

## 1 UPPDRAG OCH SYFTE

### 1.1 Bakgrund

Under 2002 utförde Länsstyrelsen i Östergötland en sammanställning och riskklassning (MIFO fas 1) av ett stort antal före detta träskyddsanläggningar i Östergötland. Som en del i en, hos Länsstyrelsen, pågående förstudie genomfördes en översiktlig markundersökning av Hyttsjö sågverk i Ljusfallshammar, Finspångs kommun, under perioden juni – september 2004. Undersökningarna utfördes av Envipro Miljöteknik AB, på uppdrag av Länsstyrelsen och finansierades med statliga medel från Naturvårdsverket. I gruppen som arbetat med undersökningen har Henning Holmström (uppdragsledare), Charlotte Lidehorn och Björn Troëng från Envipro Miljöteknik AB, samt Per Axelsson från Vägverket Konsult (biträdande uppdragsledare) ingått.

### 1.2 Syfte

Markundersökningen av den före detta impregneringsanläggningen vid Hyttsjö sågverk syftade till att klarlägga förekomsten av eventuella föroreningar (främst klorfenoler och dioxiner), föroreningsnivå och spridningsförutsättningar, samt få en uppfattning om föroreningarnas utbredning i plan- och djupled och utifrån detta avgöra behovet av kompletterande undersökningar samt bedöma saneringsbehovet av fastigheten. Undersökningen skulle även klarlägga förekomsten av grundvatten i de lösa jordlagren, dels i det låglänta området kring virkesmagasinet, dels i anslutning till doppningsverksamheten. I grundvattnet skulle förekomsten av klorfenoler undersökas. I vattnet inom den gamla barkdeponin skulle dessutom förekomsten av bekämpningsmedel och oljekolväten klarläggas. Undersökningen omfattade även Hyttsjön, där sedimenten skulle analyseras med syfte att upptäcka eventuell förorenings spridning till sjön. Resultaten skulle därmed fungera som underlag för utförande av uppdaterade riskklassningar enligt MIFO fas 2, vilket utförs av Länsstyrelsen.

## 3 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

### 3.1 Objektets läge och nuvarande användning

Den före detta impregneringsanläggningen vid Hyttsjö sågverk är belägen på fastigheten Ljusfall 3:10 i Ljusfallshammar, Finspångs kommun. Flera av byggnaderna från impregneringsanläggningen finns kvar på området. I torkhuset bedrivs idag diverse verksamhet, bland annat metallåtervinning.

### 3.2 Fastighetsägare

Nuvarande fastighetsägare är Lämneå Grävmaskiner AB, Ljusfallshammar.

fågelrik. Där har bland annat rapporterats om häckande enkelbeckasin, vattenrall, småfläckig sumphöna, årtar samt rör- och sävsångare. Hyttsjön nyttjas för fiske (matfisk och kräftor).

## 5 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

### 5.1 Provtagning

Borrning, rörsättning och provtagning genomfördes den 1 juli 2004 av Charlotte Lidehorn, Envipro Miljöteknik AB, som ansvarig för provtagning, analys och dokumentation. Borrbandvagn tillhandahölls av Vägverket Konsult. Ett urval av jord- sediment- och vattenprover skickades för ackrediterade analyser till Analytica AB.

#### 5.1.1 Mark, sediment och byggnadsmaterial

Totalt skruvborrades tolv stycken, 0,5 – 3,0 meter djupa borrhål för provtagning. Borrhålen placerades på upplagsytorna norr om torkhuset (P1, P2), på platsen där doppningskaren stod (P3), vid torkhuset (P4 – P6), mellan torkhuset och värmecentralen där virket enligt uppgifter handsprutades (P7), nedströms doppningskaren och torkhuset (P8, P9) samt i barkutfyllnaden söder om riksväg 51 (P10 – P12), se bilagorna 1 och 2.

En jordartsbestämning utfördes på jordproverna och samlingsprover togs ut för varje halvmeter från skruven och lades i gastäta polyetenpåsar eller glasburkar. Jordarter, lagerföljder och eventuella föroreningar undersöktes och dokumenterades utifrån syn- och luktintryck och analyserades därefter med XRF-instrument för detektion av metaller. Borr- och provtagningsprotokoll för samtliga provtagningspunkter återfinns i bilaga 4.

