



Figur 4c. Vy över Låsteviks grundvattentäkt belägen i Stenebyåsen sydväst om gruvområdet.

Sjöar och vattendrag. Området ligger i Upprudsälvens vattensystem, Göta älvs avrinningsområde.

Norra delen av koncessionen avvattnas mot norr och nordöst till Laxsjön bl a via bäck från Trinne kulle och Änghagsbäcken. Södra delen och gruvområdet avvattnas via bäck från Jepplanda via Motjärnet mot Kolvattnet i sydväst med sjön Iväg som recipient. Iväg avrinner via Stenebyälven till den ca 26 meter lägre belägna Laxsjön, vilken i sin tur mynnar via slussled och kraftverk i Långbrohöljen (bilaga 2).

Laxsjön är en oligotrof sjö med areal på 17,2 km². Omfattande sedimentundersökningar har visat på en hög metallbelastning i fisk och sediment. Sjön anses som påverkad, främst beroende på reglering samt omfattande utsläpp från industrier och kommunala reningsverk. Sjön har mycket hög biologisk funktion och den biologiska mångformigheten är tämligen hög. Sjön har högt naturvärde (klass II). Laxsjön ingår ej i "objekt som bör ges prioritet vad naturvårdsinsatser beträffar" i kommunens översiktsplan [3,4,5].

Iväg är en oligotrof sjö med areal 11,6 km². Iväg anses som tämligen påverkad, med en hotbild kopplad till reglering och kraftstation, fiskinplanteringar och vägbank. Sjön har en mycket hög biologisk funktion och den biologiska mångformigheten är tämligen hög. Sjön har mycket högt naturvärde (klass I) och utgör tillsammans med bl a Stenebyälven riksintresse ur naturvårdssynpunkt. I underlagsmaterial till översiktsplanen rekommenderas förstahandsskötsel: Undvikande av ytterligare ingrepp som kan förändra sjöns biologiska innehåll. Dikning och dränering i sjöns omgivning avrådes [1,3].

Stenebyälven blir aktuell som recipient om industriområde och sandmagasin anläggs vid Gapungebyn. Älven innehåller bl a flodpärlmussla.

Undersökningar av BOTTENFAUNA har utförts i Sandviksbäcken och bäck från Kungstjärnet (bilaga 9). Sandviksbäcken blir recipient om alternativ Maden blir aktuellt som sandmagasin. Bottenfaunan är obetydligt påverkad av förorening och närings/organisk belastning. Naturvärdet bedöms på grund av förekomster av sällsynta arter som högt. Bottenfauna med höga naturvärden konstaterades även i avrinning från Kungstjärnet.

Hydrogeologi. Berggrunden i den planerade gruvan håller grundvatten i sprickzonerna. Sprickornas hydrauliska egenskaper är idag inte undersökta, men det är känt att berget innehåller grundvatten som kommunicerar med omgivningens grundvatten och ytvatten. Förslag till utredningsmodell för att klargöra eventuell hydrogeologisk kommunikation mellan gruvans påverkansområde och skyddszonen för Lästeviks vattentäkt beskrivs (bilaga 4).

Vegetation. En översiktlig naturinventering i koncessionområdet med närmaste omgivning utfördes sommaren 1995 av biolog Björn Ehrenrot (bilaga 8). Inom skogsområdet mellan Dingelvik och Dals Långed har skogsbruket påverkat de flesta skogsmiljöer mer eller mindre kraftigt. Naturskogsbestånd med lång trädkontinuitet var sällsynta inom inventeringsområdet. Platser med karaktär av nyckelbiotoper (dvs lokaler som hyser eller kan förväntas hysa hotade arter) återfanns främst vid bergbranter och källflöden, samt sumpskog med äldre träd. Sammanlagt påträffades ett 20-tal signalarter för skyddsvärd skog, varav en art, dunmossa, finns med på den nationella röda listan. Sex delområden beskrivs mer detaljerat i inventeringen, se figur 5.

Det från naturskyddssynpunkt viktigaste delområdet bedöms vara rikkärret vid Motjärnet samt bäckstråket upp till det lilla kärret och ängsmarksresten öster om Jepplanda gamla tomt. Även kalkkärret med bl a dunmossa mellan Sandviken och Ödegården beskrivs som en fin biotop vilken rekommenderas att fredas genom biotopskyddsförordnande. Ett område med gamla tallar och granar/gammal sumpskog finns vid Jepplandatjärnet, och en bäckravín återfinns vid Fagerskogsbäckens norra del, med bl a struntbräken, skogsbingel och skrämmstarr. Biotopen är troligen en värdefull miljö för den lägre faunan.

Tidigare inventeringar och utredningar beskriver våtmarkskomplexet vid Motjärnet av bedömningsklass I. En blandlövs-skog vid Sandviken-Änghagen beskrivs med naturvärde klass 2. Skogsbräsa har påträffats NV Trinnekulle [6,8,9,17].

Djurliv. Enligt naturinventeringen av B. Ehrenroth hyser området förutom flera vanliga fågelarter och större hackspett även nötkråka (hotkategori 4 hänsynskrävande). Området är rikt på älg och rådjur. Utöver småvilt finns också bäver (muntlig uppgift Per Larsson samrådsgruppen).

Fisk. Skyddsvärd fiskstam, ursprunglig öring, finns i Laxsjön och Stenebyälven. I Laxsjön förekommer nejonöga, ål, öring, sik, siklöja nors, gädda, sutare, ruda, benlöja, brax, elritsa, mört, lake, stensimpa, gärs och abborre. Iväg saknar sutare, ruda och elritsa men uppvisar i övrigt samma fiskfauna [3,12,17,18].

Elfiske finns dokumenterat från 1987 och visade bl a öring och kräftor i Stenebyälven. Öring i Rönningebäcken samt öring och bäckröding i Sandviksbäcken. Lästeviksbäcken mellan Kolvattnet och Iväg utgjorde en bra öringbäck före utgrävning [20]. Vid elfiske hösten 1995 dominerades bäcken vid Sandviken fortfarande av bäckröding. Fiskfaunan i bäcken bedömdes inte ha några anmärkningsvärda naturvärden (bilaga 9).

Radioaktivitet. I samband med en övergripande uranprospektering i Dalsland 1969-1970 utfördes mätningar av radioaktiv strålning från fast berg (SGU). Här ingick även Dalgruppens bergarter, kvartsitsandsten, lerskiffer och sandsten, som blir aktuella vid en eventuell brytning.

Det naturliga strålningsvärdet från kvartsitsandsten låg på 5-8 uR/h (mikroröntgen per timme). Lerskiffer och sandsten låg på 20-25 uR/h. Som jämförelse kan nämnas Bohusgraniten, där vissa partier har 150-200 uR/h. Resultaten från mätningarna visade att samtliga bergarter höll en låg, naturlig strålning (bilaga 11).

Klimat. Månads- och årsvärden avser temperatur (Åmål) och nederbörd (Billingsfors) under den senaste 30-års perioden 1961-89 vid SMHI:s mätstationer (källa SMHI METEOROLOGI Nr 81, 1991). Den förhärskande vindriktningen i denna del av landet är västlig till sydvästlig.

	jan	feb	mar	apr	maj	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec	År
T (°C)	-3,5	-3,7	-0,3	4,3	10,2	14,8	16,1	14,9	11,0	6,9	1,8	-1,7	5,9
Nb (mm)	63	43	47	42	45	56	60	65	78	83	82	62	726

2.4 MARKANVÄNDNING

Dagens markanvändning inom sökt koncession är skogsbruk.

Jordbruk och skogsbruk. Jordbruk/jordgubbsodling bedrivs några hundra meter väst om sökt koncession. Aktivt skogsbruk bedrivs inom sökt koncession med omgivning.

Djurhållning. Vid fastighet Dingelvik 2:118 bedrivs hästskötsel. Vatten tas från Nordgårdstjärnet norr om koncessionen.

Intressekonflikter-sammanställning

LAXSJÖNS FRILUFTSGÅRD

BALDERSNÄS

LAXSJÖN

DIATOMEER

KONCESSIONSOMRÅDE

KANALVILLAN

YTTRE SKYDDSSOMRÅDE

SKYDDSVÄRDA BIOTOPER

LÅSTEVIKS VATTENTÄKT

LÅSTEVIK KÖLVATTNET



Figur 5

Jakt och fiske. Regelbunden jakt på älg, rådjur och småvilt bedrivs inom sökt koncession med omgivning (uppgift Per Larsson, Initiativgruppen). Fiskevårdsområde finns i Laxsjön, Kolvattnet, Iväg och Stenebyälven. I Mastedalstjärnet sydöst om koncessionen sker fiske av utplanterad fisk ("put-and-take" sjö). Sport- och fritidsfisket är omfattande, framförallt i Laxsjön.

2.5 KULTURMINNEN

Inom sökt koncession finns kulturminne vid Jepplanda gamla tomt på fastighet Dingelvik 2:118, objekt nr 203. Lämningen beskrivs som gårdstomt med okänd utsträckning. Jepplanda tomt enligt häradskartan 1891-99. Äldsta belägg finns i 1690 års jordbok [25].

2.6 TURISM OCH RÖRLIGT FRILUFTSLIV

Turistnäringen utgör en väsentligt näring för Bengtsfors kommun och den lokala bygden. Sökt koncession ligger utanför de omfattande intresseområdena för kultur- och friluftsliv som anges i planunderlaget. Närmaste intresse för friluftslivet enligt NRL är DANO-området, det sammanhängande område som närmast gränsar koncessionen från Laxsjöns friluftsgård i nordväst till Dals Långed i sydost (figur 3b). Lokala friluftsliv- och kulturintressen som kräver beaktande vid den planerade verksamheten är bl a

- Laxsjöns camping och friluftsgård
- Kanalvillan vid Dalslands kanal
- Baldersnäs
- Aktivitetsanläggning vid Steneby

Turistverksamheterna är välbesökta och sysselsätter årligen ett flertal personer. Förutom aktiviteter på platserna utgör exempelvis paddling ett inslag i rekreationen. Verksamheternas värde präglas av kombinationen friluftsliv och naturupplevelse, där tystnad och den "orörda naturen" är viktiga beståndsdelar.

2.7 FÖRUTSÄTTNING FÖR BEVARANDE

Modell med "Hotbilder och Förutsättning för bevarande av skyddsvärda intressen", har bl a beskrivits i Bengtsfors kommuns översiktsplan. Nedan sammanfattas i tabellform de natur- och NRL-intressen som berörs av gruvprojektet (se även figur 5).

<i>Intressen</i>	<i>Hotbild</i>	<i>Förutsättning för bevarande vid gruvdrift</i>
Lästeviks vattentäkt (1)	ytvattenförorening grundvatten avsänkning grundvatten föroreningar	hydrogeologisk barriär mellan gruva och täktens skyddszon
Ekologiskt skydds- värda biotoper (2)	vägbyggnad dikning grundvattenavsänkning	sparade objekt, ev biotopskydd begränsad grundvattenavsänkning
Stenebyälvens avrinningsystem (3)	vattenförorening	vid ev lokalisering till Gapungebyn: begränsade utsläpp
DANO (4)	buller, damm, insyn	begränsad miljöpåverkan klaras insyn till verksamheten begränsas
Friluftsliv (5) Kanalvillan Laxsjön friluftsl. Aktivitetsanläggning. Baldersnäs	buller, damm, insyn -"- -" insyn	begränsad miljöpåverkan klaras insyn till verksamheten begränsas
Skogsbruk (6)	markexploatering	bibehållen tillgänglighet, sammanhängande omgivande bruksenheter
Fiske (7)	metallbelastning, xantat	begränsade utsläpp, ev utbyte av xantat
Laxsjön (8)	metallbelastning	begränsade utsläpp vid/efter drift
Diatoméer (9)	utgrävning	vid ev lokalisering till Snickarekullen ingen utgrävning
HÄLSA och SÄKERHET		
Dingelvik (10)	buller, damm	villkor för buller och damm skall med god marginal klaras
Nordgårdstj. (11) (vattentäkt för djurhållning)	försämrad vattenkvalitet sämre vattentillgång	hydrogeologiskt avskild från gruva

TABELL 1. Förutsättningar för bevarande.

Uppgifter om Hotbild och bedömningsgrund för bevarande har hämtats från
 1) VBB VIAK (bil 4) 2) Naturinventering (bil 8) 3) ÖP [1] 4-6) författarens
 bedömning 7) Naturvårdsverket [24] 8-9) ÖP [1] 10) författarens bedömning.

3. KONSEKVENSER

3.1 MILJÖKONSEKVENSER

Mark. Utöver den mark som tas i anspråk av anläggning för industriområde, sandmagasin samt transportvägar, bedöms planerad typ av verksamhet normalt inte orsaka några konsekvenser på omgivande mark. Markförurning förväntas ej.

Grundvatten kvantitet. Konsekvenserna för grundvattnet vid gruvbrytning har utretts av VBB VIAK (bilaga 4).

