

Hjo kommun

Huvudstudie av f d Hjo mekaniska verkstad

Riskvärdering av åtgärdsalternativ



2022-02-07

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	3
2	SYFTE.....	4
3	HUVUDSTUDIENS OMFATTNING	4
4	KONCEPTUELL MODELL, RISKBEDÖMNING OCH ÅTGÄRDSBEHOV	4
5	ÅTGÄRDSALTERNATIV	6
5.1	ÖVERGRIPANDE OCH PRELIMINÄRA MÄTBARA ÅTGÄRDSMÅL	6
5.2	BESKRIVNING AV ÅTGÄRDSALTERNATIV.....	7
6	RESULTAT AV PROCESSEN.....	8
6.1	DELTAGARE I RISKVÄRDERINGEN	8
6.2	URVALSKRITERIER	8
6.3	GRADERING OCH VIKTNING AV URVALSKRITERIER	9
6.4	SAMMANSTÄLLNING OCH SAMMANVÄGNING AV URVALSKRITERIERNA	10
7	FÖRSLAG TILL VAL AV ÅTGÄRDSALTERNATIV	11

1 INLEDNING

Hjo kommun har erhållit statliga bidrag för att utföra en huvudstudie vid före detta Hjo mekaniska verkstad. Undersökningen avser dels det Gamla fabriksområdet (i nuläget ett Naturreservat och ett Natura 2000-område) inom fastigheten Söder 3:43 invid Hjoån, dels ett befintligt industriområde (Nya fabriksområdet) på fastigheten Söder 7:1, se **figur 1**. Undersökningen har utförts av Relement Miljö Väst AB och redovisas i en separat rapport. Det Gamla fabriksområdet är förorenat av tungmetaller och PAH16 medan det finns två begränsade oljeskador vid Nya fabriksområdet.



Figur 1. Lokalisering av det Nya och Gamla fabriksområdet.

Enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual ska en riskvärdering genomföras inom ramen för huvudstudien. I riskvärderingen vägs behovet av riskreduktion mot tekniska och ekonomiska aspekter samt allmänna och enskilda intressen. Hänsyn ska också tas till osäkerheter och tidsaspekter samt "mjuka" parametrar som estetiska och psykologiska faktorer. Minst ska noll-, max och bästa tillgängliga teknikalternativ ingå. Vilka aspekter som ingår i riskvärderingen avgörs från fall till fall. I slutet av riskvärderingen bör ett bästa åtgärdsalternativ ha utkristalliserats.

Risikvärderingen för f d Hjo mekaniska verkstad har genomförts av representanter från Hjo kommun, Miljösamverkan Östra Skaraborg och Västra Götalands länsstyrelse (Förorenade områden samt Naturmiljö). Anders Bank, Relement Miljö Väst AB, har lett och sammanställt riskvärderingen.

2 SYFTE

Enligt Naturvårdsverkets rapport 5978 är riskvärdering en process som genomförs för att underlätta för huvudmannen och tillsynsmyndigheten att välja det lämpligaste åtgärdsalternativet med en bestämd förväntansnivå (vilka åtgärds mål som kan uppnås), inriktning och omfattning. I riskvärderingen struktureras och dokumenteras de avvägningar som har gjorts och de värderingar de bygger på. Det gör beslutsunderlaget transparent.

För att underlätta läsningen och förståelsen innehåller denna riskvärdering även en kort sammanfattning av de miljötekniska undersökningar, riskbedömning och åtgärdsutredning som genomförts. För en mer omfattande redogörelse av de resultat som framkommit under arbetet hänvisas till huvudstudiens rapporter (se Kapitel 3 nedan).

3 HUVUDSTUDIENS OMFATTNING

Huvudstudien av har omfattat följande delar, vilka ligger till grund för föreliggande riskvärdering:

