



ENVIX

WWW.ENVIX.SE

## Sammanfattning av miljöundersökningar vid Ulriksfors f.d. sulfitfabrik, Strömsunds kommun



Daniel Ragnvaldsson

UMEÅ 2022-03-10

Projektnummer 22021

Version 1.0



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

1	INLEDNING OCH BAKGRUND.....	1
2	HISTORIK.....	3
2.1	Sulfitfabriken.....	3
2.2	Annan verksamhet inom området.....	3
3	OMFATTNING AV PROVTAGNINGEN OCH METODIK.....	4
3.1	Provtagningsmetodik.....	4
3.2	Riskbedömningsmetodik.....	4
4	SAMMANFATTNING AV TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR.....	6
4.1	Förstudie MIFO fas II 2017-2019 och sanering av lekyta vid förskola.....	6
4.2	Miljökontroll vid kabelschakter 2019.....	7
4.3	Översiktlig miljöteknisk undersökning inom delar av Risselås 1:30, 2020.....	7
4.4	Anläggande av ny Gång- och Cykelväg 2021 Trafikverket.....	7
5	SAMMANFATTNING - RESULTAT OCH RISKBEDÖMNING I HUVUDSTUDIE 2022.....	8
5.1	Allmänt.....	8
5.2	Uppmätta halter och typ av föroreningar.....	8
5.2.1	Farlighet hos påvisade riskämnen.....	9
5.2.1.1	Bly (Pb).....	9
5.2.1.2	Arsenik (As).....	9
5.2.1.3	PAHer.....	9
5.3	Utbredning och volymer av föroreningar i jord.....	10
5.4	Uppskattade kostnader för efterbehandlingsåtgärder (sanering).....	12
5.5	Temporära skyddsåtgärder.....	12
5.6	Tidplan för efterbehandlingsåtgärder- Vad händer i nästa steg.....	12
6	RESULTAT OCH RISKBEDÖMNING FÖR ÖVRIGA UNDERSÖKTA MEDIER.....	13
6.1	Mark inom EO1-fabriksområdet, byggnader och hårdgjorda ytor.....	13
6.2	Mark inom EO4-ön.....	13
6.3	Grundvatten på f.d. fabriksområdet.....	13
6.4	Analys av livsmedel – potatis och rotfrukt.....	14
6.5	Ytvatten i Faxälven och Fångsjön.....	14
6.6	Sediment i Faxälven och Fångsjön.....	14
6.7	Biologiska prov från fisk från Fångsjön.....	15

## Bilagor

---

**Bilaga 1:** Historiska bilder

**Bilaga 2:** Illustrationer av föroreningsutbredning inom Risselås 1:30



## 1 INLEDNING OCH BAKGRUND

På uppdrag av Strömsunds kommun har Envix Nord AB genomfört en miljöteknisk undersökning och riskbedömning motsvarande huvudstudie för Ulriksfors f.d. sulfitfabrik, på fastigheterna Risselås 1:30 och Risselås 1:166, Strömsunds kommun. Undersökningsområdet är beläget nära Faxälven där den avrinner från Ströms Vattudal mot nedströms belägna Fångsjön, se figur 1.



Figur 1. Översiktskarta Ulriksfors fd sulfitfabrik (rödring) med recipienter Faxälven och Fångsjön. (Källa: Lantmäteriet, 2022)

Syftet med den genomförda huvudstudien är att genom en utökad miljöteknisk undersökning inhämta underlag för att utföra en fördjupad riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering för området. Det sammanvägda resultatet från undersökningen ska utgöra ett beslutsunderlag för hur olika delområden kan åtgärdas utifrån vad som är miljö- och hälsomässigt motiverat, tekniskt möjligt samt ekonomiskt rimligt. En omfattande teknisk rapport har tidigare presenterats och detta är en mer överskådlig sammanfattning av framkomna resultat från alla utredningar genomförda under åren 2017 – 2022.

Huvudstudiens undersökningar har avgränsats till att omfatta främst mark inom det tidigare fabriksområdet samt intilliggande ytor som bedömts ha en direkt koppling till den f.d. sulfitfabriken. Ytvatten, sediment och fisk har utretts i förstudieskedet och kommenteras i senare delar.

Verksamhetsområdet från f.d. Sulfitfabriken som undersökts har indelats enligt följande:

- Fabriksområde (ca 15 000 m<sup>2</sup>)
- F.d. Vedupplag och gamla spårområden
- Rekreativt område med framtida planer på bostadsbyggande
- F.d. sågområde inkl upplagsytor på ön mot Faxälven.

Fastigheten inom fabriksområdet bedöms enligt Naturvårdsverkets indelning av marktyper som mindre känslig (MKM), bostadsområden (befintliga eller planerade) eller områden som inrymmer känslig verksamhet bedöms vara känslig markanvändning (KM). Därför har olika utgångspunkt för bedömning av förekommande föroreningsrisker antagits inom olika delområden, s.k. egenskapsområden. För varje egenskapsområde (EO) har särskilda

platsspecifika riktvärden (PSRV) tagits fram för miljö- och hälsoriskbedömning. En översikt av valda egenskapsområden ges i figur 2. Ytterligare beskrivning kring riskbedömning och s.k. platsspecifika riktvärden ges under kap. 3.2.

De fyra egenskapsområden skiljer sig i vilka förutsättningar det finns för att kunna exponeras för föroreningar som påvisas i marken vilken tas hänsyn till vid bedömning av risker och vilka ämnen som utgör störst risk.

- **Egenskapsområde 1 (E01)** innefattar fabriksområdet med hårdgjordaytor och byggnader – *Markanvändning har bedömts som mindre känslig (MKM)*.
- **Egenskapsområde 2 (E02)** utgörs av fabriksområdet i övrigt med icke hårdgjorda ytor - *Markanvändning har bedömts som känslig (KM)*
- **Egenskapsområde 3 (E03)** avser ytterområden i nordvästra delen som tidigare varit vedupplagsytor till fabriken, men som idag består av ett större rekreationsområde och inkluderar övningsytor för brukshundsklubben samt ett planerat villaområde - *Markanvändning har bedömts som känslig (KM)*
- **Egenskapsområde 4 (E04)** utgörs av ön som avgränsas av kanalen och Faxälven och som tidigare varit del av fabriken sågområde och därmed var del i sulfidfabrikens verksamhet - *Markanvändning har bedömts som mindre känslig (MKM)*.



Figur 2. Uppdelning av ytor inom fabriksområdet. Vit och röd markerar byggnader och hårdgjordaytor, grön färg markerar icke hårdgjorda ytor.

## 2 HISTORIK

---

Sulfitfabriker har historiskt sett varit många i Sverige och det är sedan tidigare känt att processer vid träfiberbearbetning, dess kemikalieanvändning och avfall som normalt uppstår vid sådan verksamhet kan innehålla farliga ämnen. Ett stort antal liknande fabriksområden som det vid Ulriksfors har tidigare utretts och där även efterbehandlingsåtgärder (sanering) varit nödvändiga p.g.a. att risker bedöms finnas för människors hälsa och omgivande miljö om föroreningar lämnas kvar. Det finns därför goda förkunskaper om processer, vilka föroreningar som kan förväntas och vilka risker de kan förknippas med både hos konsulter och tillsynsmyndigheter.

