga och föreslagna vattenskyddsområden redovisas i figur 2-14.

2.8.2 Vägar

En ny E4, i motorvägsstandard, mellan Uppsala och Mehedeby har under lång tid utretts, se figur 2-14 för föreslagen sträckning. För närvarande (hösten 1999) ligger ärendet hos regeringen /86/.

En ny E4 kommer att medföra såväl positiva som negativa miljökonsekvenser. Bland de positiva kan nämnas minskad risk för skador på vattenförsörjningen för bland annat tätorterna Tierp och Mehedeby. Bland de negativa kan nämnas att passagen genom Vendelbygdens jordbrukslandskap kommer att innebära ett ingrepp i det känsliga landskapet /87/.

2.8.3 Kraftförsörjning

Gasledning

I kommunen finns två korridorer avsatta för gasledningsdragning, se figur 2-14. Inom korridorerna har inventeringar utförts, bland annat av fornlämningar /63/. Den östra korridoren återfinns i kommunens översiktsplan /23/.

Vindkraft

En studie angående förutsättningarna för en större vindkraftutbyggnad i länet har genomförts av länsstyrelsen /88/. I utredningen redovisas sju mark- och vattenområden vilka har olika förutsättningar för uppförande av vindkraftverk. Två av dessa ligger inom Tierps kommun, nämligen vid Karlholmsbukten och vid Hållnäs-kusten /88/.

För tillfället, hösten 1999, finns inga intressenter för att uppföra vindkraftverk inom Tierps kommun /63/.

Vattenkraftutbyggnad

Nedre Dalälven skyddas mot vattenkraftutbyggnad i miljöbalken fjärde kapitel (4:6 miljöbalken). Exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön kan dock komma till stånd inom detta område, under förutsättning att det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdets natur- och kulturvärden.

2.9 Totalförsvarsfrågor

I miljöbalkens tredje kapitel anges att mark- och vattenområden som är av betydelse för totalförsvaret så långt som möjligt ska skyddas mot åtgärder som motverkar totalförsvarets intressen. Inom Tierps kommun är Marma och Rossholms skjutfält av riksintresse för totalförsvaret. Dessutom finns ett antal områden som omfattas av sekretesslagen och därför ej redovisas i denna rapport. Totalförsvarets intressen måste dock beaktas vid all form av industriell etablering.

3 Översikt över regionens och kommunens miljösituation

Detta kapitel avser att ge en översiktlig bild av miljösituationen i Tierps kommun med utblickar på situationen i länet i övrigt.

Tyngdpunkten i kapitlet har lagts på de problemområden som angivits av länsstyrelsen och kommunen /84/ och /89/. Kapitlet inleds med en beskrivning av de av riksdagen nyligen antagna nationella miljö kvalitetsmålen. Dessa mål kommer att vara vägledande i länsstyrelsernas och kommunernas miljöarbete /36/. Därefter följer en beskrivning av de av länsstyrelsen och kommunen prioriterade miljöproblemen, de miljöproblem som inte prioriterats, annan miljöpåverkan samt miljöfarliga verksamheter. Kapitlet avslutas med en beskrivning av områden som är särskilt belastade av föroreningar.

3.1 Miljösituationen – industriell etablering

Lokaliseringen av ett djupförvar måste, som all industriell etablering, ske i samklang med rådande miljösituation och ta hänsyn till skyddet av miljön. Den generella utgångspunkten är att områden vilka är särskilt belastade av föroreningar ska undvikas för industriell etablering. Begränsningar för en lokalisering av ett djupförvar diskuteras i kapitel 5.

3.2 Mål och strategier för miljövårdsarbetet

Mål och strategier för miljövårdsarbetet har utarbetats på såväl nationell som regional och lokal nivå.

3.2.1 Nationella miljö kvalitetsmål

Ett övergripande mål för dagens och morgondagens miljöarbete är att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Det innebär att påverkan på miljön ska ha reducerats till nivåer som är långsiktigt hållbara /36/.

Regeringen har i propositionen *Svenska miljömål – miljöpolitik för ett hållbart Sverige* (1997/98:145) angivit femton nationella miljö kvalitetsmål. Den 28 april 1999 fastställde riksdagen målen. Tillsammans beskriver miljö kvalitetsmålen de egenskaper miljön och våra natur- och kulturresurser måste ha för att vara långsiktigt hållbara. De femton miljö kvalitetsmålen är:

- Frisk luft.
- Grundvatten av god kvalitet.
- Levande sjöar och vattendrag.
- Myllrande våtmarker.

- Hav i balans samt levande kust och skärgård.
- Ingen övergödning.
- Bara naturlig försurning.
- Levande skogar.
- Ett rikt odlingslandskap.
- Storslagen fjällmiljö.
- God bebyggd miljö.
- Giftfri miljö.
- Säker strålmiljö.
- Skyddande ozonskikt.
- Begränsad klimatpåverkan.

Denna precisering spelar en viktig roll inte minst för miljöbalken, den samlade miljölagstiftning som trädde i kraft den 1 januari 1999. Miljöbalken har som huvudmål att främja en ekologiskt hållbar utveckling. De nationella miljökvalitetsmål som fastställts av riksdagen ska ge vägledning om vad denna inriktning egentligen innebär. Länsstyrelserna och kommunerna har det övergripande ansvaret för den regionala och lokala anpassningen av de nationella miljömålen /36/.

3.2.2 Miljöstrategi för Uppsala län

I enlighet med regeringsuppdragen i proposition 1987/88:85 "Miljöpolitiken inför 1990-talet" och proposition 1993/94:111 "Med sikte på hållbar utveckling" har länsstyrelsen i Uppsala län tagit fram en samlad strategi för miljövarsarbetet i länet ("STRAM") /89/. Strategin är ett samlat handlingsprogram vilket redovisar åtgärder som bör genomföras med hänsyn till miljöhotens karaktär. Länsstyrelsen har som bas för strategin genomfört en omfattande regional miljöanalys – "Miljöanalys för Uppsala län" /17/. I denna återfinns bland annat en beskrivning av länets natur- och miljöförhållanden.

Länsstyrelsen har i sitt miljöarbete prioriterat sju av de tretton hotbilderna vilka beskrivs i "Miljöanalys för Uppsala län" som särskilt viktiga eller möjliga att åtgärda.

De prioriterade hotbilderna är:

- Övergödning av hav, sjöar och vattendrag samt mark.
- Påverkan av metaller.
- Klimatpåverkande gaser.
- Tätorternas luftföroreningar och buller.
- Påverkan av organiska miljögifter.
- Nyttjande av förnybara naturresurser – jord- och skogsbruksmark, vatten samt utarmning av naturtyper, biotoper och arter.
- Avfall och miljöfarliga restprodukter.

Dessa hotbilder beskrivs i nedanstående kapitel. Av dessa hotbilder är "Övergödning av

hav, sjöar och vattendrag samt mark” och ”Påverkan av metaller” av störst betydelse för Tierps kommun varför de behandlas utförligt i nedanstående text.

De hotbilder som inte prioriterats är:

- Uttunning av ozonskiktet.
- Försurning av mark och vatten m m.
- Fotokemiska oxidanter/marknära ozon.
- Introduktion och spridning av främmande organismer.
- Nyttjande av ändliga naturresurser – berg, grus, torv och mineraler.
- Exploatering av mark och vatten för bebyggelse, anläggningar och infrastruktur.

De flesta av dessa ej prioriterade hotbilder behandlas mycket kortfattat, eller inte alls, i nedanstående text.

3.2.3 Miljömål inom Tierps kommun

Miljömålen i Tierps kommun finns beskrivna dels i kommunens åtgärdsprogram från mitten av 1990-talet och dels i det nyligen (våren 1999) antagna Agenda 21-programmet.

Åtgärdsprogrammet för miljön

Kommunstyrelsen beslutade i maj 1990 att ett miljöprogram skulle utarbetas för Tierps kommun. Detta skulle innefatta en miljöbeskrivning, miljömål samt ett åtgärdsprogram. Kommunens åtgärdsprogram fastställdes av kommunfullmäktige i februari 1995 och omfattar följande åtta inriktningsmål:

- Kommunen ska vara miljövänlig i alla verksamheter.
- Kommuninnevånarnas miljömedvetenhet ska öka.
- Avfallens volym och farlighet ska minska.
- Bostäder ska inte varaktigt störas av buller överstigande Naturvårdsverkets miljömål för år 2000.
- Vattenresursen ska användas så att framtida generationers behov av vatten av god kvalitet inte äventyras.
- Alla växt- och djurarter som naturligt finns i kommunen ska kunna finnas kvar i livskraftiga populationer.
- Grusresursen ska användas så att konflikter med motstående intressen minimeras och så att framtida generationers behov av grusmaterial inte äventyras.
- Luftkvaliteten i kommunen ska inte försämrats och bidragen till de globala problemen med tungmetallanrikning, försurning, uttunning av ozonskiktet och växthuseffekt ska inte öka utan helst minska.

Som ett led i kommunens miljöarbete har kommunfullmäktige i mars 1995 fastställt 14 vägledande principer för miljömedveten ledning. Generellt kan konstateras att kommunens miljöarbete ska syfta till en effektiv användning av energi och råvaror, ett hållbart utnyttjande av förnybara resurser samt minimering av skadliga miljöeffekter. Kretslopps-lösningar ska eftersträvas för att uppnå ett långsiktigt bärkraftigt samhälle. Vidare ska

arbetet för en långsiktig hållbar utveckling prioriteras som en av de strategiskt viktigaste verksamheterna inom kommunen /16/.

Agenda 21

Vid FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio de Janeiro 1992 kom världens stater överens om ett handlingsprogram som skulle göra det möjligt för flera generationer att leva av jordens ändliga resurser samt att undanröja hoten mot miljön, det s k "Agenda 21" /90/.

Arbetet med Agenda 21 ser olika ut i världens länder. Jämfört med många andra länder har Sverige kommit långt i sitt Agenda 21-arbete. Sverige är särskilt framstående när det gäller att involvera vanliga människor i besluten. I Sverige har Agenda 21 till stor del handlat om kommunernas arbete med lokal Agenda 21 /91/.

Lokalt Agenda 21-arbete

I kommuner runt om i Sverige har lokala Agenda 21-program lagts fram. I Tierps kommun lades ett nytt program fram under våren 1999 /90/. Programmet har utformats efter en öppen dialog mellan kommunen, näringslivet, organisationer, enskilda personer m fl. I Tierps kommun arbetar man med Agenda 21 för att hitta riktlinjer för miljöarbetet och visa kommunens förhållningssätt till miljö- och utvecklingsfrågor i kommunen. Målet är att Tierps kommun ska utvecklas mot ett långsiktigt hållbart samhälle.

Agenda 21-programmet ska vara vägledande vid samtliga kommunala beslut. Vidare uppmanas näringsliv, organisationer och de enskilda medborgarna att följa Agenda 21-programmets vägledning. Utgångspunkten för Tierps Agenda 21-program är att alla människor vill påverka miljön och samhället i en positiv riktning /90/.

Tierps kommun har valt att prioritera följande områden i sitt Agenda 21-arbete /90/:

- barn
- materialomsättning
- biologisk mångfald
- energi
- transporter
- social livsmiljö/folkhälsa

För att följa upp Tierps kommuns Agenda 21-arbete kommer kommunfullmäktige att varje mandatperiod kontrollera om Tierps kommuns Agenda 21 fortfarande är aktuell och om det finns behov av revidering. I samband med detta kommer man även att kontrollera om kommunens Agenda 21 följs. Den kommunala verksamheten ska genom sitt agerande vara en föregångare i arbetet för en hållbar utveckling. Ett led i detta arbete är att införa miljöledningssystem i organisationen. Detta innebär att tydliga, tidssatta och uppföljningsbara mål sätts upp /90/.

En statlig utredning har nyligen presenterat ett förslag till indikatorer för en ekologiskt hållbar utveckling, s k "gröna nyckeltal" /36/. Gröna nyckeltal innebär att man redovisar miljöpåverkan, miljötillstånd, miljöarbete och resursförbrukning med hjälp av siffror. Därigenom blir det möjligt att se förändringar över tiden och i vissa fall göra jämförelser

med t ex andra kommuner /92/. Dessa nyckeltal ska i framtiden ge möjlighet att följa utvecklingen mot ett hållbart samhälle i t ex Tierps kommun /90/.

3.3 Prioriterade hotbilder i länet

Länsstyrelsen har för miljövårdsarbetet prioriterat sju av de tretton hotbilderna som särskilt viktiga eller möjliga att åtgärda.

I Tierps kommun är hotbilderna Övergödning av hav, sjöar och vattendrag samt mark och Påverkan av metaller av störst betydelse. Övriga prioriterade hotbilder behandlar klimatpåverkande gaser, luftföroreningar och buller, organiska miljögifter, nyttjande av förnybara naturresurser samt utarmning av naturtyper samt avfall och miljöfarliga restprodukter.

3.3.1 Övergödning av hav, sjöar, vattendrag och markområden

Övergödning – allmän beskrivning

Förutom nedanstående beskrivning av övergödningssituationen i regionen och kommunen finns även en beskrivning i avsnitt 2.2.4 angående hur övergödningen påverkat kust- och havsmiljön.

I naturliga opåverkade sjöar och vattendrag varierar näringsstatusen beroende på förhållandena i avrinningsområdet. Slättsjöar i näringsrika jordarter är naturligt näringsrika, medan skogssjöar ofta är näringsfattiga. Sjöns näringsstatus, tillsammans med ljusförhållanden, djup, temperatur och andra faktorer, bestämmer florans och faunans sammansättning.

I alla sjöar pågår ständigt en sedimentering av partiklar, t ex lerpartiklar och dött organiskt material. Denna process är i regel mycket långsam. Det innebär att sjön långsamt blir grundare, för att så småningom övergå till våtmark, och slutligen till fast mark. I grunda och näringsrika sjöar kan tydliga förändringar iaktas under en mansålder, medan förändringen i djupare sjöar är så långsam att den inte märks utan direkta undersökningar.

I ett vattensystem råder ett samspel mellan växter och djur. Kärlväxter och alger (primärproducenter) kan utnyttja solenergi för produktionen av organiskt material och utgör grunden i näringskedjan. Primärkonsumenterna i nästa nivå av näringskedjan utgörs av växt- och allätande djur vilka i sin tur konsumeras av sekundärkonsumenterna, rovdjuren, t ex fiskar. Om någon av nyckelarterna slås ut kan ekosystemet råka i obalans. Obalans kan t ex uppkomma som följd av övergödning /45/.

Övergödning – orsaker och effekter

Övergödning av sjöar, vattendrag och hav orsakas av en alltför stor tillförsel av växt-näringsämnen fosfor och kväve till följd av mänsklig aktivitet. Även tillförsel av organiska ämnen medför en indirekt eutrofiering (övergödning) vid nedbrytningen /93/. Övergödningseffekter kan även erhållas vid ökad temperatur vilket bidrar till ökad omsättning av organiskt material i vattenmassan /42/.

Övergödning av en sjö kan få olika konsekvenser bland annat beroende på hur kraftig övergödningen är och sjöns ursprungliga status. Initialt kan effekter som kanske upp-

fattas som positiva uppträda – produktionen ökar i sjön vilket kan ge en större tillgång på fisk. Med ökad näringstillförsel och ökad produktion minskar siktdjupet i sjön, vilket innebär att växter inte kan förekomma på samma djup som tidigare. Den ökade produktionen medför syrebrist vid nedbrytningen av större mängder dött organiskt material vilket först sker i de djupare delarna av sjön. Växt- och djurarter som får sina förhållanden förändrade slås ut medan andra tillkommer. Hela detta skeende leder till att igenväxningen och uppgrundningen av sjön accelereras.

Grunda havsvikar påverkas i stort sett på samma sätt som insjöar av övergödning.

Tillförseln av fosfor har störst betydelse för övergödningen av insjöar och grunda havsvikar långt in i skärgården. I Östersjön har, förutom fosfor, även kväve stor betydelse för övergödningen.

Fosfor tillförs vattendragen genom t ex läckage från jordbruksmark, enskilda avlopp, kommunalt avloppsvatten och vissa typer av industriellt avloppsvatten. Kväve tillförs vattendragen dels direkt från samma källor som för fosfor och dels indirekt via kvävenedfall från luften. Detta i sin tur orsakas av t ex utsläpp av kväveoxider från trafik, värmeproduktion och industriprocesser samt ammoniakutsläpp från industriprocesser och gödselhantering.

Fjärdar är ofta utsatta för övergödning. Orsakerna till detta är påverkan från näringsrika vattendrag, avrinning från närområden och dess punktkällor samt relativt begränsat vattenutbyte med havet. Detta visar sig i höga halter av näringsämnen, riklig förekomst av vass, planktonblomning och syrgasbrist på bottenarna /17/.

Muddringar

Landhöjningen (ca 60 cm/100 år) är tydligt märkbar i de låglänta delarna av kusten och till följd av denna sker en kontinuerlig förändring av landskapet. Öppna havsvikar övergår med tiden till mer och mer instängda vikar som slutligen avsnörs helt från havet. Behovet är därför ofta stort av att rensa eller muddra i farleder, hamnar och vid enskilda bryggor. Muddringar kan få motsatt effekt mot den tänkta genom att grävningen lösgör näring som varit bunden i sedimenten, vilket leder till en snabbare igenväxning /84/. Om en muddring sker i tröskelområdet till en vik störs dessutom landhöjningskustens naturliga utveckling med gradvis isolering av vikar och fjärdar. Detta leder till att områdena torrlägg snabbare än om tröskeln är kvar och antalet avsnörda vikar minskar. Vid förlusten av dessa grunda vikar utarmas den biologiska mångfalden /42/ och /94/.

Situationen i länet och kommunen

I länsstyrelsens miljöanalys konstateras att övergödning av hav, sjöar och vattendrag samt markområden är omfattande i länet. Vidare framhåller länsstyrelsen att det för länets del, med sina grunda och näringsrika sjöar och skärgårdsområden, är mycket angeläget att utsläppen av näringsämnen minskar. En ökad näringsnivå är det allvarligaste hotet mot ekosystemet i Östersjön /17/ och /42/.

Kväve och fosfor tillförs länets kustområde via atmosfäriskt nedfall, avrinning från land och från punktkällor. Näringstillförseln från de största vattendragen och från kustbelägna punktkällor framgår av tabell 3-1.

Tabell 3-1. Belastning av kväve och fosfor till kustområdet från vattendrag, kustnära industrier, reningsverk och fiskodlingar, samt vattendragens medelvattenföring under år 1991 /45/.

	Kväve (ton/år)	Fosfor (ton/år)	Medelvattenföring (m ³ /s)
Dalälven	4 550	180	355
Tämnarån	420	12	10
Strömarån	45	2	1,3
Forsmarksån	95	2	2,8
Olandsån	245	9	6
Skeboån	110	5	4,4
Industrier	135	31	
Avloppsreningsverk	90	2	
Fiskodlingar	8	1	

Tabell 3-1 sammanfattar belastningssituationen i början av 1990-talet. Senare utförda mätningar avseende de två största källorna (Dalälven och Tämnarån) visar att kvävebelastningen har ökat fram till slutet av 1990-talet, medan fosforbelastningen minskat /26/ och /95/. Skillnaderna är dock måttliga och uppgår till endast ca 10–20 % /95/.

Näringsbelastningen från punktkällor sker från industrier, avlopp, tätorter och fiskodlingar. Två industrier är belägna vid länets kust: Stora Cells massafabrik i *Skutskär* vid Gävlebukten och Karlit AB (boardtillverkning) i *Karlbholmsbruk* vid Lövstabukten. Vid länets kust finns sex avloppreningsverk med mer än 300 personer anslutna. Inom Uppsala läns kustområde finns fem mindre fiskodlingar (<10 ton) och vid Dalälven finns två fiskodlingar på land /42/. Odlingarna påverkar vattenmiljön genom de näringsämnen som kommer från överskott av foder och genom fiskarnas avföring /42/. Den sammanlagda belastningen från de kustbaserade fiskodlingarna framgår av tabell 3-1.

Del av Fyrisåns avrinningsområde ligger inom Tierps kommun. Fyrisån uppskattades att i början av 1990-talet tillföra Mälaren ca 900 ton kväve per år och ca 25 ton fosfor per år /17/. Jämfört med 1990-talets början är kvävehalterna i Fyrisån något högre och fosforhalterna något lägre i slutet av 1990-talet /95/.

Markområden

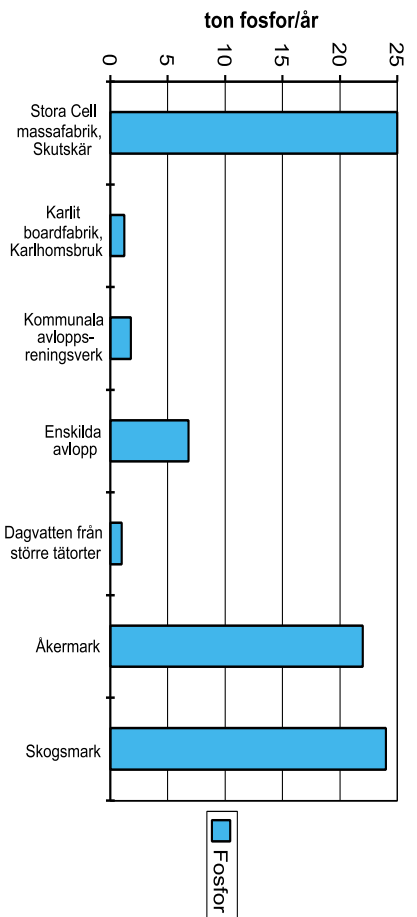
De större vattendragen avvattnar oftast stora landområden. Detta gör att bidraget av näring från skogs- och åkermark via vattendragen utgör en stor del av den totala belastningen på kustområdet, se figur 3-1 och 3-2. Dikning av åkrar och våtmarker har resulterat i en snabbare och större transport av näringsämnen till sjöar och vattendrag /17/.

Sjöar

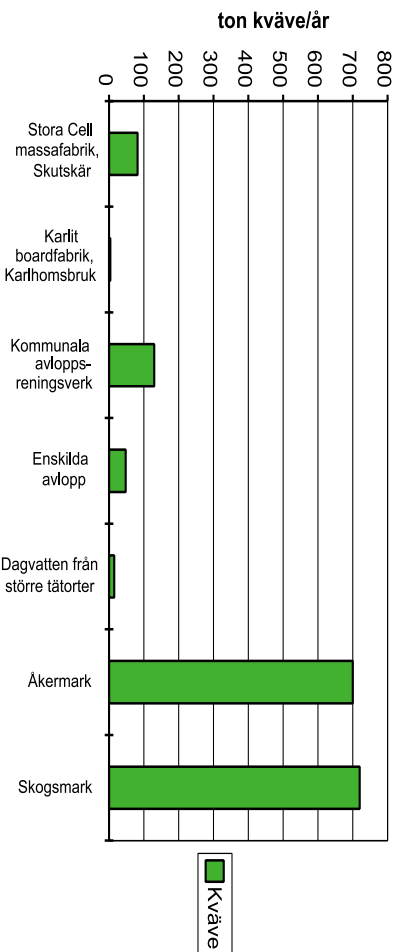
Alla sjöarna inom kommunen är grunda (medeldjup ca 1-2 meter) och starkt påverkade av igenväxning och sjösänkingsföretag. Däremot skyddas de från försurning av markens kalkrikedom /16/ och /46/.

Vattendrag

Även om en belastningskälla, t ex ett vattendrag, endast utgör en mindre del av den totala belastningen kan den orsaka stor påverkan. Omfattningen av lokal påverkan be-



Figur 3-1. Tillförsel av fosfor till Bottniska viken år 1995 inom Uppsala läns del av tillrinningsområdet (exklusive atmosfäriskt nedfall på vattendrag och sjötor) /17/.



Figur 3-2. Tillförsel av kväve till Bottniska viken år 1995 inom Uppsala läns del av tillrinningsområdet (exklusive atmosfäriskt nedfall på vattendrag och sjötor) /17/.

stäms till stor del av områdets storlek, form och vattenomsättning, men även av koncentrationen av näringsämnen i utflödet.

Dalälven är den i särklass största källan till den årliga belastningen av näringsämnen, men koncentrationen av kväve och fosfor i älven är förhållandevis låg, se tabell 3-1. Räknat på årsbasis har därför Dalälven en relativt liten förhöjande verkan på näringsnivån i mynningsområdet i södra delen av Gävlebukten /42/.

Halten av näringsämnen analyseras regelbundet i Tämmarån, Strömarån och Forsmarksån. Kvävehaltarna i Tämmarån har legat på en ganska jämn nivå under perioden 1984–1998. Fosforhaltarna visar en sjunkande trend fram till 1990 och har därefter hållit ganska oförändrad nivå. Naturvårdsverket delar in vattendrags näringsställstånd i klasserna 1–5 där 5 är den mest näringsrika. Tämmarån har kvävehalter i klass 5, ”mycket höga halter” och fosforhalter i klass 4, ”närsrik” /16/ och /26/.

Jämfört med Dalälven har kustens övriga vattendrag relativt små flöden, men högre näringskoncentrationer. Den lokala påverkan på näringsnivån i kustvattnet från de mindre vattendragen är därför större än Dalälvens. Detta förstärks av att de mynnar



Figur 3-3. Tämnnarån med Toroslunda i bakgrunden. Foto: Tierps kommun.

i grunda, mer eller mindre instängda skärgårdsområden med begränsad vattenomsättning /42/.

Under 1998 har bygg- och miljökontoret startat ett femårigt projekt med syfte att identifiera de enskilda avlopp som bryter mot miljöbalkens nionde kapitel 7§ vad gäller grad av rening. Ett led i detta arbete avser att minska näringsnivån i Tämnnarån. Där har en nyligen avslutad inventering av enskilda avlopp resulterat i att ett 80-tal fastighetsägare fått föreläggande om att vidta åtgärder för att minska utsläppen /26/.