Under brytning. Brytning av malmen kommer att ske ner till ett djup av 150m, under grundvattennivån i berg. För att länshålla i gruvan kommer berggrundvatten kontinuerligt att pumpas upp. En avsänkningsträtt kommer därmed att bildas runt gruvan och grundvatten kommer att strömma in mot schakten med en grundvattensänkning i omgivningen som följd. Avsänkningen kommer att vara störst närmast gruvan och minska med avståndet. Influensområdets storlek kan beräknas genom provpumpning i undersökningsbrunnar. För eventuella bergbrunnar i gruvans omedelbara närhet kommer grundvattennivån att sänkas, vilket får till följd att vattentillgången minskar eller upphör helt, beroende på brunnens djup och avståndet till uttagspunkten.

För Lästeviks grundvattentäkt innebär grundvattenavsänkningen runt gruvan att grundvattendelaren flyttas mot sydväst. Detta medför att en del av grundvattenbildningen kommer att strömma mot gruvan i stället för mot vattentäkten. Grundvattentillgången i Lästeviks vattentäkt minskar därmed. Hur stor minskningen blir, beror på bergets hydrauliska egenskaper och den hydrauliska kontakten mellan jordlager och berglager. Minskningen kan grovt skattas att uppgå till max 5-10 l/s. Influensområde och hydrauliska egenskaper undersöks genom provpumpning av undersökningsbrunnar. Vattendom för Lästeviks vattentäkt medger uttag på 23 l/s.

Efter brytning. Efter brytperioden upphör länshållningen av gruvan och grundvattenytan kommer på sikt att återgå till sitt ursprungliga läge. Någon risk för minskning av grundvattnets kvantitet i området efter brytningsperioden bedöms inte föreligga.

Grundvatten-kvalitet. *Under brytperioden.* Tunneldrivning och gruvdrift i Norrland har visat att mellan 5-10% av använd ammoniumnitrat avgår till tunnelvatten. Hanteringen av ammoniumnitraten är av betydelse för hur stort kväveläckaget blir till gruvvattnet. Eftersom gruvdriften planeras ske under grundvattenytan och grundvattenflödet är riktat mot gruvan, är det inte troligt att kväveföreningar förorenar grundvattnet i anslutning till gruvan. Det är däremot troligt att det uppumpade bergvattnet innehåller relativt stora mängder kväveföreningar som kan förorena recipienten om de ej omhändertas.

Efter brytperioden. Grundvattenavsänkningen innebär att syre får tillträde till lägre nivåer i berget, dels genom porgas i berget, dels direkt genom gruvgångarna. Därmed kan metaller oxideras. När grundvattenytan stiger efter avslutad brytning kan metallerna lösas ut och transporteras bort med grundvattnet. Även kvarvarande rester av sprängmedel från sprängningsarbeten kan transporteras iväg.

Lokalt kommer med stor säkerhet berggrundvattnet att påverkas genom förhöjda metallhalter. Den huvudsakliga grundvattenströmningen i området bedöms vara mot sydväst. Det finns därför en liten risk att tillrinningsområdet till Lästeviks vattentäkt kan bli påverkat. Risken för detta är till stor del avhängig av den hydrauliska kontakten mellan jordlager och berg.

Ytvatten kvalitet. *Lakförsök på avfallssand* från en provanrikning av kopparmalmen har utförts av Terratema AB (bilaga 6). Syftet är att klargöra om avfallssanden i sandmagasinet har potential för framtida utlakning av metaller. Två tester utfördes. Så kallad "Pasta pH" där pH mäts i fuktat prov, och en "Net Neutralization Potential" (NNP). NNP beskriver materialets inneboende risk för urlakning.

Undersökningen visade att avfallssanden har en mycket god intern buffringsförmåga kombinerat med ett lågt svavelinnehåll. Vid NNP-värden över +20 kg/ton kalciumkarbonat anses syrabildningsförmågan vara låg, och vidare tester anses inte nödvändiga. NNP värdet för avfallssanden i försöket var 115 kg/ton. pH i avfallssanden var 9,3. Någon risk för metallutlakning från avfallssanden i sandmagasinen bedöms inte föreligga.

Processvattnet från anrikningsverket innehåller en kombination av suspenderat, finkornig material och kemikalier. Restvattnets sammansättning från en provanrikning har analyserats (bilaga 7). Xantat har nämnts som en tänkbar kemikalie av sökanden. Xantat har en nedbrytningstid på ca 2 månader innan den mist sin toxicitet (giftighet): Xantats giftverkan förstärks i samverkan med olika metaller. Med normalt dimensionerad uppehållstid i sandmagasinet skall fullgod nedbrytning av kemikalier liksom sedimentation av suspenderat material hinna ske, för att med marginal klara de utsläppsvillkor som sätts. Det konstateras att xantat på grund av sin giftighet för fisk, återfinns på naturvårdsverkets "40-lista" över kemikalier som bör substitueras (bytas ut) [24].

Det ur gruvan uppumpade *gruvvattnet* kan innehålla höga kvävehalter med gödande effekt om konventionella sprängmedel används (bilaga 4). Alternativa kvävefria sprängmedel finns på marknaden. Oljespill i ytvatten kan ske från gruva och industriområde. Vattnen skall passera oljeavskiljare och sandmagasin före reglerat utsläpp till recipient. Påverkan förväntas ej.

Luft. *Metaller i luft* kan fås vid torkning av slig via uppvärmning. Bolaget anger att man avser avvattna sligen och fylla i säck. Torkning sker inte och metallutsläpp väntas ej.

Avgaser från maskinparken och transportfordonen ger luftutsläpp (NO_x , CO_2 , CO och CH). Vid 30 in/uttransporter per dygn från ett område, fås ett totalutsläpp om cirka 540 gram NO_x och SO_2 , 28,8 gram HC , 180 gram CO och 36 kg CO_2 per transportkilometer och dygn. Räknat per fordon blir utsläppen 18 gram NO_x och SO_2 , 0,96 gram HC , 6 gram CO samt 1,2 kg CO_2 per kilometer och dygn. (Beräkningarna gäller dieseldrivna lastbilar på 30 ton). Från Dingelvikgruvan beräknas i snitt 12 in/uttransporter per dygn, dvs drygt hälften av ovan angivna värden väntas bli aktuella. Vad gäller NO_x och SO_2 , HC och sotpartiklar, kan sägas att utsläppen från en 24 tons lastbil med dieselmotor är i samma storleksordning som utsläppen från en vanlig, 15 tons, tätortsbuss. (ref Oslo Universitet, Klima og miljøutvalget tel +46/22854489 samt boken "Luftvård" 1989 P. Grennfelt m fl).

Vid *sprängning* kan endast utsläppen till luften av kväveoxider NO_x tillmätas någon betydelse. Kolmonoxidtillskottet är obetydligt, och något tillskott på ozon har inte kunnat härledas. Det totala utsläppet av NO_x för brytning inom sökt koncessionsområde kan beräknas enligt 20g NO_x /kg (ref Nitro Nobel). De nitroösa gaserna kan spridas i spricksystem.

Klimat. Inverkan på det lokala klimatet (temperatur, nederbörd och vind) förväntas inte, med tanke på den planerade verksamhetens begränsade areella utbredning.

Vegetation. Fyra skyddsvärda biotoper riskerar att påverkas vid exploateringen; 1) Rikkärret vid Motjärnet. 2) Ängsmarken öster om Jepplanda gamla tomt. 3) Området med gamla tallar, granar och gammal sumpskog vid Jepplandatjärnet (nära lokaliseringalternativ Dingelvik C). 4) Dunmossan mellan Sandviken och Ödegården (väst om lokaliseringalternativ Dingelvik A). Områdena måste undvikas alternativt markanvändas med särskild hänsyn för att naturvärdena skall bevaras (bilaga 8). Vilken riskbild som blir aktuell för vegetationen avgörs av vilket lokaliseringalternativ som väljs för sandmagasin och industriområde/vägar.

En bäckravin vid Fagerskogsbäckens norra del, med bl a struntbräken, skogsbingel och skrämstarr, kan eventuellt beröras om sandmagasin förläggs till Maden. Biotopen är troligen en värdefull miljö för den lägre faunan.

Förutsättningar för att industrilokalisering och byggnad av sandmagasin skall kunna ske med tillräcklig hänsyn till biotoperna finns, förutsatt att planeringen redan tidigt sker i samråd med biolog. Alternativet Sandtjärnsmossen är ej inventerad.

Närmiljön längs transportvägar och upplag kan vid torr väderlek till viss del påverkas i form av "dammiga" bär och svampar. Avstånden till odlingar gör att dessa ej bedöms påverkas. Vegetationspåverkan knuten till försurning orsakad av gruvverksamheten förväntas inte, då försurande effekter inte väntas.

Djurliv. Viltstammarna i skogsområdet mellan Dingelvik och Dals Långed kommer i stort knappast att påverkas av den planerade gruvverksamheten. Även om det lokalt blir en negativ inverkan, finns det flera reträttplatser i olika riktningar från det aktuella området (bilaga 8).

Naturvårdsverket har konstaterat att fiskfaunan kan påverkas negativt av en kombination av kemikalien xantat och tungmetaller [24]. Bottenfaunan är generellt att betrakta som känslig för suspenderat material, speciellt för filtrerare. De undersökta lokalerna hyser bl a försurningskänsliga arter. Flodpärlmusslan (Stenebyälven) är bland annat känslig för försurning, tungmetaller och suspenderat material.

Förutsatt att sandmagasinets dammvallar inte byggs av låghaltig malm (med risk för urlakning i dammvallen), förväntas ingen metallbelastning eller försurning av utgående vatten från sandmagasin. Försurningskänsliga arter bedöms ej hotas. Påverkansfaktor är, förutom eventuell xantat, i första hand suspenderat material. Vid normaldrift och med en uppehållstid i sandmagasin på minst 2 månader hinner sedimentation av suspenderat material och nedbrytning av eventuell xantat ske, och påverkan väntas ej. Om Stenebyälven blir aktuell som recipient (lokaliseringalternativ Gapungebyn) bör särskilda åtgärder vidtas för att förhindra spridning av suspenderat material vid eventuella driftstörningar.

Landskapsbild och insyn. Dingelvikfyndigheten bryts under jord, och någon avgörande förändring av landskapsbilden väntas därför inte från själva gruvan. Landskapsförändringarna fås vid tunnelöppningarna (2 stycken). Bergskärningarna blir ca 25 x 75 meter med tillhörande gruvplan för raststuga, förråd och uppställning av fordon (figur 2 b).

Den lokala landskapsbilden kan under brytperioden påverkas av uppstickande byggnader och gråbergsupplag. Höjden på upplagen kan uppgå till ca 10-15 meter. Anrikningshall för malmbehandling beräknas till ca 25 (bredd) x 80 (längd) x 10 (höjd) meter i storlek. Krosshall och malmficka till ca 20 x 20 x 15 meter och malmsilo till ca 5 x 10 x 15 meter. Vid konventionell gruvdrift planeras inga malmupplag i det fria.

Sandmagasinet kommer att skapa ett nytt permanent inslag i landskapet med en ca 25-30 hektar flack yta. Två diskuterade alternativ är Maden och Sandtjärnsmossen. Om sandmagasinet hålls vattenfylldt skapas en vattenspegel i terrängen. Om kunskap från de senaste årens forskning kring täkter och efterbehandling beaktas i planeringen, kan en sjö erfarenhetsmässigt bli ett värdefullt inslag i landskapsbilden [14].

Risk för insyn till gruvområdet är störst från väst och de närmast bebodda fastigheterna Dingelvik 2:80 och Östra Mon 1:13, om föreslagna lägen för tunnelöppningar blir aktuella. I övrigt skärmar befintlig skog området. Insynen från närbelägna hus i Dingelvik kan minskas genom anläggandet av bullervallar på vilka träd och buskar kan planteras.

Insyn till föreslagna industriområden bedöms bli begränsad för både Gapungebyn, Snickarekullen och Dingelvik (A, B och C). Avgörande är topografin och skogen. Upplagens placering i terrängen måste dock beaktas, så att landskapsbilden ej ändras med vy från turistintressen. Höjden på upplag och byggnader (10-15 m) gör att förutsättningarna bedöms som goda. Vid eventuell avverkning måste skyddande ridåer bevaras.

Störst risk för insyn väntas ovanifrån, exempelvis för en besökare vid Jepplanda tomt med anrikningsverket lokaliserat till Dingelvik (A, B eller C).

Avseende insyn till sandmagasin, utgör Sandtjärnsmossen ett mer insynskyddat alternativ än Maden, där närhet till friluftsentressen ökar känsligheten.

Markanvändning. Det skogsbruk som idag bedrivs på aktuella marker kommer under gruvdriften att begränsas. Ekonomiskt regleras detta genom nyttjanderättsavtal eller markinlösen före verksamhetsstart. Ersättning för ev markskador utgår till berörd markägare. En fördröjning av återväxten uppstår, då ny skog inte kan planteras förrän verksamheten avslutats. Detta gäller i första hand på de ytor som tas i anspråk av sedimentationsdammar, industriområde, upplagsplaner och nya vägar.

Risken för onödigt splittrade arrenden som svårgör skogsbruk även på ej ianspråktagen mark måste beaktas, så att tillgängligheten förblir lika god som idag och skogsbilvägar kan utnyttjas i motsvarande utsträckning som tidigare.

Tillgängligheten. Koncessionsområdet kommer generellt att förbli tillgängligt för passage. Undantaget är gruvområden, industriområde och sedimentationsdammar.