### 2.1 Sulfitfabriken

---

Sulfitfabriken var i drift mellan åren 1916 – 1947 och total utbredning för verksamhetsområdet har uppskattats till ca 6 ha bedömt utifrån historiska flygbilder över området, se **Bilaga 1**. Utifrån en historisk verksamhetsbeskrivning från Länsstyrelsen i Jämtlands län framgår att träfiber och troligtvis annat avfall släpptes ut via processvatten till närliggande vattendrag. Uppgifter finns om att det åren 1944 och 1947 noterades stor fiskdöd i närliggande sjö Fångsjön och påverkan även i nedströms belägna Sporr sjön. Det påvisades höga kvicksilverhalter i både fisk och i ytvattnet i Fångsjön. Innan den fullständiga nedläggningen av fabriken anlades på fabriksområdet 10 kolugnar. Enligt anteckningar från år 1943 i hälsovårdsnämndens sammanträdesprotokoll orsakade dessa betydande sanitär olägenhet (Strömsunds kommuns arkiv). I samma arkiv hittas anteckningar från år 1944 om ett dike vid sop- och avfallsplatserna nere vid sjön som är i behov av upprensning. Det ska även ha funnits en brandgrop, en form av soptipp. Historiska kartor i området uppvisade ett separat hus kallat syrahuset. Vid sådana byggnader kan man inte utesluta att svavelsyra för fiberprocessen producerades i egen regi vilket var vanligt vid denna tid. Syra producerades genom att svavelrika bergmineral rostades i ugnar. Upphettningen oxiderar svavel och det bildas svavelsyra i kontakt med vatten. Syran användes därefter i processen för att bereda träfiber. De aska som blev över vid rostning kallas för kisaska och har vanligen ett högt innehåll av tungmetaller. Det var innan genomförda undersökningar vid Ulriksfors inte känt om kisaska förekom som rest från tidigare sulfitfabrik i Ulriksfors.

### 2.2 Annan verksamhet inom området

---

Efter nedläggning av sulfitfabriken etablerades en textilfabrik i en av de befintliga byggnaderna på det f.d. sågområdet. Beskrivning av byggnadens indelning för olika delverksamheter saknas i den historiska kartan. Textilfabriken var verksam 1947 – 1955 och på fabriken utfördes endast vävning.

Mellan åren 1957 – 1979 inhytte huvudbyggnader från den f.d. sulfitfabriken verksamhet i form av en fångvårdsanstalt.

Åren 1986 – 1993 bedrev statliga myndigheten AMU yrkesinriktade arbetsmarknadsutbildning i de f.d. fabrikslokalerna. Inga av ovanstående verksamheter verkar ha bidragit till några betydande föroreningar kan misstänkas från de perioder de varit verksamma.

1976 revs den gamla skorstenen från fabriken enligt historisk sammanställning. "Strömsboken 2017 för händelser år 1975-76"<sup>1</sup>.

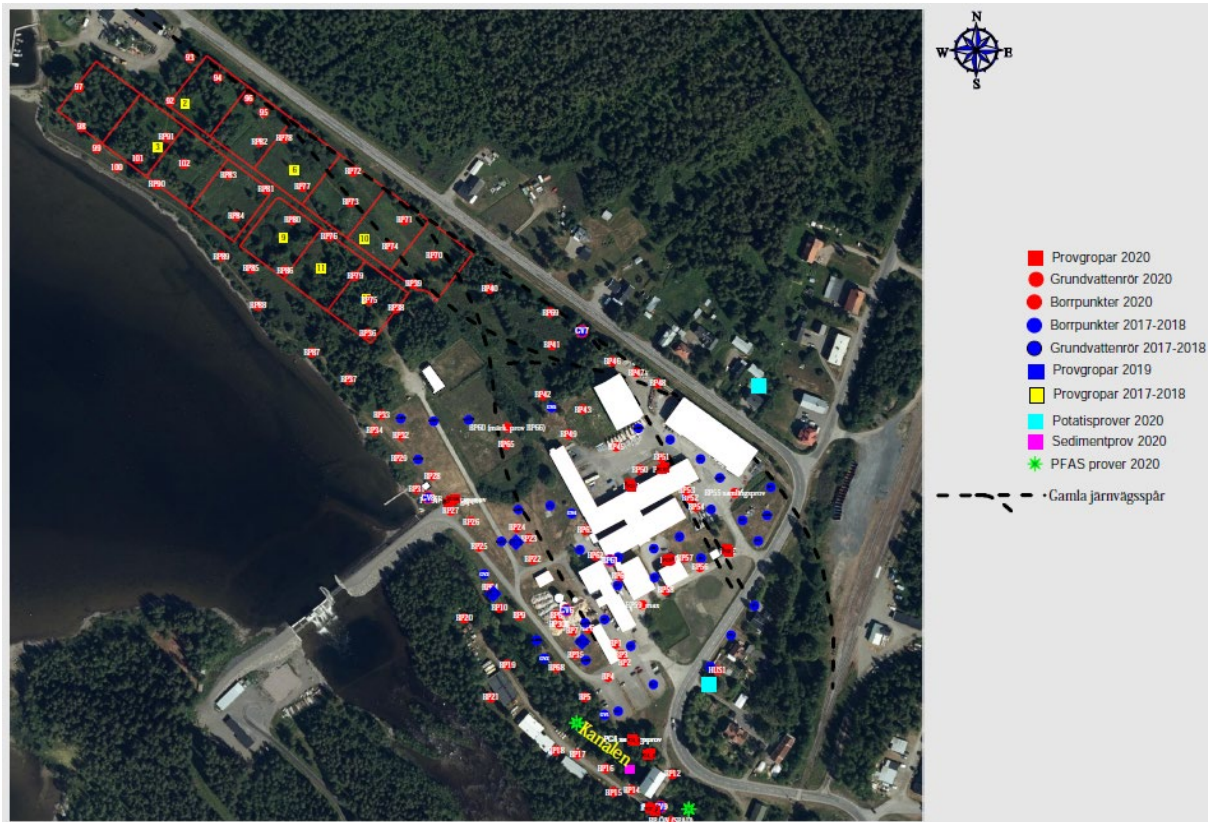
---

<sup>1</sup> Ströms hembygdsförening, se <http://www.flata.net/flata/hbf/stromsboken.html>

På senare år har det inom fastigheterna bedrivits företagsverksamhet av olika slag. Blocktillverkning av hus och förskoleverksamheten är två av flera olika verksamheter som bedrivs inom fastigheten Risselås 1:30.

### 3 OMFATTNING AV PROVTAGNING OCH METODIK

Ett stort antal provtagningspunkter har sammantaget undersökts sammantaget under huvudstudie, förstudie och andra utredningar. En översiktskarta av samtliga provtagningspunkter ges i figur 3.



Figur 3. Översikt av provpunkter

#### 3.1 Provtagningsmetodik

Jordprover har tagits ut genom kolvborrning med borrhög. Använd metod ger en ostörd jordprofil i plaströr på 1,2 meters längd som möjliggör detaljerad kartering av jorden. Uttag av prov för vidare analys av föroreningsinnehåll har utförts på ackrediterat laboratorium. Borrdjupet har varierat mellan 1-2,5 meter under markytan beroende på fyllnadsmaterialet tjocklek, men prover främst från ytliga marklager innehållande fyllnadsmaterial har analyserats. Underliggande naturliga marklager är generellt rena utan innehåll av föroreningar. Viss komplettering med grävmaskin och provtagning i provgropar har genomförts liksom installation av grundvattenrör för kontroll av grundvattenkvalitet inom fastigheten. All provtagning har genomförts av personal som är certifierade för miljöprovtagning i olika medier.