Lövstabukten

I den inre delen av Lövstabukten ligger Karlholmsfjärden och Lötfjärden. Mellan dessa fjärdar ligger en trång och grund skärgård där öarna bitvis ligger så tätt att omsättningen av vattnen begränsas. Detta gör att lokala belastningskällor med även relativt små utsläpp kan ha stor betydelse för miljösituationen /45/.

Påverkan från Tämnnarån och utsläppen från Karlit AB kan främst spåras i vattnets färg och halt av organiskt material, vilka successivt minskar mot öppet hav. Tämnnaråns och Karlitfabrikens relativa bidrag till näringsnivån i Karlholmsfjärden är svåra att ange eftersom den naturliga bakgrunds nivån för kväve och fosfor generellt är höga i grunda, fastlandsnära områden. Antagligen är inverkan av Tämnnarån och Karlitfabrikens utsläpp på näringsnivån i Karlholmsfjärden obetydliga under sommaren. Under vintern är dock Tämnnaråns bidrag till kvävebelastningen troligen ansevärd. Karlholmsfjärden påverkas även av utsläpp från reningsverket i Karlholmsbruk /42/.

De åtgärder som krävs för en minskad näringsnivå i Karlholmsfjärden berör belastningskällorna i Tämnnaråns avrinningsområde. Dessa domineras av jord- och skogsbruk /42/.



Figur 3-4. Grund havsvik vid Hållnäs-kusten. Foto: Tierps kommun.

Från att Lövstabukten tidigare varit starkt påverkad av fibrer från boardfabriken i Karlholm, har en tydlig återhämtning av bottenfaunan noterats under senare år. Bottenfaunan är numera mycket artrik. Mätningar utförda under 1996 visade att syrgassituationen nära botten var tillfredställande /42/.

Tillförseln av kväve och fosfor från Strömarån är betydligt lägre än från Tämnrån, se tabell 3-1.

Övriga kust- och skärgårdsområden

Regelbundna mätningar av kväve och fosfor bedrivs inom ett recipientkontrollprogram i tre kustområden: Gävlebukten, Karlholmsfjärden samt i yttre delen av Östhammars skärgård /42/. Resultaten från dessa mätningar visar att halten av såväl kväve som fosfor är högst nära land och minskar ut mot öppet vatten. Näringsnivåerna i de inre skärgårdsområdena är generellt höga men varierar mellan olika områden beroende på grad av påverkan från vattendrag, lokala källor och belastning från bottnarna. Detta innebär att övergödningssituationen i länets kustområde till största delen bestäms av de lokala utsläppen inom länet /17/.

Vattenmiljön i Björns skärgård ligger inom det område som kan påverkas av Dalälvens och den kustparallella sydgående vattenströmningen från Norrlandskusten. Vattenmiljön i området är dock bristfälligt undersökt /42/.

Nordvästra delen av Öregrundsgrepen ligger i Tierps kommun. Näringsituationen i grunda havsvikar i västra delen av Öregrundsgrepen karakteriseras av en hög till mycket hög koncentration av kväve, medan koncentrationen av fosfor varierar mellan låg och mycket låg /42/.

3.3.2 Påverkan av metaller

Metaller kan spridas genom utsläpp till luft och vatten samt genom slam och andra restprodukter. Omfattande åtgärder har vidtagits för att minska utsläppen från industrier och avfallsanläggningar.

Metallerna bryts inte ned i miljön. Det är således angeläget att minska utsläppen, främst av de metaller som är av särskilt intresse för hälsa och miljö som bly, kvicksilver och kadmium. Inriktningen bör vara att åtgärda de större punktkällor som fortfarande finns samt att verka för bättre produkter.

Utsläpp till luft

Tabell 3-2 visar en sammanställning av utsläpp av metaller till luft från större utsläppskällor i Uppsala län år 1995 /17/. Ur tabellen framgår att för vissa av metallerna är de utsläpp som sker inom kommunen, från Tierps järnbruk och stålverket Erasteel Kloster AB, betydande.

Tabell 3-2 Utsläpp av metaller till luft från större utsläppskällor i Uppsala län år 1995. Mängderna ges i kg/år /17/.

	Bly	Kadmium	Krom	Koppar	Kvicksilver	Nickel	Zink	Arsenik
Uppsala Energi, sopförbränning	0,91	0,2	1,6		4,9	1,9	7,9	0,6
Uppsala Energi, övrig förbränning	4,2	0,33	3,2		9,1	39	27	1
Krematoriet i Uppsala					8,5			
Krematoriet i Enköping					1,9			
Stora Cell					20			
Tierps järnbruk	50	0,04	0,31	0,83		0,06	21	
Erasteel Kloster AB stålverk	63	0,22	67,4	8,7	0,043	0,96	125	
Samtliga deponier					1			
Biltrafik i länet	<100							

Tabell 3-2 ger utsläppen av metaller från olika källor år 1995. Senare uppgifter från Tierps järnbruk visar att utsläppen av bly minskat till 19 kg år 1997 /96/. Minskningen har åstadkommit genom att kokseldade kupolugnar ersatts med elugnar. Utsläppen av zink har ökat något för att år 1997 uppgå till 27 kg.

Utsläppet av bly från Erasteel Kloster AB var år 1998 ungefär detsamma som år 1995. Utsläppet av krom hade under motsvarande tidsperiod ökat något, medan utsläppen av de övriga metallerna som redovisas i tabell 3-2 var betydligt högre vid det senare tillfället /97/. Det ska i sammanhanget noteras att de redovisade utsläppen är baserade på beräkningar från en enstaka analys. Detta innebär dessutom att de framräknade utsläppen är beroende på vilken typ av skrot som omsmälts vid tiden för provtagningstillfället /98/.

Utsläpp till Östersjön via Dalälven

Till följd av läckage från gruvhanteringen i Dalälvens avrinningsområde är metallkoncentrationen hög i Dalälvsvattnet. I älvens mynningsområde är koncentrationerna av

framförallt zink, men även koppar, högre jämfört med vad som är normalt för svenska kustområden. Metallhalterna minskar snabbt en bit från Dalälvens mynning. Halterna av koppar, zink, kadmium och bly i Gävlebukten kan karakteriseras som normala för svenska kustvatten /42/.

Metallpåverkan i skogs- och jordbruksmark, sjöar och kustområdet

Skogs- och jordbruksmark

Nedfallet av tungmetaller i länet har studerats i väggmossa (*Pleurozium schreberi*) som samlats in under åren 1995-96. Resultaten visade att metallhalterna generellt sett är lägre i länets nordvästra del jämfört med Uppsalatrakten. Halterna av kobolt, krom, nickel, vanadin och kvicksilver är dock något förhöjda inom Tierps kommun. De högsta metallhalterna finns i kommunens västra delar. Bidragande orsak är den omsmältning av metaller som sker i Söderfors och Tierp. Det ska dock noteras att även de högsta uppmätta halterna inom länet är måttligt höga nationellt sett /99/.

Tungmetallhalter i matjord har kartlagts inom hela Uppsala län. Undersökningen visade att halterna av bly, krom, nickel och zink tenderar att vara lägst i länets norra delar och öka mot de södra och sydöstra delarna. Halterna av koppar, kadmium och kvicksilver var höga i området kring Örbyhus och Gimo /100/.

Sjöar

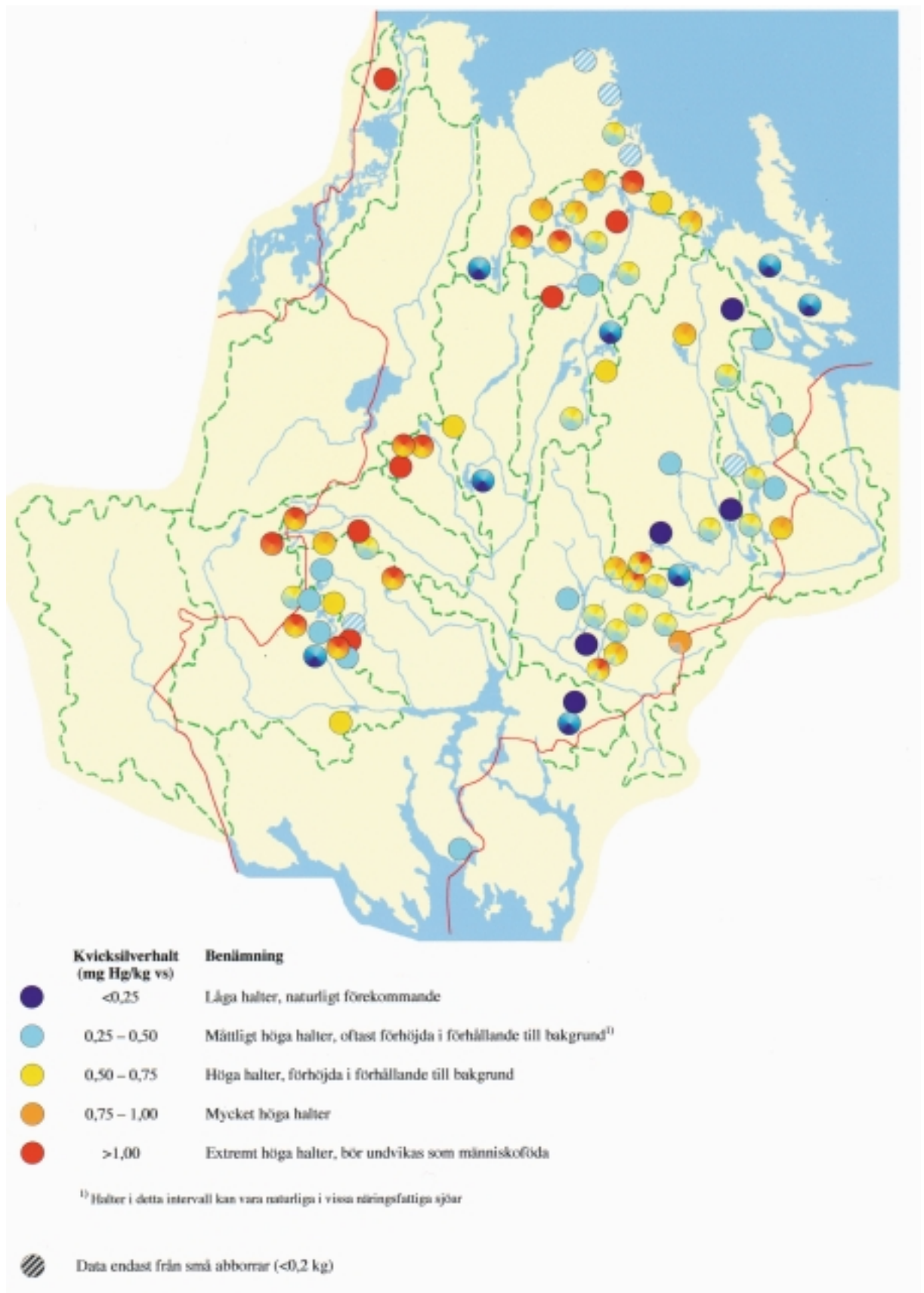
Bakgrundshalterna för olika metaller kunde räknas fram för ett 15-tal sjöar baserat på en sedimentundersökning som utfördes år 1979. De sjöarna som var mest påverkade av förhöjda metallhalter var Trösken och Ingsjön (båda vid Dalälven) samt Dannemorasjön /17/. Dessa sjöar finns inom eller i närheten av Tierps kommun. Den höga halten av kvicksilver i Trösken orsakades av tidigare utsläpp från närliggande massafabriker som då hade kloralkaliverksamhet med utsläpp till luft. Möjligen är även Ingsjön påverkad av dessa utsläpp. Dannemorasjön, som tidigare utgjorde recipient för gruvbrytning i Dannemora, hade höga halter av zink i sedimenten.

De nuvarande totala kvicksilverutsläppen till vatten- och luftmiljön inom Uppsala län uppskattas till maximalt ca 75-80 kilo per år. Avloppsreningsverket i Uppsala uppskattas släppa ut mellan 10 och 35 kg/år, massafabriken i Skutskär ca 20 kg/år, krematorier ca 10 kg/år, förbränning av sopor ca 5 kg/år och förbränning av torv ca 9 kg/år /101/.

Miljögifterna kvicksilver och radioaktivt cesium i konsumtionsfisk har analyserats under åren 1991-1993 /101/, se avsnitt 3.5.1 angående cesium. Inventeringen omfattade totalt 83 sjöar i Uppsala län. Ett tiotal av de undersökta sjöarna är belägna i Tierps kommun. De två största sjöarna i länet, Mälaren och Tämnaren, ingick inte i undersökningen då de befanns vara alltför stora för att ett standardiserat provfiske skulle kunna genomföras.

Bedömningarna av fiskarnas lämplighet som föda baseras på "Livsmedelsverkets råd om fiskkonsumtion" /102/, samt Livsmedelsverkets gränsvärden för saluförande av fisk /103/ och /104/. Enligt nuvarande regler är gränsvärdet, med avseende på kvicksilverhalten i fisken, 1,0 mg kvicksilver/kg för saluförande av t ex gädda och ål. För vissa övriga arter, t ex abborre, är motsvarande gränsvärde 0,5 mg/kg.

I 29 av de totalt 75 sjöarna med bestånd av konsumtionsfisk befanns fisken ha kvicksilverhalter som översteg 1 mg Hg/kg. Sådan fisk som bör inte konsumeras alltför ofta. Ytterligare 31 sjöar hade fisk med halter över det långsiktiga miljömålet 0,5 mg Hg/kg. I endast 20 av de 75 sjöarna befanns halterna av såväl kvicksilver som radioaktivt cesium



Figur 3-5. Kvicksilverhalten i stor abborre (> 0,2 kg) fångad i sjöar i Uppsala län 1991-1993.
Källa: Lars Sonesten /101/.

i samtliga fiskarter understiga Livsmedelsverkets saluförbudsgränser. De flesta av dessa sjöar återfinns i länets södra och östra delar. Inom Tierps kommun är det endast Strömaren som, med viss tveksamhet, uppfyller detta krav.

Den geografiska spridningsbilden visar att de största problemen med höga kvicksilverhalter i fisken finns i länets nordvästra del, se figur 3-5.

Figur 3-5 redovisar kvicksilverhalten i abborre. Underlaget vad gäller motsvarande halter i gädda är något bristfälligare, men resultaten är samstämmiga med de för abborre.

Skillnaden i kvicksilverhalt mellan fisk från sjöar i nordvästra och sydöstra delarna av länet beror troligen på att de båda områdena domineras av olika sjötyper. I den sydöstra delen är sjöarna till stor del grunda och näringsrika, medan den nordvästra delen framför allt har något djupare och näringsfattigare bruna skogssjöar. Detta yttrar sig bland annat i skillnader mellan sjöarnas vattenkemi och därigenom troligen också i skillnader i kvicksilveromsättning.

Problemen med höga kvicksilverhalter i konsumtionsfisk märks tydligast i sjöar med hög vattenfärg (brunvattensjöar) och med låg halt av lösta salter i vattnet (låg konduktivitet). Denna sjötyp som vanligast i skogsområdena högt upp i avrinningsområdena.

Kusten

Föroreningsbelastningen på Gävlebukten härrör i huvudsak från Dalälvens metalltransport samt från massafabrikerna i området. Läckage av kvicksilver sker även från sedimenten i Skutskärsverkens hamnbassäng. Vattnet från Dalälven, Gävlebukten och från den sydgående kustparallella strömmen sprids österut och därefter söderut längs Upplandskusten. Detta har bland annat påverkat sedimenten vid östra Gräsö som har förhöjda metallhalter orsakade av utsläppen från Dalälven /17/. På 1980-talet gjordes studier av anrikning av metaller i olika organismer i Björns skärgård. Vid dessa undersökningar konstaterades förhöjda halter av zink och bly i blåstång och vattenmossa /42/.

Från de industrier som är belägna vid Uppsala läns kust sker inga större direkta utsläpp av metaller eller miljögifter såsom klorerade organiska föreningar /42/.

Inom den nationella miljöövervakningen mäts koncentrationen av bland annat metaller i strömming från norra delen av Öresundsgrepen (Ängskärsklubb). Resultaten visar att koncentrationen av kvicksilver i strömming har minskat successivt sedan 1980, medan fiskens innehåll av kadmium och koppar ökat under samma tid. Samma utveckling har skett i andra delar av Östersjön. Orsakerna till denna storskaliga ökning av kadmium- och kopparkoncentrationerna i strömmingen är okänd. Innehållet av metaller och miljögifter i andra fiskarter är bristfälligt undersökt i kustområdet /42/.

3.3.3 Klimatpåverkande gaser

En del av gaserna i jordens atmosfär (främst vattenånga och koldioxid) kan ta upp (absorbera) värmestrålning. De hindrar inte solljuset från att nå ned till jordytan, men de fångar effektivt upp en del av den värmestrålning som sänds tillbaka från jorden ut i rymden. Med andra ord fungerar de ungefär som glasrutorna i ett växthus /36/.

Växthusgaser (gaser som bidrar till växthuseffekten) har ständigt funnits i atmosfären, men flera av dem uppträder nu i stigande halter som en följd av mänsklig påverkan. Det innebär att växthuseffekten är på väg att förstärkas. Främsta orsaken till detta är att luftens halt av koldioxid blir allt högre på grund av förbränning av organiskt (kol-

haltigt) material. Andra växthusgaser är lustgas, metan, ozon och freoner. Att hejda människans klimatpåverkan handlar i första hand om att reducera utsläppen av koldioxid /36/.

Vägtrafiken står för mer än en tredjedel av koldioxidutsläppen i länet. Därefter kommer förbränningsanläggningar med Uppsala Energi AB som den i särklass största punktkällan /17/.

Ett av de mål som återfinns i kommunens åtgärdsprogram är att bidragen till växthus-effekten inte ska öka. Helst ska en minskning ske /84/. Inom Tierps kommun är utsläppen av klimatpåverkande gaser förhållandevis små. Bland källorna kan nämnas oljeeldningen vid Erasteel Kloster AB i Söderfors /17/.

3.3.4 Luftföroreningar och buller

Dålig luftkvalitet och buller är ett folkhälsoproblem, särskilt i landets tätorter.

Luftföroreningar

Utsläpp av kolmonoxid, kväveoxider, svaveldioxid, sot, partiklar och kolväten påverkar vår hälsa. Den dominerande källan till dessa utsläpp är förbränning av fossila bränslen (olja, kol, bensin) vid transporter och energiproduktion.

Luftföroreningar kan spridas över långa avstånd. Luftkvaliteten i kommunen påverkas därför både av utsläpp i kommunen och utanför.

I kommunens översiktsplan /23/ (antagen 1991) framgår att kunskaperna om luftmiljön var mycket bristfälliga i början av 1990-talet. År 1992 bildades Stockholms läns luftvårdsförbund, vilket i januari 1997 bytte namn till Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund i samband med att förbundet utökades. Målet med förbundets verksamhet är att samordna luftmiljöövervakningen i de två länen med hjälp av ett välutvecklat datasystem. Systemet består bland annat av en emissionsdatabas, mätningar och spridningsmodeller. Tierps kommun har varit medlem i förbundet sedan 1997.

Luftvårdsförbundet sammanställer information från ett tiotal mätstationer inom Stockholms och Uppsala län. Det finns ingen mätstation inom Tierps kommun, men i Älvkarleby finns en station där bland annat deposition av kväve- och svavelföroreningar mäts regelbundet. I förbundets sammanställning av utsläppsdata för 1997 och mätdata sommarhalvåret 1998 /105/ framgår att ca 10 % av de utsläpp som sker inom Uppsala län av kväveoxider, svaveldioxid och koldioxid härrör från Tierps kommun. Emissioner från vägtrafiken utgör ungefär hälften av kväveoxid- och koldioxidutsläppen. Emissioner från energisektorn (uppvärmning m m) är den helt dominerande källan för utsläppen av svaveldioxid.

Buller

För högt buller orsakar bland annat koncentrationssvårigheter, stress och sömnrörningar. Den främsta källan för buller är olika trafikslag.

Tierp är en tämligen glesbefolkad kommun varför buller generellt sett inte är något problem. Det finns dock ett antal störningsdrabbade områden inom kommunen /46/. Störande vägtrafikbuller från E4:an förekommer främst i Månkarbo och Tierps kyrkby. Störande järnvägsbuller förekommer i centrala Tierp, Mehedeby, Tobo och Örbyhus

samt vid enskilda fastigheter längs järnvägsspåret. Störande buller från industriell verksamhet förekommer bland annat vid Karlit AB och Erasteel Kloster AB.

Bland övriga bullerkällor inom kommunen kan nämnas motorsportbanor, skjutbanor och flygtrafik /46/.

3.3.5 Påverkan av organiska miljögifter

Kunskapen om de stabila organiska ämnenas miljö- och hälsoeffekter är begränsad. Antalet föreningar som tillhör denna grupp av ämnen är dessutom stort. Exempel på organiska miljögifter är PCB, DDT, dioxiner och klorerade lösningsmedel (t ex metylenklorid, trikloretylen).

De organiska miljögifterna är som regel stabila, det vill säga svåra att bryta ner kemiskt eller biologiskt till mindre farliga ämnen. De är dessutom som regel fettlösliga. Dessa egenskaper medför att de kan ackumuleras i levande organismer och att de kan anrikas i näringskedjorna av bytesdjur och rovdjur. De rovdjur som befinner sig högt upp i näringspyramiderna, t ex pilgrimsfalk, havsörn, utter och säl, drabbas särskilt hårt av organiska miljögifter /17/.

Det finns ett stort antal källor till utsläppen av organiska miljögifter. DDT användes tidigare som bekämpningsmedel, PCB har använts som isolering i transformatorer och kondensatorer, dioxiner kan bildas vid förbränning m m.

Situationen i länet och kommunen

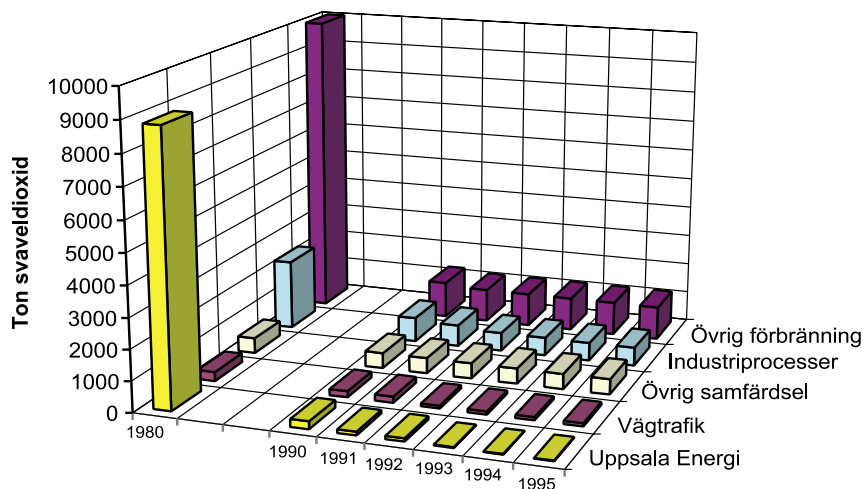
I och med att problemen med de organiska miljögifterna uppmärksammats har användning och utsläpp minskat kraftigt, och kommer att fortsätta att minska /17/. Detta har bland annat visat sig i resultaten från mätningar av halterna DDT och PCB i gädda i Dalälven som utfördes åren 1974 och 1989. Resultaten visade att halten av dessa ämnen sjunkit markant /17/. Inom den nationella miljöövervakningen mäts bland annat koncentrationen miljögifter i strömning från norra delen av Öresundsgrepen (Ångskärsklubb). Resultaten visar att strömningens innehåll av klorerade organiska föreningar såsom PCB och DDT har haft en sjunkande trend de senaste 10-20 åren /42/.

I Tierps kommun finns totalt 13 st avloppsreningsverk, se avsnitt 1.6.3, varav slambehandling sker i fyra av de större. Analysdata från 1997 visar att halten av organiska miljögifter ligger under gällande gränsvärden vid samtliga dessa. Halterna har varit tämligen konstanta under hela 1990-talet /106/.

3.3.6 Utarmning av naturtyper, biotoper och arter

Artrikedom, genetisk variation, samt förekomst av många olika ekosystem, naturtyper och biotoper brukar sammanfattas i begreppet biologisk mångfald. Den biologiska mångfalden kan både gynnas och hotas av olika ingrepp i naturen. Mångfalden gynnas exempelvis av det tidigare småskaliga jordbruket med öppna diken, naturbetesmarker och ängsslåtter. Som exempel på motsatsen kan nämnas torrläggning av mark för jordbruksändamål, muddringsarbeten, bortledande av dagvatten i tätorter och storskaligt, intensivt jord- och skogsbruk med ensidig artsammansättning (monokulturer). Insikten om värdet av variationsrik flora och fauna har under senare år blivit allmän och generellt kan sägas att utarmningen av den biologiska mångfalden har bromsats.

Ungefär 5-10 % av landets vilda växter och djur hotas av utrotning /84/. I vattenområden har föroreningar tillsammans med avvattningar och regleringar varit största orsaken



Figur 3-6. Beräknade utsläpp av svaveloxider i Uppsala län 1980-95. Sort: Ton svaveldioxid per år.
Källa: /17/.

till minskningen av den biologiska mångfalden. På land kan minskningen till största delen relateras till påverkan från jord- och skogsbruket. Exempel på hotade naturmiljöer och arter är: strandängar, sumpskogar, vitryggig hackspett och fältgentiana /84/. För en noggrannare beskrivning av dessa naturmiljöer och arter, se kapitel 2.