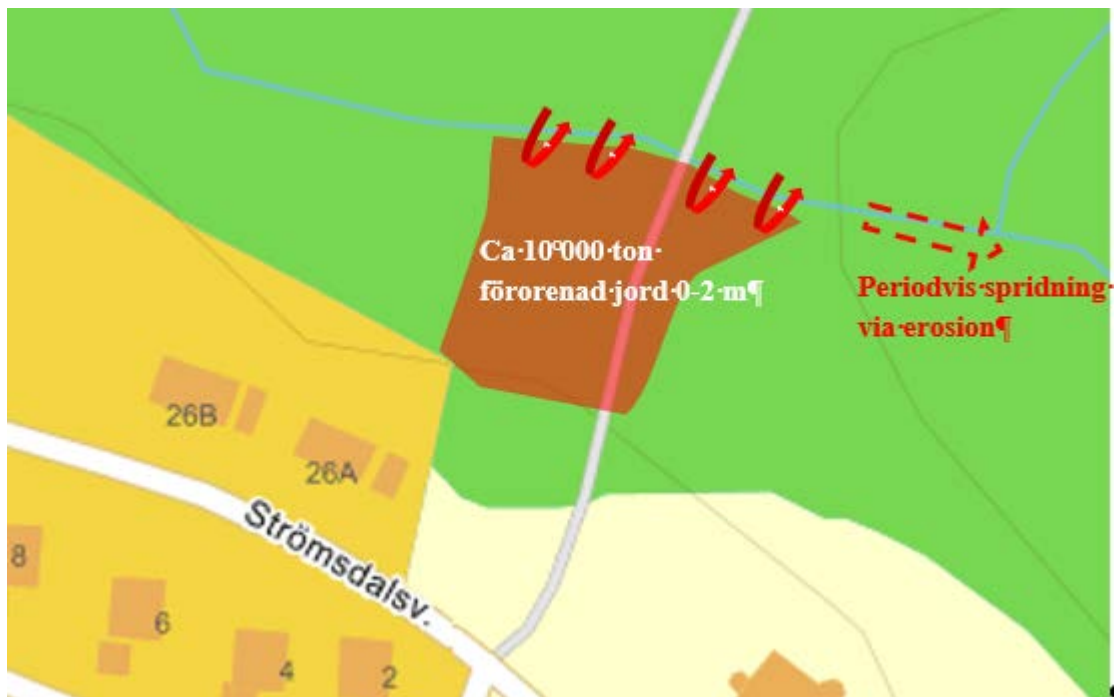
1. Förstudie av f d Hjo Mekaniska verkstad. Relement Miljö Väst AB. 2019-02-20
2. Huvudstudie f d Hjo Mekaniska verkstad. Förslag till provtagningsplan. Relement Miljö Väst AB 2021-06-09
3. Rapport. Huvudstudie. Kompletterande provtagningar inom fastigheten Hjo Söder 7:1 (Nya fabriksområdet). Relement Miljö Väst AB 2021-11-30.
4. Rapport. Huvudstudie. Kompletterande provtagningar inom fastigheten Hjo Söder 3:43 (Gamla fabriksområdet). Relement Miljö Väst AB 2021-11-30

Alla rapporter kan rekvireras från Hjo kommun.

4 KONCEPTUELL MODELL, RISKBEDÖMNING OCH ÅTGÄRDSBEHOV

Med underlag av genomförda undersökningar har en konceptuell modell rörande föroreningsituationen och spridningsförhållanden vid Gamla och Nya fabriksområdet upprättats. Den konceptuella modellen, som också illustreras i **figur 2**, vid Gamla fabriken visar följande:

- Ett område om ca 3 000 m² som sammanfaller väl med det Gamla fabriksområdet vid Hjoån är utfyllt med rivningsrester m m som innehåller höga till mycket höga halter av flera tungmetaller och tyngre PAH. Mäktigheten av fyllningen är i medeltal drygt 1,5 m vilket innebär att det finns i storleksordningen 10 000 ton förorenad jord i området. Utifrån beräknade aritmetiska medelvärden kan föroreningsmängderna grovt uppskattas till 4 ton koppar, 5 ton zink, 2 ton bly samt 200 kg vardera av PAH-M och PAH-H.
- Spridningen av lösta föroreningar via grundvatten är begränsad och kan räknas i några 10-tals gram per år. Periodvis vid hög vattenföring kan dock betydande spridning till Hjoån ske via erosion av de förorenade fyllnadsmassorna. Då kan flera kilo partikelbundna föroreningar spridas under korta tidsperioder.



Figur 2 Konceptuell modell Gamla fabriksområdet.

Den konceptuella modellen för Nya fabriksområdet är enkel och illustreras i **figur 3**. I sydvästra delen av fastigheten finns två lokala oljeskador (hot-spots) om vardera ca 100 m³ belägna 1 -3 m under markytan. Det är eldningsolja som inte sprids med grundvatten.



Figur 3 Konceptuell modell Nya fabriksområdet.

Utifrån den kunskap som finns om föroreningsituationen vid Nya och Gamla fabriken bedöms oljeskadorna vid den Nya fabriken främst innebära oacceptabla risker vid framtida markarbeten i området då fri

fas olja kan innebära arbetsmiljörisker samt risk för ökad spridning med miljörisker till följd. De förorenade fyllnadsmassorna vid Gamla fabriken innebär främst lokala miljörisker för flora och fauna inom naturreservatet samt för vattenlevande organismer i Hjoån och Vättern vid åns utlopp.