3.2 KONSEKVENSER FÖR HÄLSA OCH SÄKERHET

Buller och damm. Bullerberäkningar är utförda av Ingemansson Akustik AB (bilaga 5). Verksamheten kommer att generera buller från krossning, anrikningsverk och transporter. Bullerberäkningar är utförda för 6 bebyggda fastigheter kring koncessionsområdet: Östra Mon 1:13, Dingelvik 2:118, Dingelvik 2:125, Dingelvik 2:50, Dingelvik 2:82 och Lästevik 1:2. Generella bullernivåer för övrig bebyggelse och områden av intresse för natur och rekreation, illustreras via isolinjer (45 dBA) i de olika beräkningsfallen (figur 6).

Beräkningarna avser gruvbrytningen + lokalisering av industriområde och sandmagasin till alternativ Dingelvik A, B eller C. Alternativet har med tanke på närhet till riksintresse för friluftsliv bedömts som det mest störande ur NRL-konfliktsynpunkt. Beräkningar är i detta skede ej utförda för alternativen Snickarekullen eller Gapungebyn. Vid en fördjupad diskussion om lokalisering av industriområde /sandmagasin krävs utredningar för samtliga alternativ. Ur bullersynpunkt kan allmänt konstateras att alternativ Snickarekullen innebär en ökad bullerpåverkan på Laxsjöns friluftsgård, medan alternativ Gapungebyn innebär en ökad trafikbullerbelastning.

Beräkningarna avser så kallat "värsta tänkbara fall" där man räknar med maximalt ogynnsam vindriktning och att alla bullerkällor är igång samtidigt. Redovisningen gäller alltså de högsta bullernivåer som bedöms förekomma i de olika fallen, medan de verkliga nivåerna i normalfallet kan bli betydligt lägre. Bullerkällor ses i bilaga 5.

Boende. Beräkningarna visar att naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller vid nyetablering, (50 dBA dagtid klockan 07-18 och 45 dBA kvällstid 18-22) överskrids vid fastigheten Östra Mon 1:13 i kvällsfallet. Avgörande är den interna dumpertrafiken mellan gruva och anrikningsverk och närheten mellan den södra gruvöppningen och Dingelvik. En lägre bullernivå för Alternativ A, beror på att dumpern i detta beräkningsfall placerats på större avstånd från gruvöppningen (figur 6a). Det är sannolikt att bullernivån vid Östra Mon 1:13 kommer att ligga runt 49 dBA oavsett vilket lokaliseringsalternativ för industriområde som väljs, då störningen är kopplad till transporten och endast marginellt till bullerkällor från kross och anrikningsverk. Andra fall av överskridna bullernivåer för boende förväntas ej.

Rekreation. Riktlinjer för externt industribuller vid nyetablering för områden intressanta för natur och friluftsliv, är (40 dBA dagtid, 35 dBA natt). Isolinjerna anger 45 dBA. Fastigheterna i punkt 3, 4 och 5 gränsar mot riksintresse för friluftsliv och rekreation, med närhet till bland annat Kanalvillan. Det kan konstateras att bullernivåerna för lokaliseringsalternativ A under ogynnsamma omständigheter kan uppgå till 44 dBA vid Finnekasen. Vid dessa tillfällen bedöms en risk finnas, att riktvärden för buller samtidigt överskrids i intilliggande riksintresse för rekreation. För alternativ B och C förväntas ej överskridna bullernivåer för rekreatiomsområde. Natttid förväntas inga överskridna bullernivåer.

Trafikbuller har beräknats med utgångspunkt från dagens trafikbelastning och en förväntad transportökning med 12 tunga fordon per dag från gruvan (6 lastade bilar ut, 6 tomma bilar in). Trafikbullret beräknas öka marginellt på grund av de tunga fordonen från gruvdriften.

	<i>punkt 1</i> Östra Mon 1:13	<i>punkt 2</i> Dingelvik 2:118	<i>punkt 3</i> Dingelvik 2:125	<i>punkt 4</i> Dingelvik 2:50	<i>punkt 5</i> Dingelvik 2:82	<i>punkt 6</i> Lästevik 1:2	Buller- källor i drift
Alt. A							
Dag	44	41	40	44**	42**	35	9
Kväll	44	41	39	44	42	35	8
Natt	14	15	28	33	31	12	1
Alt. B							
Dag	48	40	39	40	39	41	9
Kväll	48*	40	37	39	39	41	8
Natt	27	26	26	28	28	25	1
Alt. C							
Dag	49	40	36	37	38	41	9
Kväll	49*	39	35	36	37	41	8
Natt	27	24	23	25	26	27	1

Tabell 2. Bullernivåer för 6 beräknade fastigheter i dBA.

XX* avser överskridna riktvärden för bullerpåverkan vid bostäder

XX** avser risk för överskridna riktvärden för bullerpåverkan vid rekreationsområden