En av målsättningarna i kommunens åtgärdsprogram för miljön är att alla växt- och djurarter som naturligt finns i kommunen ska kunna finnas kvar i livskraftiga bestånd /84/. Ett led i detta arbete är att bevara det ålderdomliga odlingslandskapet, t ex i Hällnäs. Ett annat exempel är att kommunen i ökad grad ska köpa KRAV-märkta, eller andra likvärdiga, produkter för att stödja ett naturvårdsinriktat jordbruk /84/.

3.3.7 Avfall och miljöfarliga restprodukter

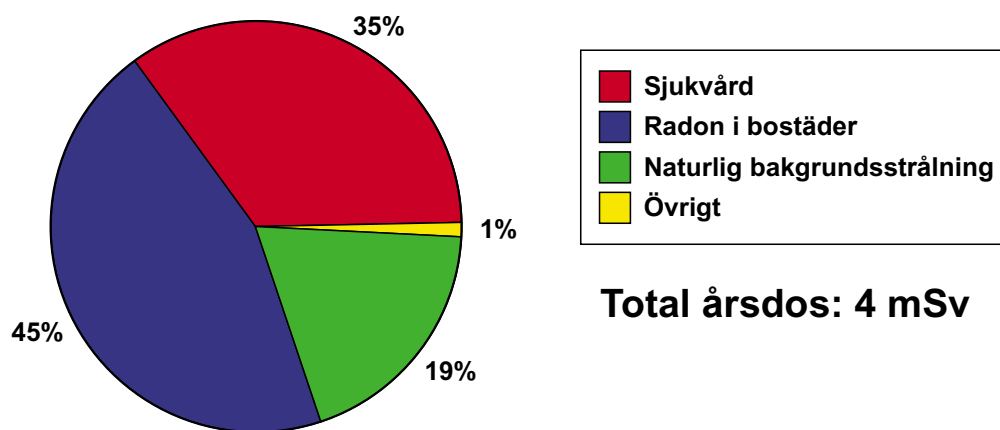
Avfall utgör en stor potential för spridning av miljöfarliga ämnen. För att öka hushållningen med naturresurser fordras att avfallet ses som en resurs för materialåtervinning och energiutvinning, det vill säga att kretsloppen vidareutvecklas. Resurshushållning, materialåtervinning och därmed minimerat avfallsflöde, är grundläggande för att nå ett miljövänligt uthålligt samhälle.

Situationen i kommunen

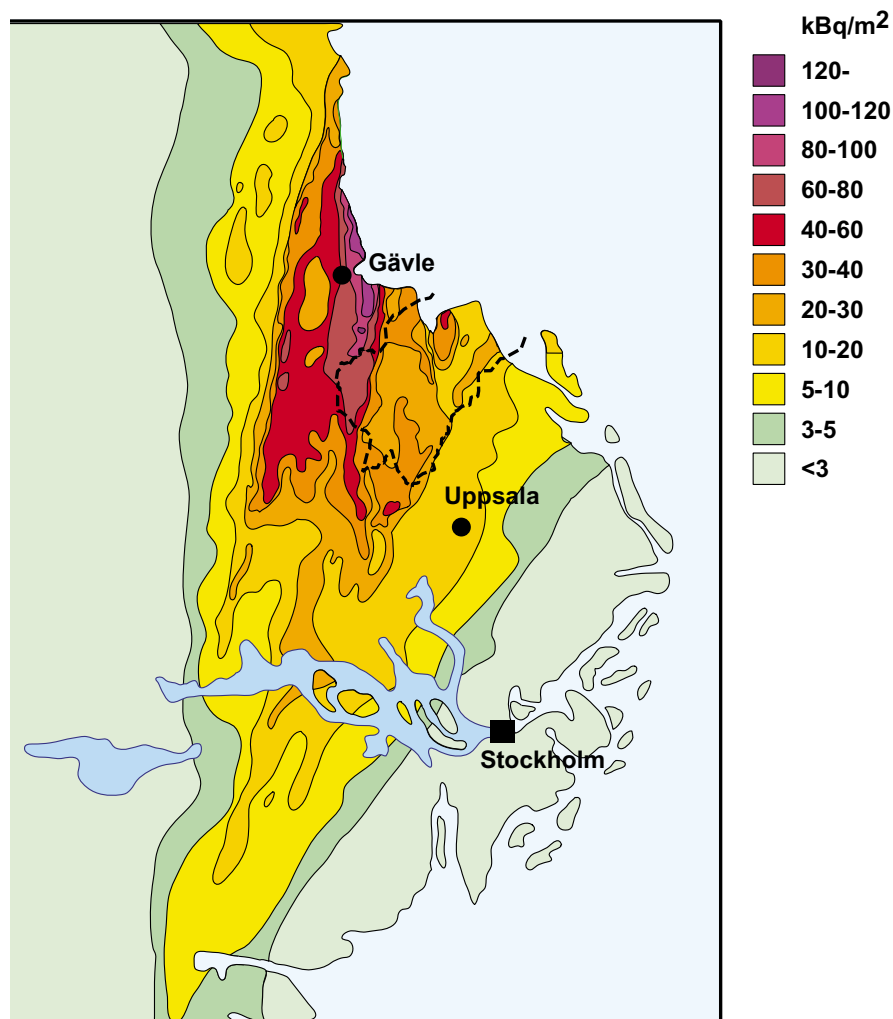
Kommunen framhåller i åtgärdsprogrammet för miljön att avfallens volym och farlighet ska minska /84/. Detta kan ske t ex genom återvinning, källsortering och hemkompostering.

Avfallsanläggningen Gatmot ligger mellan Tierp och Tobo. Verksamheten vid Gatmotsanläggningen består bland annat av:

- Mottagning och omlastning av hushållsavfall samt lätt affärs-, kontors- och industriavfall. Avfallet transporteras till Uppsala Energi för förbränning.



Figur 3-7. De olika bidragens andel av stråldosen för en genomsnittlig svensk /111/.



Figur 3-8. Nedfall av cesium-137 efter Tjernobylolyckan. Figuren är baserad på karta från Sveriges Nationalatlas /28/. I figuren har Tierps kommun markerats.

- Mottagning av grovavfall från hushåll och industri, trädgårdsavfall, bygg- och rivningsavfall samt jord och schaktmassor.
- Utsortering av återvinningsbart material ur inkommande avfall.

Miljöfarligt avfall mellanlagras i Gatmot för att sedan transporteras till SAKAB (Svensk Avfallskonvertering AB) för omhändertagande /46/.

Lakvatten från deponeringsområdet samlas upp dels med hjälp av dräneringsledningar i botten på upplaget, dels via yttre lakvattendiken. Uppsamlat lakvatten leds till två dammar från vilka vatten under sommaren pumpas upp på deponin för avdunstning och återinfiltration /107/. Visst läckage av lakvatten sker till omgivningarna /26/.

Kontrollprogrammet omfattar utsläppskontroll genom provtagning på lakvatten i en av lagringsdammarna, samt recipientkontroll genom provtagning i 5 ytvattenpunkter /107/.

Nedlagda deponier, med ett mer eller mindre okänt innehåll, finns i Mänkarbo, Tierp, Österväga, Örbyhus, Nämmarmossen, Nöttö och Söderfors /23/.

I kommunen finns 13 avloppsreningsverk. Tidigare fanns problem med för höga halter av bly och kadmium i slammet från reningsverken, men problemen med dessa metaller är numera åtgärdade och halterna ligger nu under gällande riktvärden. Förhöjda zink- och kopparhalter har konstaterats i slam från Örbyhus och Skärplinge. Anledningen till detta tros vara att dricksvattnet är korrosivt vilket orsakat att koppar och zink lösts ut från vattenledningar /46/ och /106/.

3.4 Icke prioriterade hotbilder i länet

De icke prioriterade hotbilderna för miljövårdsarbetet inom länet behandlar försurning, nyttjande av ändliga naturresurser, uttunnning av ozonskiktet, marknära ozon, främmande organismer samt exploatering av mark och vatten.

3.4.1 Försurning

Försurningen av mark och vatten är ett av Sveriges största miljöproblem. Främst beror den ökade försurningen på luftnedfall av sura svavel- och kväveoxider, som i huvudsak har sitt ursprung i olika former av förbränning (värmeproduktion, trafik osv). Luftföroreningar sprids med luftmassorna över stora avstånd, även över nationsgränser.

I vår del av världen är sydvästliga vindar förhärskande. Det medför att Sverige är nettoexportör av försurande kväveföreningar till Ryssland, Finland och de baltiska länderna, samtidigt som importen från västra och centrala Europa (t ex Tyskland, England, Danmark och Polen) överväger exporten. Dessa förhållanden medför att särskilt sydvästra Sverige är utsatt för försurande nedfall.

Det sura nedfallet löser olika ämnen i marken och berggrunden. Dessa lösta ämnen har förmågan att neutralisera de sura ämnena. Denna buffrande förmåga hos marken varierar dock väldigt mycket med varierande berggrund. Kalkrika marker har en god buffertförmåga, medan områden med sura och svårvittrade bergarter har en mycket låg buffertkapacitet.

Vid försurning utarmas markens förråd av näringsämnen, rörligheten hos aluminium och tungmetaller ökar, nedbrytningen av organiskt material rubbas liksom rötternas förmåga att ta upp näring /46/.

Situationen i länet och kommunen

I Uppsala län har utsläppen av svaveldioxider minskat kraftigt sedan år 1980. Orsakerna till detta är bland annat minskad oljeanvändning till följd av ökad energihushållning, ökad användning av el och biobränsle samt skärpta krav på svavelhalten i olja /17/, se figur 3-6. Utsläppen av kväveoxider har varit tämligen konstant under samma tidsperiod.

Svavel- och kvävenedfallen i Tierps kommun är ungefär desamma som medelvärdet för Sverige /32/. Berggrunden i kommunen består mest av urgraniter och är täckt av morän, lera och isälvsmaterial. Moränen är rik på kalk, som har sitt ursprung i kalkberggrunden i Gävlebukten, vilket gör marken motståndskraftig mot försurning /46/.

I kommunen undersöktes markens försurningsstatus år 1983 genom att mäta pH-värdet i de översta marklagren. Dessa undersökningar visade att pH var högst på Hållnåshalvön och lägst i kommunens sydvästra delar. Söder om en linje Söderfors – Vendel fanns försurningsskador. Orsaken till detta är att kalkinnehållet i denna del av kommunen är lägre /46/ och /84/. År 1989 gjorde Skogsvårdsstyrelsen en undersökning av fem ytor utspridda över Uppsala län. En av ytorna var belägen i Tierps kommun, sydost om Söderfors. Den ytan var försurningspåverkad. I jämförelse med t ex Stockholm, Skåne och västkustlänen var läget dock inte alarmerande /46/.

Sex av länets sjöar ingår i Naturvårdsverkets nät av referenssjöar för landets kalkningsverksamhet /71/. Under perioden 1983-1993 har dessa sjöar undersökts bland annat vad avser försurningssituationen. En av referenssjöarna, Vikasjön, tillhör Forsmarksåns vattensystem. Sjön är näringsfattig med brunfärgat vatten och är en god representant för denna sjötyp i området. Mätningarna pekade på en försurning av sjön. Vikasjön och området i stort är dock väl buffrade /71/.

3.4.2 Nyttjande av ändliga naturresurser

Länsstyrelsen följer sedan 1994 en fastställd täktstrategi för hushållning med berg och grusmaterial. Strategin innebär bland annat att försörjningen baseras på alternativ till åsgrus såsom krossat berg och återvunnet material och att antalet täkter minskar. Andelen naturgrus har på 5 år minskat från över 95 % till 55 %. En stor del produceras numera i bergtäkter. Länsstyrelsens målsättning är att andelen naturgrus år 2004 ska motsvara mindre än 25 % av det totala uttaget /108/.

Kommunens framhåller i åtgärdsprogrammet för miljön att grusresursen ska användas så att konflikter med motstående intressen minimeras och att framtida generationers behov av grusmaterial inte äventyras /84/.

Grustäkter

Kommunens grustillgångar återfinns framför allt i Uppsalaåsen. Vissa tillgångar finns även i Västlandsåsen och Vendelåsen /109/. Kommunens åsar är rika på kulturminnen, har en värdefull natur och är attraktiva för friluftslivet. På Uppsalaåsen finns de tidigaste lämningarna av bosättningar i kommunen. Ur åsarna tas också den största delen av dricksvattnet eftersom grundvattentillgången är stor. Åsarna är också ett viktigt inslag i landskapsbilden i slättlandskapet. För att undvika att det i framtiden uppstår brist på

grusmaterial och för att undvika ökade konflikter med friluftsliv, vattenförsörjning, natur- och kulturvård har kommunen utarbetat en grushållningsplan, vilken antogs av kommunfullmäktige 1993-11-30 /109/. Grushållningsplanens syfte är att få en god hushållning med naturgrus, begränsa skador av täktverksamhet och att långsiktigt trygga samhällets behov av grusmaterial. Detta åstadkommes bland annat genom att använda bergkross i stället för naturgrus. Även i åtgärdsprogrammet för miljön /84/ framhåller kommunen att hushållning måste ske med naturgruset innan situationen blir akut.

Bergtäkter

I Uppsala län sker en utbyggnad av vägar, varför intresset kring bergtäkter är mycket stort. Dessutom är det allmänt sett önskvärt att använda bergtäkter i stället för grus. I länsstyrelsens regi har berggrunden i Uppsala län inventerats med syfte att bedöma bergarternas lämplighet som råvara till ballast efter krossning. Totalt redovisas 60 bergförekomster. De flesta av dessa återfinns i Östhammars och Uppsala kommuner. Inom Tierps kommun återfinns 7 stycken vilka är belägna i trakten av Strömsberg-Tierp-Månkarbo, samt vid Örbyhus /110/. Brytning sker för närvarande (hösten 1999) i två bergtäkter belägna vid Månkarbo respektive Strömsberg /26/.

Torvtäkter

Inom kommunen finns drygt 7000 hektar torvmark. En stor del av denna areal ingår i naturreservatet Florarna. Inom kommunen planeras brytning av torv i Annedalsmossen vilken ligger i södra delen av kommunen /46/.

3.5 Annan miljöpåverkan

En annan miljöpåverkan av intresse i detta sammanhang är radioaktiv strålning.

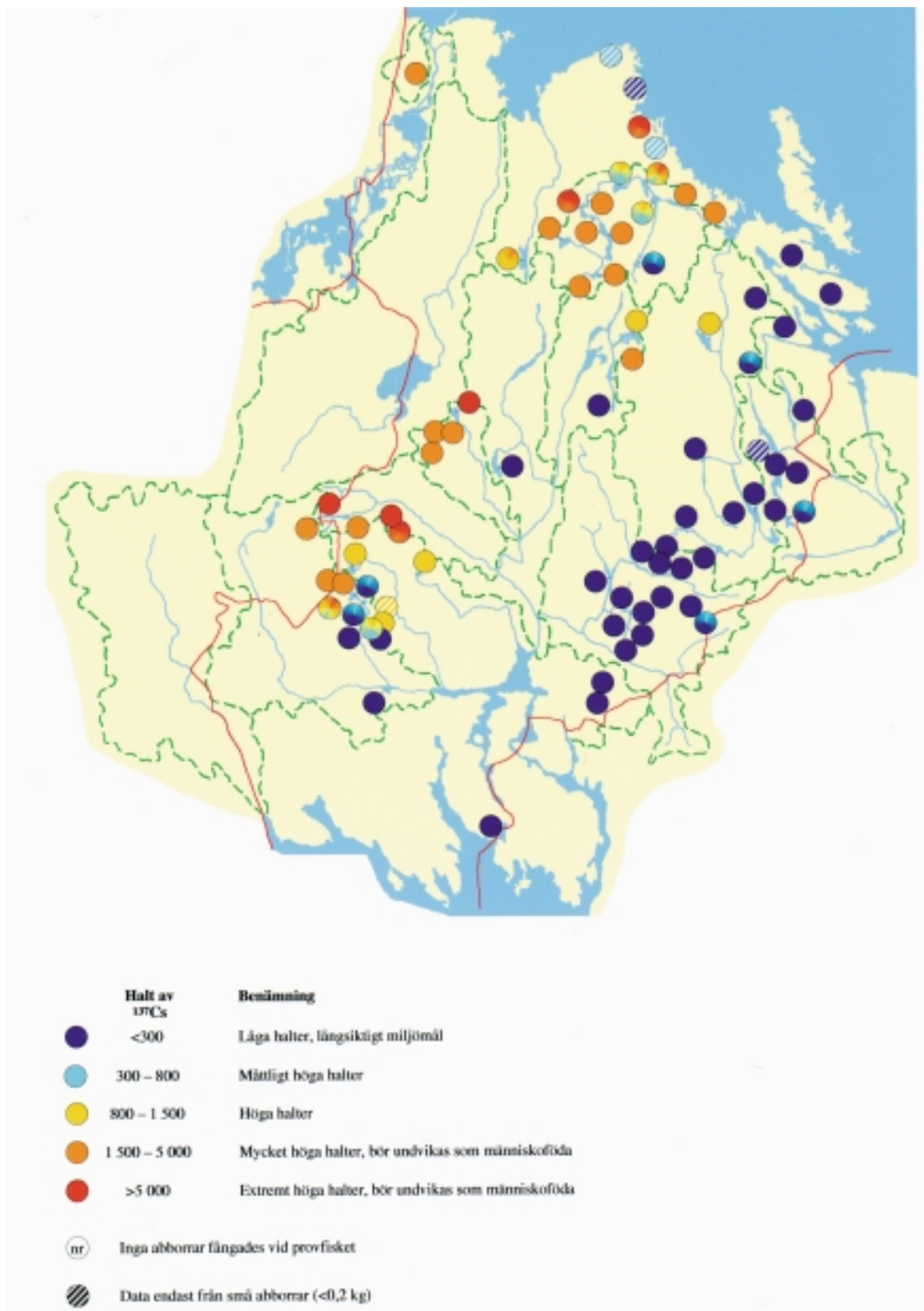
3.5.1 Radioaktiv strålning

Joniserande strålning kan avges vid sönderfall av radioaktiva ämnen eller genereras tekniskt genom t ex röntgenapparater. Strålningens effekter på människan brukar anges som dos. Enheten för stråldos är Sievert (Sv), ofta används mSv (0,001 Sv).

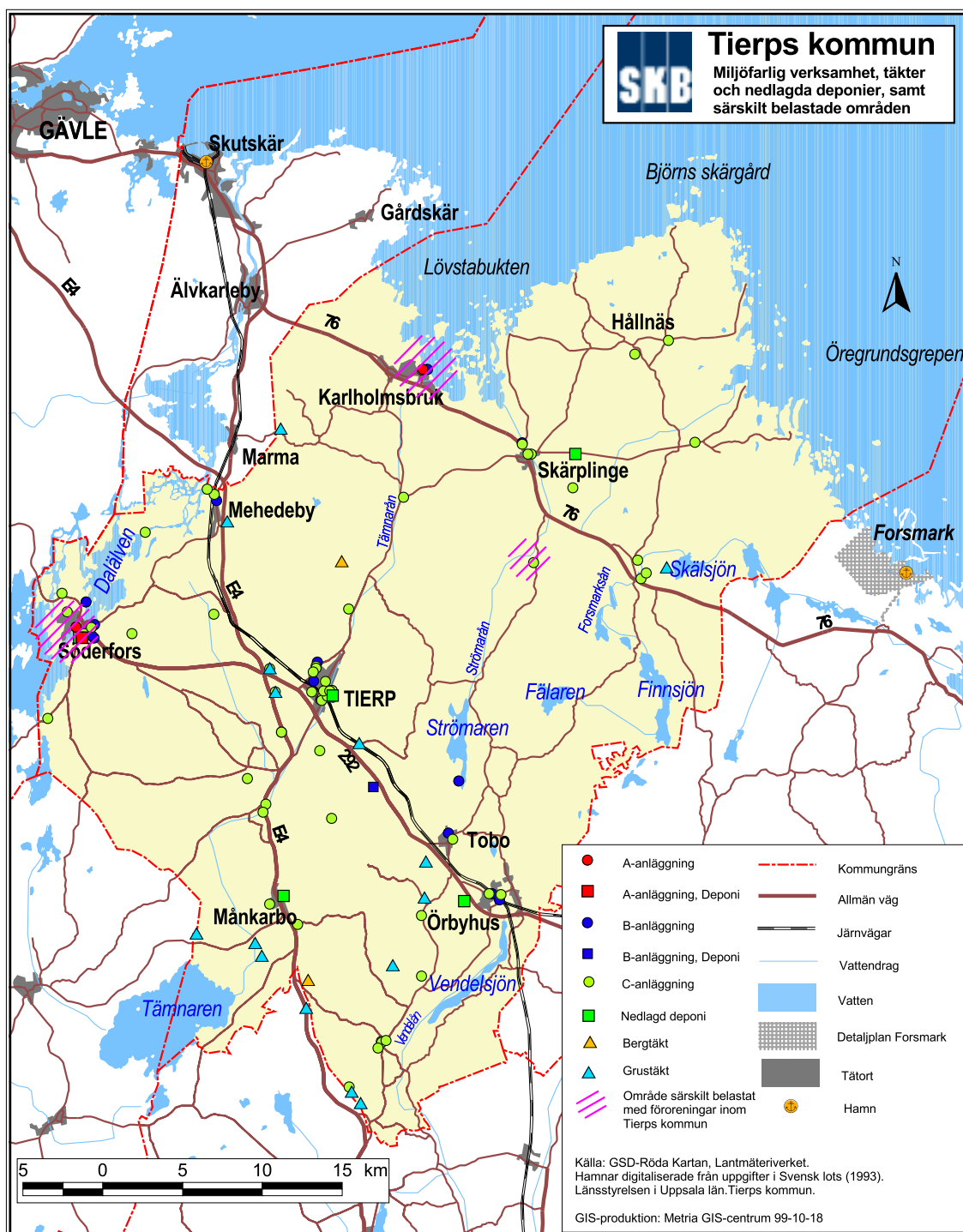
Stråldosen till invånare i Sverige uppgår till ca 4 mSv per år och kommer, i fallande storleksordning, från:

- radon i bostäder från byggnadsmaterial och mark,
- undersökning och behandling inom sjukvården (t ex röntgen),
- naturlig förekomst av radioaktiva ämnen i mark, vatten och luft,
- naturlig kosmisk strålning,
- radioaktiva ämnen efter nedfall från atmosfäriska atombombsprov,
- radioaktivt nedfall från Tjernobylyckan,
- utsläpp från mänsklig verksamhet såsom förbränning, kärntekniska anläggningar m m.

De olika bidragens andel framgår av figur 3-7 /111/.



Figur 3-9. Halten av cesium-137 i stor abborre (> 0,2 kg) fångad i sjöar i Uppsala län 1991–1993. Källa: Lars Soneson /101/.



Figur 3-10. Miljöfarlig verksamhet, täkter och nedlagda deponier, samt områden särskilt belastade av föroreningar i Tierps kommun.

Radon i luft och vatten

Gränsvärdet för radonhalten i befintliga byggnader är 400 Bq/m³ (Becquerel per kubikmeter luft) och för nybyggda hus 200 Bq/m³ /112/. I Tierps kommun kan invånarna få kostnadsfria radonmätningar utförda genom kommunens försorg. Under senare år har

årligen ett hundratal prover lämnats in för mätning. Ungefär vart tionde prov uppvisade radonhalter som översteg gränsvärdet för befintliga byggnader /26/.

Om radonhalten i dricksvatten överstiger 1 000 Bq/l är vattnet otjänligt. Gränsen för "tjänligt vatten med hälsomässig anmärkning" går vid 100 Bq/l /112/. Kommuninvånarna kan, mot en mindre avgift, få radonhalten i dricksvattnet analyserad genom kommunens försorg. Under senare halvan av 1990-talet har totalt ungefär 100 prov lämnats in för analys. De flesta proven är tagna från borrade brunnar. Resultaten visar att ungefär 5 % av proverna har radonhalter vilka överstiger 1 000 Bq/l. Två prov hade halter överstigande 2 000 Bq/l /26/.

Frågor om berggrundens radonhalt redovisas i förstudien inom ämnesområdet "Långsiktig säkerhet/Geovetenskap".

Tjernobylolyckan

Den i särklass största enskilda källan till radioaktivt cesium i Sverige är olyckan vid kärnkraftverket i Tjernobyl den 26 april 1986. Upp till 10 % av den totala mängden radioaktivt cesium som släpptes ut i atmosfären vid olyckan föll ned på svensk mark. Det radioaktiva nedfallet från Tjernobyl innehöll förutom de radioaktiva cesium-isotoperna cesium-134 och cesium-137 även en mängd andra radioaktiva ämnen, t ex radioaktivt jod /101/.

I Sverige blev Västernorrlands och Gävleborgs län mest drabbade av det radioaktiva nedfallet. Även Uppsala län drabbades /17/, se figur 3-8. Vid tiden närmast efter Tjernobylolyckan, när det radioaktiva stofmolnet passerade över Uppsala län, dominerades vädret av lokala regnskurar. Detta resulterade i stora lokala variationer i den mängd radioaktivitet som föll ned på marken i länet. De östra delarna klarade sig lindrigt och erhöll små mängder radioaktivitet (ca 3-20 kBq/m²). De västra delarna, och i synnerhet de nordvästra delarna, erhöll däremot betydande mängder radioaktivitet (ca 20-100 kBq/m²), på grund av lokalt förekommande regn /101/.

Inom Tierps kommun blev markbeläggningen av cesium-137 störst i de västra kommundelarna. År 1995 syntes ingen nedgång i cesiumhalterna i marken jämfört med direkt efter Tjernobylolyckan /84/.