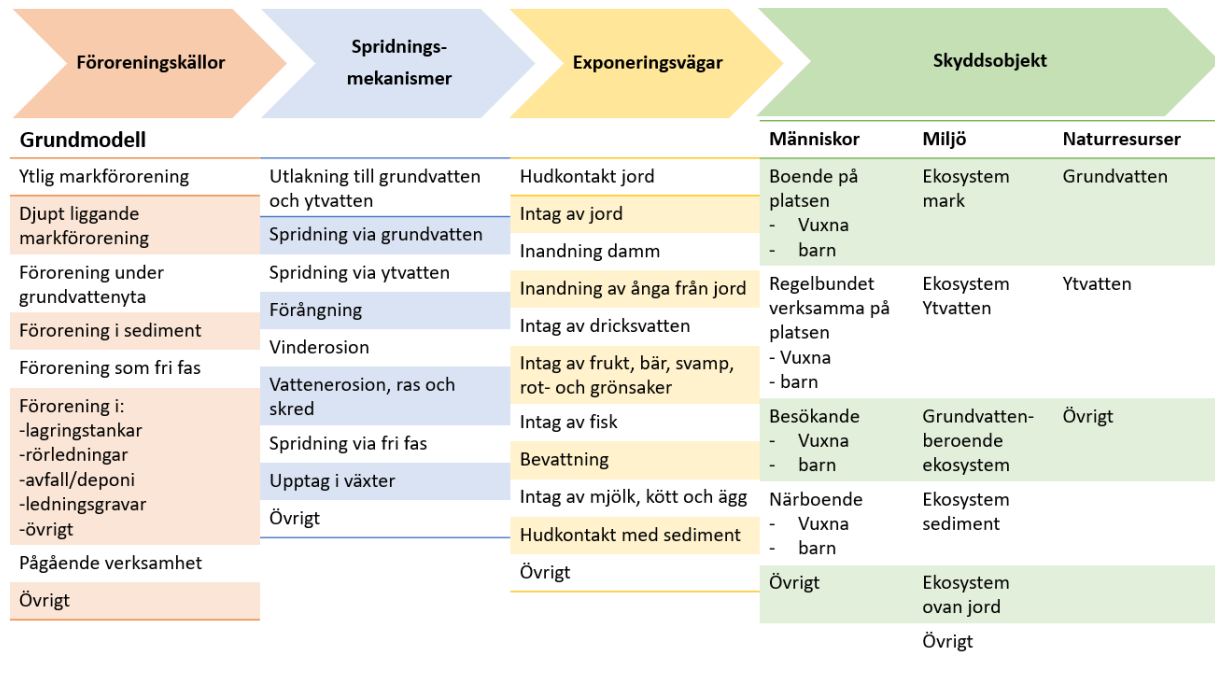
#### 3.2 Riskbedömningsmetodik

Den metodik som Envix använt för riskbedömning följer nationella vägledningar framtagna genom Naturvårdsverket för tillämpning av riktvärden för förorenad mark, principer för



undersökningar, provtagning, riskbedömning, riskvärdering och bedömning av efterbehandlingsbehov. Vidare har projektet följt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual för avhjälpan av föroreningsskador.

Under arbetet med huvudstudien har en konceptuell exponeringsmodell tagits fram. Den konceptuella modellen syftar till att övergripande beskriva hur miljö- och hälsostörande ämnen som påträffats inom ett förorenat område potentiellt kan komma i kontakt med människor och miljö och hur de huvudsakligen kan exponeras. Figur 4 ger en översikt på Naturvårdsverkets<sup>2</sup> generella översikt av en konceptuell modell.



Figur 4. Översikt konceptuell modell för ett förorenat område. Modifierad utefter Naturvårdsverket 2009<sup>2</sup>.

I den sammanfattande riskbedömningen väger man samman slutsatserna från riskkaraktiseringen av människors hälsa, miljö och naturresurser.

Riskbedömningen utgår från uppmätta halter och nivåer förorening som påträffats inom respektive egenskapsområde i förhållande till beräknade platsspecifika riktvärden. Vid jämförelsen mellan uppmätta halter mot platsspecifika riktvärden (PSRV) för respektive egenskapsområde (EO) medges att en s.k. riskkvot kan beräknas (riskkvot = Uppmätt halt /riktvärdet). Riskkvoter som överstiger >1 innebär att det inte går att utesluta att det föreligger en risk för utifrån rådande exponeringssituation. Risker som bedöms oacceptabla innebär att det finns ett behov av riskreduktion vilket uppnås genom utförande av lämpliga efterbehandlingsåtgärder.

De övergripande åtgärds mål som ansatts för aktuell plats har formulerats enligt nedan:

- ✓ Människor som vistas inom f.d. fabriksområdet med tillhörande verksamheter och intilliggande bostäder ska inte riskera att exponeras för skadliga ämnen i halter som kan orsaka negativa hälsoeffekter.
- ✓ Skyddsobjekt avseende miljö ska ej påverkas från påvisade föroreningar från fd sulfittfabriken.

<sup>2</sup> Naturvårdsverket 2009, Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket rapport 5976, senast uppdaterad 2016-07-16.

- ✓ Risken för spridning av föroreningar från f.d. fabriksområdet med tillhörande verksamheter och bostäder till omgivande mark- och vattenområden får inte öka.

Inom Risselås 1:30 bedöms främst hälsa vara styrande för förekommande risker och därmed vara dimensionerande för behoven av efterbehandlingsåtgärder. I riskbedömningen behandlas analysresultat avseende främst jord och grundvatten, men även stickprover har uttagits i sediment, ytvatten och ätliga växter/grödor.

I tidigare utförd MIFO fas II utfördes mer omfattande provtagning av både sediment, ytvatten och biotaprover vars resultat sammanfattas under kap. 5.6. Resultaten även från tidigare undersökningar vägs in i den sammanvägda riskbedömning för denna huvudstudie. Dessa sammanfattas kap 4 nedan.

## **4 SAMMANFATTNING AV TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR**

---

Innan huvudstudien utförts har ett flertal undersökningar genomförts inom och i anslutning till fastigheterna och som har relevans för föroreningsituationen för undersökt område. Dessa sammanfattas nedan.

### **4.1 Förstudie MIFO fas II 2017-2019 och sanering av lekyta vid förskola**

---

Under 2015 framkom uppgifter och påvisande av höga metallhalter i ytlig jord inom fabriksområdet. Mätningar utfördes med XRF och ytliga spadprover i fyllnadmaterial nära kanalen i västra delen av fabriksområdet. Mot bakgrund av dessa uppgifter initierades en förstudie genom Länsstyrelsen i Jämtlands län som motsvarade en utökad MIFO fas II<sup>3</sup>. Under 2017–2019 genomförde Envix Nord AB på och i anslutning till fabriksområdet den miljötekniska undersökningen samt en delsanering av området. Initiala undersökningar under arbetet med MIFO fas II visade direkt att det förekom höga halter metaller i kisaska som påträffades inom förskoleområdets lekyta och dess omgivning. Detta föranledde en separat delutredning och omedelbar schaktsanering av lekytan. Nästan 2500 ton massor sanerades och mängden bly i massorna uppskattades till nära 1400 kg. Arbeten redovisades i en miljökontrollrapport<sup>4</sup>.