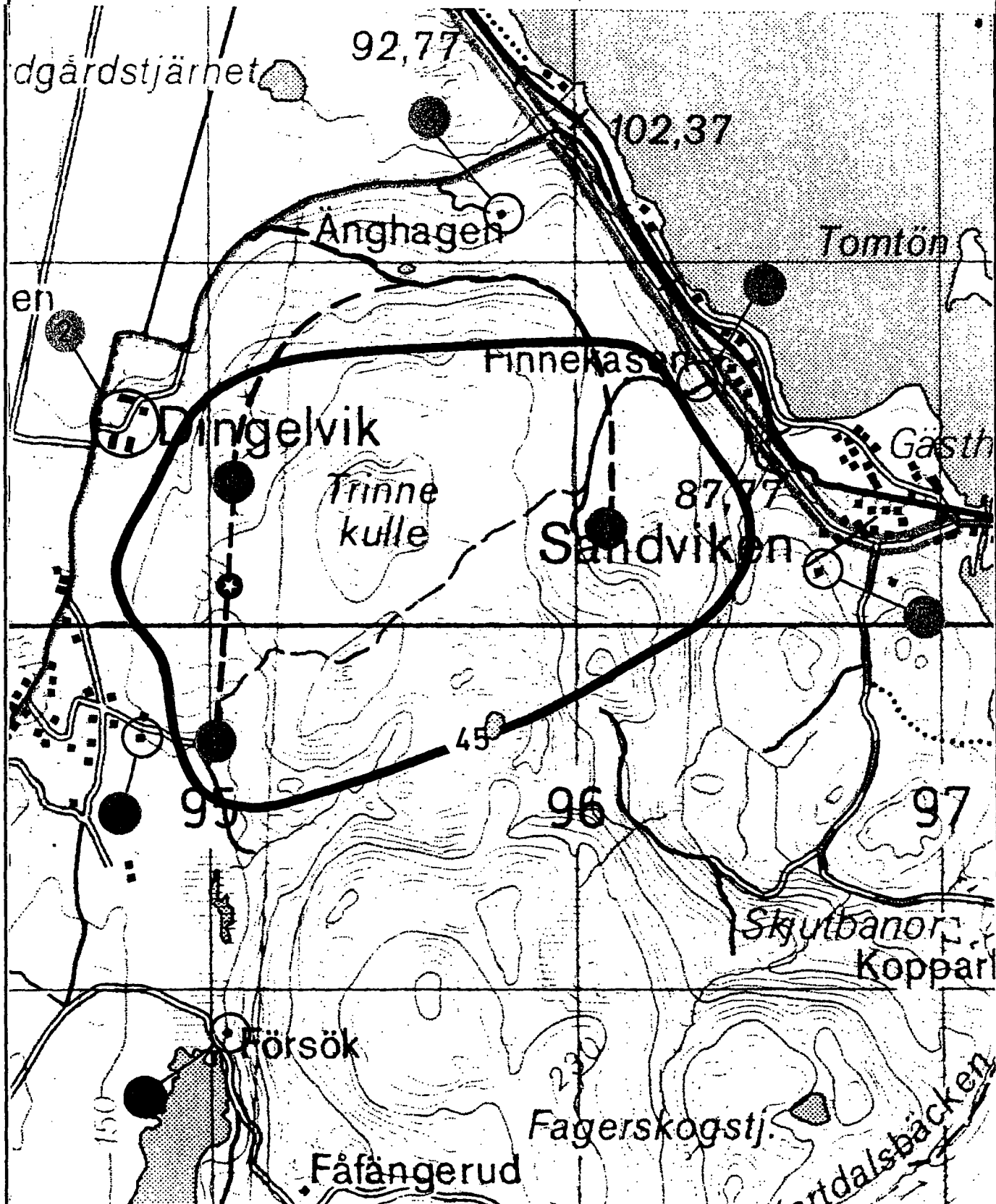
———— = ISO-dBlinje 45 dBA

I, II = Tunnelmynningar

⊙ = Dumpers på lokal väg

A = Anriktningsverk

— — — — = Lokal - och anslutningsväg till länsväg 1237



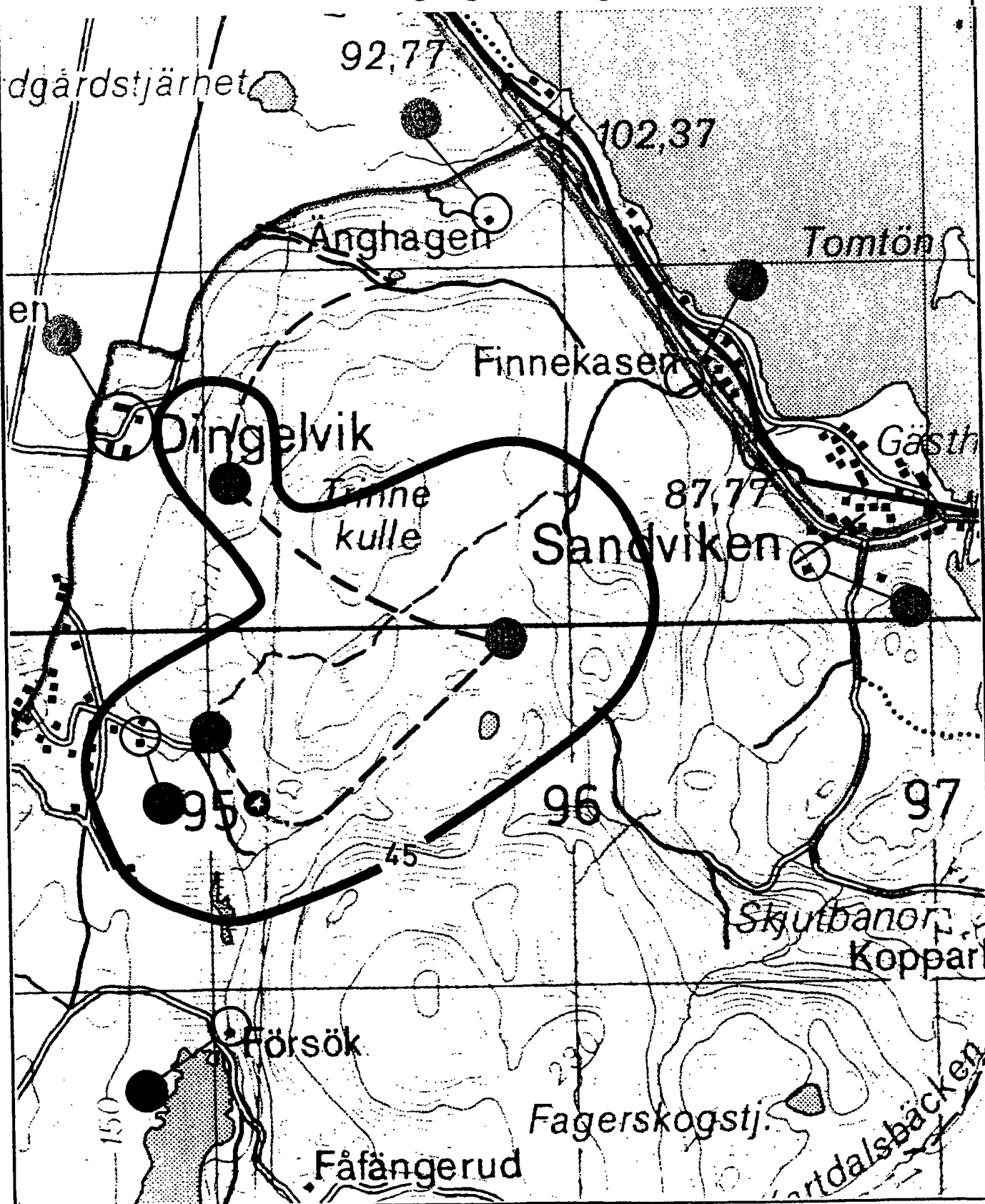
———— = ISO-dBlinje 45 dBA

I, II = Tunnelmynningar

★ = Dumpers på lokal väg

B = Anriktningsverk

— — — = Lokal - och anslutningsväg till länsväg 1237



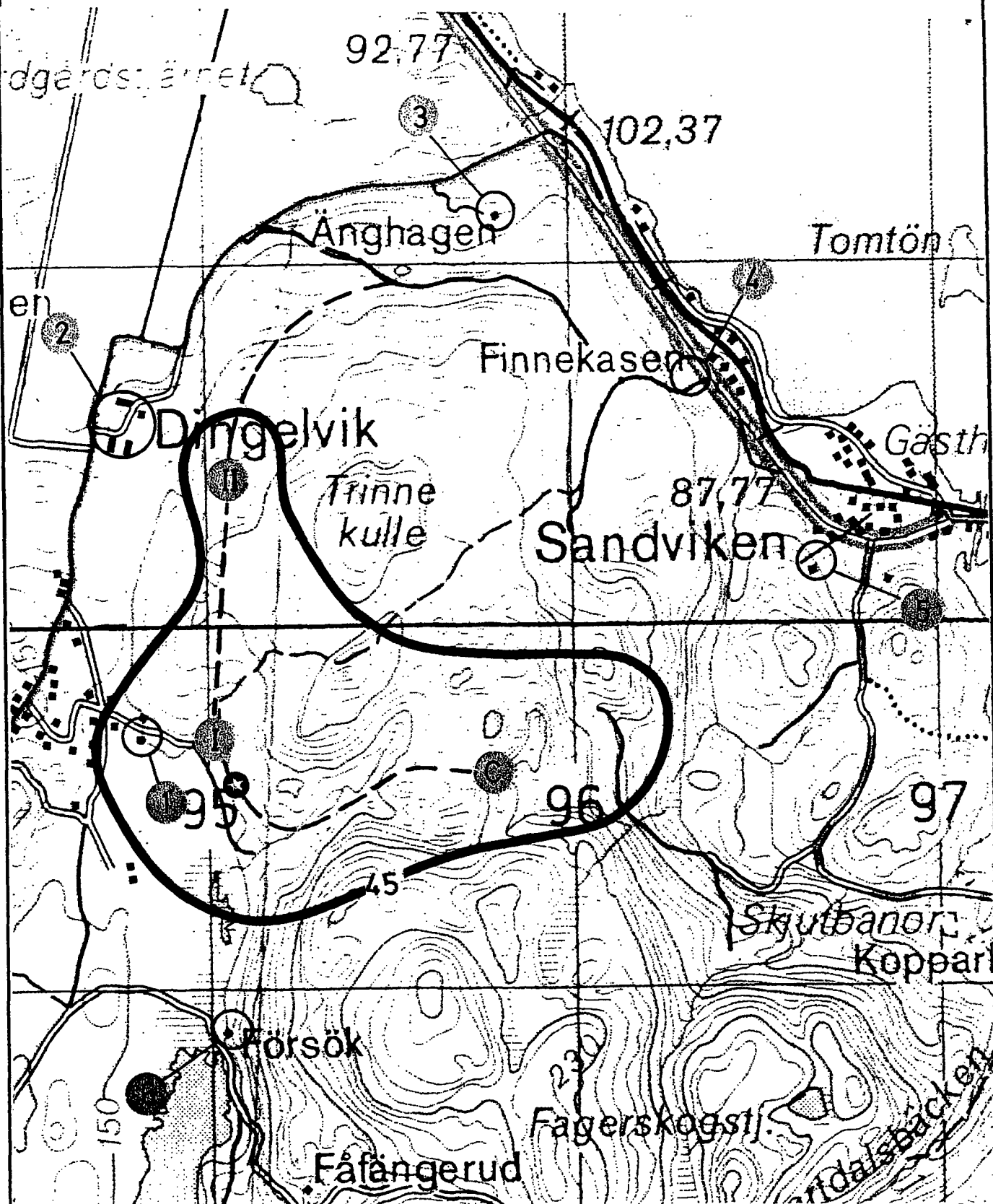
— = ISO-dBlinje 45 dBA

I, II = Tunnelmynningar

⊙ = Dumpers på lokal väg

C = Anriktningsverk

— — — = Lokal - och anslutningsväg till länsväg 1237



Damning. Om skogsbruk, jordbruk och friluftsliv allvarligt påverkas av damning kan dess värden minskas. Utöver detta skall hälsopåverkan för boende beaktas. Damning kan förväntas från i första hand finpartiklar. För damning spelar vindriktning (i huvudsak väst- sydvästlig i området) och eventuell nederbörd stor roll. Källor till damning är i första hand sandmagasin, krossning, upplag och transporter.

Damningsproblem vid kopparbrytning är välkända, bland annat från Aitikgruvan i Norrbotten. Problemen uppstår här vid den så kallade uppströmsdammen vilken inte är vattendränkt i sin övre del. Byn Sakajärvi som ligger 500-600 meter från magasinet får periodvis stora sandmängder som bl a avlagras på trappor och runt hus, missfärgar tvätt med mera. Upplaget ligger väderutsatt, terrängmässigt öppet och utan skyddande skog. Andra exempel är damning från gråbergsupplag (Malmberget) där de fina fraktionerna har rörts upp (Rickard Holmgren Länsstyrelsen i Norrbottens län, tel 0920-96081).

Erfarenhetsmässigt förväntas inga damningsproblem från vattenfyllda dammar. Det tillfälle då problem kan uppstå är på hösten, om frystorkning sker (dvs det är fruset utan snöläggning). Torr sand kan då frigöras. Detta åtgärdas exempelvis med bevattning, varefter damningen upphör från sandmagasinet. (Sture Sundberg, Skellefteå kommun 0910-735497 och Lena Nilsson Länsstyrelsen i Västerbottens län 090-107000).

Dingelvikgruvans sandmagasin planeras till 0.25 km² och avses hållas vattenfyllt. Damning från sandmagasinet förväntas ej om frystorkning beaktas och vattennivån hålls. Lokal damning från upplag och vägar kan förväntas under torra perioder.

Störst risk för påverkan föreligger för hus på fastigheterna Östra Mon 1:13 och Dingelvik 2:80. Damningen härrör här i första hand från transporter och vägar och kan vara jämförbara med transporter från en grustäkt.

Risken för avgörande olägenheter för natur- och friluftshintressen på grund av damning från gruvverksamheten bedöms, med anledning av ovan, som begränsad.

Risk för utsläpp. Före utsläpp till recipient genomgår processvatten neutralisering med kalk och sedimentation. Gruvvatten passerar oljeavskiljare före pumpning till sedimentationsdamm och klarvattenmagasin. Utsläppen är reglerade och provtas regelbundet. Vid normaldrift bedöms risken för ur miljösynpunkt skadliga utsläpp som liten.

Vibrationer, stötvågor och stenkast. Vibrationer kan uppstå i samband med sprängningar och transporter. Stenkast och stöt- eller tryckvågor kan uppstå i samband med inledande sprängningsarbeten.

Radon. Låg radioaktivitet hos bergarterna gör att radonproblem ej väntas (bilaga 14).

Jakt och fiske. Tillgången på vilt i området bedöms ej minska (bilaga 8). Jakten kommer att påverkas genom minskade jaktmarksarealer och eventuellt styckade jaktarrenden. Koncessionsområdet förblir generellt sett tillgängligt för jakt undantaget de områden där brytning pågår samt industriområdet. Möjligheter till jakt finns framförallt under helger och semester då verksamheten bortsett från anriktningsverksamheten ligger nere.

Någon generell påverkan på fisket förväntas ej. Vid ett olyckstillbud eller haveri, kan fiskens förutsättningar tillfälligt försämrats, om exempelvis stora mängder suspenderat material drabbar känsliga arter under lekperioden. Om utsläppet innehåller xantat kan en tillfällig, lokal utslagning av fisk ske. En återhämtning kan förväntas till nästa säsong. Om någon bäck byggs ut i anslutning till anläggande av sandmagasin upphör eventuellt fiske på den aktuella sträckan.

Rekreation och friluftsliv. Viktiga områden för rekreation som kan beröras av en gruvdrift vid Dingelvik har bedömts vara planbeskrivna riksintressen, Kanalvillan, Baldersnäs, Laxsjöns friluftsgård, aktivitetsanläggning vid Steneby och beslut om Ekolandskap. Centrala påverkansfaktorer är buller, damning, landskapsförändring och insyn. En stor del av rekreations- och friluftslivet i bygden är knutet

till naturupplevelsen, eller kombinationen av relativt orörd natur och tystnad. Paddling innebär att insyn från Laxsjön utgör en viktig aspekt. Insyn från kulturintresset Baldersnäs måste beaktas. Turistnäringen är en betydande verksamhet i bygden med stor turisttillströmning särskilt under sommarhalvåret.

Bullerberäkningar och bedömningar av damningspåverkan anger att förutsättningar finns för att bedriva gruvverksamhet vid Dingelvik utan att rekreationslivet påverkas till, ur riktlinjesynpunkt, oacceptabla nivåer. Insynen bedöms kunna begränsas från Laxsjön. Avgörande faktorer är i första hand val av underjordsbrytning i stället för dagbrott, inbyggda krossar, begränsade friliggande upplag samt att sandmagasin hålls permanent vattenfyllt. Påverksangraden kommer i hög grad att vara beroende på val av lokaliseringalternativ för industriområde och sandmagasin. Olämpliga val kan innebära en oacceptabel påverkan på rekreationsintressena. Det konstateras att rekreationsvärdet är svårt att mäta med utgångspunkt från riktlinjer och normer. Själva vetskapen om en oönskad verksamhet i omgivningen kan verka direkt negativt på naturupplevelsen.

Gruvor kan dock även dra till sig turister. Intresset för geologin i gruvområden, information och utställningar om traktens mineral och bergarter samt guidade turer i gruvor och anrikningsverk är några exempel på turistverksamhet som drar besökare från Sverige, övriga nordiska länder och även Europa till svenska gruvor. En koppling mellan ortens mineral och smyckestillverkning är vanlig. Gruvan utgör ofta ett turistmål såväl under drift som efter avslutad verksamhet. En förutsättning för att de positiva effekterna av en gruvverksamhet skall kunna förstärkas, är att gruvan och dess verksamhet "integreras" i bygdens befintliga turistverksamhet.

För att kunna bedöma de sammanlagda konsekvenserna för turism, rekreationen och friluftslivet, måste en sammanvägning göras av de negativa konsekvenserna för rekreationsintressen knutna till upplevelsen av en tyst och orörd natur, och eventuella positiva effekter knutna till besökare i gruvan.

3.3 KONSEKVENSER FÖR HUSHÅLLNING MED NATURRESURSER

MKBn belyser vid prövning enligt minerallagen i första hand verksamhetens konsekvenser för de områden som pekas ut i naturresurslagens andra och tredje kapitel. Värdefulla områden är, enligt NRL kap 2 och 3 stora opåverkade mark- och vattenområden, ekologiskt särskilt känsliga mark- och vattenområden, jordbruk, skogsbruk, yrkesfiske, vattenbruk, naturvård, kulturminnesvård, friluftsliv, utvinning av värdefulla ämnen och material, industriell produktion, energiproduktion, energidistribution, kommunikationer, vattenförsörjning, avfallshantering, totalförsvaret samt särskilda hushållningsbestämmelser för vissa områden i landet. Av dessa arton uppräknade värdefulla områden bedöms nedanstående sju beröras mer än de övriga.

- **Markanvändning utifrån beskaffenhet, läge och föreliggande behov samt ur allmän synpunkt god hushållning med naturresurser (NRL 2:1)**

Kopparmineraliseringen i Dingelvik utgör en mindre del av en större kopparfyndighet, Dalgruppen. Planerad brytvolym kommer inte att uttömma kopparresursen i regionen. Behovet av produkten är inom överskådlig framtid fastställt. Fyndigheten har en ur transportsynpunkt gynnsam lokalisering med närhet till infrastruktur och järnväg. Malmens beskaffenhet bedöms ge positiva förutsättningar för en efterbehandling med begränsad miljöpåverkan.

En konflikt med Låsteviks grundvattentäkt kan eventuellt föreligga (se nedan). Under brytperioden begränsas skogsbruk och påverkan på friluftsliv kan eventuellt uppstå. Bestående påverkan på hushållning med naturresurser förväntas ej. Med genomtänkt landskapsplanering och efterbehandling bedöms förutsättningar finnas för att skapa ett fullgott framtida markutnyttjande anpassat till bygdens behov.

- **Stora opåverkade markområden (NRL 2:2)** Koncessionen ingår i Bengtsfors kommuns översiktsplan och benämns som opåverkade markområden. Omfattningen på påverkan under driftperioden avgörs av val av lokaliseringalternativ för industriområde och sedimentationsdammar.

Efterbehandling med landskapsplanering förväntas medge en i ett längre perspektiv följsam återintegrering i landskapet. Förutsättning är att brytningen sker med underjordsbrytning i stället för dagbrott.

• **Områden känsliga ur ekologisk synpunkt (NRL 2:3)** Inom koncessionen har ett antal känsliga biotoper lokaliserats. Om exploatering av närliggande mark blir aktuell kan särskild hänsyn i planeringen samt biotopskydd krävas för att bibehålla värdena.

Stenebyälven utgör en ekologisk känslig recipient. Om den blir aktuell som recipient från gruvdriften kan särskilda försiktighetsåtgärder bli aktuella för att reducera risken för påverkan vid eventuella haverier eller driftstörningar.

Avgörande för om konflikt med ekologiskt känsliga områden uppstår eller ej, kommer att vara val av lokaliseringalternativ för industriområde och sedimentationsdammar. Förutsättningar finns för att bedriva verksamheten utan att konflikt uppstår.