Sedan 1986 har miljö- och hälsoskyddsavdelningen i Tierps kommun mätt cesium i vilt, bär och svamp som lämnats in av kommuninvånarna. Tio år efter olyckan, år 1996, låg samtliga analyserade prov under saluförbudsgränsen. De djur som skjutits väster om E4:an har i regel högre cesiumhalter än djur från t ex Hållnäs. Det ska dock noteras att antalet prov under 1996 var litet (2 rådjur och 6 älgar) och inte geografiskt representativa för kommunen. Vid mätningar utförda under 1997 och 1998 har enstaka prov av såväl rådjur som svamp haft cesiumhalter över saluförbudsgränsen /16/, /26/ och /46/.

Miljö- och hälsoskyddsavdelningens cesiummätningar avvecklades under 1996 till förmån för annan verksamhet. Prover kan dock fortfarande lämnas in för förmedling till annat analyslaboratorium.

Miljögifterna kvicksilver och radioaktivt cesium i konsumtionsfisk har analyserats under åren 1991-1993 /101/, se avsnitt 3.3.2 angående kvicksilver.

Den geografiska spridningsbilden visar att de största problemen med höga cesium-137 halter i fisken finns i länets nordvästra del, se figur 3-8. Spridningsbilden för fiskens innehåll av cesium-137 stämmer väl överens med spridningsmönstret för cesiumnedfallet efter Tjernobylolyckan.

Gränsvärdet för mängden radioaktivt cesium (^{137}Cs) i fisk för försäljning är 1500 Bq/kg /102/. I 25 av de undersökta sjöarna översteg halten av cesium-137 detta värde, se figur 3-9.

Figur 3-9 redovisar halten av cesium-137 i abborre. Underlaget vad gäller motsvarande halter i gädda är något bristfälligare. De resultat som finns är dock samstämmiga med de för abborre.

Liksom för kvicksilver, märks problemen med höga cesiumhalter i konsumtionsfisk tydligast i sjöar med hög vattenfärg (brunvattensjöar) och med låg halt av lösta salter i vattnet (låg konduktivitet).

Forsmarksverket

Några kilometer från Tierps kommun, i Östhammars kommun, ligger Forsmarksverket. Vid Forsmarksverket finns tre kraftreaktorer av typ kokvattenreaktor vilka vardera har en effekt av drygt 1000 MW el.

Utsläppen av radioaktiva ämnen från Forsmarksverket, inklusive utsläppen från SFR (Slutförvar för radioaktivt driftavfall, ligger nära Forsmarksverket) är mycket små. Utsläppen skulle ge en människa som har all sin verksamhet och allt näringsintag från området en extra stråldos motsvarande 0,05 % av den naturliga bakgrundsstrålningen /113/.

Kraftverket påverkar kustområdet med utsläpp av kylvatten från tre aggregat, varav kylvattnet från två av dessa mynnar i en konstgjord sjö, Biotestsjön, och det tredje i en kanal utanför Biotestsjön. Utgående kylvatten påverkar vattenmiljön huvudsakligen genom en temperaturhöjning på ca 10 grader men också genom att strömförhållandena i utsläppsområdet ändras. Någon direkt effekt av kylvattenplymens inverkan på bottenfaunasamhället utanför Biotestsjön har inte märkts /45/. Med kylvattnet förs mindre mängd av radioaktiva substanser ut i recipienten /42/.

3.6 Miljöfarliga verksamheter, täkter och nedlagda deponier

I miljöbalkens nionde kapitel framgår att vissa typer av miljöfarlig verksamhet inte får bedrivas utan att en tillåtlighetsprövning skett. Verksamheter med beteckningen A får inte anläggas utan tillstånd av miljödomstol. Verksamheter med beteckningen B får inte anläggas utan tillstånd av länsstyrelsen. Verksamheter med beteckningen C får inte anläggas utan att anmälan gjorts till den kommunala nämnd som fullgör uppgifter inom miljö- och hälsoskyddsområdet.

Inom Tierps kommun finns för närvarande tre A-anläggningar, 18 st B-anläggningar och ca 65 st C-anläggningar /26/ och /63/. A-anläggningarna utgörs av Karlit AB i Karlholmsbruk, Erasteel Kloster AB i Söderfors samt Söderfors Östra avfallsupplag.

Bland B-anläggningarna återfinns kemisk industri, järnbruk, verkstadsindustri, avloppsreningsverk, sjukhus och avfallsupplag.

Bland C-anläggningarna återfinns 6 jordbruk med djurhållning över 100 djurenheter. I övrigt förekommer här bland annat avloppsreningsverk, bensinstationer, sågverk, verkstadsindustri, värmelanläggningar, flygplats, skrotupplag och skjutbanor.

I figur 3-10 har lokaliseringen av miljöfarliga verksamheter markerats. På kartan har de 6 jordbruken med djurhållning över 100 djurenheter uteslutits. I figuren har dessutom täkter (grus- och bergtäkter) och nedlagda deponier markerats. Den verksamhet som bedrivs vid en bergtäkt, krossning och hantering av berg, har stora likheter med den verksamhet som kommer att bedrivas vid ett djupförvar.

3.7 Områden särskilt belastade av föroreningar

Mark- och vattenområden kan förorenas dels genom långväga lufttransport av metaller och andra långlivade ämnen, dels genom mera lokal påverkan genom luftutsläpp eller direkta utsläpp till vatten eller mark.

Det finns två dominerande belastningskällor vid länets kust, nämligen Dalälven och Skutskärsverkens pappersmassaindustri, som båda belastar Gävlebukten. Dalälvens bidrag till belastningen på Gävlebukten består främst av kväve, fosfor, tungmetaller, färgade ämnen (humus) och partiklar. Skutskärsverken är den största enskilda punktkällan med betydande utsläpp av kväve, fosfor, organiskt material och klorerade organiska ämnen. Gävlebukten är således det mest belastade området vid länets kust /45/.

Gävlebukten tar emot en fjärdedel av de totala utsläppen till Bottniska viken. Material som inte sedimenterar i Gävlebukten sprids med syd-sydostgående strömmar och passerar och/eller sedimenterar längs Tierps kust /46/.

Förutom Skutskärsverken finns det två större industrianläggningarna längs länets kust – Karlit AB (Tierps kommun) och Forsmarks kärnkraftverk (Östhammars kommun) /45/. Inom Tierps kommun är den industriella verksamheten koncentrerad till Karlholmsbruk, Söderfors och Tierp /46/. Enstaka industriella anläggningar finns även i Skärplinge, Tobo, Vendel och Örbyhus /22/ och /26/.

Inom några områden i kommunen har lokal förorening av mark- och vattenområden konstaterats /16/, /17/, /46/ och /114/. Dessa områden har markerats i figur 3-10 och kommenteras kortfattat nedan. Den generella utgångspunkten är att industriell etablering ska undvikas till områden vilka är särskilt belastade av föroreningar.

Lövstabukten

Kustvattnen inom kommunen är påverkade av föroreningar både från närområdet och andra länder längs Bottenhavet och Östersjön. Förmodligen är tillståndet sämst i Lövstabukten som får ta emot föroreningar från Tämnrån, Strömarån samt Karlit AB och andra källor i Karlholmsbruk. Detta har resulterat i problem med övergödning. Bidragande orsak till problemen i Lövstabukten är att skärgården är relativt instängd och dessutom grund. Ungefär 80 % av området har ett djup på mindre än tre meter /16/ och /46/. Övergödningssituationen i Lövstabukten redovisas i avsnitt 3.3.1.

Söderfors

I Söderfors återfinns bland annat företagen Erasteel Kloster AB, Habia Cable, Scana Söderfors AB och Åkers Stålvalsar AB. Vad gäller utsläppen från dessa industrier kan nämnas att Erasteel Kloster AB släpper ut en del metaller, t ex bly, molybden, krom och kadmium

/46/. Verksamheten vid Erasteel Kloster AB har under åren givit upphov till avfall som deponerats inom fastigheten. Därför är markområdet runt fabriken förorenat /17/.

Elinge såg

Impregnering av trä syftar till att förhindra röt- och svampangrepp. Impregneringen innebär att träets celler fylls med träskyddsvätska som är giftig, särskilt för virkes-skadande organismer. Vätskan kan ha olika sammansättning men kan t ex innehålla krom, arsenik, koppar och kreosot (impregneringsmedel) /114/.

I sin roll som regional tillsynsmyndighet har länsstyrelsen utfört en inventering av förorenade områden vid anläggningar för träimpregnering i Uppsala län /114/. Totalt identifierades 16 träimpregneringsanläggningar inom länet. Av dessa undersöktes och riskklassades de nio mest prioriterade. Av dessa anläggningar återfinns en, Elinge såg AB, inom Tierps kommun /114/.

Vid Elinge såg har det förekommit träimpregnering sedan ca år 1950. Dock har omfattningen troligtvis varit relativt liten. Undersökningar har dock påvisat höga halter av arsenik i mark- och grundvatten, till skillnad från sedimentprov vilka visade låg påverkan. Elinge såg ligger nära den ekologiskt känsliga Strömarån, vilket innebär att risken för spridning av föroreningarna är stor /114/.

4 Miljöpåverkan från verksamheter vid djupförvaret

Detta kapitel behandlar den påverkan på miljön som verksamheten vid ett djupförvar kan förväntas orsaka. I den mån det redan nu är möjligt att förutse vilka effekter denna påverkan kan medföra nämns även dessa. Miljöeffekternas konsekvenser är starkt beroende av lokaliseringen och kan i regel bedömas först när alternativa platser är kända. Bedömningen av miljökonsekvenserna ligger alltså i ett senare skede av lokaliseringsarbetet.

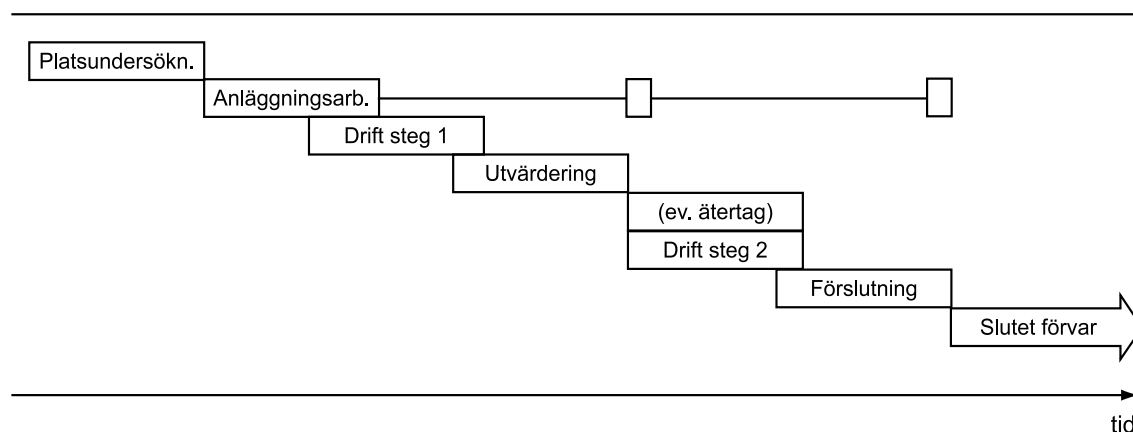
Denna del av förstudien utgår från att förvaret kommer att fungera som avsett, vilket innebär att ingen direkt påverkan uppstår från det använda kärnbränslet. I frågor om radiologisk påverkan hänvisas till förstudien inom ämnesområdet "Långsiktig Säkerhet/ Geovetenskap" och "Teknik".

4.1 Allmänt om djupförvarets drift och utformning

En djupförvarsanläggning kommer att påverka miljön. Påverkan kommer att orsakas av det intrång etableringen av anläggningen medför, den verksamhet som kommer att bedrivas vid anläggningen samt av transporter till och från denna. Framförallt ovanjordsdelens lokalisering kräver därför ett stort mått av anpassning till befintliga förhållanden. Bland annat bör hänsyn tas till grundvattenförhållanden, förekomst av störningskänsliga djurarter och känsliga ekosystem.

4.1.1 Anläggningen

Etableringen av ett djupförvar följer ett antal steg /115/. Fysiska arbeten som kan medföra en miljöpåverkan påbörjas först i samband med platsundersökningarna, vilka ska genomföras på minst två platser i Sverige. Platsundersökningarna innebär bland annat



Figur 4-1. Schematisk beskrivning av djupförvarets olika skeden. Observera att skedena inte är tidsproportionellt angivna i figuren.

fältarbeten i form av borrhningar och mindre schaktarbeten. De fortsatta arbetena kan indelas i ett antal skeden, som i huvudsak innehåller moment som kan jämföras med konventionellt berg- och anläggningsarbete, byggnadsarbete, transportarbete, samt terminalarbete. De olika skedena åskådliggörs schematiskt i figur 4-1.

Djupförvarets olika skeden

Det inledande skedet innebär en intensiv period av bergarbeten, anläggningsarbeten, byggnadsarbeten och transporter. Bergarbetena omfattar tunneldrivning genom sprängning och/eller borrhning, samt uppföring och krossning av brutet berg. Anläggnings- och byggnadsarbetena avser uppförande av byggnader och andra anläggningsdelar, varav de flesta är ovan jord. Eventuellt kan mer eller mindre omfattande väg- och/eller järnvägsbyggen komma ifråga. För att minska miljöpåverkan är det dock önskvärt att i så stor utsträckning som möjligt utnyttja redan befintlig infrastruktur.

Driften av förvaret innebär huvudsakligen transport och omlastning av inkapslat bränsle och annat avfall, samt bentonit och möjligen sand för återfyllning av tunnlar och berg-rum. Vid ovanjordsdelen inryms även en enkel tillverkningsprocess av bentonitblock.

Om beslut fattas om fortsatt drift i steg 2 efter utvärderingen kommer åter en period av främst bergarbeten och transporter då underjordsdelen byggs ut.

Ovanjordsdelen av förvaret kan jämföras med en medelstor industrianläggning, dock utan någon avancerad tillverkningsprocess, kompletterad med ett upplag för bergmassor. Underjordsdelen kan i flera avseenden jämföras med en gruvanläggning.

Arbetena med återställning i samband med förslutning av förvaret omfattar bland annat schaktarbeten och transporter, och är därför ur miljösynpunkt till stor del jämförbara med anläggningsarbetena i de tidigare skedena.

Lokal anpassning

En översiktlig beskrivning av djupförvarets utformning ges i kapitel 1. Detaljerade beskrivningar återfinns i /1/, /4/ och /6/. Det är i sammanhanget väsentligt att notera att olika funktioner inom ovanjordsanläggningen kan placeras på olika sätt i förhållande till varandra och att ovanjordsanläggningarna kan vara förskjutna i förhållande till underjordsdelen, se figur 1-2.

Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Provborrhningar kommer att ske i samband med platsundersökningarna. Dessa borrhningar samt erforderliga transporter kommer att orsaka påverkan på markområdet ovanför den tänkta underjordsdelen i form av buller, vibrationer, ljussken m m. Eventuellt behöver en enklare skogsväg anläggas för transport av utrustning och personal.

Stor flexibilitet finns att anpassa ovanjordsdelarnas lokalisering till bland annat befintlig infrastruktur i form av hamn, järnväg och väg samt olika anspråk på markens användning och lokala förutsättningar vad avser miljösituationen.

4.1.2 Transporter

De tyngre transporterna till anläggningen kommer i första hand att vara förknippade med bränslekapslar, bentonit, eventuell kvartssand, maskiner och annan utrustning. Bränslekapslarna kommer att utgöra de allra tyngsta transporterna. Dessa transporter kan kräva att vägar och/eller järnvägar förstärks. Från anläggningen kommer överskott av bergmassor att transporteras. Till dessa tyngre transporter tillkommer lättare transporter i form av personal, besökare, service m m.

Transporter till anläggningen och från anläggningen kan komma att helt eller delvis gå som landtransport. Både landsväg och järnväg kan komma ifråga. Såväl det använda bränslet som den bentonit som behövs för återfyllning av deponeringstunnlarna kommer antagligen att anlända sjövägen. Väg- och/eller järnvägsförbindelse måste alltså finnas med lämplig närbelägen hamn. I Tierps kommun finns inga hamnar för tung godstrafik. I närheten av kommunen finns sådana hamnar vid t ex Forsmarksverket, Hargshamn, Gävle och Skutskär.

Även för borttransport av överskottet av bergkross kan sjötransporter från lämplig hamn i regionen komma att bli aktuellt vid avyttring till mera avlägset belägna användare. Vid lokal eller regional användning av bergkrossen används förmodligen landsvägstransport. Arten och omfattningen av påverkan kommer således att variera främst beroende på hur bergkrossöverskottet avyttras. Med tanke på den stora efterfrågan på bergkross i regionen är det troligt att överskottet kommer att avyttras inom regionen via landsvägstransport.

Vilka vägavsnitt som berörs blir således beroende av dels djupförvarets lokalisering och dels vilken hamn som kommer att utnyttjas vid sjötransporterna. Med all säkerhet kommer vissa nya vägavsnitt att behöva byggas, och en del befintliga vägavsnitt kan behöva byggas om.

Om järnväg ska utnyttjas för vissa transporter kan det krävas att en helt ny järnvägssträcka byggs till djupförvaret. I detta sammanhang måste observeras att ombyggnad eller nybyggnad av järnvägssträckor fordrar en tillåtlighetsprövning, inklusive MKB, enligt bland annat järnvägslagen. Järnvägens påverkan vad gäller bland annat grundvattenförhållanden och dammspridning är jämförbar med påverkan från landsväg. Beträffande buller, vibrationer och i synnerhet barriäreffekter kan järnvägens påverkan bli mycket stor. Även om järnväg kommer att utnyttjas för vissa transporter, kommer behovet av nya och/eller ombyggda landsvägsavsnitt kvarstå för övriga transporter.

Förväntat transportbehov

Tabell 4-1 ger en grov uppskattning av transportbehovet för två förenklade varianter (samtliga transporter sker via landsväg eller via järnväg). Ytterligare varianter kan komma i fråga. Vilket eller vilka transportsätt som är lämpligast kommer att bero av lokalisering, befintlig infrastruktur, möjligheten att nyanlägga väg och/eller järnväg m m. I tabellen redovisas även det transportbehov som tillkommer om kvartssand används för återfyllningen.

Tabell 4-1. Uppskattning av landtransporter av bränslekapslar, återfyllnadsmaterial och bergkross. Tabellen redovisar transportbehovet för de två alternativen att samtliga transporter sker via landsväg respektive järnväg.

	Landsvägsfordon, antal/vecka	Tåg, antal/vecka
Bränslekapslar och övrigt avfall	8 – 10	1 – 2
Bentonit	10 – 15	1 – 2
Bergkross, borttransport ^a	65 – 80	7 – 10 ^b
Ev kvartssand	30 – 40	3 – 5
Ev bergkross, borttransport ^c	30 – 40 ^d	3 – 5 ^e

^a Överskott oavsett om bergkross eller kvartssand används vid återfyllningen.

^b Om export sker via samma hamn som används för övriga transporter.

^c Tillkommande överskott om kvartssand används vid återfyllningen.

^d Ev returlass med sandfordonen.

^e Ev returlass med sandtågen, om export sker via samma hamn som sandimporten.

Det i särklass största transportbehovet är förknippat med hanteringen av överskott av bergmassor. De bergmassor som kommer att användas till återfyllnaden kommer att deponeras tillfälligt. Ett alternativ är att avyttra alla utsprängda bergmassor, för att i ett senare skede transportera bergkross eller kvartssand för återfyllnaden av djupförvaret. Detta skulle dock resultera i ett avsevärt ökat transportbehov, se tabell 4-1.

Efterfrågan på bergkross är stor i regionen. En avyttring av bergmassorna från djupförvaret resulterar i att belastningen på befintliga berg- och grustäkter i regionen minskar. Samtidigt minskar transportbehovet från dessa i samma omfattning som avyttringen av bergkross sker från djupförvaret.

I tabell 4-1 återfinns ingen uppskattning av transportbehovet för personal, besökare, service m m. Eftersom omfattningen av detta transportbehov är helt beroende av faktorer som anläggningens lokalisering och möjligheten att utnyttja kollektivtrafik kan ingen uppskattning göras i dagsläget. Med tanke på att djupförvaret kommer att utgöra arbetsplats för ungefär 200 personer kan detta transportbehov komma att bli avsevärt.

4.2 Påverkan – effekt – konsekvens

I följande avsnitt behandlas olika former av miljöpåverkan som djupförvaret kan förväntas komma att orsaka:

- Påverkan på vatten
- Påverkan på luft
- Förbrukning av naturresurser
- Annan påverkan
 - Buller och vibrationer
 - Ljussken
 - Avfallshantering (icke radioaktivt avfall)
 - Barriäreffekter
- Återställande och långsiktig miljöpåverkan

Hur miljön kan påverkas av en viss verksamhet kan beskrivas i termerna påverkan, effekter och konsekvenser på miljön. För att illustrera detta kan exempelvis buller väljas. Med påverkan menas med denna terminologi att verksamheten ger upphov till buller i omgivande miljö. Med effekt menas att människor och djur störs av det uppkomna bullret. Med konsekvens menas t ex att vissa fågelarter försvinner som ett resultat av den bullrande verksamheten. I förstudien beskrivs huvudsakligen vilken påverkan på miljön ett djupförvar kan medföra. Vid nästa skede, platsundersökningar, då en specifik plats finns angiven, ska även effekter och konsekvenser utredas. Det samlade materialet kommer att ingå i det MKB-dokument som ska bifogas lokaliseringsansökan för ett djupförvar.

4.3 Påverkan på vatten

Flera olika former av vattenpåverkan kan antas uppkomma under anläggning och drift av förvaret. Exempel på sådana är påverkan på grundvattnets nivå, strömning och sammansättning samt utsläpp av länsvatten och sanitärt avloppsvatten.

Det använda kärnbränslet kapslas in i täta kopparkapslar som förhindrar att kärnbränslet kommer i kontakt med grundvattnet under långa tidsrymder. Vad som händer vid extraordinära förhållanden, exempelvis vid en eventuell deponering av en felaktig kapsel, studeras i säkerhetsanalyser, se avsnitt 1.1.

4.3.1 Grundvattenpåverkan

Vid ovanjordsdelen kommer grundvattnets nivå och strömningsförhållanden i jordlagren att påverkas genom att ytor hårdgörs, t ex asfalteras, och byggnader uppförs. Om vägar och/eller järnvägar nyanläggs kan dessa medföra en större påverkan än själva ovanjordsanläggningen.

En specifik grundvattenpåverkan för djupförvaret är den avsänkning av grundvattenytan i jordlagren och berget som tunnlar, berggrum och eventuella ventilationsschakt orsakar.

Sänkning av grundvattenytan

Påverkan på bergborrade brunnar

Djupförvaret, samt anslutande schakt och/eller ramper, kommer att länshållas under ett antal årtionden. Detta kommer att orsaka en avsänkning av grundvattennivån i omgivande berg. Grundvattenavsänkningen kan lokalt medföra att vattentäkter får minskad kapacitet eller sinar. Dessutom kan grundvattnets sammansättning komma att förändras. Erfarenheterna visar att en underjordsanläggning påverkar grundvattennivåer i bergborrade brunnar upp till någon kilometer från schaktet /116/.

Påverkan på vegetation

Grundvattenavsänkningen kan även leda till att grundvattennivån i omgivningens jordlager förändras, vilket i sin tur kan leda till lokal uttorkning. Tyvärr har det gjorts få

Påverkan  **Effekt**  **Konsekvens**

Figur 4-2. Sambandet mellan påverkan, effekt och konsekvens.

utredningar huruvida om grundvattenförändringar i samband med bergarbeten (bergtunnlar, gruvschakt, bergsskärningar för vägar och/eller järnvägar m m) skadar markytans vegetation. Det är först i samband med problem med inläckande vatten i tunnelarbetena under Hallandsåsen och utförandet av Norra länken som krav på utredningar och skyddsåtgärder har ställts /116/.

En underjordsanläggning förväntas påverka grundvattennivån i bergborrade brunnar inom någon kilometer från anläggningen. Påverkan på grundvattennivån i ovanliggande jordar förefaller vara betydligt mindre. En rimlig uppskattning är att viss påverkan på vattentillgången i ovanliggande jordar kan förväntas några tiotals upp till i storleksordningen hundra meter från ett schakt eller tunnelpåslag /116/. Lokal jordsammansättning och sprickbildning i berggrunden har stor betydelse. En annan faktor som kan ha betydelse för grundvattensänkningens effekter är hur snabbt denna går. Om en utpumpning av länsvatten från underjordsdelen sker i de övre jordlagren kan detta motverka en grundvattensänkning.

Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar kommer att bero på platsens vegetationstyp. Eventuell påverkan kommer i första hand att drabba fuktkrävande växtlighet vilken kan komma att minska i omfattning på bekostnad av torra vegetationstyper. Baserat på erfarenheter från liknande anläggningar bedöms dock påverkan på växtligheten bli måttlig, eller obefintlig, samt i första hand vara lokaliserad till de markområden som ligger i anslutning till schakt/tunnelpåslag /116/. En ramp förmodas ge något större påverkan på vegetationen än ett schakt.

Påverkan av bergmassor

De bergmassor som uppfordras kan läggas upp i anslutning till ovanjordsanläggningen. Dessa bergmassor förväntas inte innehålla några nämnvärda halter av miljöstörande ämnen. Eventuellt kan problem uppstå om sådana ämnen mot förmodan förekommer i höga halter, och bergmassorna dessutom lagras under en längre tid. I detta fall måste läckage till yt- och grundvatten begränsas. Detta kan exempelvis göras genom att öka tjockleken på eller sammansättningen av det jordlager som bergmassorna täcks med.

4.3.2 Utsläpp av länsvatten

Länshållning

Baserat på erfarenheter från gruvor och forskningsstationerna i Stripa och Äspö förväntas i storleksordningen 1 000 liter vatten per minut strömma in till djupförvarets underjordsdelen under driftperioden /117/ och /118/. Vatteninströmningen kan begränsas genom tätningar (injekteringar) av sprickor och sprickzoner.