I provpunkterna P1 – P9 påträffades fyllnadsmassor, främst sand, grusig sand och sten ned till berget, som uppträdde från en meters djup (P1) ned till fem meters djup (P8). I provpunkterna inom barkupplaget (P10 – P12) uppträdde barken på olika nivåer och med olika mäktighet. I P11 uppmättes ett 2,5 meter mäktigt barklager under ett halvmetersskikt med grusig sand. Barken underlagrades av siltig sand, som övergick till gyttja och torv ut mot sjön.

I Hyttsjön provtogs sedimenten ett tiotal meter från strandkanten, sydost om torkhuset, se kartan (bilaga 1). På grund av skrot och diverse avfall på sjöbotten var sedimenten mycket svåra att nå och få upp, varför prov endast erhöles vid en provtagningspunkt. Där togs ett samlingsprov ut från de översta 0,2 metrarna.

Inne i torkhuset inspekterades betonggolvet där virket hade förvarats för att upptäcka eventuella spår av föroreningar. Det påträffades inga tydliga föroreningrester, men prover togs på betongen från väggar och golv och skickade till laboratoriet för analys.

#### 5.1.2 Grund- och ytvatten

I provpunkterna P1, P2, P3 och P8 samt P1-bark och P2-bark (märkta "barkupplag GV-1" respektive "barkupplag GV-2" i analysprotokollen, bilaga 4) i barkupplaget installerades grundvattenrör (PEH-rör, Ø 63 mm), så djupt det var möjligt och där en tillfredsställande vattenvolym bedömdes kunna erhållas för provtagning. Rören sattes 3,2 (P1); 3,8 (P2); 3,5 (P3); 4,0 (P8); 3,6 (P1-bark) respektive



punkten för de så kallade tröskelvärdena som ger en viss negativ effekt och tas fram genom experiment eller epidemiologiska studier. För de flesta föreningar uttrycks dessa tröskelvärden, efter att säkerhetsfaktorer använts för att ta hänsyn till osäkerheter i de tillgängliga data, som en tolerabel daglig dos eller intag (TDI) med enheten mg/kg kroppsvikt och dag. När det gäller cancerogena ämnen, till exempel arsenik går det inte att ange helt "säkra" doser eller tröskeldoser. Därför används även matematiska beräkningar på låga doser där riskerna anses vara acceptabla, exempelvis ett ökat cancerfall på 100 000 under en livstid.

I denna rapport har de generella riktvärdena använts för utförandet av en förenklad riskbedömning. Någon fördjupad riskbedömning har inte gjorts och några fördjupade riktvärden har därmed inte beräknats. Valet av markanvändning baseras på den nuvarande användningen och därmed de beaktade exponeringsvägarna för denna typ av användning. Vid ändrade förhållanden i framtiden bör även nya exponeringsvägar beaktas eller tas bort och riskbedömningen förändras.

## 6.2 Tillämpning av riktvärden vid riskbedömning

Området där impregneringen och torkningen av virket utfördes används idag för diverse näringsverksamheter och byggnaderna utnyttjas som lager och förråd. Det närmaste bostadshuset för permanentboende ligger på ett avstånd om cirka 80 meter från impregneringsplatsen. Bostaden är ansluten till det kommunala dricksvattennätet. Däremot finns två närliggande bergbörade brunnar, som nyttjas för dricksvattenförsörjning, varför Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd (MKM GV) tillämpas.

## 6.3 Mark, sediment och byggnadsmaterial

Resultaten från de kemiska analyserna av de utvalda proverna visar på förekomst av pentaklorfenol i provpunkterna P3, P4, P6, P9 samt i provet från material i torkhuset. Halterna var generellt låga och varierade mellan 0,035 och 0,34 mg/kg TS, förutom provet från torkhuset där en pentaklorfenolhalt på 12 mg/kg TS uppmättes, vilket kan jämföras med Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd på 3 mg/kg TS. I proverna från barkupplaget och sedimenten i Hyttsjön låg samtliga halter av klorfenoler under detektionsgränserna.

Sedimentprovet från Hyttsjön analyserades även med avseende på pesticider, metaller och olja. De föroreningar som påträffades var bensen och toluen i låga koncentrationer, 0,19 respektive 0,30 mg/kg TS, samt tyngre alifater,  $>C_{16} - C_{35}$  (59 mg/kg TS). Även spår av polyaromatiska kolväten (PAH:er) återfanns i provet. PAH:er och tunga alifatfraktioner kan dock, till skillnad från bensen och toluen, ha ett naturligt ursprung i organiskt material som till exempel humus- och fulvosyror.