5 ÅTGÄRDSALTERNATIV

5.1 Övergripande och preliminära mätbara åtgärds mål

När det gäller övergripande åtgärds mål så bedöms fokus ligga på att den Nya fabriken ska kunna användas för mindre känslig markanvändning utan restriktioner vid kommande markarbeten. För det Gamla fabriksområdet är det viktigt att Naturreservatet inklusive de skyddsvärda ytvattendragen Hjoån och Vättern inte ska påverkas negativt av markföroreningar. Mot bakgrund av detta har följande övergripande åtgärds mål föreslagits:

- 1) Fastigheten Söder 7:1 ska kunna användas för mindre känslig markanvändning utan restriktioner på markföroreningar.
- 2) Markföroreningar vid Gamla fabriken ska inte påverka Hjoåns dalgångs naturreservat negativt.

För att uppnå de övergripande målen har preliminära mätbara mål beräknats för föroreningshalter i jord med Naturvårdsverkets riktvärdesmodell, se **tabell 1**.

Tabell 1 Förslag till preliminära mätbara åtgärds mål i mark för Hjo Mekaniska verkstad (mg/kg TS).

Ämne	Nya fabriken	Gamla fabriken	
		Ytlig jord	Djup jord
Alifater C12-C16	500	-	-
Aromater C10-C16	15	-	-
Arsenik, As	-	20	40
Bly	-	200	400
Koppar	-	80	200
Zink	-	250	500
PAH-M	-	10	20
PAH-H	-	2,5	10

5.2 Beskrivning av åtgärdsalternativ

Allmänt om åtgärder

I en riskvärdering ska nollalternativet och några åtgärdsalternativ värderas. Nollalternativet innebär att inga åtgärder vidtas och riskbilden kvarstår över flera generationer (>100 år). I de flesta fall har man hittills i bidragsprojekt schaktat ur förorenade massor och transporterat dem till en extern mottagningsanläggning där avfallet deponerats. I några fall har schaktsanering kombinerats med övertäckning eller någon form av in-situ sanering främst om föroreningen bestått av flyktiga eller nedbrytbara organiska ämnen vid stora jorddjup.

När det gäller begränsade oljeskador där oljan ställvis förekommer i fri fas ned till maximalt 3 m bedöms schaktsanering vara den klart lämpligaste. Övertäckning är inte lämpligt på den aktuella platsen med befintliga byggnader och gator m m och biologisk eller kemisk nedbrytning in-situ är inte möjlig med fri fas olja inom överskådlig tidsram.

Åtgärdsmetoder för grundämnen och tunga PAH vid den Gamla fabriken är begränsade till schaktsanering och övertäckning/barriärer för att minimera exponering eller spridning. Grundämnen kan inte destrueras och biologisk/kemisk nedbrytning av tunga PAH är inte möjlig inom överskådlig tidsram.

Nollalternativ

Nollalternativet innebär att inga saneringsåtgärder vidtas, vilket innebär att nuvarande föroreningssituation med risker består under flera generationer. Vid kommande markarbeten vid den Nya fabriken finns arbetsmiljörisker och risk för att olja sprids till Hjoån. Vid det Gamla fabriksområdet kvarstår de lokala riskerna för marklevande organismer på platsen samt att föroreningar periodvis vid hög vattenföring kan erodera och spridas till Hjoån och vidare till Vättern.

Alternativ 1 Totalsanering.

Efter en omfattande förberedelsefas omfattar åtgärderna följande:

- Urschaktning och bortskaffning av all förorenad jord inom Nya och Gamla fabriken (ca 5 200 m³).
- Alla åtgärdsområden återställs med rena massor till ursprunglig marknivå (ca 5 200 m³) och ett naturanpassat erosionsskydd installeras längs med Hjoån.

Kostnaderna för alternativ 1 uppskattas till ca 25 miljoner kr varav ca 3 Mkr för åtgärdsförberedelser i form av kompletterande undersökningar av jord, geotekniska undersökningar, tillstånd&anmälningar samt projektering och upphandling av entreprenader, 20 miljoner för schaktsanering, omhändertagande av förorenade massor och återställning inklusive erosionsskydd och 2 Mkr för miljökontroll, projekt/saneringsledning och uppföljning. Åtgärdsförberedelserna bedöms ta ca 2 år och saneringen med återställning 1-2 år.

Alternativ 2 Schaktsanering Nya fabriken och övertäckning Gamla fabriken.

Efter en omfattande förberedelsefas omfattar åtgärderna följande:

- Urschaktning och bortskaffning av förorenad jord vid Nya fabriken (ca 200 m³).
- Övertäckning av Gamla fabriksområdet med för ändamålet anpassade rena massor (3 000 m²).

- Åtgärdsområden vid Nya fabriken återställs med rena massor till ursprunglig marknivå (ca 200 m³) och ett naturanpassat erosionsskydd installeras längs med Hjoån.