Via länshållningen avleds vattnet kontinuerligt till någon recipient, som kan vara havet, närbelägen sjö eller vattendrag eller lämpliga jordlager som nämnts ovan. Det är också tänkbart att dela upp länsvattenströmmen på flera recipienter för att minimera de sammanlagda effekterna av denna påverkan.

Efter förslutning av förvaret kommer de förhållanden som utvecklats under ett antal decennier åter att förändras i och med att länshållningen upphör. Eftersom det är en planerad förändring bör det vara fullt möjligt att avbryta länshållningen på ett sätt som minimerar effekterna av förändringen.

Salt, radon och temperatur

Sannolikheten är stor att länsvattnet, särskilt från djupare nivåer i berget, har en salt-halt som kräver att det avsaltas innan det avleds till recipient. Detta är särskilt viktigt i grunda sjöar, vattendrag och havsvikar med låg vattenomsättning och därmed låg utspädningseffekten. Många växt- och djurarter i vattenmiljön är känsliga för förändringar i vattnets salthalt, se avsnitt 2.2.4. Även radonhalten kan behöva beaktas så att avledningen av vattnet inte påverkar någon vattentäkt.

En viktig aspekt att beakta vid val av recipient är att länsvattnets temperatur kommer att vara ca +10 °C oberoende av årstid. En recipient med stor volym (t ex havet) eller som på annat sätt är mindre känslig bör därför väljas ur den synpunkten. Effekter i samband med utsläpp av stora mängder av uppvärmt vatten har studerats bland annat i biotestsjön vid Forsmarksverken, se avsnitt 3.5.1.

Föroreningar

Länsvattnet kan slutligen innehålla föroreningar från verksamheten i underjordsdelen. I huvudsak kan följande typer av föroreningar förutses:

- Bergdamm
- Oljor
- Kväveföreningar från sprängmedel
- Rester av tätningsmedel

Bergdamm orsakar en hög halt av uppslammade partiklar i vattnet, som vid ett direktutsläpp i recipient skulle orsaka bildning av sand- och slambankar med åtföljande påverkan på flora och fauna och andra olägenheter. Partiklarnas egenskaper är dock sådana att de är lätta att avskilja med konventionella metoder, i första hand sedimentering. En viss utlakning av ämnen (salter) ur partiklar kan ske. Utlakningen bedöms dock bli liten, och är beroende av vilka bergarter som berörs av arbetena.

En mindre förorening med smörjoljor från maskiner och dylikt kan antas uppstå kontinuerligt. Dessutom finns en risk för tillfälliga större föroreningar t ex vid slangbrott i hydraulsystem. Risken för sådana händelser varierar med olika metoder för tunneldrivningen, och kan dessutom begränsas genom olika förebyggande åtgärder. Även oljeföroreningarna är relativt enkla att avskilja med konventionella metoder. För en störningsfri funktion hos oljeavskiljare är det viktigt att eventuella avfettningsmedel som används i verkstäder väljs enligt gällande regler om självseparation.

Beroende på vilka sprängmedel som används vid drivningen kan länsvattnet vara mer eller mindre förorenat med främst kväveföreningar. Särskilt vid användning av ammoniumnitrat som sprängmedel, vilket är en vanlig och billig metod, blir kväveföroreningen av länsvattnet stor. Oavsett vilken recipient som används, är det angeläget att begränsa tillförseln av kväve för att undvika övergödningseffekter. Även vid infiltration av länsvattnet måste risken för förhöjda nitrathalter i grundvattnet beaktas, särskilt om vattentäkter finns inom det område som kan påverkas. Kväverening i mera konventionella reningsverk är relativt komplicerad och dyrbar. Med hänsyn till att det är fråga om ett måttligt flöde borde våtmarksrening (naturlig eller konstgjord våtmark) vara ett intres-

sant alternativ. Det är då även möjligt att kombinera reningen av länsvattnet med rening av dagvatten från ovanjordsanläggningen.

Valet av tätningemedel vid injektering av berget i tunnlarna är viktigt för att undvika vattenförorening. Generellt kan sägas att tätningemedel som inte påverkar vattnets sammansättning bör väljas. Vid olämpligt val kan annars vattnet förorenas av ämnen med okänd miljöpåverkan och för vilka oöverskådlig och komplicerad reningsteknik krävs.

4.3.3 Renvattenbehov och sanitärt avloppsvatten

Under större delen av drifttiden beräknas personalbehovet uppgå till ca 200 personer. Renvattenbehovet till service- och personalanläggningar uppskattas till ca 100 m³/dygn. I det inledande anläggningsskedet kan antalet personer sysselsatta vid anläggningen uppgå till drygt 400 under ca 5 år. Vattenbehovet kan då förväntas uppgå till 200 m³/dygn eller något däröver. Vatten- och avloppsbehovet vid djupförvaret är jämförbart med behovet för en mindre tätort.

Såvida inte anläggningen kommer att ligga i närheten av ett verksamhetsområde för någon kommunal vatten- och avloppsanläggning kommer en lokal vattentäkt att användas för vattenförsörjningen. Vattenförsörjningen lokalt borde inte utgöra något problem, eftersom vattenbehovet är måttligt.

Om och var lämplig plats för djupförvaret finns inom Tierps kommun är inte känt i detta skede. Beroende på recipientförhållandena kan olika lösningar tänkas vad gäller avloppsvattenreningen, allt ifrån ett konventionellt mindre reningsverk med utsläpp till ytvattenrecipient, via markinfiltration till våtmarksrening. En kombination av olika reningstekniker är också möjlig. Reningen av avloppsvattnet bör samplaneras med reningen av länsvattnet. Behovet av utbyggd kapacitet vid avloppsreningen under kortare perioder med stort personalbehov kan eventuellt minskas genom användning av "torr" teknik, t ex multrum eller liknande.

4.4 Påverkan på luft

Verksamheten vid djupförvaret bedöms inte medföra några utsläpp till luften av radioaktiva ämnen, förutom av i berget naturligt förekommande radon. Det radioaktiva avfallet kommer att anlända till djupförvaret inkapslat och inneslutet i transportbehållare som inte öppnas förrän på deponeringsplatsen på 500 m djup.

Den påverkan djupförvaret kommer att orsaka på luft är till största delen förknippad med transporter till och från anläggningen av bränsle, bentonit, bergkross samt personal och besökare.

4.4.1 Utsläpp från anläggningen

Tunneldrivningen och krossningen av berg ger upphov till stoftspridning, vilken framför allt under inledningsfasen kan orsaka en lokal påverkan av t ex växtligheten. Spridningen kan begränsas genom inbyggnad av krossverk och andra anordningar. Så småningom bör bergkrossningen kunna förläggas under jord, vilket ger fördelar även ur bullersynpunkt. Det kan i sammanhanget nämnas att det ur arbetsmiljösynpunkt kommer att ställas stora krav på att reducera spridningen av stendamm.

Med ventilationsluften från tunnlar och bergrum förs bland annat spränggaser upp till luften i omgivningen. Spränggasernas sammansättning kan variera med olika sprängmedel, men de består bland annat av kväveföreningar. Omfattningen av detta utsläpp blir starkt beroende av vilken teknik som används vid tunneldrivningen. Under alla omständigheter kommer sprängning att användas i större eller mindre omfattning. Om man i stället borrar tunnlar och schakt (s k fullortsborrning) kommer utsläppen av spränggaser att minska.

Med ventilationsluften kan även radon från berggrunden föras upp till markytan. Radonförekomsten utgör främst ett arbetsmiljöproblem, och diskuteras istället inom ämnesområdet "Teknik".

Om inte anläggningens värmeförsörjning kan samordnas med befintlig kommer en egen värmeanläggning att behövas. Om oljeeldning eller annan förbränning väljs kommer utsläpp av rökgaser att uppstå. Det är även tänkbart att elvärme kommer att användas. Ytterligare ett alternativ kan vara att utnyttja energiinnehållet i ventilationsluft och/eller länsvatten.

Ventilationsluften från verkstäder ovan och under jord kan innehålla exempelvis svetsgaser och andra ämnen som frigörs i samband med underhållsarbeten på maskiner. Omfattningen bedöms bli jämförelsevis måttlig.

4.4.2 Utsläpp från transporter

En stor del av luftutsläppen kommer att härröra från transporter, t ex i form av avgaser och damm. Det är inte möjligt att ange hur stora utsläppen kommer att bli innan bland annat lokalisering för anläggningen, transportsätt och transportleder har bestämts. Det största transportarbetet förväntas dock bli förknippat med avyttring av bergmassor, se tabell 4-1. Det ska dock noteras att avyttring av överskottsmassorna leder till minskat transportbehov från befintliga grus- och bergtäkter inom regionen. Om kvartssand används för återfyllnaden ökar transportbehov avsevärt.

Avgaser från vägtrafik bidrar till bland annat övergödning, försurning, växthuseffekten samt ger utsläpp av marknära ozon. Dessa miljöproblem behandlas i kapitel 3. Damm-spridningen bedöms bli måttlig, eftersom omfattningen av transporter blir så stor att det är rimligt att förutsätta att vägar och andra körytor blir asfalterade. Graden av påverkan från transporterna under jord påverkas av nedfartstunnelns längd.

Eventuellt kan landtransporter av bränslekapslar tillkomma. Även landtransporterna av bentonit och eventuell kvartssand för återfyllning kan erfordras. Olika transportsätt för landtransporterna är tänkbara – biltrailer eller järnväg med diesel- eller ellok. Ur luftutsläppssynpunkt är ellok att föredra. Detta förutsätter dock att järnväg kan dras fram till ovanjordsdelen utan oacceptabel påverkan ur andra aspekter. Även om järnväg kommer att användas blir det antagligen nödvändigt med större eller mindre vägutbyggnader för person-, service- och förnödenhetstransporter.

De närmaste åren kan det förväntas att den snabba utvecklingen av nya bränslen, motor- och avgasreningsteknik kommer att fortsätta. I detta skede är det därför inte möjligt att mera exakt beräkna avgasutsläppens storlek om landsvägsfordon eller dieselmotordrivna tåg kommer att användas. Det är till och med fullt möjligt att någon av de helt nya motorteknikerna (t ex vätgasdrift) hunnit utvecklas till praktisk användning innan djupförvaret anläggs.

4.5 Förbrukning av naturresurser

En djupförvarsanläggning kommer att leda till viss förbrukning av naturresurser. De främsta orsakerna till detta är det arealbehov anläggningarna ovan jord erfordrar samt att naturresurser i form av bland annat bentonit och koppar kommer att kvarlämnas i förvaret.

4.5.1 Ovanjordsdelen

Arealbehov

Under platsundersökningsskedet kommer mark ovanför det tänkta djupförvaret att tillfälligt behöva tas i anspråk för provborrningar. Eventuellt behöver dessutom en enklare skogsväg anläggas för transport av utrustning och personal.

Arealbehovet för ovanjordsanläggningarna kommer att uppgå till ca 300 x 600 m (18 hektar) samt ett eventuellt tillkommande område för upplag av bergkross, totalt ca 30 hektar eller 0,3 km². Denna mark blockeras under anläggnings- och driftskedena för annan användning. Dessutom kan mark behövas för anslutande väg- och/eller järnvägsavsnitt. Till detta kommer att en skyddszon om minst 200 m bör finnas till närliggande bostäder. Om bergkrossningen förläggs ovan jord bör skyddszonen vara 500 m /119/. Med god planering av bergupplaget kan detta utnyttjas för skärmning (ljus och buller).

Anläggningsarbeten

Främst vid anläggandet av ovanjordsdelen kommer grus, schaktmassor, betong m m att behövas. En del av de schaktmassor som behövs kan finnas på platsen, men måste i övrigt tas från närliggande grus- eller bergtäkter. Framförallt exploateringsbara grus-tillgångar är begränsade i regionen, men restriktivitet råder även beträffande nya bergtäkter, se vidare avsnitt 3.4.2.

Återställande och långsiktig blockering

Ovanjordsdelens byggnader kan jämföras med konventionella industribyggnader. Det finns därför möjligheter att använda byggnaderna för andra ändamål efter det att verksamheten upphört och förvaret förslutits om behov finns och lokaliseringen är lämplig. I annat fall kan byggnaderna rivas och materialet till stor del återvinnas eller återanvändas för utfyllnader eller liknande. Planering för annan användning eller rivning bör göras i god tid innan verksamheten upphör.

Inga restriktioner för användning av marken ovanför djupförvaret (1–2 km²) kommer att behövas, med undantag av den mark som behövs för ovanjordsdelarna under driftskedet. De enda restriktioner som långsiktigt behövs gäller djup bergborrning.

4.5.2 Underjordsdelen

Bergmassor

Vid anläggandet av underjordsdelen kommer totalt 1–1,5 miljoner m³ fast berg att tas ut. Ungefär hälften tas ut under det inledande anläggningsskedet, dvs under de första 5–6 åren, med en takt av ungefär 85 000–150 000 m³/år. Resterande mängd tas ut under driftskedets 30–40 år, med en takt av 12 500–25 000 m³/år. I jämförelse med SFR kom-

mer djupförvaret att producera 3-4 gånger mera utsprängt berg. Vid en jämförelse av producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

En del av de bergmassor som tas ut för djupförvarets underjordsdel kommer troligen att läggas upp ovan jord för att senare användas vid återfyllning och förslutning av förvaret. Överskottet kan avyttras för annan användning. Om avyttringen sker lokalt eller regionalt minskar belastningen närliggande berg- och grustäcker. Dessa ligger ovan jord och därmed har en större påverkan på miljö och naturresurser.

För återfyllning av tunnlar och bergrum kommer 450 000–600 000 ton bentonitlera att behöva importeras. Denna bentonit kan som naturresurs betraktas som förbrukad, såvida inte beslut om återtag fattas under utvärderingsskedet då en mindre mängd använts. Förbrukningstakten beräknas bli ca 15 000 ton/år. Som jämförelse kan nämnas att den mängd bentonit som i Sverige årligen åtgår till ”kattsand” överstiger djupförvarets förväntade årsbehov.

Eventuellt kommer även 1,4–1,8 miljoner ton kvartssand att användas vid återfyllningen. Som alternativ kan uttagna bergmassor användas. Det senare alternativet är att föredra med hänsyn till hushållningen med naturresurser. Dels är kvartssanden en mera högvärdig produkt som kan användas för mera kvalificerade ändamål, dels blir transportarbetet avsevärt större i alternativet kvartssand vilket i sig förbrukar naturresurser.

Andra naturresurser

Även de material och ämnen som används till inkapsling av kärnbränslet (bland annat 35 000 ton koppar och stora mängder stål), liksom själva bränslet, får anses vara förbrukade naturresurser, såvida inte beslut om återtag fattas under utvärderingsskedet.

4.6 Annan påverkan

Förutom den påverkan från djupförvaret som redovisats ovan uppkommer även påverkan i form av buller och vibrationer, ljussken, avfallshantering (icke radioaktivt avfall) samt barriäreffekter.

4.6.1 Buller och vibrationer

Tunneldrivningen kommer i den inledande fasen att ge upphov till buller och vibrationer. I den mån borrhning kan användas borde framförallt vibrationerna bli mindre än vid sprängning. När tunneln kommit ner på djupare nivåer blir påverkan från tunneldrivningen försumbar i marknivå.

Ur bullersynpunkt, liksom ur luftutsläppssynpunkt, är det en fördel om bergkrossningen förläggs under jord.

Uppförande och eventuell rivning av ovanjordsdelen – inklusive eventuella väg- eller järnvägsbyggen – under anläggningsskedet respektive återställningsskedet kommer under relativt korta tidsperioder att orsaka bullerpåverkan.

Under driftskedet kommer ventilationsanläggningarna att kunna orsaka bullerpåverkan. Denna påverkan är dock tämligen enkel att begränsa med olika åtgärder (t ex skärmning), eftersom ventilationsanläggningarna är fasta punktkällor.

Omfattningen av bullerpåverkan varierar i de olika fallen. I fallet med två driftområden kommer dessutom ett annat område – inom ca 10 km radie – att påverkas. Dessutom kan ventilationsanläggningar komma att behöva uppföras längs tunnelsträckningen. Även dessa kan ge upphov till viss bullerpåverkan.

Transporterna kommer att medföra bullerpåverkan under anläggnings-, drift- och återställningsskedena. Risken för effekter i form av bullerstörningar föreligger i synnerhet om det blir aktuellt med omfattande landtransporter. Risken för bullerstörningar och vibrationer blir särskilt stor om järnvägstransporter kommer att utnyttjas. Effekterna kan minskas t ex genom anpassning av nya transportvägar till terrängen och bullervallar vid befintliga vägar. Förväntat transportbehov framgår i tabell 4-1.

4.6.2 Ljussken

Eftersom djupförvaret är en kärnteknisk anläggning kommer anläggningarna ovan jord att av bevakningsskäl vara upplysta dygnet runt. Effekterna av ljussken från anläggningen kan påverka områdets djurliv och friluftsliv. Denna påverkan kan mildras genom anpassning till terräng och vegetation vid lokaliseringen.

4.6.3 Avfallshantering

Avfallshanteringen har under de senaste decennierna generellt utvecklats snabbt mot ökad återanvändning och återvinning, vilket minskat deponerade avfallsmängder. Denna utveckling kan antas fortsätta i framtiden med ytterligare utvecklad teknik för omhändertagande av restprodukter. Verksamheten vid djupförvaret förväntas inte ge upphov till något särskilt problematiskt avfall, varför miljöpåverkan i det avseendet kan jämföras med många andra verksamheter.

Under anläggningsskedet uppstår bland annat schaktnmassor som kan användas för utfyllnadsändamål och byggnadsavfall som till stor del kan återanvändas eller energiåtervinnas. Om byggnader kommer att rivras efter avslutad verksamhet uppstår rivningsmassor som kan användas som utfyllnader i andra sammanhang. Vid den tiden är det mycket troligt att tekniker för att omhänderta olika installationsmaterial har utvecklats ytterligare.

Under driftskedet uppkommer avfall främst från underhållsverkstäder, t ex metallskrot och oljeavfall som kan återvinnas för nyttillverkning eller energiframställning. Från behandlingen av länsvattnet uppstår ett oljehaltigt slam som måste omhändertas som farligt avfall. Om vattnet måste avsaltas med hänsyn till aktuell recipient kan, beroende på vilken teknik som används, avfallsmassor uppstå som måste deponeras under kontrollerade förhållanden. Den största avfallsmängden från länsvattenbehandlingen kommer antagligen att utgöras av slam bestående av borrhåll. Detta slam kan antas komma till användning för utfyllnad, övertäckning av deponier eller liknande ändamål.

Under både anläggnings- och driftskedena uppkommer avfall av typen hushållsavfall. Hanteringen av detta avfall samordnas med den ordinarie avfallshanteringen inom kommunen. Om ett eget avloppsreningsverk kommer att finnas uppstår större eller mindre mängder slam beroende på vilken teknik som används. Detta slam bör kunna användas som jordförbättringsmedel. Om befintligt avloppsreningsverk används kommer dess slammängder att öka.



Figur 4-3. Byggnation av tunnel till Äspölaboratoriet.

4.6.4 Barriäreffekter

Stora sammanhängande områden är viktiga bland annat för friluftslivet och djurlivet. Det är därför av stor vikt att dessa områden inte uppdelas alltför mycket av barriärer, t ex vägar eller järnvägar. Barriärerna i landskapet förhindrar spridning av djur och växter. Till exempel finns stor risk att vilt blir överkört vid passage av vägar och järnvägar. De arealer som erfordras för ovanjordsanläggningarna samt anslutande väg och/eller järnväg kan komma att orsaka barriäreffekter.

4.7 Återställande och långsiktig miljöpåverkan

Anläggning och drift av anläggningen beräknas pågå under totalt ca 50 år. Efter förslutning av förvaret upphör länshållningen, d v s uppumpning av vatten från underjordsdelen. Grundvattnet kommer därefter långsamt att återta sin ursprungliga nivå. För grundvattnet i berggrunden kan denna process förväntas ta något tiotal år /116/. För grundvattnet i jordlagren kan tiden förmodas bli längre, såvida inte bergtunnlars och bergschakts mynnningar tätas effektivt vid återställningen. Om sådan tätning görs kan återhämtningen i jordlagren gå snabbare än i berggrunden /116/. Det är dock inte självklart att det är lämpligt eller önskvärt med en snabb återställning av grundvattennivån. Beroende på karaktären av de ekosystem som hunnit etablera sig under driftskedet, kan det tvärtom vara bäst med en långsam återställning för att möjliggöra en gradvis anpassning till förändringen. Dessa bedömningar kan göras först efter valet av plats, eller ännu säkrare efter en tid av stabil grundvattennivå under driftskedet.

Efter förslutningen av förvaret är det, om önskvärt, möjligt att återställa platsen i ett skick som är likt det ursprungliga. Byggnaderna vid djupförvaret kan betraktas som konventionella industrilokaler som antingen kan användas för andra ändamål eller rivas. I samband med en eventuell rivning kommer inte rivningsmaterialet att skilja sig från annat industribyggnadsavfall.

Beräkningar har utförts för att förutsäga temperaturutvecklingen i djupförvarets omgivning /120/. Vid bergytan (markytan) beräknas temperaturökningen aldrig överstiga några tiondels grader. Denna temperaturökning förväntas inte ge några märkbara 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. Information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs /121/.

4.8 Miljökontroll

Djupförvaret ska tillåtlighetsprövas enligt flera lagar. I tillståndsbeslutet anges vilka villkor som gäller för tillståndet. Villkoren kan avse vilka utsläpp till vatten och luft som tillåts, vilka reningsåtgärder och andra skyddsåtgärder som ska vidtas, vilka material och arbetsmetoder som ska användas osv. Regelmässigt förelägger tillsynsmyndigheten (f n länsstyrelsen eller kommunal nämnd) den som driver verksamheten att upprätta och därefter följa ett kontrollprogram.

Kontrollprogrammets funktion är bland annat att verifiera att utsläpp och annan påverkan ligger inom de gränser som angivits i tillståndsvillkoren. Inom kontrollprogrammets ram ska vidare övervakas att verksamhetens effekter i omgivningen inte går utöver vad som avses i tillståndsbeslutet, eller att oförutsedda effekter uppstår.

För att få ett gott referensmaterial till kontrollprogrammets undersökningar bör relevanta inventeringar av olika miljöförhållanden påbörjas redan under platsundersökningskedet.

4.9 Olyckor, brand m m

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

Vid transporter till djupföret är det radioaktiva materialet inneslutet, först i kapslar eller betongkokiller, sedan i en mycket kraftig transportbehållare. Man känner idag inte till någon rimlig mekanism som kan frigöra det radioaktiva materialet även om en olycka skulle inträffa med behållarna under transport /122/.

5 Lokaliserings- och etableringsmöjligheter

5.1 Inledning

Lokaliseringen av ett djupförvar måste, som all industrilokalisering, ta hänsyn till olika anspråk på markens användningen, liksom skyddet av miljön och naturresurser.

Platsval och utformning av anläggningarna ska baseras på intentionerna om en god hushållning med naturresurser i enlighet med miljöbalken. Därigenom kan konflikter med konkurrerande intressen begränsas. Hänsyn ska därvid tas till värdefulla natur- och kulturmiljöer, områden för turism, rekreation, jakt, fiske och övrigt friluftsliv, jord- och skogsbruk samt övriga anspråk på markens användning.

Ett djupförvar kan i många avseenden ses som en industrianläggning. Etablering och drift av anläggningen kommer på olika sätt att påverka miljön, även om effekterna bedöms bli förhållandevis små, se vidare kapitel 4. En viktig orsak till detta är att verksamheten inte innefattar någon egentlig industriprocess. En annan orsak är det begränsade arealbehovet för anläggningarna ovan jord, totalt ca 0,3 km² eller 30 hektar, inklusive tillfälligt upplag för överskottsmassor av utbrutet berg. Möjligheterna att anpassa utformningen till lokala förutsättningar är dessutom stora. Arealbehovet för underjordsanläggningen uppgår till någon kvadratkilometer.

5.2 Markanvändning – etablering av en djupförvarsanläggning

En djupförvarsanläggning erfordrar tillgång till markområden för ovanjordsanläggningarna samt anslutande väg och/eller järnväg. Detta kan leda till konflikt med befintliga eller planerade markanvändningsintressen. Verksamheten vid djupförvaret kommer att leda till påverkan i form av buller, ljusspridning m m. Detta kan påverka markanvändningsintressen utanför själva anläggningsområdet.

5.2.1 Djupförvarets påverkan

Anläggningen

Djupförvarsanläggningen kommer att bestå av en ovanjordsdel och en djupt liggande underjordsdel vilken innehåller tunnlar och bergrum, se vidare kapitel 1. Dessa delar kommer att förbindas med ett schakt eller en ramp. Om underjordsdelen och ovanjordsdelen är förskjutna i förhållande till varandra, kan en mindre anläggning, driftområde 2, med bland annat schakt för ventilation och personaltransporter tillkomma. Ur teknisk synpunkt kan det dessutom vara av intresse att uppföra någon eller några ventilationsanläggningar längs rampen. En sådan ventilationsanläggning kräver ingen bemanning, utan endast regelbunden tillsyn.

Med tanke på olika anspråk på markens användning kommer lokaliseringen av djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel, driftområde 1, antagligen att utgöra det största ingreppet i och med att markområden kommer att tas i anspråk för byggnader, upplag m m.

Dessutom kan markbehov för anslutande väg och/eller järnväg tillkomma. Om ovanjordsanläggningen lokaliseras till ett befintligt industriområde blir arealbehovet mindre tack vare möjligheterna att samutnyttja vissa befintliga byggnader och tekniska försörjningssystem. Ett eventuellt driftområde 2 kommer antagligen att orsaka ett betydligt mindre ingrepp jämfört med djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel. Generellt kan konstateras att det finns stor flexibilitet i lokalisering och utformning av ovanjordsanläggningen inte minst eftersom ovan- och underjordsdelen kan vara förskjutna upp till någon mil i förhållande till varandra.