Förstudien innefattade i stort undersökning av mark och grundvatten inom det f.d. verksamhetsområdet, liksom sedimentundersökningar som utfördes i Faxälvens intilliggande kanal och nedströms i Fångsjön. Undersökningen syftade till att utreda om det fanns historiska föroreningslämningar i mark, grund-, ytvatten och sediment samt bedöma om dessa utgjorde väsentliga risker för miljö och hälsa. Det är känt från andra platser i landet att massaproduktion med sulfitprocess kan ge upphov till branschspecifika avfall med innehåll av föroreningar. Exempel på föroreningar är tungmetaller i kisaska och kvicksilverbaserade bekämpningsmedel och klororganiska ämnen (PCB, dioxin, klororganiska pesticider t.ex. DDT mfl) från tillsatsmedel eller från blekeriprocessen. Förstudien, som redovisats till tillsynsmyndigheten, påvisade höga halter bly och arsenik samt PAH i det undersökta området. MIFO II- klassificering av fastigheten bedömdes till riskklass 2. Förstudien ligger till grund för den planerade huvudstudien som fokuserar på mark- och grundvatten vid fd fabriksområdet. Ur sammanfattningen från MIFO II återges följande:

---

<sup>3</sup> Miljöteknisk undersökning, riskbedömning och riskklassificering enligt MIFO fas 2 av Ulriksfors f.d. sulfitfabrik – Fastigheterna Risselås 1:30 och 1:166. Envix rapport 2019-02-28.

<sup>4</sup> Efterbehandling vid del av fastigheten Risselås 1:30, Strömsunds kommun, Envix rapport 2017-11-30.

*Föroreningar i betydande omfattning har inte kunnat påvisas i grundvatten och spridningsrisken från området bedöms i nuläget vara låg. Föroreningsnivån i ytvatten (metaller) och fiskvävnad (metaller och klororganiska ämnen) befanns vara låg. Sedimentprover har uppvisat allmänt förhöjda halter av PAH:er och i ett fåtal av sedimentproverna har SGU vid fiberanalys påvisat spår av bearbetad träfiber med sannolikt ursprung från f.d. sulfittfabriken och spridning som skett under verksamhetstiden (1915-1947). Bly bedöms vara styrande för de risker som kan identifieras med föroreningar inom f.d. fabriksområdet, tillsammans med i någon mån arsenik som i enstaka prover uppvisat höga halter. PAH:er påvisades i mycket höga halter i ett prov, men bedömningen är att PAH tillsammans med bly och flera metaller förekommer i allmänt förhöjda nivåer inom fyllnadsmaterialet. Det går inte att utesluta att det föreligger direkta hälsorisker med ytligt förekommande föroreningar inom områden som ej är hårdgjorda.*

## **4.2 Miljökontroll vid kabelschakter 2019**

---

2019 genomfördes miljökontrollarbeten i jord genom E.ON. Energidistribution AB. Miljökontroll utfördes i schaktade jordmassor vid anläggande av ny elkabel längs olika sträckningar inom och i anslutning till Risselås 1:30.

Bland annat gick en viss sträckning av kabel genom sydvästra delen av Risselås 1:30 där förorening påträffats under MIFO II-arbetet. Arbetet förutsågs på förhand kunna innefatta förekomst av föroreningar i jord i form av metall och PAH inom fastigheten Risselås 1:30.

Sammantaget bortschaktades nära 400 ton massor från kabeldragningen och som utgjorde jordavfall med olika grad av föroreningsinnehåll med koppling till f.d. sulfittfabriken. Massorna transporterades till Lidens avfallsanläggning, Strömsund. Vad som också framkom vid dessa arbeten var att ytterligare kisaska med höga metallhalter påträffades vid gamla lokstallarna (inom Risselås 1:226) öster om fd fabriksområdet. Förorenad jord med både metaller och PAH:er med troligt ursprung från fd sulfittfabriken påträffades i ett mindre område på fastigheten Risselås 1:20. Lokstallarna och bangårdsområdet utgör ett eget MIFO objekt hos Länsstyrelsen i Jämtlands län. De föroreningar som påträffades inom Risselås 1:20 har vägts in vid val av provtagningslokaler för ätliga växter som ingår i huvudstudien. En rapport för utförd miljökontroll upprättades efter utförda arbeten<sup>5</sup>.

## **4.3 Översiktlig miljöteknisk undersökning inom delar av Risselås 1:30, 2020**

---

Envix utförde på uppdrag av Monen Holding AB en översiktlig miljöteknisk undersökning i nordvästra delen av Risselås 1:30 inom området som utgjorde vedupplagsytor till f.d. sulfittfabriken. Området planeras i framtiden nyttjas för bostadsändamål och uppförande av ett villaområde. Provtagning utfördes genom provgroppgrävning ner till ca 1m under markytan för att inhämta underlag om miljö kvalitet hos ytliga markskikt samt geotekniska förutsättningar för grundläggning av hus. Både höga halter metaller och PAH:er påträffades ställvis inom undersökningsområdet. Resultaten från undersökningen finns sammanställda i sin helhet i en rapport<sup>6</sup> och motiverade ett utökat undersökningsområde mot f.d. vedlagerytor under huvudstudien.

## **4.4 Anläggande av ny Gång- och Cykelväg 2021 Trafikverket**

---

---

<sup>5</sup> Envix Nord AB 2019. Miljökontroll vid schakt i förorenad mark och anläggande av elledningar vid Ulriksfors och delar av fastigheten Risselås 1:30, Strömsund kommun. Rapport daterad 2019-10-31.

<sup>6</sup> Envix Nord AB 2020. Översiktlig miljögeoteknisk undersökning av delar av fastigheten Risselås 1:30, Strömsunds kommun. Rapport daterad 2020-05-05.

Under hösten år 2021 har Trafikverket utförts markarbeten för att anlägga en ny gång- och cykelväg som delvis har sin sträckning genom fd fabriksområdet norra och östra utkanten av fastigheten Risselås 1:30. Mycket höga halter av flera metaller (Pb, Cu, Zn, Cd och As) samt av PAHer samt påträffades ställvis längs den östra delen av sträckningen längs riksväg 345. Föroreningar sammanfaller tidigare redan kända föroreningar från förstudie.

## **5 SAMMANFATTNING - RESULTAT OCH RISKBEDÖMNING I HUVUDSTUDIE 2022**

---

### **5.1 Allmänt**

---

Huvudstudien har kompletterat provtagning från förstudien och utökat undersökning till mer perifera delar av det tidigare fabriksområdet. Förstudien, MIFO II klassificerade objektet som riskklass 2 vilket betyder att risker från förekommande förorening bedöms som stora och kräver ytterligare undersökningar och fördjupning vilket huvudstudien haft till syfte att göra.

I MIFO fas II konstaterades att omedelbar risk för exponering av metaller med mycket hög farlighetsgrad fanns inom delar av fabriksområdet som utgjorde lekyta för förskoleverksamhet. Denna fråga hanterades separat och som nämnts utfördes en riktad schaktsanering redan hösten år 2017. Vid sidan av höga halter framför allt bly och arsenik har ytterligare tungmetaller påträffats i utredningar som föregått huvudstudien. Vidare har höga halter av polyaromatiska kolväten (PAHer) påträffats både under MIFO II och andra ovan beskrivna miljöundersökningar inom fastigheten. Huvudstudiens nya analysresultat har inte förändrat ovanstående problemformulering, men har genom uppdelning i olika egenskapsområden bättre definierat exponeringsförutsättningar för området som helhet samt väsentligt ökat dataunderlaget.