• **Skogsbruk (NRL 2:4)** Inom koncessionsområdet bedrivs idag aktivt skogsbruk. Skogsbruket som bedrivs på ytor som tas i anspråk av sedimentationsdammar, industriområde, upplagsplaner och nya vägar kommer under gruvdriften att upphöra. En fördröjning av återväxten uppstår, då ny skog inte kan planteras förrän verksamheten avslutats.

Omgivande skogsbruk bedöms kunna fortsätta utan konflikt. Risken för onödigt splittrade arrenden som svärgör skogsbruk också på mark som inte exploateras måste dock beaktas, så att tillgängligheten bli via skogsbilvägar inte försämrats. Efter avslutad drift kan konflikten med skogsbruket upphöra, om ytorna återplanteras.

• **Mark- och vattenområden av betydelse från allmän synpunkt gällande natur-, kultur- och friluftsliv (NRL 2:6)** Sjösystemet Iväg-Stenebyälven utgör riksintresse för naturvård. Riksintresse för kulturminnesvård och friluftsliv finns i ett sammanhängande område ost och norr om fyndigheten. Störningskänsliga objekt i koncessionens omgivning är bl a Laxsjöns friluftsgård, Kanalvillan, aktivitetsanläggning vid Steneby, Baldersnäs, Jepplanda tomt och diatoméfynd vid Snickarekullen samt ett antal skyddsvärda biotoper. Bengtsfors kommun ingår i ekolandskapet Dalsland. Hotbild för intressena bedöms i första hand vara kopplad till markexploatering, påverkan på landskapsbilden, insyn, damning och buller.

Översiktliga utredningar av förväntade konsekvenser från gruvverksamheten har utförts. Underjordsbrytning ger en begränsad påverkan på landskapsbilden. Störst påverkan fås från sedimentationsdammar som skapar en upp till 25 ha vattenspegel under brytperioden. Bullernivåer för rekreationsintressen beräknas ej överskridas. Damning bedöms ge främst lokal påverkan i närområdet. Metallläckage från sandmagasin förväntas ej. Förutsättningar finns för att insyn skall kunna begränsas.

Slutsatsen är att verksamheten, med föreslagna åtgärder, bör kunna bedrivas utan att de natur- kultur- eller rekreationsvärden som utpekats i planunderlagen avsevärt försämrats. Avgörande är att underjordsbrytning sker (ej dagbrott), att sedimentdammar hålls vattentäckta, upplag inbyggda och att metall-läckage ej sker från sandmagasin. Det förutsätts att särskild hänsyn till intressena tas tidigt i planeringsprocessen, och att val av lokaliseringalternativ och utformning för industriområde, vägar och sedimentationsdammar sker med utgångspunkt från natur-, kultur och friluftslivsintressena.

En etablering av gruvverksamheten kommer att innebära en klar försämring av rekreationsvärdet i närmiljön för boende i Dingelvik. Efter avslutad drift kan konflikten med intressena väntas upphöra. Gruvan kan eventuellt fungera som turistmål under och efter avslutad drift.

• **Utvinning av värdefulla ämnen och material (NRL 2:7)** Kopparmineraliseringen vid Dingelvik ingår i den sk Dalgruppen, och planerad brytvolymen utgör endast en mindre del av den totala koppar-silver förekomsten i området.

Bryt- och anrikningstekniken är beräknad för bäst möjliga tillgodogörande av fyndigheten. Undersökningar har gjorts som visar att en del av gråberget är av en kvalitet som gör den användbar för byggnadsändamål. Brytningstekniken inriktas på en så effektiv separering som möjligt av materialen. Slutprodukternas användningsområde kan väntas inriktas mot teknologiska komponenter, där behovet är fastställt inom överskådlig tid. Användning till mindre kvalitetskrävande ändamål väntas inte. Projektet följer på i detta avseende NRL's intentioner om ett hushållningsmässigt riktigt utnyttjande av naturresurser.

- **Vattenförsörjning** (NRL 2:8) Lästeviks grundvattentäkt ligger strax väst-sydväst om gruvområdet. Den kommunala tälkten försörjer samhällena Dingelvik, Dals Långed och Billingsfors, totalt ca 5000 personer, samt viss industri med dricksvatten. Någon reservvattentäkt för regionen finns inte.

Konflikt kan eventuellt uppstå genom minskad vattentillgång i tälkten under gruvdrift, respektive försämrade grundvattenkvalitet efter avslutad drift. Avgörande för om påverkan sker eller ej, är läget för den hydrogeologiska barriären mellan gruvan och vattentäktens inströmningsområde.

Barriärens läge är idag ej fastlagd. Förslag till utredning lämnas i MKBn.

4. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

4.1 ÅTGÄRDER UNDER DRIFT

Buller. Avskärmande bullervallar föreslås byggas längs transportvägarna närmast Dingelvik och fastighet Dingelvik 2:118 (figur 2). Med detta kan en bullerreduktion på drygt 5 dBA nås, förutsatt att vallen är högre än dumpen (ref. Ingemansson Akustik, Peter Bengtsson tel 031-8037 00). Bullernivåerna vid närmast belägna bostäder Östra Mon 1:13 respektive Dingelvik 2:118, beräknas då ej överskrida gränsvärdena, även under de mest ogynnsamma omständigheter - dvs då dumpertransport sker i den omedelbara närheten samtidigt som alla andra bullerkällor har full aktivitet med vindriktning mot de aktuella fastigheterna.

Andra åtgärder är begränsad hastighet och jämn acceleration vilket dämpar trafikbuller. Sprängning (innan man går under jord) anpassas till rådande väderlek, med vindriktning bort från Dingelvik. Intervallsprängning kan minska störningarna, då en större salva ersätter fler sprängtillfällen. Anrikningsverkets utformning och placering av fläktar och ventilationsöppningar skall väljas med hänsyn till extern bullereffekt.

Då transportererna utgör den största bullerkällan för boende i Dingelvik och vid fastighet Dingelvik 2:118, bör utformningen av malmtransporten upp ur gruvan utredas närmare. Alternativ i form av transportband eller liknande till omlastningsplats på större avstånd från boende, kan avsevärt förändra bullersituationen.

Damning. Sandmagasinet skall hållas permanent vattenfyllt. Damning förväntas normalt inte. Vid ev frystorkning under höstar skall förebyggande bevattning ske.

Vägar, upplag och produktionsytor vid industriområdet skall vid behov vattenbegjutas alternativt påföras dammbindande medel (vinter). Eventuella bandtransportörer föreslås vara täckta. Vid inledande sprängningar skall borrutrustningen förses med stoftavskiljande filter och sprängtillfället anpassas till rådande väderlek med vindriktning bort från Dingelvik.

För att mildra effekterna av diffus damning skall befintlig och ev planterad vegetation nyttjas. Bullervallar och öppna ytor besås med gräs. Planteringsarbeten skall påbörjas i god tid så att skyddseffekter uppnås då behov uppstår.

Vibrationer, stötvågor och stenkast. Vibrationer från inledande sprängning minskas genom anpassning av sprängtekniken till de bergtekniska förutsättningarna. Vid upprättandet av sprängplan skall

vibrationer och annan miljöpåverkan från sprängningen beaktas. Vibrationsmätningar utförs vid behov. Förbesiktningar på närliggande, relevanta hus skall ske före verksamhetens början.

Även vibrationer under gällande gränsvärden kan upplevas som obehagliga. Information bör därför utgå till kringboende så att de i god tid känner till kommande sprängningar. Sprängningar föregås av varningssignal, hålls vid regelbundna tillfällen, och skyltning utförs kring området. Med tanke på jakt och rekreation kan det vara aktuellt med en bredare information. Sprängteknik som minskar risk för stenkast tillämpas. Efter inledande sprängning för ramp sker underjordsbrytning och risk för stenkast och stötvågor upphör.

Utsläpp. Recirkulering av processvatten skall optimeras med målsättning om minst 50 % recirkulering. Utgående vatten skall vid behov neutraliseras med kalk före pumpning till sedimentationsbassäng och klarvattenmagasin. Gruvvatten skall passera oljeavskiljare före pumpning till sedimentationsbassäng.

Bolaget anger en målsättning att minska kemikalieförbrukningen samt att om möjligt byta ut miljömässigt olämpliga kemikalier. Detta bör framförallt fokuseras på att finna alternativ till den diskuterade xantat-användningen.

Recipientkontroll program skall föregå verksamhetsstart och uppföljning ske med kontrollprogram. Provtagning av relevanta brunnar skall ske före verksamhetsstart. Drivmedelstankar, spilloljetankar och andra cisterner för förvaring av petroleumprodukter placeras i överbyggda uppsamlingskar som rymmer den maximalt

lagrade vätskevolymen eller i annan tillräcklig skyddsform. Smörjoljor förvaras i byggnader med tätt, invallat golv. Eventuella utsläpp skall omgående rapporteras till tillsynsmyndigheten. Slutligt val av lämpliga reningsmetoder sker i samråd med tillsynsmyndigheten.

Med tanke på naturvårdsbedömningen av recipienterna [3], [17,18] , bör ytavrinning söderut från verksamheten undvikas, och Laxsjön prioriteras som recipient före Kolvattnet/Ivåg. Förhållandet skall beaktas vid upprättandet av täktplan.

Markanvändning. Exploatering av mark skall inte ske på ett sådant sätt, att skogsbruket på ej exploaterad mark i onödan försvåras. Ersättning för markskador skall utgå till berörda markägare, och nyttjanderättsavtal eller markinlösen tecknas innan verksamheten påbörjas.

Rekreation. Buller från verksamheten skall begränsas både avseende boende och för friluftslivet. Damning skall begränsas för att undvika att strövområdena blir påverkade av stoftnedfall. Metoder för buller och damningsbegränsning har redovisats ovan. Risk för insyn från rekreationsområden till verksamheten skall reduceras genom upprättande av plan för malm- och gråbergssupplag samt kvarlämnande av skogsskärmar mot omgivningen. En bred information skall utgå inför sprängtillfällen och transporter ske inom fastställda tidsramar. Tillfartsvägar skall hållas öppna så att tillgängligheten i området ej minskas.

Val av lokaliseringalternativ för anriktningsverk och sandmagasin, skall diskuteras med utgångspunkt från den känslighet som ställs av bygdens inriktning på turist- och rekreationsnäring. Riksintresset för friluftsliv vid Dals- Långed gör exempelvis att en lokalisering av anriktningsverk vid Maden är att betrakta som mindre lämplig, främst ur bullersynpunkt.

4.2 EFTERBEHANDLING

Efter avslutad verksamhet återstår underjordsgruvan med två gruvöppningar, industriområde, transportvägar och sandmagasin. Miljöaspekter är landskapsbilden, markanvändningen och vattenkvaliteten. Förutsatt att damvallarna inte är byggda av låghaltig malm bedöms sandmagasinet ej utgöra en källa för metallutlakning (bilaga 6).

Gruvan skall säkras och gruvplanerna vid de två tunnelöppningarna iordningställas och revegeteras. Eventuella bullervallar längs transportvägarna tas bort. Om industriområdet skall avetableras, nedmonteras byggnader och industriområdet rensas. Gråbergssupplag och upplag av låghaltig malm avyttras, och industriområdet revegeteras eller iordningställs med avseende på framtida användningsbehov.

Om sandmagasinet töms, kan en enkel efterbehandlingsmodell med ca 0,5 meter moräntäckning och revegetering bli aktuell. Vid tömning av sandmagasin skall uppehållstiden i magasinet beaktas, så att utsläppsvillkoren hålls. Den flacka ytan kan ges alternativa användningsområden. Alternativt kan vattenspegeln behållas och en konstgjord sjö skapas.

Beskrivning av åtgärder för att förhindra eventuellt metalläckage från gruvan efter avslutad drift saknas idag. Provtagning av gruvvatten via något av de undersökningsborrhål som genomskär malmen skulle kunna ge en inledande indikering på om problem av metallhaltigt grundvatten är att förvänta.

EFTERBEHANDLINGSPLAN. En plan som beskriver återställningsarbetena skall upprättas i god tid före verksamhetsstart. Planen skall utgå från de önskemål om framtida markanvändning som framkommer genom samråd med markägare, bygden och myndigheter. Efterbehandlingsplanen avgör åtgärder för sandmagasin och industriområde, beroende på om markanvändningen skall inriktas på skogsbruk eller annan verksamhet. Exempelvis kan vattenspegeln väljas att behållas.

KOSTNADSBEHOV. Kostnaderna för efterbehandling omfattar enkel täckning av sandmagasin, revegetering, nedmontering och rensning av industriområde, avyttring av gråberg och låghaltig malm samt iordningställande och säkring av gruvområde. Kostnaden för återställandet har av sökanden beräknats till 2-4 miljoner kronor.

FINANSIERING. Efterbehandlingen bör säkras genom fondering på låst bankkonto. Antingen i form av engångsfondering, eller genom löpande fondering där en fastslagen summa per ton bruten malm avsätts. Som exempel på kalkyl kan en beräknad kostnad på 4 miljoner kronor fonderas med 1 krona/ton malm. Baserat på en årstakt om 500.000 ton malm i tio år, fås en fondering av 500.000 kr / år där kostnadsbehovet för efterbehandlingen är täckt efter 8 år.