Provboringar kommer att ske i samband med platsundersökningarna. Dessa borrhningar samt erforderliga transporter kommer att orsaka påverkan på markområdet ovanför den tänkta underjordsdelen i form av buller, vibrationer, ljussken m m. Eventuellt behöver en enklare skogsväg anläggas för transport av utrustning och personal.

Påverkan utanför anläggningarna

Det är i sammanhanget väsentligt att notera att verksamheten vid djupförvaret kan komma att påverka markanvändningsintressen vilka är belägna på avsevärt avstånd från själva anläggningen. Detta kan exemplifieras med påverkan av ljus, buller och damm. Ljussken från anläggningen kan inkräkta på närliggande friluftlivsintressen. Buller från verksamheten vid anläggningen eller orsakat av transporter till och från denna kan störa häckande fåglar inom ett närliggande fågelskyddsområde. Dammspridning orsakad av transporter till och från anläggningen kan påverka naturvårdsintressen längs transportvägarna.

5.2.2 Konflikt med olika markanvändningsintressen

Djupförvarets ovanjordsdel och den verksamhet, som kommer att bedrivas där, kan komma att påverka områdets karaktär ur naturvårdssynpunkt. Verksamheten vid djupförvarets ovanjordsdel är av sådan karaktär att djur- och växtliv generellt sett inte påverkas annat än inom den mark som direkt tas i anspråk och inom den närmaste omgivningen. Dock finns undantag t ex i form av fåglar som kan störas av buller på långa avstånd.

Hur en ovanjordsanläggning påverkar landskapsbilden blir i hög grad beroende på de lokala förutsättningarna och hur landskapsanpassningen görs. Oavsett lokalisering av djupförvaret är det väsentligt att ovanjordsdelens byggnader anpassas till den befintliga kulturmiljön. Detta bedöms kunna genomföras bland annat därför att möjligheterna att anpassa utformningen till lokala förutsättningar är stora. Denna anpassning är särskilt viktig inom områden med landskapsbildsskydd, se avsnitt 2.3.5.

Verksamhetens karaktär vid ett djupförvar och den stora flexibiliteten i utformning och lokalisering av anläggningsdelarna ovan jord innebär att det finns stora möjligheter att ta hänsyn till friluftlivets intressen. Det är i sammanhanget väsentligt att notera att verksamheten vid djupförvaret kan komma att påverka friluftlivets intressen på avsevärt avstånd från själva anläggningen genom t ex ljussken och buller.

Tunnlar, schakt och djupförvarets underjordsdel kommer att orsaka en lokal avsänkning av grundvattenytan. Dessa anläggningsdelar bör därför inte lokaliseras till ett område som har eller kan få betydelse för en regions eller större tätorts vattenförsörjning.

Avsänkningen av grundvattenytan kan påverka växtligheten inom närliggande jord- och skogsbruksmarker. Påverkan bedöms dock bli måttlig, eller obefintlig. Verksamheten vid djupförvaret ger inte upphov till utsläpp av ämnen som kan skada omgivande skog eller jordbruksmarker.

Länsvattnet från underjordsdelen kommer eventuellt att behöva avsaltas och renas innan avledning sker till lämplig recipient, t ex havet eller närbelägen sjö. Under förutsättning att detta utförs på ett lämpligt sätt förväntas inte djupförvaret påverka yrkesfisket.

Byggande och drift av ett djupförvar kommer att ta en 50-årsperiod i anspråk. Om det anses önskvärt kan den efterföljande förslutningen föregås av en period av öppethållande. Efter förslutningen är det möjligt att riva de uppförda byggnaderna för att kunna återställa platsen i ett så ursprungligt skick som möjligt. Efter förslutningen och återställandet förutses inga restriktioner för markanvändningen, med undantag av förbud mot djupborrning ovanför underjordsdelen.

5.2.3 Olika anspråk på markens användning i Tierps kommun

Den generella utgångspunkten ur markanvändningssynpunkt är, att det vid lokaliseringen av djupförvaret är önskvärt att undvika konflikter med olika anspråk på markens användning.

I figur 5-1 redovisas en sammanfattande bild av olika typer av anspråk på markens användningen inom kommunen.

Lokaliseringen av djupförvarets ovanjords- och underjordsdelar ska ej ske till områden som är skyddade som:

- naturreservat, föreslagna naturreservat, biotopskyddsområden och fågelskyddsområden (figur 2-4),
- vattenskyddsområden (figur 2-14).

Dessa områden är markerade med röd färg i figur 5-1. Bland dessa områden ingår samtliga Natura-2000 områden inom kommunen. Ur figuren framgår att de med röd färg markerade områden i första hand återfinns inom:

- Hållnäshalvön
- Florarnaområdet
- Dalälvsområdet
- Uppsala- och Västlandsåsen

Riksintressanta områden för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Om hänsyn tas till dessa krav kan i vissa fall djupförvarets underjordsdel och eventuellt mindre anläggningsdelar ovan jord tänkas lokaliseras till ett sådant område, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Områden med riks-, regionala- och lokala intressen är markerade med rosa färg i figuren. Inom kommunen utgörs dessa områden av:

- riksintressen för naturvård (figur 2-6),
- områden vilka ingår i länsstyrelsens naturvårdsprogram (figur 2-7).
I figur 5-1 har områden < 10 ha inte medtagits,
- värdefulla myrar (figur 2-3),
- värdefulla kulturmiljöer (figur 2-10),
- riksintressen för friluftsliv (figur 2-12),
- områden av riksintresse enligt miljöbalkens fjärde kapitel (figur 2-13),

Lokaliseringsarbetet inriktas dock mot att undvika att förlägga djupförvarets ovanjordsdelar till konkurrerande intresseområden, eller åtminstone placera och utforma anläggningarna på ett sådant sätt, att ändamålet med intresset inte påverkas. Verksamheten vid djupförvaret kan komma att påverka markanvändningsintressen vilka är belägna på avsevärt avstånd från själva anläggningen. Det är därför väsentligt att anpassa anläggningens utformning till omgivande intressen samtidigt som gränserna för de i figur 5-1 markerade områdena ej ska tolkas exakt.

Förutom de i figur 5-1 markerade områdena beskrivs ytterligare ett antal områden av intresse för främst natur- och kulturmiljövärden i kapitel 2. Dessa områden ska beaktas i det fortsatta lokaliseringsarbetet.

Djupförvarets ovan- och underjordsdelar kan vara förskjutna upp till någon mil i förhållande till varandra. Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Med tanke på de anspråk på markens användning som redovisas i figur 5-1 finns det, oavsett underjordsdelens lokalisering, goda möjligheter inom kommunen att lokalisera ovanjordsdelarna så att konflikt med markerade områden undviks eller blir begränsad. Under platsundersökningsskedet kommer dock provborrningarna samt erforderliga transporter att orsaka påverkan på markområdet ovanför den tänkta underjordsdelen i form av buller, vibrationer, ljussken m m.

Generellt kan konstateras att det är fördelaktigt om djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till befintligt industriområde och om nyanläggning av väg och/eller järnväg kan undvikas.

5.3 Miljöpåverkan av verksamheter kopplade till djupförvaret

En djupförvarsanläggning kommer att påverka miljön. Påverkan kommer att orsakas av det intrång etableringen av anläggningen medför, den verksamhet som kommer att bedrivas vid anläggningen samt av transporter till och från denna. I detta avsnitt ges en översikt av förväntad miljöpåverkan. En utförligare redovisning återfinns i kapitel 4.

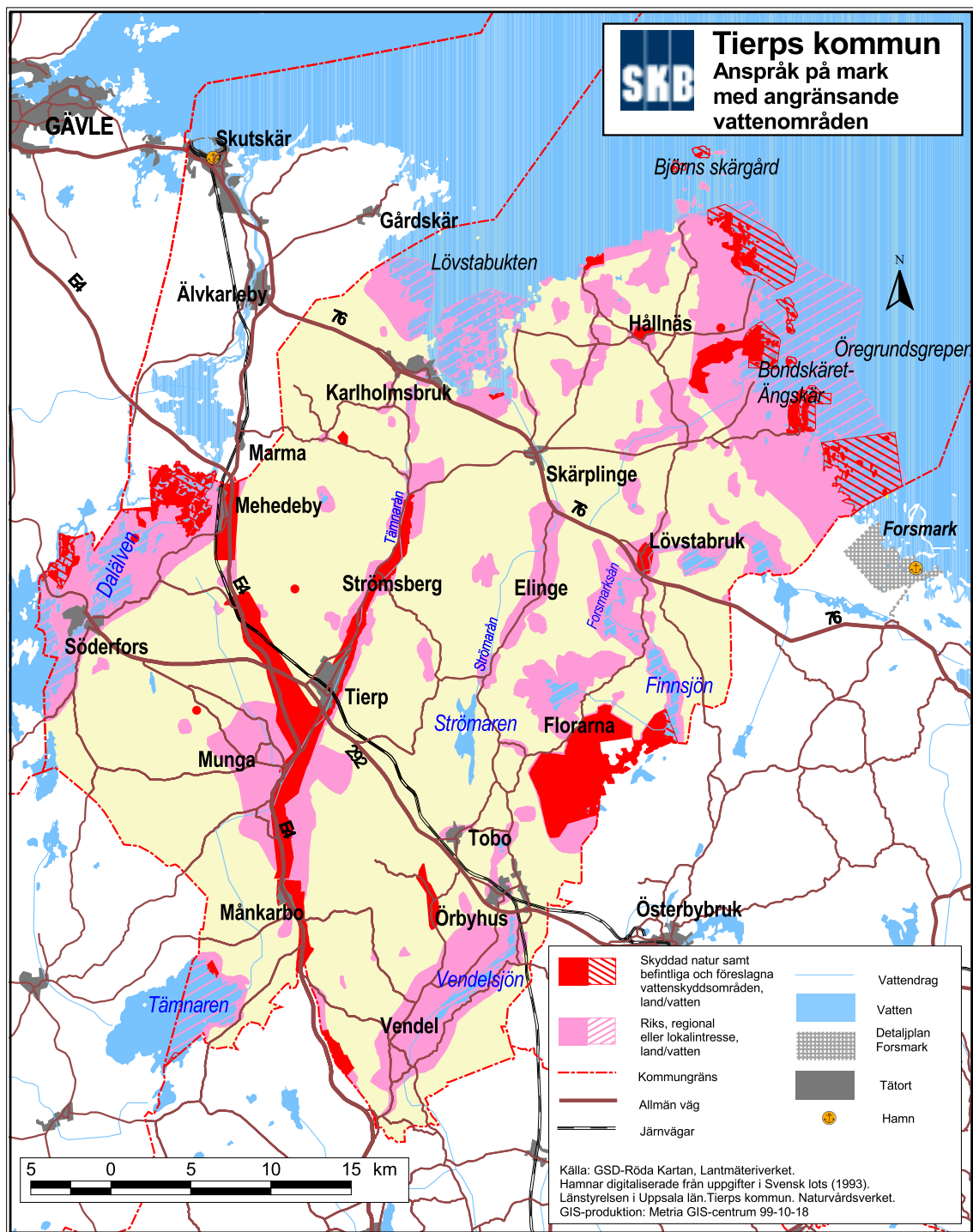
Ett djupförvar kan placeras och utformas så att det ger en liten miljöpåverkan jämfört med vad som vanligtvis är fallet för en industrianläggning av motsvarande storlek. Med tanke på djupförvarets förhållandevis ringa miljöpåverkan så finns det ur miljösynpunkt inte några speciella större områden inom kommunen som bör undvikas i det fortsatta lokaliseringsarbetet. Omfattande gräv- och byggarbeten bör dock undvikas i t ex förörensade markområden eller i direkt anslutning till deponier, se figur 3-10.

5.3.1 Verksamheter vid anläggningen

Påverkan på vatten

Sänkning av grundvattenytan

Djupförvaret, samt anslutande schakt och/eller ramper, kommer under ett antal årtionden att länshållas. Detta kommer att orsaka en avsänkning av grundvattennivån i omgivande berg. Grundvattenavsänkningen kan lokalt medföra att vattentäkter får minskad kapacitet eller sinar. Erfarenheterna visar att en underjordsanläggning påverkar grundvattennivåer i bergborrade brunnar upp till någon kilometer från schaktet.



Figur 5-1. Sammanställning av olika anspråk på mark med angränsande vattenområden inom Tierps kommun.

Påverkan på grundvattennivån i ovanliggande jordar förefaller vara betydligt mindre. En rimlig uppskattning är att viss påverkan på vattentillgången i ovanliggande jordar kan förväntas några tiotals upp till i storleksordningen hundra meter från ett schakt eller tunnelpåslag.

Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar kommer att bero på platsens vegetationstyp. Eventuell påverkan kommer i första hand att drabba fuktkrävande växtlighet vilken kan komma att minska i omfattning på bekostnad av torra vegetationstyper. Baserat på erfarenheter från liknande anläggningar bedöms dock påverkan på växtligheten bli måttlig, eller obefintlig, samt i första hand vara lokaliserad till de markområden som ligger i anslutning till schakt/tunnelpåslag. En ramp förmodas ge något större påverkan på vegetationen än ett schakt.

Länshållning

Via länshållningen avleds vattnet kontinuerligt till någon recipient, som kan vara havet, närbelägen sjö eller vattendrag.

Länsvattnet kan ha en salthalt som kräver att det avsaltas innan det avleds till recipient. Detta är särskilt viktigt i grunda sjöar, vattendrag och havsvikar med låg vattenomsättning och därmed låg utspädningseffekten. Även radonhalten i vattnet kan behöva beaktas.

Länsvattnets temperatur kommer att vara ca +10 °C oberoende av årstid. En recipient med stor volym (t ex havet) eller som på annat sätt är mindre känslig bör därför väljas ur den synpunkten.

Länsvattnet kan behöva renas från föroreningar av bergdamm, oljor, kväveföreningar från sprängningar m m innan avledning sker till recipient.

Påverkan på luft

Tunneldrivningen och krossningen av berg ger upphov till stoftspridning, vilken framförallt under inledningsfasen kan orsaka en lokal påverkan av t ex växtligheten.

Med ventilationsluften från tunnlar och bergrum förs bland annat spränggaser upp till luften i omgivningen. Dessa består bland annat av kväveföreningar. Om man i stället borrar tunnlar och schakt minskar utsläppen av spränggaser. Med ventilationsluften kan även radon från berggrunden föras upp till markytan.

Om oljeeldning eller annan förbränning används för värmeförsörjningen kommer utsläpp av rökgaser att uppstå.

Ventilationsluften från verkstäder ovan och under jord kan innehålla exempelvis svetsgaser och andra ämnen som frigörs i samband med underhållsarbeten på maskiner.

Förbrukning av naturresurser

Arealbehov

Djupförvarets ovanjordsdelar kräver tillgång till markområden, vilket i sig är en naturresurs. Hur detta intrång påverkar olika anspråk på markens användning diskuteras i avsnitt 5.2.

Bergmassor

Vid anläggandet av underjordsdelen kommer totalt 1–1,5 miljoner m³ fast berg att tas ut. Ungefär hälften tas ut under det inledande anläggningsskedet, dvs under de första 5–6 åren, med en takt av ungefär 85 000–150 000 m³/år. Resterande mängd tas ut under driftskedets 30–40 år, med en takt av 12 500–25 000 m³/år. I jämförelse med SFR (vid

Forsmarksverket) kommer djupförvaret att producera 3-4 gånger mera utsprängt berg. Vid en jämförelse av producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

En del av de bergmassor som tas ut för djupförvarets underjordsdel kommer troligen att läggas upp ovan jord för att senare användas vid återfyllning och förslutning av förvaret. Överskottet kan avyttras för annan användning. Om avyttringen sker lokalt eller regionalt minskar belastningen närliggande berg- och grustäcker. Dessa ligger ovan jord och därmed har en större påverkan på miljö och naturresurser.

Eventuellt kommer även 1,4–1,8 miljoner ton kvartssand att användas vid återfyllningen. Som alternativ kan uttagna bergmassor användas. Det senare alternativet leder till minskat transportarbete.

Annan påverkan

Förutom den påverkan från djupförvaret som redovisats ovan uppkommer även påverkan i form av buller och vibrationer, ljussken, avfallshantering (icke radioaktivt avfall) samt barriäreffekter.

Sprängningar i samband med tunneldrivningen kommer fram för allt i den inledande fasen att ge upphov till buller och vibrationer. Ur bullersynpunkt, liksom ur luftutsläppsynpunkt, är det en fördel om bergkrossningen förläggs under jord.

Under driftskedet kommer ventilationsanläggningarna att kunna orsaka bullerpåverkan. Denna påverkan är dock tämligen enkel att begränsa med skärmning.

Eftersom djupförvaret är en kärnteknisk anläggning kommer anläggningarna ovan jord att av bevakningsskäl vara upplysta dygnet runt. Effekterna av ljussken från anläggningen kan påverka områdets djurliv och friluftsliv.

Stora sammanhängande områden är viktiga bland annat för friluftslivet och djurlivet. Det är därför av stor vikt att dessa områden inte uppdelas alltför mycket av barriärer, t ex vägar eller järnvägar. De arealer som erfordras för ovanjordsanläggningarna samt anslutande väg och/eller järnväg kan komma att orsaka barriäreffekter.

5.3.2 Transporter

Erforderligt transportarbete kommer att ge upphov till buller samt utsläpp av bland annat försurande och gödande ämnen via avgaser. Det är inte möjligt att ange hur stora utsläppen kommer att bli innan bland annat lokalisering för anläggningen, transportsätt och transportleder har bestämts.

De tyngre transporter till anläggningen kommer i första hand att vara förknippade med bränslekapslar, bentonit, eventuell kvartssand, maskiner och annan utrustning. Bränslekapslarna kommer att utgöra de allra tyngsta transporter. Från anläggningen kommer överskott av bergmassor att transporteras.

Till dessa tyngre transporter kommer lättare transporter i form av personal, besökare, service m m. Omfattningen av detta transportbehov är helt beroende av faktorer som anläggningens lokalisering och möjligheten att utnyttja kollektivtrafik. Med tanke på att djupförvaret kommer att utgöra arbetsplats för ungefär 200 personer kan detta transportbehov komma att bli avsevärt.

Det i särklass största transportbehovet är förknippat med hanteringen av överskott av bergmassor. De bergmassor som kommer att användas till återfyllnaden kommer att deponeras tillfälligt. Ett alternativ är att avyttra alla utsprängda bergmassor, för att i ett senare skede transportera bergkross eller kvartssand för återfyllnaden av djupförvaret. Detta skulle dock resultera i ett avsevärt ökat transportbehov.

För att reducera behovet av landtransporter är det fördelaktigt om djupförvaret lokaliserar i närheten av en hamn. Om landtransporter ej kan undvikas är transport via järnväg att föredra framför transport på det allmänna vägnätet. Anledningen är transportbehållarnas stora tyngd samt att järnvägstransport ger mindre miljöpåverkan. Även transporter på vägnätet är möjligt men kräver då i många fall omfattande förstärkningsarbeten.

5.4 Sammanvägd bedömning

Djupförvarets ovan- och underjordsdelar kan vara förskjutna upp till någon mil i förhållande till varandra. Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Med tanke på de anspråk på markens användning som redovisas i figur 5-1 finns det, oavsett underjordsdelens lokalisering, goda möjligheter inom kommunen att lokalisera ovanjordsdelarna så att konflikt med markerade områden undviks eller blir begränsad. Dock bör följande större sammanhängande områden undvikas:

- Hållnähalsvön
- Florarnaområdet
- Dalälvsområdet
- Uppsala- och Västlandsåsen

Med tanke på djupförvarets förhållandevis ringa miljöpåverkan så finns det ur miljösynpunkt inte några speciella större områden inom kommunen som bör undvikas i det fortsatta lokaliseringsarbetet. Omfattande gräv- och byggarbeten bör dock undvikas i t ex förorenade markområden eller i direkt anslutning till deponier.

Generellt kan konstateras att det är fördelaktigt ur mark- och miljöaspekt om djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till befintligt industriområde och om nyanläggning av väg och/eller järnväg kan undvikas.

Ordförklaring

avrinningsområde	Ett område där allt ytvatten rinner till en given punkt i ett vattendrag
bakgrund	Ett begrepp som används för att relatera t ex uppmätta halter av föroreningar till. Bakgrundsnivån anses vara en "naturlig" nivå, relativt ostörd av mänsklig verksamhet. Det är dock svårt att hitta ostörda miljöer, varför försiktighet vid jämförelser är viktig.
biotop	Ett område med vissa egenskaper inom vilket ett visst växt- eller djursamhälle hör hemma. Faktorer som påverkar biotopens egenskaper är t ex andra organismer, temperatur, vatten och vindrörelser. En biotop kan t ex vara en sjö, en mosse eller en granskog.
botanik	Läran om växter.
DDT	DiklorDifenylTrikloretan. Insektsgift som användes i stor utsträckning under främst 60-talet, men som numera är förbjudet i Sverige p g a dess svårnedbrytbarhet.
djurenhet	Ett mått som används för att kunna jämföra miljöföroreningar från olika djurslag där t ex ett fullvuxet nötkreatur motsvarar två ungnöt, tre suggor, tio slaktsvin eller 100 fjäderfän.
ekologi	Läran om olika växt- och djurarters inbördes samverkan.
endemisk	Art som är unik för en plats.
eutrofiering	Övergödning (om sjöar).
fauna	Djur- och/eller insektsliv.
flora	Växtlighet.
geologi	Vetenskapen om jorden.
göl	Liten, naturligt bildad, ofta djup sjö i skogs- eller myrmark.
ha	Hektar. En yta på 100 gånger 100 meter.
hydrologi	Läran om vatten och dess kretslopp, förekomst, fördelning och beskaffenhet.
hällmarksskogar	Gles skog på mark med stor andel berghällar och låg andel jord. Hällmarksskogen har en specifik flora och fauna, varav flera arter är hotade.
infrastruktur	System av anläggningar som behövs för att bedriva verksamhet, t ex vägar, järnvägar, farleder, flygplatser, elnät, vattenförsörjningssystem, avloppssystem m m.
klappersten	Grovt svallsediment bestående av vanligtvis väl avrundade stenar och ofta även mindre block.
konduktivitet	Ett materials förmåga att leda elektrisk ström.

kvartärgeologi	Delområde av vetenskapen geologi, med uppgift att studera kvartärperiodens utvecklingshistoria (d v s de senaste 1,65 miljoner år), de processer som styr denna utveckling samt de avlagringar som avsattes då.
kärr	Torvmark med tillflöde av fastmarksvatten.
lund	Mindre skogsområde med ädellövträd och ett välutvecklat buskskikt med bland annat hassel och hagtorn.
mad	Tidvis översvämmad mark vid stränder av vattendrag och/eller sjöar. Maden utnyttjades förr som fodermark.
morän	Geologisk avlagring bildad i direkt anslutning till en glaciär eller inlandsis. Termen omfattar både jordarter och landformer.
mosse	Torvmark vars vegetation får sin näring uteslutande genom nederbörden.
ornitologi	Läran om fåglar.
organiska miljögifter	Organiska föreningar, d v s kemiska föreningar baserade på kol, som kan döda eller förgifta djur och/ eller växter.
PCB	Polyklorerade bifenyler. Samlingsnamn för 209 olika klorhaltiga organiska ämnen. De orsakar miljöproblem på grund av att de är svåra att bryta ned i naturen.
relikt	Kvarleva. Art som lever lokalt sedan tidigare skede med annorlunda och för arten gynnsammare förhållanden, då arten hade en mera sammanhängande eller utsträckt utbredning.
rikkärr	Artrikt kärr. Indelas i extremrikkärr och medelrikkärr.
stentorg	Öppet vegetationsfritt fält av klappersten, bildat genom vågsvall längs exponerade, ofta relativt branta kuststräckor.
sumpskog	Skog på blöt mark där träden i moget stadium har en medelhöjd på minst 3 m och en krontäckningsgrad på minst 30 %. Trädbestånd på fuktig mark där fuktälskande arter (t ex vitmossor och björnmossor) täcker minst hälften av fält- och bottenskiktet, definieras också som sumpskog. Sumpskogar är artrika miljöer och många arter är helt knutna till sumpskogarna.
TWh	Terawattimma. Ett mått på energimängd. Tera = 10^{12} . 1 TWh = 1 000 GWh (giga) = 1 000 000 MWh (mega) = 1 000 000 000 kWh (kilo) = 1 000 000 000 000 Wh.
urskog	Gammal skog som uppkommit genom naturlig föryngring och där inga spår av kulturpåverkan kan urskiljas. Ofta talar man om naturskogar i stället för urskogar.
våtmark	Mark som under den större delen av året ligger under eller strax över vattenytan. Även vegetationstäckta vattenområden räknas som våtmarker.
zoologi	Vetenskapen om djuren.
ädellövskog	Skog bestående av något eller några av de ädla lövträden: alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn.
översiktsplan	Kommunens övergripande plan för mark- och vattenanvändning. Planen är en rekommendation och är inte lagligt bindande.