Markanvändningen bedöms enligt Naturvårdsverkets indelning av marktyper<sup>7</sup>. De beskrivna egenskapsområdena under kap. 1 blir därför olika utifrån vilken verksamhet eller aktivitet som ett egenskapsområde innefattar. Vid riskbedömning av fd fabriksområdet har olika grad av känslighet och markanvändning beaktats.

Förskoleverksamheten med barn och den generella närheten till boende i omgivningen och att området inte är inhägnat har stor betydelse för dessa avvägningar. EO2 och EO3 ska definieras som känslig markanvändning. Riktvärdena framtagna baserade på känslig markanvändning ställer därför betydligt högre kvalitetskrav på marken vilket innebär att riktvärdena är lägre än riktvärdena motsvarande mindre känslig markanvändning (t.ex. industriändamål).

### **5.2 Uppmätta halter och typ av föroreningar**

---

Huvudstudien har bekräftat tidigare fynd av blyförorening och PAHer (PAH-M och PAH-H). Vidare har mycket höga arsenikhalter påvisats inom både EO2 och EO3 som överskrider platsspecifika riktvärden. I enstaka prover förekommer halter av arsenik som överskrider nivå som betraktas som akuttoxisk vid oralt intag av jord vilket i flera fall utgör direkta och oacceptabla hälsorisker, särskilt då området är fullt tillgängligt och ej inhägnat. Även kvicksilver förekommer i halter över hälsostyrda platsspecifika riktvärden över sammanhängande delytor inom EO3, men även fläckvis inom EO1 och EO2.

Sammantaget medför påvisade förhöjda nivåer av bly, arsenik, kvicksilver och PAH-M och -H att efterbehandlingsåtgärder bedöms nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå vid nuvarande och framtida markanvändning inom Risselås 1:30. Hälsorisker p.g.a. påvisade halter

---

<sup>7</sup> Naturvårdsverket 1999, NV rapport 4918 – Metodik för inventering av förorenade områden. Indelning av marktyper.

av bly, arsenik, kvicksilver samt PAHer bedöms vara styrande och dimensionerande för efterbehandlingsåtgärderna. Framför allt kan inte akuta hälsorisker uteslutas med ytligt förekommande föroreningar inom områden som ej är hårdgjorda där exponering via direktkontakt eller intag av förorenad jord är mest påtagliga.

## 5.2.1 Farlighet hos påvisade riskämnen

---

De ämnen som främst bedöms vara styrande för hälsorisker är bly, arsenik samt PAHer. Kända hälsorisker med dessa ämnen beskrivs därför i korthet nedan för ökad förståelse kring deras inneboende farlighet. Källa till riskinformationen om dessa ämnen är primärt från institutet för miljömedicin, IMM<sup>8</sup>, Karolinska institutet, Stockholm.

### 5.2.1.1 Bly (Pb)

---

Farligheten hos tungmetallen bly är välkänd och anledning till att användningen av ämnet till stor del fasats ut från produkter. Barn är särskilt känsliga för bly och kan vid redan mycket låga doser ge skador på nervsystemet och påverka hjärnans utveckling. Stor exponering för bly hos yngre barn kan leda till hämrad utveckling, nedsatt intellektuell kapacitet (lägre IQ) och beteendestörningar hos barn. Vidare är kända effekter från bly vid relativt låg exponering störning i blodbildning, försämrad hörsel, njurpåverkan och hämrad tillväxt av skelettet. Bland vuxna finns det indikationer på att hög blyexponering bidrar till förhöjt blodtryck och kronisk njursjukdom.

### 5.2.1.2 Arsenik (As)

---

Arsenik kan ge upphov till en rad toxiska effekter i människa varav akuta förgiftningssymptom på människa kan yttra sig i magsmärtor, kräkningar, diarré och blod i urin. Både vid akut exponering och kronisk exponering kan arsenik ge upphov till mycket allvarliga hälsoeffekter. Arsenik är ett välkänt cancerframkallande ämne och där dokumenterade cancerogena effekterna hos människa vid tillräcklig exponering kan drabba urinblåsa, lungor, njure, näsgångar, huden, levern och prostata. Hos barn kan exponering leda till hämrad tillväxt och kognitiv utveckling och försämrat immunförsvar.

### 5.2.1.3 PAHer

---

PAHer (polyaromatic hydrocarbons) är grupp av aromatiska ämnen och har en rad kända ekotoxikologiska effekter på t.ex. mikroorganismer, växter, akvatiska organismer, fåglar och däggdjur inklusive människa. Aromaters farlighet betraktas generellt som hög, men vissa PAHer klassificeras som mycket giftiga med cancerframkallande egenskaper. PAHer indelas i lågmolekylära (PAH-L), mediummolekylära (PAH-M) och högmolekylära (PAH-H) där framför allt PAH-H, men även vissa av PAH-M ingår bland de som är klassificerade som cancerogena och särskilt farliga. PAHer kan uppstå vid all typ av förbränning, särskilt när syretillgången är låg och förbränning är mer ofullständig. Källa till påvisad PAH-förorening inom f.d.fabriksområdet är troligen tidigare eldningspanna och kolugnar där förbränningsrester medfört förhöjda halter i förbränningsrester/askor som använts som utfyllnad i närområdet till fabriken. Det går inte heller utesluta att PAHer kommer från impregneringsmedel till trävaror som behandlats, där impregnering med kreosot t.ex. är vanligt i järnvägsslipers.

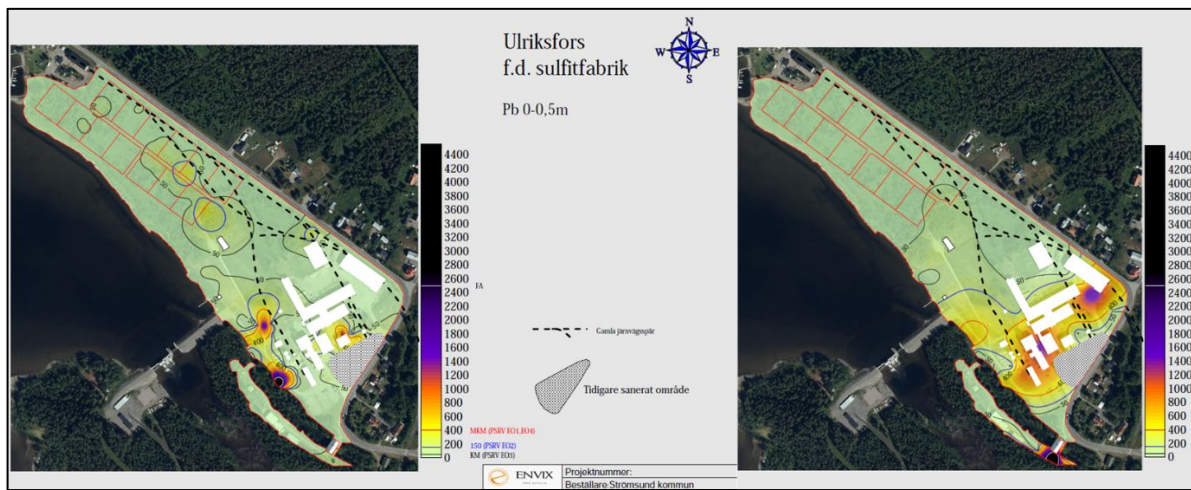
---

<sup>8</sup> <https://ki.se/imm>

Kreosot är ett impregneringsmedel bestående av stenkolstjära där många PAH-er ingår. Ingen impregneringsverksamhet är däremot känd vid f.d. sulfitfabriken och tillhörande sågområde.