5. SLUTSATSER

Projektets förväntade miljökonsekvenser har bedömts med fokusering på påverkan på intressen enligt naturresurslagens 2 och 3 kapitel. Framskjutna frågeställningar har bedömts vara:

- Lästeviks vattentäkt
- Turism och rekreation: riksintresse och objekten Kanalvillan, Laxsjöns friluftsgård, aktivitetsanläggning vid Steneby, Baldersnäs och Jepplanda gamla tomt
- Skogsbruk
- Känsliga biotoper
- Val av vissa kemikalier
- Bullernivåer vid Dingelvik
- Jordbruk - odlingar

Sammanfattning. Säkrandet av Lästeviks vattentäkt utgör gruvprojektets mest signifikanta fråga ur naturresursutnyttjande-synpunkt. Konsekvenserna av en hydrogeologisk påverkan på vattentäkten kan innebära en grundvattenminskning i vattentäkten under brytperioden och en försämrad vattenkvalitet efter avslutad drift (förhöjda metallhalter). Förslag till utredning för att fastlägga läget för den hydrogeologiska barriären mellan gruvan och vattentäkten beskrivs i MKBn (VBB VIAK). Konflikter med övriga ovan beskrivna naturresursintressen, främst beroende på buller, damning, landskapspåverkan och vattekkvalitet, bedöms med erforderliga insatser kunna reduceras till en ur acceptabel nivå.

Avgörande faktorer är i första hand att underjordsbrytning valts som brytmetod, att läckage av tungmetaller ej förväntas från sandmagasin, att kross och upplag är inbyggda, att sandmagasinet hålls vattentäckt så att damning undviks samt att fyndighetens geografiska läge ger måttliga till låga bullernivåer vid turist- och rekreationsintressen. I tabell 3 sammanfattas förväntade miljökonsekvenser.

Med tanke på bygdens uttalade inriktning mot turism och rekreation, och med beaktande av att kommunen ingår i Ekoregion Dalsland, bör dock särskild hänsyn krävas om bearbetningskoncession medges. Ett antal skyddsvärda biotoper har identifierats. Beroende på val av lokaliseringsalternativ kan biotopskydd krävas för att bevara intressena. Ur hälsosynpunkt poängteras bullernivåerna vid Dingelvik.

<i>Intresse</i>	<i>Konsekvens under drift</i>	<i>Konsekvenser efter avslutad drift</i>
Lästeviks vattentäkt (1)	ev. grundvatten avsänkning	ev. metallpåverkan av grundvatten
Ekologiskt skyddsvärda biotoper (2)	ev. lokal damning (ev påverkan av grundvattenavsänkning ej utredd)	inga
Stenebyälvens avrinningsystem (3)	inga /vid lokalisering Gapungebyn påverkan vid ev. haverier	inga / lok. Gapungebyn ev kvarstående påverkan bottenfauna efter ev utsläpp
DANO området (4)	buller, damm, insyn	insynsbegränsad landskapsförändring i verksamhetsområdet
Friluftsliv (5) Kanalvillan Laxsjön frilufts. Aktivitetsanläggning. Baldersnäs	ev. minskat värde och buller, damm, insyn -"- -"- ev. insyn	inga
Skogsbruk (6)	begränsat skogsbruk	föresenad avverkning
Fiske (7)	ev. utbyggda fiskevatten	inga
Laxsjön (8)	påverkan vid ev, haverier eller driftstörningar	inga
Diatoméer (9)	inga	inga
HÄLSA och SÄKERHET		
Dingelvik (10)	buller, damm	inga
Nordgårdstj. (11) (vatten hästar)	ev. minskad vattentillgång? (ej utrett)	ev. metallpåverkan av grundvatten? (ej utrett)

TABELL 3. Konsekvenser av gruvdrift vid Dingelvik. Det är förutsatt att föreslagna försiktighetsåtgärder vidtas

6. ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

MKB-krav i lagstiftningen

Denna MKB skall fogas till bolagets ansökan om bearbetningskoncession enligt minerallagen. MKB-krav för provning enligt minerallagen återfinns i 4 kap 2§ och 8 kap 6a§.

Ytterligare MKB-krav som kan bli aktuella i ärendet återfinns i Miljöskyddslagen (13§), Vattenlagen (13 kap 19§) samt Plan- och bygglagen (5 kap 18§).

Kontaktpersoner i MKB-processen

Bolaget:	Tore Hallberg Reijo Hämäläinen Svenska Koppar AB Södra Allégatan 13, 413 01 Göteborg tel 031/131190
MKB-konsulter:	Birgitta och Thomas Liljedahl, BL Geokonsekvens HB tel 090/770501
Myndigheter:	Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Miljö- och planenheten Anita Bergstedt-Söderström, tel 0521-270216 Bengtsfors kommun, Miljö- och hälsoskyddskontoret Martin Holm tel 0531-16000
Allmänhet:	Initiativgruppen, Per Larsson 070-5221546

Kunskapsluckor och antaganden

Verksamhetens konsekvenser Det bör klargöras att en MKB till ansökan om bearbetningskoncession inte kan göra anspråk på att slutgiltigt besvara de frågor om hälso- och miljöeffekter som närmare regleras enligt miljöskyddslagen. Detta framför allt på grund av att slutligt val av brytningsteknik, processteknik, kemikalieanvändning och val av lokalisering av industriområde och sandmagasin ej gjorts vid denna tidpunkt (se del 1). Denna MKB redovisar traditionella metoder, medan nya, mer miljövänliga alternativ för exempelvis brytning och anrikning kan aktualiseras. Val av "sämre miljöalternativ" än här redovisade får däremot ej väljas.

Buller Pump vid sedimentationsdamm har förutsatts vara inbyggd i pumphus, och har ej medräknats som bullerkälla.

Vittringspotential i sandmagasin har undersökts med utgångspunkt från material från ett bänkskaleförsök. I resultatdiskussionen har utgångsmaterialet och restsandprodukten antagits vara representativt för malmproduktionen (bilaga 5-6).

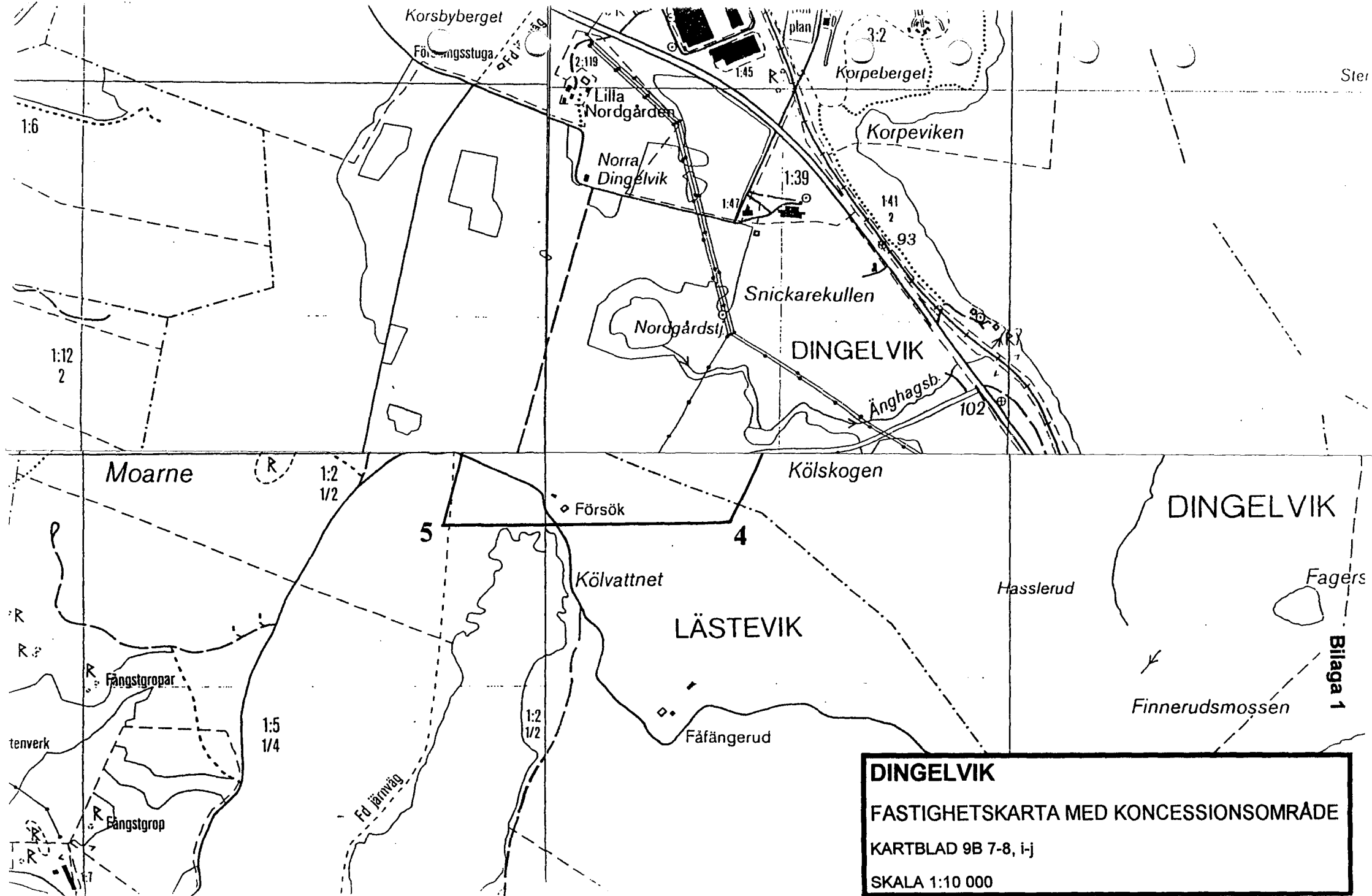
Påverkan på turism Frågan om hur en gruvverksamhet i Dingelvik kan påverka turistnäringen har behandlats med reservation. Verksamheten kan komma i konflikt med turistnäring knuten till natur- och friluftsliv. Graden av påverkan kommer att bero på verksamhetens utformning och val av lokalisering-alternativ för sandmagasin och industriområde. Det kan samtidigt konstateras att gruvverksamhet i sig kan fungera som turistattraktion såväl under som efter brytperioden. Någon sammanvägd utvärdering av de två faktorerna har ej gjorts i denna MKB.

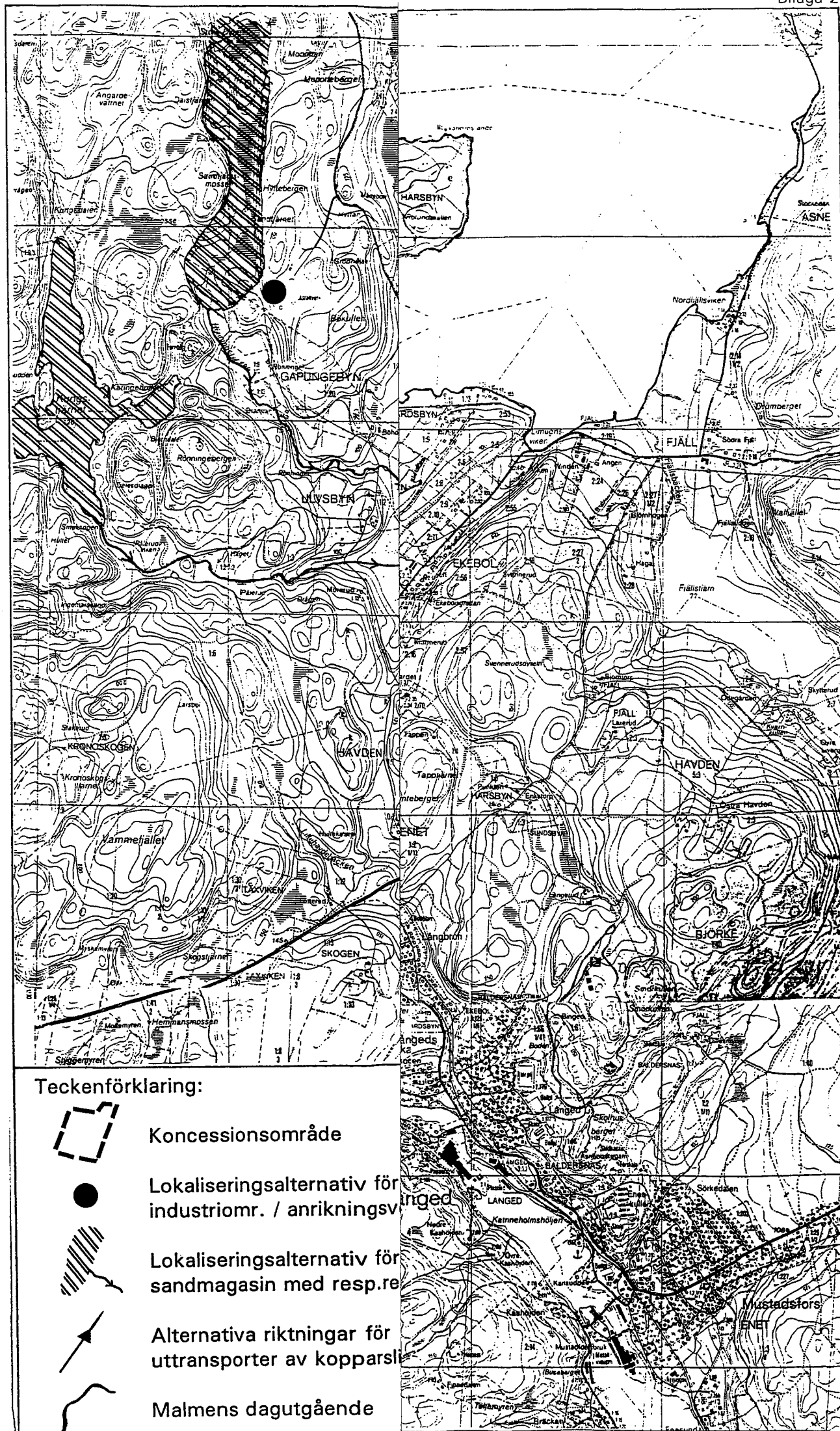
Biologisk påverkan på Sandtjärnsmossen och Kungstjärnet Kungstjärnet nämns som ett alternativ för sandmagasin vid lokalisering av industriområde till Gapungebyn. Detta skulle kunna få betydande biologiska konsekvenser. Sandtjärnsmossen är ej inventerad. Hur nyttjandet av något av dessa alternativ överensstämmer med NRL intressen har ej kunnat bedömas i denna MKB. Känsliga biotoper, som mossar kan eventuellt påverkas av grundvattenavsänkning från gruvdrift. Frågan är ej utredd.