Referensförteckning

- 1 **Svensk kärnbränslehantering AB.** KBS-3, kärnbränslecykelns slutsteg, använt kärnbränsle - KBS-3, SKBF/KBS, 1983.
- 2 **Svensk kärnbränslehantering AB.** SKB 91, slutlig förvaring av använt kärnbränsle. Berggrundens betydelse för säkerheten, SKB, 1992.
- 3 **Svensk kärnbränslehantering AB.** SR-95, mall för säkerhetsrapporter med beskrivande exempel, SKB, 1995.
- 4 **Svensk Kärnbränslehantering AB.** FUD-program 98. Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvar. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring. 1998.
- 5 **Svensk Kärnbränslehantering AB.** Förstudie Oskarshamn, Preliminär slutrapport, juni 1999.
- 6 **Svensk kärnbränslehantering AB.** FUD-program 92, kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring, SKB, 1992.
- 7 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Översiktsstudie 95, lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle, SKB, 1995.
- 8 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Översiktsstudie av kommuner med kärnteknisk verksamhet, SKB, 1995.
- 9 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Storuman. Slutrapport. SKB. 1995.
- 10 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Malå. Slutrapport. SKB. 1996.
- 11 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Nyköping. Preliminär slutrapport. SKB. 1997.
- 12 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Östhammar. Preliminär slutrapport. SKB. 1997.
- 13 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Oskarshamn. Organisation och arbetsplan. SKB. 1996.
- 14 **Tierps kommun.** Hur ska Tierps kommun utvecklas under 1900-talet? Samrådshandling till ÖP 90.
- 15 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Fakta om Uppsala län. Miniuppslagsboken. 1997-98.
- 16 **Tierps kommun.** Tierps kommuns miljöbokslut 1996. Fastställt av kommunfullmäktige den 6 maj 1997.
- 17 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Regional miljöanalys för Uppsala län. 1996.
- 18 **Internet.** Information från Internet: www.isa.se

- 19 **Hogdal J.** Liv och landskap i Uppsala län. Upplandsstiftelsen och Svenska Turistföreningen.1993.
- 20 **Internet.** Information från Internet: www.tierp.se
- 21 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Landsbygdsutveckling i Uppsala län. Ett åtgärdsprogram för perioden 1996-2000. Strategi för utveckling i Uppsala län. Dnr 103-5579-95.
- 22 **Tierps kommun.** Kort om Tierps kommun.
- 23 **Tierps kommun.** Översiktsplan 90. Antagandehandling. Tierps kommun. 1991.
- 24 **Birka Kraft AB.** Muntlig information från Hans Eriksson.
- 25 **Internet.** Information från Internet: www.scb.se
- 26 **Tierps kommun.** Muntlig information från Eva Amnéus (naturvård), Arne Arvidsson (planfrågor), Karl-Erik Berglin (foto), Anna Blomlöv (vatten- och avloppsfrågor), Katrin Karlsson (miljöfrågor), Inger Kindvall (miljöfrågor), Kenneth Ottosson (GIS) och Tomas Waara (miljöfrågor).
- 27 **Tierps kommun.** Vatten och sopor. Informationsbroschyr från Tierps kommun. 1997.
- 28 **Sveriges Nationalatlas.** Del: Miljön. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs. 1991.
- 29 **Länsstyrelsen i Uppsala län och Uppsala läns landsting.** Vägvisare till naturen i Uppsala län. 1982.
- 30 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Inventering av våtmarker i Uppsala län. 1. Rapport och bearbetning. 1986.
- 31 **Upplandsstiftelsen.** Grunda havsvikar i Uppsala län. Västra Öresundsgrepen. Upplandsstiftelsen, stencil nr 12, 1997.
- 32 **Naturvårdsverket.** Biologisk mångfald i Sverige. En landsstudie. Monitor 14. 1994.
- 33 **Sjörs H.** Nordisk växtgeografi. Andra upplagan. Svenska Bokförlaget, Bonniers. 1966.
- 34 **Länsstyrelserna i Dalarnas, Gävleborgs, Uppsala och Västmanlands län.** Nedre Dalälven. Ett planeringsunderlag och en samlad beskrivning av natur- och kulturvärdena i ett område av riksintresse. Remissupplaga. 1999.
- 35 **Sveriges Nationalatlas.** Del: Sveriges geografi. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs. 1996.
- 36 **Internet.** Information från Internet: www.environ.se
- 37 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Evertebrater & kryptogamer. Artövervakning i landmiljö i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:8.
- 38 **Ingelög T, Thor G, Gustafsson L.** Floravård i skogsbruket. Artdel. Skogsstyrelsen. 1987.

- 39 **Nationalencyklopedin.** Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs. 1989-1996.
- 40 **Aronsson M (red.).** Rödlistade kärlväxter i Sverige. Artfakta, volym I. ArtDatabanken. 1999.
- 41 **Jacobson R.** Våtmarkerna värden i Uppsala län. Upplandsstiftelsen, rapport nr 7. 1997.
- 42 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Kust- och havsmiljö i Uppsala län. Förslag till regional miljöövervakning, tillståndsbeskrivning av vattenmiljön, pågående recipientkontroll. Länsstyrelsens meddelandeserie 1999:1.
- 43 **Ahlén I, Tjernberg M (red.).** Rödlistade ryggradsdjur i Sverige, Artfakta. ArtDatabanken. 1996.
- 44 **Brunberg A K, Blomqvist P.** Vatten i Uppsala län 1997. Upplandsstiftelsen, rapport nr 8, 1998.
- 45 **Persson J, Wallin M, Wallström K.** Kustvatten i Uppsala län. Upplandsstiftelsen, rapport nr 2, 1993.
- 46 **Tierps kommun.** Miljövårdsprogram. Del 1: Miljöbeskrivning. 1992.
- 47 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Strategi för säkerställande av värdefull natur i Uppsala län. 1997.
- 48 **Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.** Urskogar. Inventering av urskogsartade områden i Sverige. 1. Allmän del. 1982.
- 49 **Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.** Urskogar. Inventering av urskogsartade områden i Sverige. 2. Södra Sverige. 1982.
- 50 **Internet.** Information från Internet: www.svo.se
- 51 **Skogsvårdsstyrelsen i Österbybruk.** Muntlig information från Magnus Olsson.
- 52 **Lennartsson T (red.).** Sumpskogen. Dess betydelse för växter och djur i det uppländska skogslandskapet. Upplandsstiftelsen, stencil nr 13. 1997.
- 53 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Vitryggig hackspett. Länsplan för Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1995:8.
- 54 **Naturvårdsverket.** Myrskyddsplan för Sverige. 1994.
- 55 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Ängs- och hagmarker i Uppsala län. Allmän del. Länsstyrelsens meddelandeserie 1993:3.
- 56 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Ängs- och hagmarker i Uppsala län. Tierp och Älvkarleby. 1993. Länsstyrelsens meddelandeserie 1993:3.
- 57 **Naturvårdsverket.** Ängs- och hagmarker i Sverige. Rapport 4819. 1997.
- 58 **Naturvårdsverket.** Sveriges finaste odlingslandskap. Nationell bevarandeplan för odlingslandskapet. Etapp 1. Rapport 4815. 1997.

- 59 **Naturvårdsverket** . Skyddad odlingsmark. Kartor och statistik för nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden i Sverige. Rapport 4814. 1997.
- 60 **Länsstyrelsen i Uppsala län** Naturvårdsprogram för Uppsala län. 1987. 1. Värdefulla områden för naturvård och rörligt friluftsliv.
- 61 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Förteckning över Uppsala läns naturreservat. 1996-01-12.
- 62 **Upplandsstiftelsen**. Naturreservat i Uppsala län. Upplandsstiftelsen, rapport nr 3. 1995.
- 63 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Muntlig information från Jan Helmer Gustafsson (kulturmiljövard), Mats Hellberg (planfrågor), Lars Hjelm (naturvård), Jan Karlsson (kulturmiljövard), Lena Krantz (GIS), Mats Lindman (miljöfrågor, vattenskyddsområden) och Linnea Olsson (naturvård).
- 64 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Bildande av naturreservatet Hällefjärd-Svartbådan, Tierps kommun samt fastställande av skötselplan. Förslag till beslut 1998-02-27.
- 65 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Bildande av naturreservatet Sätra, Tierps kommun. Förslag till beslut 1999-01-04.
- 66 **Naturvårdsverket**. Biotopskydd. Allmänna råd 95:4. Naturvårdsverket. 1995:4.
- 67 **Miljöbalksutbildningen**. Natur & Kultur. Miljöbalksutbildningens kompendium i miljöbalken och dess förordningar. Januari 1999.
- 68 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Djurskyddsområden. En sammanställning av fågel- och sälkyddsområden i Uppsala län. 94-08-01.
- 69 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Länsstyrelsens beslut D.nr. 231-573-93, 94-09-30.
- 70 **Miljöbalksutbildningen**. Del 1: Grundkursen- Miljöbalksutbildningens kompendium i miljöbalken och dess förordningar. September 1998.
- 71 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Uppsala läns referensvatten. Sammanställning och utvärdering 1983-1993. Länsstyrelsens meddelandeserie 1995:7.
- 72 **Ahlén I, de Jong J**. Upplands fladdermöss. Utbredning, täthet och populationsutveckling 1978-1995. Länsstyrelsens meddelandeserie 1996:8.
- 73 **Upplandsstiftelsen**. Fågelinventering vid Ledskär 1989. Upplandsstiftelsen, stencil nr 7, 1994.
- 74 **Naturvårdsverket**. Muntlig information från Krister Göransson.
- 75 **Naturvårdsverket**. Naturvårdsverkets förslag till nya riksintressen för naturvården. Remiss. 1999.
- 76 **Michanek G**. Svensk miljö rätt. Andra upplagan. Iustus förlag. 1995.
- 77 **Länsstyrelsen i Uppsala län**. Ekologiskt känsliga områden i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1994:13.

- 78 **Sveriges Nationalatlas.** Kulturminnen och kulturmiljövård. 1994.
- 79 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Kulturmiljöer i Uppsala län. Områden av riksintresse. Beskrivningar. 1997. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:13.
- 80 **Upplandsmuséet och länsstyrelsen i Uppsala län.** Bygd att vårda. 2. Kulturminnesprogram för Uppsala län. Kulturmiljöer i Tierps, Älvkarleby och Östhammars kommuner. 1984.
- 81 **Tierps kommun.** Tierp tar till vara. Kulturmiljöprogram för Tierps kommun. 1986.
- 82 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Kulturmiljöer i Uppsala län. Åtgärdsprogram. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:12.
- 83 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Odlingslandskap i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1993:4.
- 84 **Tierps kommun.** Åtgärdsprogram för miljön i Tierps kommun. Antaget av kommunfullmäktige 1995-02-07.
- 85 **Internet.** Information från Internet: www.rashm.se
- 86 **Vägverket.** Muntlig information från region Mälardalen.
- 87 **Vägverket.** Arbetsplan för ny E4 Uppsala-Mehedeby. Miljökonsekvensbeskrivning, delen Läby-Mehedeby. Juni 1996.
- 88 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Vindkraft i Uppsala län. Remiss 1997-11-10.
- 89 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Miljö i Uppsala län. Strategi för en långsiktigt hållbar utveckling. 1996.
- 90 **Tierps kommun.** Tierps Agenda 21. Antagen av kommunfullmäktige 1999-05-11.
- 91 **Internet.** Information från Internet: www.agenda21forum.org
- 92 **Internet.** Information från Internet: www.svekom.se.
- 93 **Naturvårdsverket.** Kväve från land till hav. Huvudrapport. 1997.
- 94 **Naturskyddsföreningen i Tierp.** Kusten i Tierps kommun – en landhöjningskust. Informationsblad från Naturskyddsföreningen i Tierp.
- 95 **Internet.** Information från Internet: www.ma.slu.se
- 96 **Tierps järnbruk.** Miljörapport 1997 för Tierps järnbruk.
- 97 **Erasteel Kloster AB.** Miljörapport 1998 för Erasteel Kloster AB.
- 98 **Erasteel Kloster AB.** Muntlig information från Anna-Maj Sääf.
- 99 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Tungmetallnedfallet i Uppsala län analyserat 1995-1996. Med fördjupad studie i Uppsala med omgivningar 1970-1995. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:16.

- 100 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Tungmetaller i åkermark i Uppsala län 1996. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:17.
- 101 **Upplandsstiftelsen.** Kvicksilver och cesium i fisk. En undersökning av halterna i abborre, gädda och gös från sjöar i Uppsala län 1991-1993. Upplandsstiftelsen, stencil nr 14, 1997.
- 102 **Statens Livsmedelsverk.** Livsmedelsverkets råd om fiskkonsumtion. SLV Rapport 9/96. 1996.
- 103 **Statens Livsmedelsverk.** Statens livsmedelsverks kungörelse om ändring i kungörelsen (SLV FS 1993:36) med föreskrifter och allmänna råd om vissa främmande ämnen i livsmedel. Statens Livsmedelsverks Författningssamling 1996:34.
- 104 **Statens Livsmedelsverk.** Statens livsmedelsverks kungörelse med föreskrifter om åtgärder för att begränsa intaget av radioaktiva ämnen genom livsmedel. Statens Livsmedelsverks Författningssamling 1987:4.
- 105 **Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund.** Luftföreningar i Stockholms och Uppsala län. Utsläppsdata 1997, mätdata sommarhalvåret 1998. Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund, Rapport 2:98, mars 1998.
- 106 **Tierps kommun.** Slamrevision. 1998-1999.
- 107 **Gatmots avfallsanläggning.** Miljörapport 1998 för Gatmots avfallsanläggning.
- 108 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Årsredovisning 1998.
- 109 **Tierps kommun.** Grushållningsplan, Tierps kommun 1993. Antagen av kommunfullmäktige 1993-11-30.
- 110 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Inventering av krossberg i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:19.
- 111 **Statens strålskyddsinstitut.** Strålning – och hur den påverkar oss. 1995.
- 112 **Internet.** Information från Internet: www.ssi.se
- 113 **Forsmarks kraftgrupp.** Miljörapport 1995. Forsmarks kärnkraftstation. 1996.
- 114 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Förorenade områden vid anläggningar för träimpregnering i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1998:7.
- 115 **Svensk kärnbränslehantering AB .** FUD-program 95. Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring. SKB. 1995.
- 116 **Sidenvall J, Birgersson L.** Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar. SKB R-98-04. 1998.
- 117 **Andersson J, Jennervik A .** Vattenpåverkan av bergarbeten. SKB AR 44-93-010. 1993.
- 118 **Jennervik A.** Miljöstörningar vid gruvverksamhet. SKB AR 44-93-009. 1993.
- 119 **Boverket.** Bättre plats för arbete. Boverkets allmänna råd 1995:5. Boverket i samarbete med Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen 1995.

- 120 **Israelsson J.** Global Thermo- Mechanical Effects from a KBS-3 Repository. PR D 95-008. Svensk kärnbränslehantering AB. 1996.
- 121 **Eng T, Norberg E, Torbacke J, Jensen M.** Information, conservation and retrieval. TR 96-18. Svensk kärnbränslehantering AB. 1996.
- 122 **Ekendahl A-M, Pettersson S.** Säkerheten vid transport av inkapslat bränsle. R-98-14. Svensk kärnbränslehantering AB. 1998.
- 123 **Statens offentliga utredningar.** SOU 1996:103. Miljöbalken – En skärpt och samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling.
- 124 **Statens offentliga utredningar.** SOU 1999:45. Slutförvaring av kärnavfall. Kommunerna och platsvalsprocessen.
- 125 **Statens offentliga utredningar.** Kärnavfall och Beslut. Rapport från ett seminarium om beslutsprocessen i samband med lokalisering av ett slutförvar av använt kärnbränsle. Umeå 8-10 april 1997. SOU 1997:180.
- 126 **Alrutz' Advokatbyrå AB.** Förstudie Oskarshamn. Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar. R-78-50, SKB, 1998.

Berörd lagstiftning i lokaliseringsprocessen

Lokalisering av en djupförvarsanläggning för använt kärnbränsle måste ske i enlighet med samhällets lagar, förutsättningar och planer.

Erforderliga undersökningar och byggnation av kommande anläggningar kräver markutrymme samt påverkar miljön genom väg- och anläggningsarbeten ovan jord, borrhings- och sprängningsarbeten under jord, transporter, tillfälliga upplag för utsprängda bergmassor m m.

Även driften av djupförvaret kommer att orsaka vissa miljöstörningar samtidigt som en långvarig och säker sysselsättning skapas i kommunen. Dessa aspekter ska beskrivas samt diskuteras med allmänhet, företrädare för kommunen och berörda regionala och centrala myndigheter. Möjligheter finns att anpassa anläggningens lokalisering, dess utformning och transportvägar till den valda platsens förutsättningar för att begränsa eventuella störningar.

Översiktsstudier och förstudier kräver inga särskilda tillstånd. Efterföljande platsundersökningar kräver åtminstone medgivande från berörd markägare. Tillstånd enligt bland annat miljöbalken kommer att krävas för att en detaljundersökning ska kunna påbörjas. Nedan beskrivs kortfattat miljöbalken och några av de lagar utöver miljöbalken som måste beaktas i den fortsatta lokaliseringsprocessen.

De två viktigaste lagarna när det gäller tillståndsprövning för hantering och deponering av kärnkraftsavfall är miljöbalken och kärntekniklagen (KTL). En prövning enligt miljöbalken gäller övergripande frågor som anläggningens lokalisering, art och storlek samt frågor om markanvändning, miljö och transporter. Vid prövningen tas hänsyn till olika markanvändningsintressen för att så långt som möjligt undvika en konflikt mellan olika intressen. Kärntekniklagen ställer höga krav på säkerhet och strålskydd vilket är den viktigaste utgångspunkten för kärnavfallsprogrammet /4/.

Införande av miljöbalk

Den 1 januari 1999 trädde den nya miljöbalken (1998:808) i kraft. Men det första steget mot en ny miljöbalk togs redan 1989 då miljöskyddskommittén fick i uppdrag att göra en översyn av miljöskyddslagstiftningen. Senare har en av regeringen tillsatt miljöbalksutredning utarbetat förslag till miljöbalken, vilka har omarbetats i flera omgångar. I och med att den nya miljöbalken trädde i kraft ersatte den 15 befintliga lagar som då upphörde, se figur B1-1.

Anledningen till att en miljöbalk bildades var att miljölagstiftningen under senare år hade blivit alltmer svåröverskådlig och delvis motstridig. De olika lagarna hade tillkommit vid olika tidpunkter och gav därför uttryck för olika värderingar. Detta återspeglades i att likartade frågor fick olika lösningar i de olika lagarna. Det hade därför från flera håll framförts önskemål om en samordning av miljölagstiftningen /123/.

Samtliga prövningsärenden (tillstånd, dispenser och godkännanden) som innefattas av miljöbalken handläggs utifrån gemensamma regler i 16 kap miljöbalken. Förutom dessa regler finns det även speciella regler för vissa verksamheter angivna i miljöbalkens tredje

avdelning. Bland dessa kan nämnas täkter, hantering och transporter av farligt avfall, vattenverksamheter m m, vilka återfinns på många olika ställen i miljöbalken samt i dess förordningar. Koncessionsnämnden och vattendomstolen har lagts ned och i stället har fem miljödomstolar inrättats. I miljödomstolarna behandlas exempelvis ärenden angående tillstånd till miljöfarlig verksamhet (t ex en djupförvarsanläggning), tillstånd till de flesta vattenverksamheter och vattenanläggningar och överklaganden (kap 21 miljöbalken). Beslut av miljödomstolen överklagas till Miljööverdomstolen, vars beslut i sin tur i vissa fall kan överklagas till Högsta domstolen.

Förändringar i lagstiftningen i och med miljöbalken

Förutom att många lagar samordnades skedde några stora förändringarna vid införandet av en miljöbalk. I miljöbalkens andra kapitel finns ett antal rättsligt bindande principer som ska gälla vid all verksamhet och alla åtgärder enligt balken. Det ställs också större krav på både myndigheter och verksamhetsutövare när det gäller kunskap. En annan nyhet är att kommunerna får möjlighet att bilda natur- och kulturresevat. Vid reservatsbildning kommer länsstyrelsen att ansvara för reservatsbildningen i områden som är av riksintresse och kommunen för de tätortsnära områdena. Ansvaret för avfall och förorenad mark ökar. Miljöorganisationer som har över 2 000 medlemmar och som varit verksamma i minst tre år ges nu samma rätt som sakägare att överklaga miljödomar. Dessutom skärps de miljörättsliga verktygen bland annat genom att miljökvalitetsnormer införs och mer omfattande miljökonsekvensbeskrivningar krävs.

Centrala lagar i lokaliseringsprocessen

Miljöbalken och därtill anknutna förordningar

Med tanke på att en anläggning för djupförvaring av använt kärnbränsle uppfyller definitionen i lagen om kärnteknisk verksamhet (SFS 1984:3) gäller följande enligt miljöbalken:

- Enligt 17 kap 1 § punkt 6 miljöbalken ska regeringen pröva tillåtligheten av anläggningar för kärnteknisk verksamhet enligt kärntekniklagen.
- Anläggningar för slutförvaring av kärnavfall är, enligt bilagan till förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899), tillståndspliktiga hos miljödomstolen (kodbeteckning 90.004-4).
- Enligt 2 § i förordningen om hushållning med mark och vattenområden m m (SFS 1998:896) åligger det Statens kärnkraftinspektion att efter samråd med Boverket, andra berörda centrala förvaltningsmyndigheter och berörda länsstyrelser lämna uppgifter till länsstyrelserna om områden som myndigheten bedömer vara av riksintresse enligt 3 kap miljöbalken för slutlig förvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall.



Figur B1-1. Tidigare gällande miljölagar vilka numera ersatts av miljöbalken samt övriga lagar som berör lokalisering av djupförvar.

Miljöbalkens syfte och mål

Miljöbalken baseras på fem grundstenar som ska gälla för att miljöbalkens mål ska uppnås (1 kap 1 §, andra stycket, miljöbalken). Miljöbalken ska verka för att (1) människors hälsa och miljö ska skyddas, (2) värdefulla natur- och kulturmiljöer ska skyddas och vårdas, (3) den biologiska mångfalden ska bevaras, (4) en god hushållning av mark och vatten ska tryggas, och (5) återanvändning och återvinning ska främjas.

Detta sammanfattas i följande paragraf och är tänkt att vara styrande för tillämpningen av alla bestämmelser i miljöbalken:

”Bestämmelserna i denna balk syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.” (1 kap 1 § första stycket miljöbalken).

De nationella miljömålen, som föreslogs av regeringen (prop. 1997/98:145) och antogs i riksdagen i april 1999, ger en ledning för att bedöma vad en hållbar utveckling innebär och är därigenom vägledande vid tillämpningen av bestämmelserna i miljöbalken. Totalt har 15 olika miljömål föreslagits: frisk luft, grundvatten av god kvalitet, levande sjöar och vattendrag, myllrande våtmarker, hav i balans samt levande kust och skärgård, ingen övergödning, bara naturlig försurning, levande skogar, ett rikt odlingslandskap, storslagen fjällmiljö, god bebyggd miljö, giftfri miljö, säker strålmiljö, skyddande ozonskikt och begränsad klimatpåverkan. Här sätts konkreta mål upp som ska uppnås fram till år 2025. Länsstyrelserna och kommunerna har det övergripande ansvaret för den regionala och lokala anpassningen av de nationella miljömålen.

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

För att förebygga negativa effekter på miljön och för att miljöhänsynen i olika sammanhang ska öka, finns det i miljöbalkens andra kapitel ett antal allmänna hänsynsregler som ska beaktas vid alla verksamheter som omfattas av bestämmelser i miljöbalken. Dessa är:

- Bevisbörderegeln – verksamhetsutövaren har bevisbördan för den verksamhet som bedrivs (1§).
- Kunskapskravet – man ska veta vad man gör så att man inte skadar människans miljö eller hälsa (2§).
- Försiktighetsprincipen – verksamhetsutövaren är skyldig att vidta åtgärder redan vid risken för en skada eller olägenhet (3§). Detta innebär bland annat att det är den som riskerar att förorena som betalar för att undvika skadan ("Polluters Pays Principle") samt att den bästa möjliga tekniken ska användas.
- Lokaliseringsprincipen – man ska välja en sådan plats för verksamheten att ändamålet kan uppnås med minsta intrång och olägenhet (4§).
- Hushållnings- och kretsloppsprincipen – råvaror och energi ska användas så effektivt som möjligt vid en verksamhet samt att möjligheterna till återanvändning och återvinning ska utnyttjas (5§).
- Produktvalsprincipen – man ska ersätta en kemisk produkt eller en biokemisk organism med en mindre farlig om det är möjligt (6§).
- Skadeansvaret – det är den som orsakat en skada på miljön som har ansvaret för att skadan avhjälpas (8§).

Reglerna i miljöbalken gäller för alla miljö- och hälsopåverkande verksamheter och åtgärder. Andra miljölagar som ej ingår i miljöbalken gäller parallellt med miljöbalkens regler vilket innebär att de regler som ska iakttas för en viss verksamhet kan finnas både i miljöbalken och i de andra miljölagarna. Miljöbalkens allmänna hänsynsregler måste dock alltid beaktas, även då den aktuella verksamheten inte behöver tillstånd enligt miljöbalken.

Miljö kvalitetsnormer

En miljö kvalitetsnorm, som infördes i och med miljöbalkens inrättande, är en föreskrift om lägsta miljö kvaliteten inom ett geografiskt område och syftar till att komma till rätta med miljöproblemen. Det är ofta ett EU-direktiv eller någon annan internationell överenskommelse som är beslutsunderlaget för en miljö kvalitetsnorm. Idag finns det miljö kvalitetsnormer för utsläpp av kväveoxider, svaveloxider och bly. Dessa kvalitetsnormer ska underskrivas vid samtliga verksamheter och åtgärder som kommer till stånd samt vid redan befintliga verksamheter /124/.

Grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden

I miljöbalkens tredje kapitel återfinns grundläggande hushållningsbestämmelser som gäller för mark- och vattenområden i hela landet. I 3 kap 1§ miljöbalken står följande:

”Mark- och vattenområden skall användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företräde skall ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning.”