### 5.3 Utbredning och volymer av föroreningar i jord

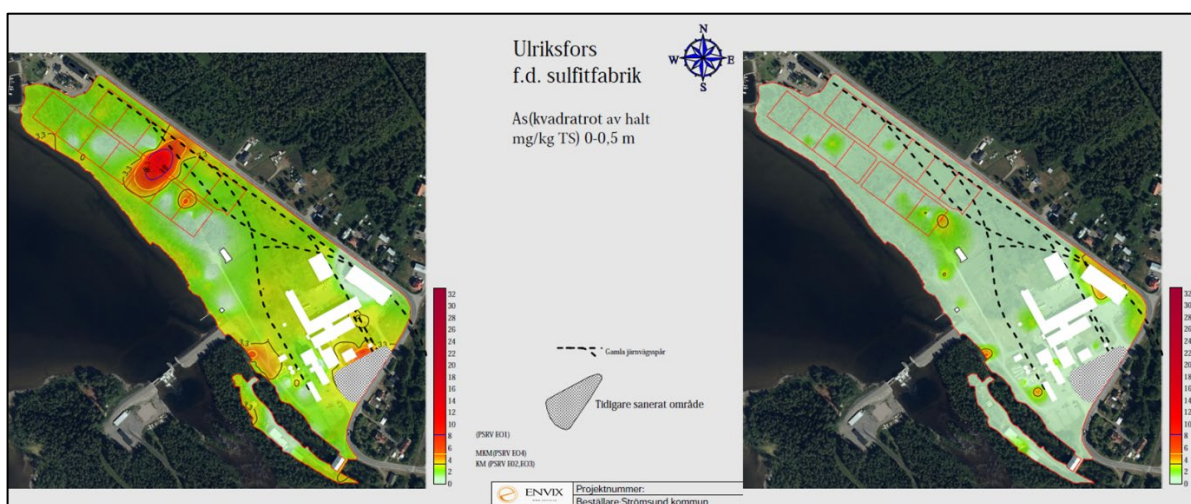
Behovet av efterbehandlingsåtgärder har kvantifierats i form av areell utbredning av ytliga föroreningar samt förorenade jordvolymer med behov av riskreduktion och efterbehandlingsåtgärder och där platsspecifika och områdesanpassade riktvärdena föreslås utgöra mätbara åtgärds mål. I Figur 5-9 ges en översikt för utbredning av de riskstyrande ämnen som förekommer inom Risselås 1:30. Motsvarande illustrationer finns även i större format i **Bilaga 2**.



5a.

5b

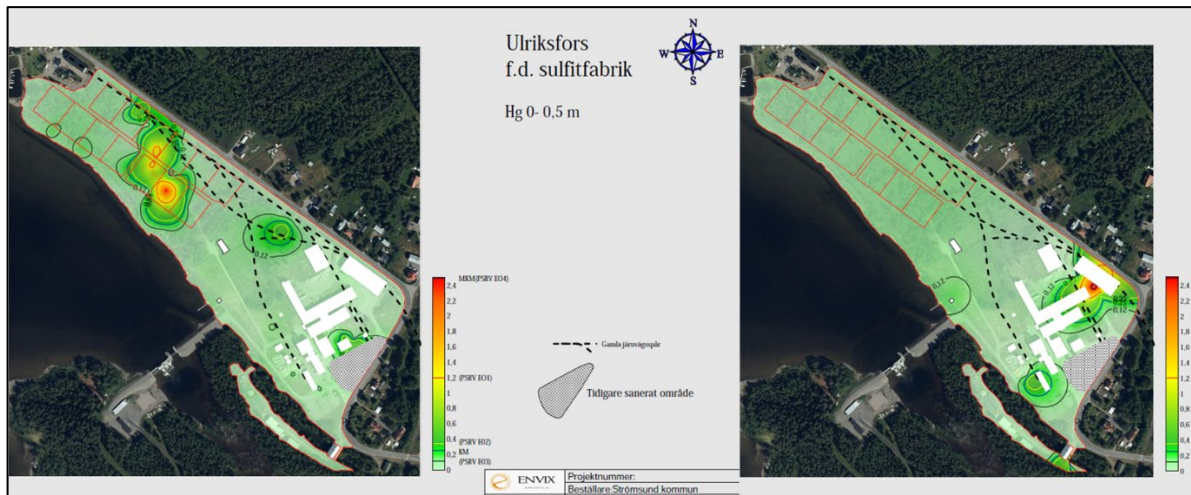
Figur 5. Illustration - utbredning för Pb (bly) i jord inom Risselås 1:30 för djupen 0-0,5 m (a) samt > 0,5 m (b).



6a.

6b

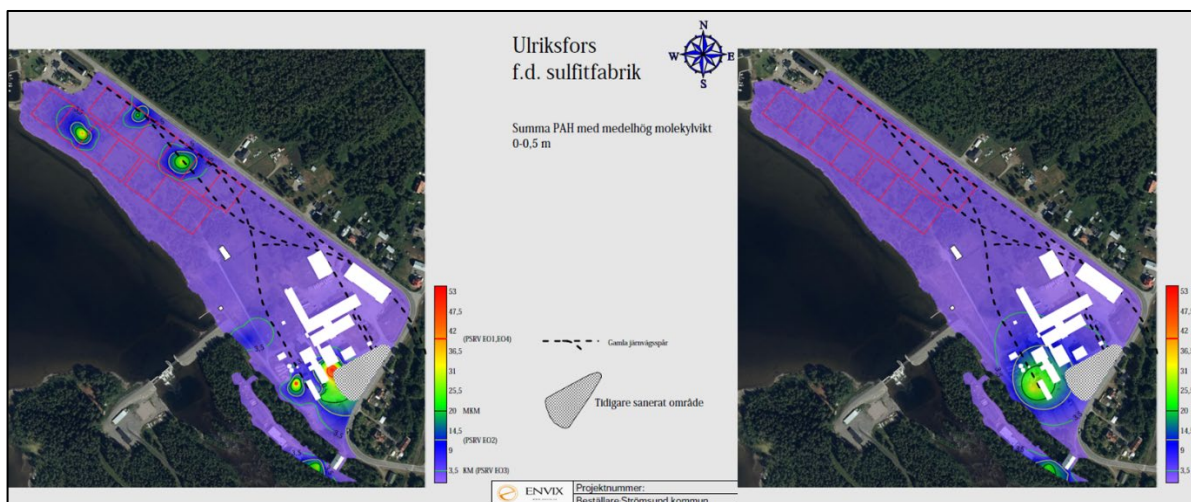
Figur 6. Illustration - utbredning för As (arsenik) i jord inom Risselås 1:30 för djupen 0-0,5 m (a) samt > 0,5 m (b).



7a.