Underlagsmaterial

Referenser sker löpande i texten.

- [1] Översiktsplan för Bengtsfors kommun, antagen 1994-03-28.
- [2] Miljöstrategi 2000 (Länsstyrelsen i Älvsborgs län).
- [3] Sjöar i Älvsborgs län Norra delen, beskrivning och naturvärdesbedömning (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, 1989:8).
- [4] Sedimentundersökning i Dalslands kanals sjösystem 1993, (Miljö- och planenheten, Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Meddelande 1994:3).
- [5] Investigations of sediment toxicity in the Dalsland channel lake system (Miljö- och planenheten, Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Rapport 1995:13).
- [6] Ängar och hagar i Älvsborgs län, del 2 katalog (Miljö- och planenheten, Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Rapport 1994:7).
- [7] Värdefulla odlingslandskap i Älvsborgs län (Miljö- och planenheten, Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Rapport 1994:5).
- [8] Ängar och hagar i Bengtsfors kommun (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, 1993:1).
- [9] Våtmarker i Älvsborgs län (Miljö- och planenheten, Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Rapport 1993:6).
- [10] Bengtsfors kommun, Lästeviks grundvattentäkt, Skyddsområde/ev mineralbrytning, synpunkter 1995-03-06 (VBB Viak).
- [11] Ivägåsen och Moarne (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, 1980:8).
- [12] Naturvårdsprogram för sjöar och vattendrag i Bengtsfors kommun (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, november 1985).
- [13] Kvartär- och bergrundsgeologisk guide över Dalsland (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, 1982:5).
- [14] Grustäkt över och under grundvattenytan (Naturvårdsverket, Grus och makadamföreningen 95.11).
- [15] Mineralmarknaden, juni 1994, Tema: koppar (SGU PM 1994:4).
- [16] Underlag till översyn av riksintressen för naturvård och friluftsliv samt områden med geografiska bestämmelser - koncept- del 1. Regionalt planeringsunderlag (Länsstyrelsen i Älvsborgs län, maj 1987).
- [17] Områden med stora naturvärden i Bengtsfors kommun (Naturcentrum AB, 1990).
- [18] Områden av riksintresse för naturvård och friluftsliv (Naturvårdsverket, Rapport 4037).
- [19] Snickarekullen stratigrafi och genes hos en isälvsavlagring i norra Dalsland (Särtryck från Deglaciation och högsta kustlinjen i Norra Dalsland, Bo Lind, Geologiska institutionen, Publ. A 43, Göteborg 1983).
- [20] Sammanställning på bäckar och älvar i Bengtsfors kommun som innehåller eller har innehållit värdefulla fiskarter och kräftor (utdrag från länsstyrelsens register, Länsstyrelsen i Älvsborgs län, ref. Christian Åberg).
- [21] Yttrande över Naturvårdsverkets Allmänna råd om miljökonsekvensbeskrivningar-miljöskyddslagen och naturvårdslagen (Yttrande 1994-09-29, Södra bergmästardistriktet).
- [22] Vittrande gruvavfall (Länsstyrelsen i Norrbottens län Rapportserie nr 12/1995).
- [23] Gruvavfall från sulfidmalmsbrytning (Naturvårdsverket, Rapport 4202).
- [24] Biologiska effekter av xantater (Naturvårdsverket, Rapport 3112).
- [25] Information från länsstyrelsen i Älvsborgs län.





GEOLOGISK BESKRIVNING

INLEDNING

Prospekteringsarbetet som beskrivs i texten har i omgångar genomförts av Sveriges geologiska undersökning, SGU, och Sveriges Geologiska AB, SGAB, på uppdrag av Nämnden för statens gruvegendom, NSG. Påvisade tekniska och geologiska data härrör från dessa insatser.

Kopparmineraliseringar i Dalsland är sedan gammalt kända på ett flertal ställen, främst då genom Stora Strands koppargruvor i Dalgruppens nordöstra del, söder om Fröskog i Åmåls kommun.

I samband med undersökningar av tidigare kända silvermineraliseringar i Dalsland 1979, de s k Värmskogsgångarna, riktades intresset även mot de klastiska bergarterna, främst konglomeraten i Dalgruppens bottenbildningar. Vid prospekteringsarbeten utförda 1980-81 inom dessa bottenbildningar påträffades stratigrafiskt bundna kopparmineraliseringar längs ett 26 km långt stråk mellan Hennevik och Härserud (se översiktskarta, figur 1).

Längs den 26 km långa, sedimentknutna, stratabundna koppar-silvermineraliseringen i västra delen av Dalgruppen framträder två delområden med högre halter och större mäktighet. Dessa benämns Dingelvik och Hennevik. Båda belägna i Bengtsfors kommun. Norra delen av Hennevik-området ligger i Dals Eds kommun.

Mineraliseringen uppträder i gränzonen mellan en kvartsitisk sandstensenhets och en överlagrande lerskiffer i Dalgruppens lägre delar (se figur 2). Den har stor areell utbredning och har genom blockletning, geologisk kartering och borrhning kun-nat följas från Hennevik i väst, via Asslebyn, Dingelvik, Baldersnäs och Åsnebo till Sörgården i nordost. Dingelvik är beläget i den mellersta delen av det mineraliserade stråket.

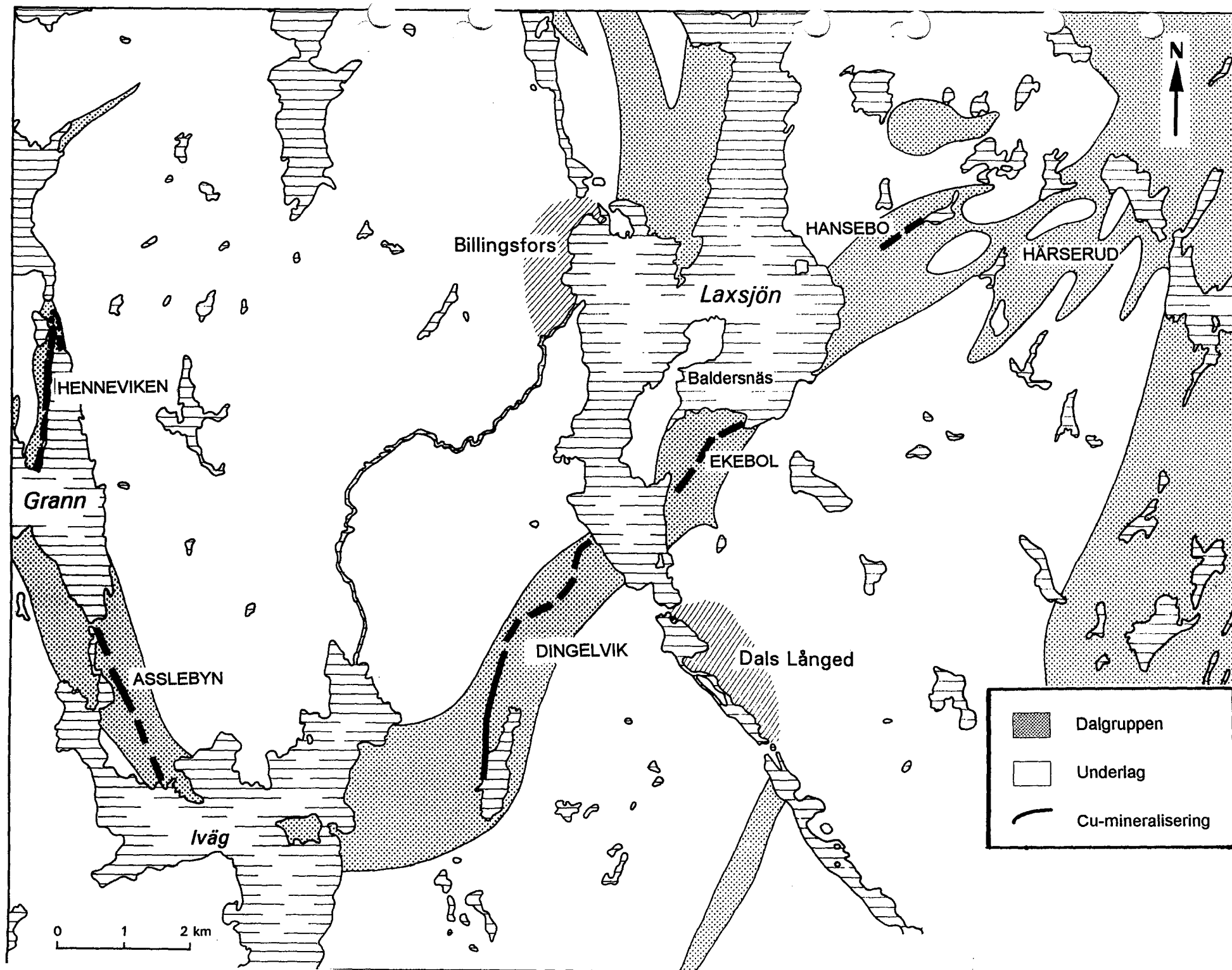
PROSPEKTERINGSINSATSER

Regional geokemisk bäcktorvprovtagning utfördes under 1979, där kopparkis-mineraliseringarna framkom enbart ställvis.

Block- och hålletning och provtagning gjordes 1980-81. Insatserna fördelades på tre delobjekt.

1. Uppföljning av regionala geokemiska anomalier.
2. Undersökning av Dalgruppens bottenkonglomerat.
3. Undersökning av de mellan bottenkvartsit och lerskiffer stratigrafiskt bundna kopparmineraliseringarna.

Figur 1. Översiktskarta Hennevik-Härsérud-Dingelvik-Ekebol-Hansebo-Härsérud.



Geologisk kartering

Geologisk kartering med hällkartor i skala 1:10 000 utfördes 1981. Tre områden i Dalgruppens nordvästra utbredningsområde är detaljkarterade, Dingelvik, Hennevik och Asslebyn.

Det karterade området vid Dingelvik omfattar cirka 5 km² och sträcker sig från Laxsjön i norr till Kølvattnet i söder med en ungefärlig längd av 5 km och en bredd av 1 km. Bergarterna bildar ett smalt stråk i nord-sydlig riktning och ingår i Dalgruppens västliga utlöpare mot Iväg-Grannområdet. Karteringen gjordes av SGU på uppdrag av NSG under 1981 års fältarbeten i Dalsland.

Övriga insatser består av geofysisk markmätning som utfördes under juni-juli 1982 med magnetometer och slingram. Ett lokalt staksystem upprättades i N 14° E.

Borrning

Senare prospekteringsinsatser inom det aktuella undersökningsområdet Dingelvik nr 1 har koncentrerats till diamantborrning. Totalt sänktes inom undersökningsområdet 23 borrhål under maj-december 1984 om tillsammans 3927 meter. Tidigare borrar från 1982-1984 sänktes 26 hål. Ett av borrhålen träffar mineraliseringen 900 meter från dagutgåendet och dess fortsättning mot djupet är inte undersökt. Borrhålslägena finns markerade på den geologiska kartan.

Borrhålsmätning och avvägning har utförts med AGA-GEODIMETER. Borrhålen har inte krökningsmätts. Från den senaste borkkampanjen, 1984, har 152 sektioner provtagits och analyserats på Cu och Ag. Sju sektioner har analyserats med röntgenfluorescens och en Au-analys har utförts.

DALGRUPPENS GEOLOGI

Allmänt

Dalgruppen tillhör yngre Prekambrium och består av en sekvens sedimentbergarter med inlagringar av basiska vulkaniter. Sedimenten har undgått erosion i ett ungefär 40 km långt, nord-sydligt synklinorium som täcker större delen av centrala Dalsland, se översiktskarta, bilaga 1. Bergartsgruppen ligger diskordant på det äldre Åmål-komplexets bergarter, främst graniter och gnejser. Åldersmässigt hänförs den till Jotnium, något yngre än Dala-sandstenarna. Rb-Sr-datering visar 1030-1080 miljoner år. Dalgruppens bergarter är välbevarade med en metamorfosgrad som huvudsakligen omfattar grönskifferfacies.