Två av jordproverna som togs i anslutning till dopningsplatsen och ett sedimentprov från Hyttsjön analyserades med avseende på dioxiner. Resultaten redovisas i tabell 2 nedan. Halterna av varje enskild analyserad förening (kongen) har använts vid beräkning av TCDD-ekvivalenter. Dessa ekvivalenter kan sägas vara en jämförelsehalt där halterna viktas för att ta hänsyn till varje enskild förenings toxicitet i relation till den mest toxiska varianten, 2,3,7,8-tetraklordibenzo-p-dioxin. I alla proverna påträffades dioxiner, där halten på 940 mg/kg TS (TCDD-ekvivalent) i P6 översteg Naturvårdsverkets generella riktvärde på 250 mg/kg TS för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd (Naturvårdsverket, 1997a).

Resultaten av XRF-mätningarna, som utfördes direkt i fält, visade inte på någon förekomst av metaller i jordproverna utan de flesta värdena låg under detektionsgränserna. Ett undantag var kromhalterna,

## 8 UTVÄRDERING/RISKBEDÖMNING

### 8.1 Föroreningsbild och spridningsförutsättningar

De påträffade föroreningarna finns både i mark, grundvatten och byggnadsmaterial runt själva torkladan och döppningsplatsen. Den primära recipienten är det lokala grundvattnet, där grundvattnets strömningsriktning bedöms följa topografien i området varför spridningsvägen för en förorening från torkladan och själva döppningsplatsen således är åt söder.

De exponeringsvägar som är aktuella att värdera är:

- direktexponering i form av hudkontakt, damm eller intag via munnen (små barn)
- intag av växter i förorenad mark
- intag av dricksvatten från närliggande yt- eller grundvattentäkter

Förhöjda dioxinhalter påträffades i två ytliga jordprover i anslutning till torkhuset, vilket innebär att en risk för direktexponering föreligger, till exempel för små barn som gräver och stoppar i sig av jorden. Referenskoncentrationen för intag av dioxinförorenad jord för MKM-mark ligger på cirka 1700 ng/kg TS, att jämföra med den högsta påträffade halten på 940 ng/kg TS, men ett beräkningsexempel baserat på TDI-dosen (tolerabelt dagligt intag) och aktuella halter visar på att det räcker med ett intag på 64 mg jord eller betydligt mindre än 1 ml jord för att dosen ska uppnås.

När det gäller pentaklorfenol så innebär de i mark och byggnadsmaterial uppmätta halterna inte några direkta humantoxikologiska risker avseende direktexponering. Området är till stora delar asfalterat eller belagt med hårt packat grus och utnyttjas inte för någon form av odling. Någon risk för exponering via intag av växter föreligger därmed inte. Höga halter av pentaklorfenol uppmättes i ett grundvattenprov nedströms platsen för döppningskaren. Däremot påträffades inga föroreningar i brunnspövern Br-1 och Br-2. Br-1 ligger uppströms föroreningskällan och därmed bedöms risken för exponering via dricksvatten vara liten. Då ytterligare en bergborrad dricksvattenbrunn (ej provtagen) identifierats inom 200 meter från konstaterad förorening, så bedöms exponering via dricksvatten vara det som är dimensionerande för riskerna med pentaklorfenol. Detta gör halterna och den sannolika spridningen nedströms mer allvarig.

Jorddjupet är ringa och, som tidigare nämnts, har pentaklorfenolförorenat grundvatten i tämligen höga halter kunnat konstateras nedströms den ursprungliga källan. Huruvida detta är resterna av en äldre spridning eller en pågående sådan är inte känt. På grund av det ringa jorddjupet och det ytliga berget bedöms det dock finnas goda spridningsförutsättningar för detta förorenade grundvatten. Spridningen sker då sannolikt framförallt i jord-bergkontakten samt i sprickor i berget.

### 8.2 Samlad riskbedömning

De dioxinhalter som påträffats i marken i närheten av torkladan är så pass höga att de kan medföra en risk vid till exempel intag av jord. De uppmätta pentaklorfenolhaltererna i jord och byggnadsmaterial medför inte motsvarande risk. Föroreningsvolymerna kan inte uppskattas. De höga halterna i grundvattnet nedströms döppningsplatsen i kombination med dricksvattenanvändningen och den misstänkta spridningen gör föroreningen allvarig. Om denna grundvattenförorening är betydande, vilket i nuläget inte är känt, och spridning även sker idag kan det bli ett framtida problem för nedströms liggande dricksvattentäkter och utströmningsområden i samhället, där flera bostadshus är belägna.