7b

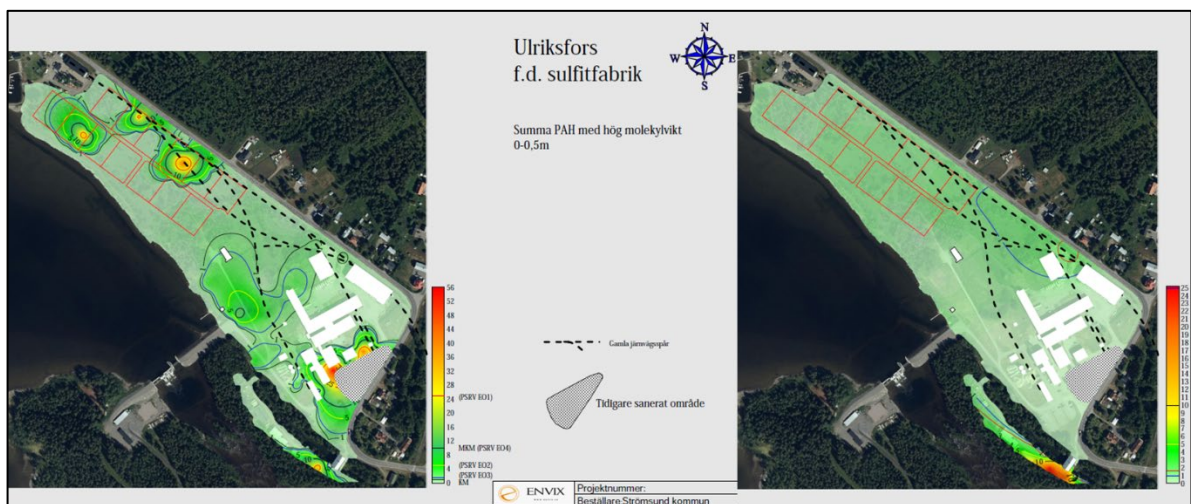
Figur 7. Illustration - utbredning för Hg (kvicksilver) i jord inom Risselås 1:30 för djupen 0-0,5 m (a) samt > 0,5 m(b).



8a.

8b.

Figur 8. Illustration - utbredning av PAH M i jord inom Risselås 1:30 för djupen 0-0,5 m (a) samt > 0,5 m(b).



9a.

9b

Figur 9. Illustration - utbredning för PAH H i jord inom Risselås 1:30 för djupen 0-0,5 m (a) samt > 0,5 m(b).

Baserat på utbredning av föroreningar inom olika egenskapsområden har uppskattning av total areal inom EO1 till EO4 utförts med hjälp av interpolation i särskilda dataprogram som kan hantera komplexa datamängder.

Ytuppskattning har gjorts för totalt område som överskrider platsspecifikt riktvärde för någon riskstyrande parameter inom respektive egenskapsområde. Med vetskap hur föroreningarna förekommer i djupled kan även volymer förorenade massor beräknas. I **Tabell 1** redovisas uppskattade arealer och volymer förorenade massor som främst förekommer i fyllnadsmassor och tydligt skiljer sig från naturliga och djupare belägna markskikt i området.

Tabell 1. Uppskattning av totalytareal inom respektive egenskapsområde där någon riskparameter överskrider beräknade platsspecifikt riktvärden (PSRV). Beräknade arealer har avrundats uppåt till närmaste 100 m<sup>2</sup>.

Område	Totalt areal (m <sup>2</sup> ) över PSRV för något riskämne	Snittdjup förorenat lager från markytan (m)	Volym förorenad jord (m <sup>3</sup> )
EO1	6 000	0,3	1800
EO2	11 000	0,7	7700
EO3	18 000	0,5	9000
EO4	700	0,5	350
Summa	35 700		18 850

#### 5.4 Uppskattade kostnader för efterbehandlingsåtgärder (sanering)

Direkta efterbehandlingsbehov finns inom EO2 och EO3. Kostnader för dessa har uppskattats utifrån förekommande volymer inom EO2 och EO3. Kostnader för saneringsåtgärder för att reducera de identifierade riskerna uppgår till ca **18,2-22,5 Mkr** för schaktsanering. Riskreduktion kan även skapas genom att täcka över ytliga markskikt med föroreningar. Sådan täckningsåtgärd har uppskattats kosta ca **4,3-5,7 Mkr**. För att beakta osäkerheter och kvarstående miljö- och hälsorisker samt att inte medföra kvarstående framtida restriktioner i markanvändning på fastigheten, rekommenderas att schaktsanering utgör främsta åtgärdsalternativ. Detta alternativ fick även högst poäng vid utförd riskvärdering.

#### 5.5 Temporära skyddsåtgärder

I väntan på beslut om fortsatta undersökningar och efterbehandlingsåtgärder kommer lämpliga temporära skyddsåtgärder t.ex. skyddsfillning och-/eller restriktioner kring tillgänglighet för vistelse upprättas inom områden med högst föroreningsinnehåll i ytliga marklager av farliga ämnen. Strömsunds kommun tillsammans med fastighetsägare kommer fastställa utformningen av sådana temporära åtgärder innan snötäcket försvinner och genomförs när barmarksförhållanden råder i vår.

#### 5.6 Tidplan för efterbehandlingsåtgärder- Vad händer i nästa steg

Ansvaret för påvisade föroreningar från tidigare verksamheten vid Ulriksfors sulfidfabrik bedöms enligt rådande miljölagstiftning ligga på svenska staten. Varje år avsätts statliga medel både för att finansiera miljöundersökningar på platser där staten har tagit ett ansvar för detta. Dylåka medel har finansierat både förstudie och huvudstudieundersökningar via Länsstyrelsen i Jämtlands län. Strömsunds kommun har utgjort huvudman och beställare av undersökningar som erhållits från de öronmärkta statliga medlen. När ett behov av efterbehandling identifierats som i föreliggande fall är nästa steg att berörd kommun ansöker om medel för genomförande av efterbehandling vilket vanligen sker i flera steg beroende på hur stor och omfattande efterbehandlingskostnader uppskattats till.



Som ett första steg kommer Strömsunds kommun äska medel för att detaljprojektera åtgärden genom att utföra mer detaljerade och förtätade undersökningar i specifika områden där åtgärdsbehov pekats ut. Undersökningar och indelning i olika avfallsklasser på förorenat jordmaterial ligger sedan till grund för att kunna upprätta ett kalkylerbart förfrågningsunderlag. Därefter genomförs konkurrensutsatt upphandling av kvalificerad entreprenör som kan utföra efterbehandlingsåtgärder i sin helhet. Tidplanen är dagsläget inte fastställd, men arbetet med ansökan om ytterligare undersöknings- och projekteringsmedel är påbörjat.

Information bör gå ut till samtliga i närområdet som kan beröras av efterbehandlingsåtgärden, som minst verksamhetsutövare och fastighetsägare inom Risselås 1:30, samt boende, fastighetsägare och verksamhetsutövare vid intilliggande fastigheter.

## **6 RESULTAT OCH RISKBEDÖMNING FÖR ÖVRIGA UNDERSÖKTA MEDIER**

---

Nedan redovisas en även sammanfattning för andra resultat som framkommit vid utförda miljöundersökningar, men som inte föranleder efterbehandlingsåtgärder, men däremot i föreliggande fall uppföljning genom ytterligare undersökning i nästa steg.