Dalgruppen har ett flertal synonyma beteckningar, Dalslandsgruppen, Dalserien, Dalslandsserien, Dalformationen och Dalslandium är några varianter som använts i den geologiska litteraturen genom åren.

Stratigrafi

Dalgruppen kan sammanfattas i en idealiserad stratigrafisk kolumn, indelad i sex formationer (se figur 2). Sandstensformationen, undre lerskifferformationen, grönstensformationen, övre lerskifferformationen, kvartsitformationen och arkosformationen. Sandstensformationen är äldst och arkosformationen yngst i lagerföljden. Sedimentmaktigheten är störst inom mellersta och norra delarna av synklinoriet, där den uppgår till ca 2000 meter.

1. *Sandstensformationen* inleds i allmänhet av ett polymikt konglomerat, som vilar direkt på ett eroderat och vittrat underlag. Bottenkonglomeratet är normalt 10-20 meter mäktigt, men når undantagsvis upp till 50 meter. Bollmaterialet domineras av granitiskt material och speglar i allmänhet underlaget, Åmålskomplexets bergarter. Uppåt övergår konglomeratet i grå-rödaktig kvartsitisk sandsten med smärre inlagringar av arkos och konglomerat. Den innehåller talrika bevarade sedimentstrukturer såsom diskordantskiktning och böljeslagsmärken. Allra översta delen av formationen är mineraliserad med en mycket finkorning, stratabunden impregnation av kopparkis och bornit, dvs den aktuella Cu-Ag mineraliseringen. Sandstensformationens totala mäktighet varierar, men är normalt ca 200 meter. I östra delen av Dalgruppens utbredningsområde saknas ibland sandstensformationen helt.

2. *Undre lerskifferformationen* överlagrar sandstenen via en övergångszon på 2-3 meter med en finskiktad bergart, där moiga-siltiga lager växlar med millimeter-tunna lerskikt. Övergångsbergarten är ofta kopparförande med samma mineralisering som i sandstensformationen.

Därpå kommer en mörkgrå lerskiffer som är pyritförande och väl förskiffrad. Ställvis förekommer oregelbundna, albitomvandlade partier som en ljust tegelröd bergart. Lerskiffern får ökande karbonathalt uppåt och går över i en kalklerskiffer (mängelsten). Den är uppbyggd av 0.5-2 cm tjocka, alternerande leriga grå-gröna skifferlager och rosa kalkiga band. Genom småveckning och därmed förbundet boudinage av de leriga skikten får bergarten ibland ett breccieartat utseende. Rena kalkstensbankar är vanliga, med en mäktighet av 0.5-10 meter.

Formationen avslutas av en sedimentär, mycket finkornig och fragmentrik grå-färgad breccia. Fragmenten utgörs till stor del av bergarten själv, men inslag av samtliga äldre bergarter är vanliga, även underlagets graniter. Fragmenten varierar i storlek från centimeter-stora till block på någon meter. Grundmassan är karbonatrik. Breccian förekommer både diskordant på toppen av kalklerskiffern och som inlagringar i denna. Formationens totala mäktighet är cirka 350 meter.

3. *Grönstensformationen* består av spilitomvandlade basiska lavar med inlagringar av tuffer samt kvartsitisk sandsten. Grönstenarna är ibland omvandlade till klorit-skiffrar och liknar då vissa delar av lerskifferformationen. Uppskattad mäktighet hos formationen är cirka 500 meter.

4. *Övre lerskifferformationen* dominerar i synklinoriets östra del, där intensiv småveckning och repetition av lagerföljden är vanlig. Lerskiffern uppvisar ibland hög karbonathalt, medan den på andra ställen har en mer sandig utbildning. Den sanna mäktigheten torde variera mellan 100 och 300 meter.
5. *Kvartsitformationen* är en cirka 500 meter mäktig bildning av en ljusgrå-vit kvartsit med enstaka bevarade lagringsstrukturer. Den har brutits industriellt på ett flertal lokaler, speciellt i Ånimskog-Fröskogområdet. Bergarten kan knappast förväxlas med den undre kvartsitsandstenen.
6. *Arkosformationen* är Dalgruppens yngsta bevarade sediment och utgöres av en arkos. Den har stor variation i bergarternas utbildning, från violetta lerskiffer till inlagrade konglomerat. Genom nybildning av glimmer har den ställvis karaktären av en glimmerskiffer. Formationens mäktighet är cirka 350 meter. Denna bergart har tidigare benämnts Lianeskiffer.

Djupbergarter

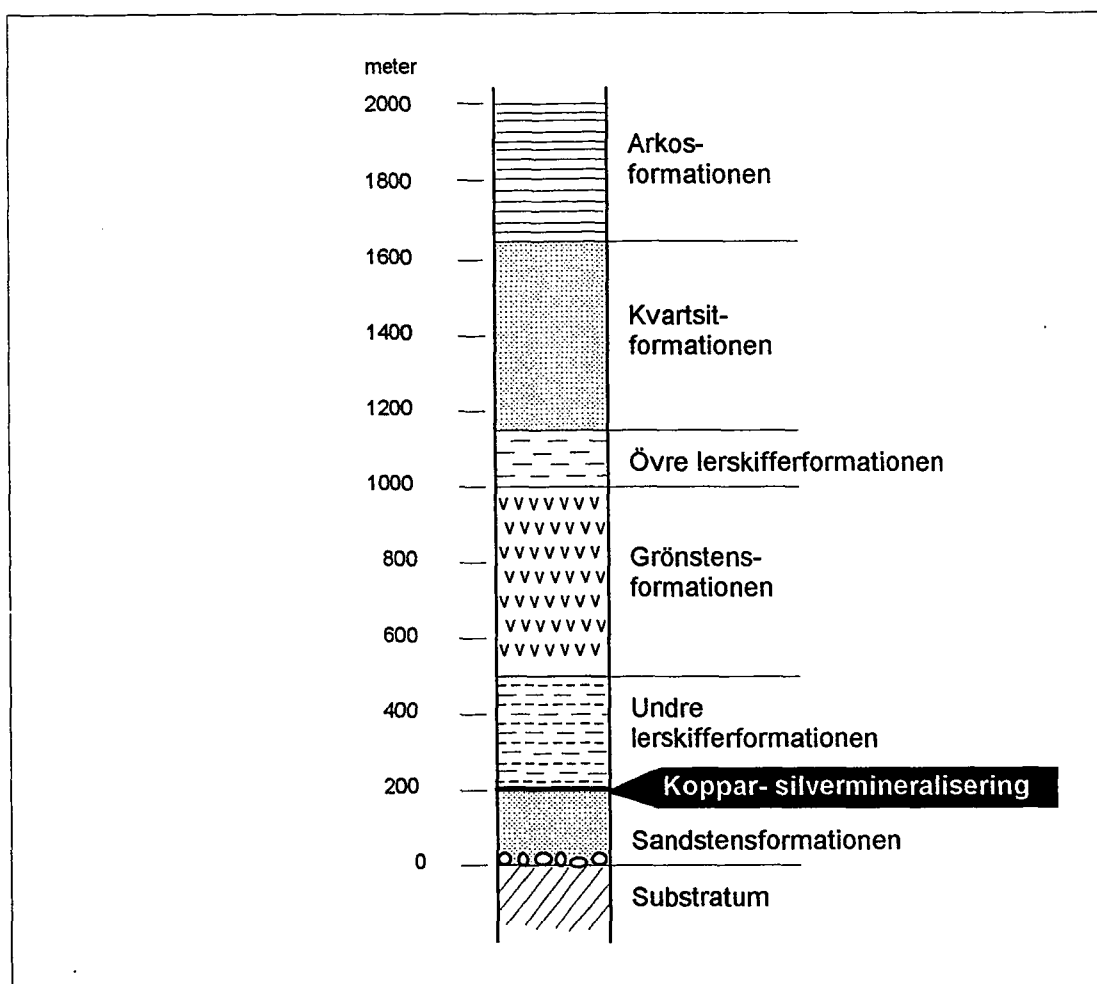
Intrusiva kontakter mellan olika led av Dalgruppens sediment och en yngre genomsättande granit har påvisats vid tidigare prospekteringsarbeten i området. Graniten beskrivs som röd, medel- till grovkornig med en massformig utbildning. Sammansättningen är utpräglad natriumdominant. Den är i fält utseendemässigt lik delar av den äldre granit, som bildar underlag till Dalgruppens sedimentbergarter.

Tektonik

Dalgruppens sediment är sammanveckade till öppna synklinaler som bygger upp ett grunt synklinorium. Bergarterna karakteriseras av en mjuk, undulerande veckning med flacka lager i väst och sydväst, samt tätare veckning och brant stupning i öst. Veckxlarna är flacka till horisontella och stryker i ungefär nord-sydlig riktning.

I nästa tektoniska fas har synklinoriet utsatts för rörelser där talrika stora förkastningar uppstått. Dessa genomsätter dalsedimenten och sönderstycker berggrunden till större eller mindre block, vilka delvis förskjutits kraftigt i förhållande till varandra. Den mest markanta brottzonen är Kroppefjällförkastningen, som löper i NNE-SSW-lig riktning genom synklinoriets centrala delar. I denna zon har rörelser förekommit längs ett flertal förkastningsplan. I samband med dessa rörelser har troligen de utbredda sedimentära brecciorna utbildats. Yngre förkastningar i nordväst-sydöstlig riktning klipper Kroppefjällförkastningen och förskjuter bergartsblocken både horisontellt och vertikalt.

Slutligen har stora delar av området genomsatts av kvartssprickor, ibland ren kvartsbrecciering. Även sprickor med karbonatfyllning är vanliga samt epidot- och sericitbildning.



Figur 2. Dalgruppens stratigrafi. Förenklad, idealiserad kolumn.

KOPPAR-SILVERMINERALISERINGEN VID DINGELVIK

Geologi

De yngre sedimentbergarterna begränsas i öst och väst av rödgrå graniter, mer eller mindre förskiffrade. I väst är kontakten jordtäckt i en mjuk topografi, medan den i öst utgörs av framträdande förkastningsbranter, som eventuellt kan vara en överskjutningszon. Centralt i norra delen av området, vid Trinne kulle, finns en "hätta" av liknande granit, som ligger på toppen av sedimenten. På några få ställen finns inslag av yngre granit/aplit i gnejsgraniterna, dock ej påvisade i sedimentbergarterna. I anslutning till granitkontaktarna finns ställvis sedimentär breccia med fragment av bland annat nämnda granit.

Stratigrafin i området är den generella för Dalgruppens bergarter, med kvartsitsandsten som bottenbildning i väst. Uppåtbestämning mot sydöst finns i böljeslagsmärken i vägskärning vid Laxsjön. Ovanpå sandstenen följer en mineraliserad

övergångszon mot lerskiffer och kalklerskiffer, som har inlagrade kalkstensbankar, upp till 20 meter mäktiga.

Lagerserien ha en medelbrant till flack, generell stupning mot öst och en mjukt undulerande veckning med flacka (10-20°), nord-sydliga axlar. Bergartsstråken är ofta avklippta/förskjutna av förkastningar, särskilt i den södra delen, som även genomgått utbredd kvartsbrecciering.

Mineraliseringens typ och form

Mineraliseringen kan följas sporadiskt längs en sträcka av drygt 4 km. Den är lokaliserad till kontaktzonen mellan en ljus kalkhaltig sandsten och en överlagrande lerskiffer (se figur 2). Moderbergarten består av en finbandad växling mellan ljusgrå finmoiga skikt och mörkare, millimetertunna lerskikt. Mineraliseringen består huvudsakligen av en mycket finkorning impregnation av främst kopparkis med inslag av bornit och kopparglans. Malakithud är vanlig längs sprickor och skiktytor. Svavelkis är vanligt förekommande, särskilt nära kontakten mot lerskiffern och som dominerande malmmineral i denna.

Dingelvikmineraliseringens form utgöres av en flackt, mot öst stupande skiva med en mäktighet av 2.4-4.6 meter, beroende på vilken cut-off halt som väljes. Största registrerade mäktighet är 11 meter. Stupningen varierar, men är i genomsnitt 10-15°.

I områdets norra del bildar mineraliseringens dagutgående en synklinal med en angränsande antiklinal i öster (se även den geologiska kartan). Veckaxlarna hos dessa strukturer har flack sydlig stupning och de två vecken återfinns också i borrhprofilerna mot söder. Båda strukturerna genomsättes sannolikt av förkastningar.

I höjd med sjön Kolvattnets norra del planar det mineraliserade lagret ut och stupar 10-15° mot öster. Borrning genom de graniter och dioriter som förekommer i öster visar att dessa skjutits fram över den yngre Dalgruppen längs flacka rörelseplan med ett minsta rörelsebelopp av 450 meter. Ytterligare mot söder ökar mineraliseringens stupning. Troligen är mineraliseringen även kraftigt förkastad i trakten av Kolvattnets södra del.

REFERENSER

SVERIGES GEOLOGISKA AB, Division Prospektering, PRAP 85503, Prospekteringsarbeten inom projekt Dingelvik 1984 med tonnage- och haltberäkningar, 1985-05-09.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, Berggrundsbyrån, BRAP 81543, Dalformationens bottenbildningar, 1981-09-10.

(Modifierad efter SGAB 1985,
PRAP 85 503)