I det tredje kapitlet finns dessutom en uppräkningslista av allmänna skydds- och hänsynsregler rörande bland annat ekologiskt känsliga områden, stora opåverkade områden, jordbruks- och skogsbruksmark, rennäring, vattenbruk och yrkesfiske, natur- och kulturvärden, friluftsliv m m. Dessutom finns områden avsatta där bland annat anläggningar för industriell produktion, energiproduktion och vattenförsörjning ska prioriteras. Skydds- och hänsynsreglerna mot dessa olika typer av riksintressanta områdena gäller även om ett exploateringsföretag som ej tillgodoser riksintressenas syften sker utanför ett riksintressområde /36/. I kapitlet klargörs även att särskild hänsyn krävs vid förändringar av markanvändningen inom områden som bedömts vara av riksintresse för något av de ovan uppräknade ändamålen. I 10 § klargörs att inom områden som är av riksintresse enligt 3 kap miljöbalken och samtidigt har oförenliga användningsintressen, ska företräde ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Här ges dock ett företräde för områden som är av riksintresse för totalförsvaret. Avvägningen får dock inte leda till att de särskilda hushållningsbestämmelserna i miljöbalkens fjärde kapitel åsidosätts.

Särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten för vissa områden i landet

I miljöbalkens fjärde kapitel anges ett antal områden där särskilda hushållningsbestämmelser gäller för att ta tillvara natur- och kulturvärden, liksom turismens och friluftslivets intressen. Kortfattat innebär skyddsbestämmelserna att större exploateringsföretag inte kan lokaliseras till kustområdena i södra Sverige och kring de större sjöarna. Undantag görs dock för platser i kustområden där vissa typer av provningspliktiga anläggningar enligt miljöbalken redan finns (4 kap 4 § miljöbalken). Exempel på sådana provningspliktiga anläggningar är järn- och stålverk, massafabriker, oljeraffinaderier och kärntekniska anläggningar. Inom fjällvärlden får inte bebyggelse eller anläggningar komma till stånd.

Lagtexten innehåller inte någon exakt gränsdragning för de områden som skyddas enligt miljöbalken. De områden som omfattas av de geografiska bestämmelserna i miljöbalken avgränsas grovt med hjälp av ortnamn och geografiska namn. Vid upprättandet av översiktsplaner enligt plan- och bygglagen (PBL) har kommunen i samråd med statliga myndigheter avgränsat de nämnda geografiska områdena mer i detalj.

Följande paragrafer i 4 kap miljöbalken berör Tierps kommun:

4 kap 1 § miljöbalken

”De områden, som anges i 2-7 §§ är, med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns i områdena, i sin helhet av riksintresse. Exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön får komma till stånd i dessa områden endast om de inte möter något hinder enligt 2-7 §§ och om det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdenas natur- och kulturvärden.”

Undantag från ovanstående paragraf kan göras när exploateringsföretaget berör utveckling av det lokala näringslivet, anläggningar för totalförsvaret, eller utvinning av riksintressanta ämnes- och materialfyndigheter.

4 kap 2 § miljöbalken

”Inom följande områden skall turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt beaktas vid bedömningen av tillåtligheten av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön:

...

Området utmed Dalälven från Avesta till Skutskär

...”

En lokalisering av ett djupförvar till området i kommunen som berörs av ovanstående paragraf kan vara möjlig förutsatt att turism- och friluftslivsintressena kan beaktas.

4 kap 6 § andra stycket miljöbalken

”Vattenkraftverk samt vattenreglering eller vattenöverledning för kraftändamål får inte heller utföras i följande älvsträckor:

...

Dalälven nedströms Näs bruk

...”

Skyddet för Dalälven enligt ovanstående paragraf avser i första hand förbud mot vattenkraftutbyggnad. Exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön får dock komma till stånd endast om det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdets natur- och kulturvärden.

Myndigheternas ansvar för riksintressena

Olika myndigheter i samråd med Boverket, berörd länsstyrelse och andra berörda centrala förvaltningsmyndigheter ansvarar för att peka ut områden av riksintresse för respektive samhällssektor enligt kap 3 miljöbalken. Berörda myndigheter anges i förordningen om hushållning med mark- och vattenområden m m. Till exempel ansvarar Naturvårdsverket för områden av riksintresse för naturvård och friluftsliv och Riksantikvarieämbetet för områden av riksintresse för kulturmiljövården. Boverket ansvarar för de generella hushållningsbestämmelserna i kap 4 miljöbalken.

Om en kommun vill anta, ändra eller upphäva en detaljplan eller områdesbestämmelse så att ett riksintresse enligt 3 eller 4 kap miljöbalken ej tillgodoses är det länsstyrelsens uppgift att pröva kommunens beslut (Förordningen om hushållning med mark- och vattenområden m m 12 kap 1 § första stycket).

Skyddade områden enligt miljöbalken

I miljöbalkens sjunde kapitel finns bestämmelser om skydd för vissa typer av områden. För Tierps kommun är följande typer av skyddsområden aktuella: naturreservat (4 §), biotopskyddsområden (11 §), fågelskyddsområden (12 §), strandskyddsområden (13 §), vattenskyddsområden (21 §) och särskilt skydds- eller bevarandevärda områden- Natura 2000 (28 §). Dessutom finns landskapsskyddsområden vilka skyddas genom den tidigare gällande naturvårdslagens 19 §.

Kärntekniklagen

Regeringens tillstånd enligt kärntekniklagen (KTL) krävs för att uppföra, inneha och driva en kärnteknisk anläggning (t ex ett djupförvar), samt för att hantera och transportera kärnämnen eller kärnavfall. De som har tillstånd till att driva en kärnteknisk verksamhet ansvarar också för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara kärnbränsleavfallet från den kärntekniska verksamheten. Att ta hand om en produkt när den är uttjänt kallas producentansvar. Det första producentansvaret i Sverige lades på det radioaktiva avfallet från kärnkraftverken.

- Kärntekniklagen reglerar tillkomsten, innehavet och driften av kärntekniska anläggningar. Lagen föreskriver tillstånd för kärnteknisk verksamhet. Frågor om tillstånd prövas av regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer.
- Förordningen om kärnteknisk verksamhet (SFS 1984:14) bemyndigar Statens kärnkraftinspektion (SKI) att pröva frågor om tillstånd att transportera kärnämne eller sådant kärnavfall som utgör högaktivt avfall från uppberedning. Tillståndsprövningen för annan kärnteknisk verksamhet ligger kvar på regeringen (18 §).

Om en ansökan avser en fråga som ankommer på regeringens prövning ska SKI inhämta behövliga yttranden och med eget yttrande överlämna handlingarna i ärendet till regeringen (24 §).

Strålskyddslagen

För att bland annat transportera, förvara och inneha radioaktivt ämne krävs tillstånd enligt strålskyddslagen. Här läggs också ett producentansvar för kärnbränsleavfallet på utövaren av den kärntekniska verksamheten. Tillstånd enligt denna lag krävs dock ej för verksamheter som kräver tillstånd enligt kärntekniklagen.

- Strålskyddslagen (SFS 1988:220) stadgar tillståndsplikt för bland annat tillverkning och användande av ett radioaktivt ämne samt installation av tekniska anordningar som kan alstra joniserande strålning.
- I strålskyddsförordningen (SFS 1988:293) har regeringen bemyndigat Statens strålskyddsinstitut (SSI) att meddela föreskrifter enligt strålskyddslagen om bland annat tillståndsplikt för vissa tekniska anordningar som kan alstra joniserande strålning (20 § strålskyddslagen), samt uppdragit åt SSI att pröva frågor om bland annat sådana tillstånd.

Plan- och bygglagen (PBL)

I plan- och bygglagen (SFS 1987:10) stadgas bygglovsplikt för bland annat anordnande av upplag eller materialgårdar samt anordnande av tunnlar eller bergrum som inte är avsedda för tunnelbana eller gruvdrift (8 kap 2 § första stycket punkterna 2 och 3).

I en detaljplan får kommunen besluta om att bygglov inte krävs, för att på det sätt och under den tid som närmare anges i planen, utföra åtgärder som bland annat anges i 8 kap 2 §. Genom områdesbestämmelser får kommunen besluta att bygglov inte krävs, för att på så sätt som närmare anges i bestämmelserna, utföra eller ändra anläggningar som avses i 8 kap 2 §.

Enligt PBL ska varje kommun ha en aktuell översiktsplan, som omfattar hela kommunen. Översiktsplanen ska ge vägledning för beslut om användning av mark- och vatten-

områden samt om hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. Planen är inte bindande för myndigheter och enskilda. I översiktsplanen ska de allmänna intressen och de miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om användningen av mark- och vattenområden redovisas. Vid redovisningen ska riksintressen enligt 3 och 4 kap miljöbalken anges särskilt. Vid all planläggning och i ärenden om bygglov ska bestämmelserna i 3 och 4 kap miljöbalken tillämpas.

När förslag till översiktsplan eller ändring av plan upprättas ska kommunen samråda med länsstyrelsen samt regionplaneorgan och kommuner som berörs av förslaget. De myndigheter samt de sammanslutningar och enskilda i övrigt som är särskilt berörda av förslaget ska beredas tillfälle till samråd.

Markanvändningen i en kommun som kan tänkas ta emot ett djupförvar för använt kärnbränsle bör, vad gäller placeringen av djupförvaret, regleras i en översiktsplan som anger verksamhetens förenlighet med kommunens riktlinjer för markanvändningen. Kommunen avgör huruvida denna markanvändning också bör fastställas i detaljplan eller i form av områdesbestämmelser.

Tierps kommuns gällande översiktsplan, ÖP 90, antogs av kommunfullmäktige 1991-02-12. Det pågår arbete med att ta fram en ny översiktsplan i kommunen. Detta arbete beräknas vara färdigt under år 2000.

I Tierps kommuns arbetsplan för kommande översiktsplan, ÖP 2000, nämns tre viktiga funktioner som översiktsplanen har för den kommunala planeringen. Den kan användas som politiskt handlingsprogram (kommunens framtidsvisioner), den kan förenkla och effektivisera handläggningen och den är en överenskommelse mellan staten och kommunen om vilka intressen som ska beaktas. Dessutom fyller översiktsplanen en viktig funktion som en kunskapskälla, ett samordningsdokument för olika intressen samt skapar en handlingsberedskap inför förändringar /26/.

I Tierps kommun finns detaljplaner upprättade för ett flertal orter och områden. Bland dessa kan nämnas Tierp, Mehedeby, Söderfors, Karlholmbruk, Skärplinge, Tobo, Örbyhus, Månkarbo, delar av Angskär-Bondskäret, Rundskär och Fågelsundet /23/.

Beslutsprocess inför tillståndsprövningen

Tillståndsprövningen

Tillkomsten av ett djupförvar för använt kärnbränsle måste således föregås av tillståndsprövning eller tillåtlighetsprövning enligt:

1. miljöbalken
2. kärntekniklagen
3. förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd
4. plan- och bygglagen (översiktsplanering)
5. plan- och bygglagen (eventuell detaljplanering eller upprättande av områdesbestämmelser)
6. plan- och bygglagen (bygglovsprövning)

Dessutom kan det bli anledning för Statens strålskyddsinstitut (SSI) att ge föreskrifter avseende strålskyddet.

Regeringen är tillståndsmyndighet enligt kärntekniklagen och Statens kärnkraftinspektion, SKI, har beredningsansvar av ärendet. Miljödomstolen som prövar ansökan enligt miljöbalken kan inte ge tillstånd förrän regeringen förklarat att verksamheten är tillåtlig enligt miljöbalken. Detta innebär att handläggningen hos SKI och miljödomstolen bör drivas så att regeringen kan fatta beslut enligt båda lagarna vid ett och samma tillfälle. Detta förutsätter att SKI och miljödomstolen klarar av sina remissförfaranden i tillåtlighetsfrågorna någorlunda samtidigt så att båda organen samtidigt kan lämna sina utlåtanden till regeringen.

Om regeringen därefter - måhända efter en kompletterande remissrunda – förklarar djupförvarsverksamheten tillåtlig enligt miljöbalken samt lämnar tillstånd enligt kärntekniklagen, återstår för miljödomstolen att lämna tillstånd enligt miljöbalken. Om behov finns kan SSI föreskriva villkor enligt strålskyddslagen.

Prövningen enligt PBL bör kunna ske parallellt. Här måste förutsättas att kommunen genom översiktsplanering – eventuellt kompletterad med detaljbestämmelser – berett vägen för en eventuell erforderlig bygglovsprövning. Bygglovsprövning bör kunna drivas så att bygglov föreligger när tillstånd enligt miljöbalken ges.

Förberedelsearbete

Lagbestämmelser om förberedelsearbete

Såväl miljöbalken som kärntekniklagen, strålskyddslagen samt plan- och bygglagen innehåller bestämmelser om samråd och miljökonsekvensbeskrivningar (MKB). Miljöbalken har bestämmelser härom i 6 kap och till detta kapitel an knyter såväl kärntekniklagen som strålskyddslagen. Kärntekniklagen har följande bestämmelse (5 b § andra och tredje styckena):

”En miljökonsekvensbeskrivning skall ingå i en ansökan om tillstånd att uppföra, inneha eller driva en kärnteknisk anläggning. Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får föreskriva att det i andra ärenden om tillstånd enligt denna lag upprättas en miljökonsekvensbeskrivning.

När det gäller förfarandet för att upprätta miljökonsekvensbeskrivningen och kravet på denna samt planer och planeringsunderlag gäller 6 kap miljöbalken.”

Strålskyddslagen innehåller i 22 a § följande:

”Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får föreskriva att det i ärenden om tillstånd enligt denna lag skall upprättas en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kap miljöbalken som möjliggör en samlad bedömning av en planerad anläggnings, verksamhets eller åtgärds inverkan på människor hälsa, miljön och hushållningen med mark och vatten samt andra resurser.”

PBL anknyter inte till 6 kap miljöbalken men det har slagits fast vilka kraven på MKB är vid detaljpanelläggning genom följande skrivning i 5 kap 18 § andra stycket PBL:

”En miljökonsekvensbeskrivning skall upprättas, om detaljplanen medger en användning av mark eller av byggnader eller andra anläggningar som innebär en betydande påverkan på miljön, hälsan eller hushållningen med mark och vatten och andra resurser. Miljökonsekvensbeskrivningen skall möjliggöra en samlad bedömning av en planerad anläggnings, verksamhets

eller åtgärds inverkan på miljön, hälsan och bushållningen med mark och vatten och andra resurser.”

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

Som framgår av de återgivna lagarna ska det bedrivas ett arbete för att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning som ska utgöra underlag för tillståndsprövning enligt lagarna. För prövning enligt miljöbalken och kärntekniklagen krävs dessutom ett formaliserat samrådsförfarande enligt den modell som är fastlagd i 6 kap miljöbalken. Detta innebär krav på så tidigt samråd och utökat samråd med miljökonsekvensbeskrivning. Samråden ska bland annat syfta till att klarlägga vilken omfattning MKB ska ha. Allmänheten är i detta sammanhang en resurs. I miljöbalken framgår att MKB är ett dokument. Detta framgår av ordalydelsen i 6 kap 1 § miljöbalken:

”En miljökonsekvensbeskrivning skall ingå i en ansökan om tillstånd enligt 9, 11 och 12 kap eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av balken. En sådan skall finnas även vid tillåtlighetsprövningen enligt 17 kap.”

Den process som leder till det beslutsunderlag som lämnas in i samband med ansökan om tillstånd eller tillåtlighetsprövning utgörs av samrådsförfarandet enligt 6 kap miljöbalken.

Samrådsförfarande

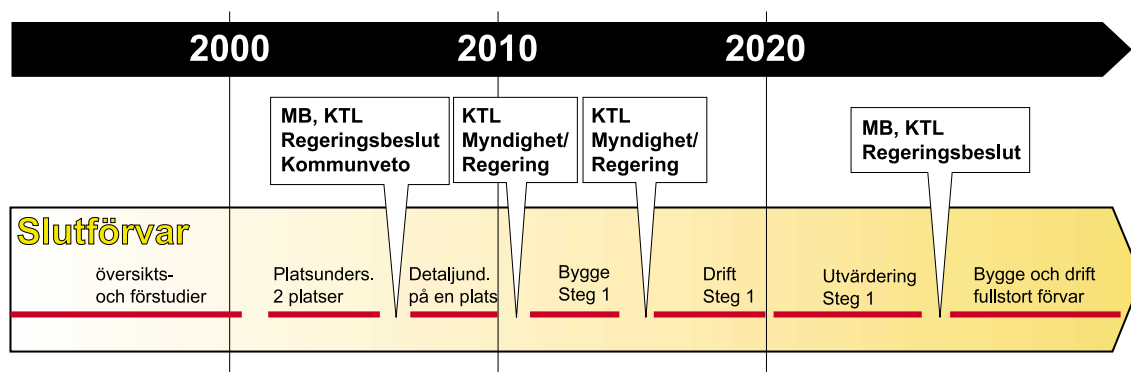
I 6 kap 4 § första stycket miljöbalken står det om samrådsförfarandet:

”Alla som avser att bedriva verksamhet eller vidta någon åtgärd som kräver tillstånd eller beslut om tillåtlighet enligt denna balk eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av balken skall tidigt samråda med länsstyrelsen. De skall även samråda med enskilda som kan antas bli särskilt berörda och göra det i god tid och i behövlig omfattning innan de gör en ansökan om tillstånd och upprättar den miljökonsekvensbeskrivning som krävs enligt 1 §. Före samrådet skall den som avser att bedriva verksamheten till länsstyrelsen och enskilda som särskilt berörs lämna uppgifter om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning samt dess förutsedda miljöpåverkan.”

Det står inte något i balken om hur tidigt det formella tidiga samrådet ska inledas. I förarbetena har angivits att samrådet ska ske på ett mycket tidigt stadium, långt innan en ansökan och miljökonsekvensbeskrivning ska upprättas. Det har också betonats vikten av att särskilt berörda enskilda kommer in i ett inledande stadium i processen och får möjlighet att påverka.

Närmare identifiering av ”berörda enskilda” vad gäller uppförande av djupförvaret kan ske först i samband med platsundersökningen och därför inleds det tidiga samrådet enligt balken vid just det tillfället. Det är dock av stort värde för de formella aktörerna att förbereda sig inför detta arbete.

SKB har tillsammans med myndigheterna, SKI och SSI, regeringens rådgivare i kärnavfallsfrågor, KASAM, den aktuella kommunen och berörd länsstyrelse bedrivit ett informellt samrådsförfarande som syftar till ett utbyte av kunskap och synpunkter mellan deltagarna. Länsstyrelserna i Kalmar län, Södermanlands län och Uppsala län är kallande till dessa sammankomster och bistår med ordföranden till mötena.



Figur B1-2. Översiktlig figur av beslutsprocessen för de olika stegen av lokalisering, bygge och drift av slutförvar. Vid varje beslutspunkt anges enligt vilka lagar en tillståndsprövning ska ske.

Andra lagar och juridiska aspekter av vikt i lokaliseringsprocessen

Utöver de redan nämnda lagar och förordningar vars krav och bestämmelser måste uppfyllas av SKB innan en lokalisering av ett framtida djupförvar för använt kärnbränsle är möjlig, finns det fler juridiska aspekter som påverkar en möjlig etablering. Några av dessa frågor samt några övriga lagar tas upp nedan.

Kommunens vetorätt

Regeringens beslut om en lokalisering av djupförvaret till en viss kommun förutsätter normalt att berörd kommun har tillstyrkt lokaliseringen. Kommunen har alltså vetorätt. För vissa typer av anläggningar, t ex djupförvar av använt kärnbränsle, kan dock regeringen med stöd av lagstiftningen lämna tillstånd trots att kommunfullmäktige inte har tillstyrkt föreslagen lokalisering (17 kap 6 § andra stycket miljöbalken). Detta förutsätter dock att "det från nationell synpunkt är synnerligen angeläget att verksamheten kommer till stånd". Detta är den så kallade "vetoventilen". Förutom att detta förfarande är komplicerat och definitivt icke önskvärt, kan det endast tillämpas om det inte finns någon annan kommun i Sverige, vilken vill hysa djupförvaret och har förutsättningar för detta. Andra typer av anläggningar av nationell betydelse där regeringen har möjlighet att tillgripa "vetoventilen" är anläggning för behandling av farligt avfall, energiförbränningsanläggningar, vindkraftverk samt anläggning för lagring av naturgas (17 kap 6§ miljöbalken).

När "vetoventilen" infördes 1990 i den dåvarande naturresurslagens 4 kapitel betonade man att den borde användas mycket restriktivt. Hittills har den kommunala vetorätten utnyttjats mot ett fåtal industrietableringar. Regeringen har inte i något av dessa fall tillgripit "vetoventilen". Reglerna för "vetoventilen" har utformats så att denna i praktiken endast med stor svårighet kan användas för att gå emot ett kommunalt veto /124/.

En lokalisering som inte har stöd hos kommunfullmäktige i berörd kommun strider dessutom mot SKB:s intentioner. SKB anser att ett djupförvar bara kan ske där säkerhetskraven är uppfyllda och där kommunen är positiv till lokaliseringen /4/.

Frågor angående ”det kommunala vetot”, t ex under vilka förutsättningar regeringen har möjlighet att lämna tillstånd trots att kommunfullmäktige inte har tillstyrkt föreslagen lokalisering, har under 1997 utretts och redovisats inom den nationelle samordnarens arbete /125/.

Tredimensionell fastighetsindelning

För att uppföra en anläggning för slutförvar av kärnbränsleavfall kommer SKB att behöva få tillgång till mark för utbyggnad av anläggningar och transportvägar ovan jord och områden under markytan för en transporttunnel och djupförvaret /126/.

Äganderättens utsträckning i sidled är klart definierad i lagstiftningen. Fastighetsägares äganderätt över fastigheter sträcker sig i sidled till fastighetsgränsen. Äganderättens utsträckning i djupled är dock inte lika klar. Som lagstiftningen tolkas idag sträcker sig fastighetsägarens dispositionsrätt och äganderätt från markytan till jordens medelpunkt. Denna dispositionsrätt och äganderätt kan dock urholkas genom stöd av annan lagstiftning, som t ex minerallagen, vattenlagen och annan expropriationsrättslig lagstiftning /126/.

Markägarens dispositionsrätt och äganderätt från markytan till jordens medelpunkt innebär att ett djupförvar, som innefattar markanläggningar och en underjordisk transporttunnel till djupförvaret, kan komma att beröra ett antal fastighetsägare. Marken för djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel måste ägas av SKB.

All negativ påverkan på grannfastigheter som kan uppkomma, t ex störningar av byggnadsarbeten eller en förändring av grundvattensituationen, kommer att åtgärdas eller ersättas med stöd av lagen. Vid ett djupförvar med en transporttunnel som utgår från markanläggningen och sedan sträcker sig upp till 10 km från anläggningen, kan ventilationsschakt och persontransportschakt längs tunnelsträckningen erfordras. SKB bör här i första hand med äganderätt disponera marken där dessa anläggningar byggs. Längs den övriga sträckningen av transporttunneln behövs ej någon dispositionsrätt till markplanet. Det kan dock av psykologiska skäl vara nödvändigt att SKB förvärvar ytterligare mark ovanför anläggningsdelarna.

Transporttunneln till djupförvaret kommer att kunna passera under åtskilliga fastigheter. Störningar i form av buller och skakningar avtar med djupet. Ovanför de djupt liggande tunneldelarna föreligger nödvändigtvis inget behov av att expropriera markfastigheterna. På dessa sträckor kan enligt expropriationslagen en servitutsrätt ges för utförande och bibehållande av tunnel eller andra underjordsdelar. Ett exempel på sådana tunnlar är tunnelbanan i Stockholm /126/.

Det mycket djupt liggande djupförvaret saknar annan jämförelse än Äspölaboratoriet samt erfarenheter från gruvdrift. Även vid tunnelbyggen och andra underjordsarbeten har erfarenheter gjorts. En jämförelse kan göras med lokaliseringsprövningen enligt den f d naturresurslagen som föregick utförandet av Äspölaboratoriet strax norr om Simpevarvshalvön i Kalmar län. Detta laboratorium är jämförbart med ett djupförvar genom att man här har uppfört en markanläggning varifrån en tunnel har drivits till ett djup på 500 m. Denna transporttunnel sträcker sig här huvudsakligen genom områden som är skyddade som riksintressen för naturvård och friluftsliv enligt miljöbalken. Vid denna lokaliseringsprövning var det främst markanläggningarna som var avgörande, inte transporttunneln under jord /126/.

Atomansvarighetslagen

Bestämmelser om skadeståndsansvar vid en atomolycka finns i atomansvarighetslagen.

Expropriationslagen

Vid anläggningen av ett djupförvar strävar SKB efter en frivillig överenskommelse med berörda parter. Om dispositionsrätten för den markytan och marken under markytan som behövs vid en anläggning av ett djupförvar ej kan skaffas på frivillig väg, återstår möjligheten till tvångsförvärv med stöd av expropriationslagen eftersom ett slutförvar av kärnbränsleavfall anses vara en nationell angelägenhet med stöd av lagen. Markägaren som berörs ersätts för marken efter marknadsvärde. Även grannfastigheter som berörs kan komma att erhålla ekonomisk ersättning /126/.

Lagar om transporter, vägar, järnvägar m m

För transport av kärnbränsleavfall krävs tillstånd enligt lagen om transport av miljöfarligt avfall. En anläggning av slutförvar av kärnbränsleavfall kan kräva nya vägar och järnvägar. Byggnationerna av dessa ska ske enligt bestämmelserna i väglagen eller lagen om enskilda vägar respektive lagen om byggande av järnväg. Elektriska ledningar som behövs till djupförvaret och som går över annans mark, behandlas enligt ledningsrättslagen.

Lagen om kulturminnen

Att det är en nationell angelägenhet att skydda och vårda vår kulturmiljö slås fast i 1 kap 1 § i lagen om kulturminnen. Vidare nämns att den som planerar att utföra ett arbete ska se till att skadorna på kulturmiljön undviks eller begränsas. I de följande kapitlen tar man särskilt upp fasta fornlämningar och fornfynd, byggnadsminnen samt kyrkliga kulturminnen /82/.