### **6.1 Mark inom E01-fabriksområdet, byggnader och hårdgjorda ytor**

---

Eftersom variationen är stor i fyllnadsmaterial går det inte att utesluta att det förekommer höga PAH-halter i ytligt fyllnadsmaterial på flera ställen inom E01 och intill byggnader än de fåtal punkter där höga halter uppmätts. Närvaro av byggnader inom E01 är också relevant p.g.a. av att vissa ämnen som påträffats (PAH M, kvicksilver) är flyktiga och kan avgå som ånga. Baserat på nuvarande markanvändning och de fåtal provpunkter som haft höga halter av flyktiga ämnen gör att det inte kan anses finnas reellt åtgärdsbehov baserat på utförda analyser. Men p.g.a. att det finns känslig verksamhet i form av förskolan och andra yrkesverksamheter finns i byggnader bör man säkerställa att luftkvalitet m.a.p. PAHer och kvicksilver i byggnader inom dessa verksamheter är god. Detta utförs enklast genom luftkvalitetsmätning i relevanta utrymmen i byggnader med nätdrivna pumpar och anpassade adsorbenter för PAHer och kvicksilver.

I några provpunkter inom E01 har höga halter bly uppmätts, men på större djup under hårdgjorda asfaltytor. Det finns därmed ingen omedelbar risk för exponering via intag av jord, damning eller direktkontakt med bly. Däremot bör vid alla typ av typ av schakt- och anläggningsarbeten som sker inom E01 uppmärksammas att risker finns vid hantering och direktkontakt, damning etc. vid uppfordning av djupt liggande jordmassor där bly och andra riskämnen påvisats.

### **6.2 Mark inom E04-ön**

---

Inom E04 har framför allt PAHer påvisats i höga halter inom ett mindre delområde av E04. Mycket höga halter av PAHer i grundvatten uppmättes i en provpunkt och området bör undersökas ytterligare med förtätad provtagning innan beslut om eventuell efterbehandlingsåtgärd kan tas. Med utökad provtagning erhålls även ett bättre underlag för utbredning av bly som påvisades i mycket hög halt i en provpunkt. Höga halterna av PAHer har påvisats i ett grundvattenrör och det kan inte uteslutas att det pågår spridning av PAHer till ytvatten från markområde p.g.a. närheten till Faxälven.

### **6.3 Grundvatten på f.d. fabriksområdet**

---

Halter av vissa metaller, inkl. kvicksilver, nickel, koppar, och bly är förhöjda i analyserade grundvattenprover vilket indikerar att omgivande fyllnadsmaterial med förhöjda metallhalter interagerar med grundvatten inom undersökningsområdet. Det finns dock inget uttag av t.ex. dricksvatten i området och direkt hälsopåverkan finns därmed inte och bör beaktas i riskbedömningen. Analysresultaten ska därför primärt beaktas avseende på risk för spridning

och påverkan på recipienten. Eftersom halter i ytvatten är låga indikerar det sammantaget låg spridning av metaller via grundvatten från området.

#### 6.4 Analys av livsmedel – potatis och rotfrukt

---

Markprofilen intill odlingsplatsen bestod ej av fyllnadsjord med samma karaktär som det fyllnadsmaterial som uppvisas inom Risselås 1:30. Systematiskt provtagning och fältanalys kunde utföras på jordprover intill odlingsplatsen längs ett diket där hela markprofilen var synligt inom odlingsdjup. Inga förhöjda nivåer noterades med XRF-analys för arsenik, bly, eller någon annan metall. Odlingsytan var även uppfylld med mulljord för odling och okulärt bedömdes inte odlade växter kunna komma i kontakt eventuell fyllnadsjord som underlagrar odlingsytan. De avvikande halterna av arsenik och bly i rotfrukt kan därför inte uteslutas ha annan orsak än koppling till påvisade föroreningar inom Risselås 1:215. Med fördel görs uppföljande undersökning av den odlingsjord/mulljord som nyttjas på platsen.

#### 6.5 Ytvatten i Faxälven och Fångsjön

---

Tidigare undersökningar av metallhalter i Faxälven och Fångsjön påvisar att de underskrider samtliga miljö kvalitetsnormer och gränsvärden för särskilt förorenade ämnen i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25). Analyserade metaller bedöms alla uppfylla nivån god för respektive bedömningsgrund. Inga andra ämnen som analyserats i ytvatten i närområdet till f.d. sulfidfabriken har påvisats i förhöjda halter.

#### 6.6 Sediment i Faxälven och Fångsjön

---

Tidigare undersökningar av sediment har främst utförts inom ramen för MIFO II förstudie<sup>3</sup>. Spridningsbedömning är komplicerat eftersom huvudsakligt ytvatten Faxvatten, efter att verksamhet pågick vid fd sulfidfabriken, reglerats med vattenkraft och flödesdynamiken totalt förändrats för aktuellt område. Resultaten sammanfattas nedan och för enskilda analysresultat hänvisas till förstudierapport.

*Undersökningar av sediment i Fångsjön bedöms ha relativt stora osäkerheter vad gäller hur representativa de egentligen är för sediment som påverkats av tidigare massaframställning. Vid tiden för fabriken var Faxälven outbyggd och hade normalt ett mycket stort flöde och var mycket strömt hela vägen ner till Fångsjön. Beaktat detta och att platsbesök och provtagning visat att mycket få/inga ackumulationszoner för sediment kunde hittas längs Faxälven gör det troligt att processvatten med fiberrejekt spridits ner till Fångsjön. Därför kan idag inga spår av fiberutsläpp hittas i närområdet till fabriken. SGUs analys av 7 st sedimentprover visar förekomst av fiberrikt sediment ca 6 km nedströms fabriken. Den screening av botten djup och i viss mån av botten typ inför provtagning som Envix utfört ska betraktas som översiktlig och ger ingen garanti för att det inte kan finnas ytterligare områden med fiberrika sediment eller ev. ansamlingar av fiber i form av bankar. Detta bör undersökas närmare med mer avancerad utrustning som SGUs fibersedimentkartering. Sådan undersökning kan med fördel utgå ifrån de fynd som gjorts i sediment 9 på de djupaste delarna av sjön och de närliggande områden runt om som kan undersökas i större detalj. Både att fiberrikt sediment, med troligt ursprung från massafabriken, påträffats i Fångsjön samt att halterna av PAHer är tydligt förhöjda i sedimenten gör att fortsatta undersökningar och analyser av sediment i Fångsjön kan motiveras.*

Under huvudstudien uttogs ett kompletterande sedimentprov ur den sk. kanalen (se figur 2). Sammantaget bedöms samlingsprovet av sediment i kanalen uppvisa låga till måttliga halter (bly, kadmium, PAHer) av föroreningar och indikerar ingen påtaglig spridning från omgivande markområde, även om kraftigt förorenade fyllnadsmassor finns i kanten till kanalen. Detta indikerar låg grad av pågående spridning från det förorenade markområdet till ytvatten och sediment. Varken PCB, dioxiner eller klorerade pesticider kunde påvisas i mätbara halter i sedimenten.

## 6.7 Biologiska prov från fisk från Fångsjön

---

Provtagning av fisk utfördes under MIFO II i nedströms belägna Fångsjön. Inga avvikande halter av metaller, klororganiska pesticider, PAH'er, dioxiner eller PCB kunde påvisas vid dessa provtagningar, se vidare information i förstudierapport. Halterna var i samtliga fall låga och fisk i Fångsjön kan ätas utan hälsorisker. Halterna i fisk bedömdes även i jämförelse med norrländska referenssjöar vara låga i Fångsjön.

Umeå 2022-03-10  
För Envix Nord AB

Daniel Ragnvaldsson  
Projektledare, miljöspecialist

[daniel.ragnvaldsson@envix.se](mailto:daniel.ragnvaldsson@envix.se)