Kostnaderna för alternativ 2 uppskattas till ca 10 miljoner kr varav ca 2,5 Mkr för åtgärdsförberedelser i form av kompletterande undersökningar av jord, geotekniska undersökningar, tillstånd & anmälningar samt projektering och upphandling av entreprenader, 6 miljoner för schaktsanering vid Nya fabriken, omhändertagande av förorenade massor, övertäckning och återställning inklusive erosionsskydd vid Gamla fabriksområdet och 1,5 Mkr för miljökontroll, projekt/saneringsledning och uppföljning. Åtgärdsförberedelserna bedöms ta ca 2 år och saneringen med återställning 1 år.

Alternativ 3 Schaktsanering Nya fabriken och erosionsskydd vid Gamla fabriken.

Efter en omfattande förberedelsefas omfattar åtgärderna följande:

- Urschaktning och bortskaffning av förorenad jord vid Nya fabriken (ca 200 m³).
- Åtgärdsområden vid Nya fabriken återställs med rena massor till ursprunglig marknivå (ca 200 m³) och ett naturanpassat erosionsskydd installeras längs med Hjoån.

Kostnaderna för alternativ 3 uppskattas till ca 6 miljoner kr varav ca 2 Mkr för åtgärdsförberedelser i form av kompletterande undersökningar av jord, geotekniska undersökningar, tillstånd & anmälningar samt projektering och upphandling av entreprenader, 3 miljoner för schaktsanering vid Nya fabriken, omhändertagande av förorenade massor samt installation av erosionsskydd vid Gamla fabriksområdet och 1 Mkr för miljökontroll, projekt/saneringsledning och uppföljning. Åtgärdsförberedelserna bedöms ta ca 2 år och saneringen med återställning ca 0,5 år.

6 Resultat av riskvärderingsprocessen

6.1 Deltagare i riskvärderingen

I riskvärderingsprocessen har följande personer deltagit:

Stefan Swensson	Projektleddare, Hjo kommun
Maria Berg	Verksamhetsutvecklare, Hjo kommun
Anna Karin Davidsson	Länsstyrelsen Västra Götalands län Miljöskyddsavdelningen
Martin Svensson	Länsstyrelsen Västra Götalands län Naturavdelningen
Max Ulrikz	Miljösamverkan Östra Skaraborg
Anders Bank	Relement Miljö Väst AB Uppdragsledare Huvudstudie

6.2 Urvalskriterier

I en riskvärdering värderas konsekvenser av de olika åtgärdsalternativen enligt en uppsättning urvalskriterier. Urvalskriterierna bör så långt som möjligt vara väldefinierade och oberoende av varandra. Projektgruppen har för det aktuella objektet valt följande urvalskriterier med underkriterier:

Måluppfyllelse (hur väl alternativen möter de övergripande och preliminära mätbara åtgärdsmålen, se avsnitt 5.1).

- Riskreduktion avseende kommande markarbeten inom Nya fabriksområdet
- Riskreduktion avseende miljörisker i mark och i Hjoån vid Gamla fabriksområdet

Nationella miljömål och Miljökvalitetsnormer (hur väl alternativen möter relevanta nationella miljömål och miljökvalitetsnormer).

- Levande sjöar och vattendrag
- Giftfri miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Naturresurser och andra liknande aspekter (hur stor resursåtgång åtgärdsalternativen innebär och hur alternativen påverkar omgivningen)

- Påverkan på Naturreservatet/Natura 2000
- Resurs- och energihushållning
- Transporter
- Utsläpp till luft/klimat

Tekniska aspekter (hur praktiskt genomförbara alternativen är, hur beständiga de är, hur lång tid det tar att genomföra alternativen, behov av uppföljning och hur stora drift- och underhållsbehov de innebär)

- Genomförbarhet
- Beständighet/långtidsverkan
- Genomförandetid
- Uppföljningsbehov
- Drift & underhållsbehov

Ekonomiska aspekter

- Engångskostnader (investering)
- Löpande kostnader (drift och underhållskostnader)

Andra aspekter (hur påverkar alternativen allmänna intressen i kommunen, närboende och allmänheten)

- Allmänna intressen
- Närboende
- Allmänheten

6.3 Gradering och viktning av urvalskriterier

Projektgruppen beslöt att gradera urvalskriterierna med en skala 1 – 4 där 1 är dålig, 2 ganska dålig/måttlig, 3 bra och 4 mycket bra. Projektgruppen har också viktat urvalskriterierna enligt nedan. Med hänsyn till att Gamla fabriksområdet ligger i ett Naturreservat som också är ett Natura 2000-område samt invid villabebyggelse har Naturresurser och liknade aspekter samt allmänna intressent samt närboende viktats upp.

Måluppfyllelse	0,15 (15%)
Nationella miljömål/MKN	0,15 (15%)
Naturresurser m m	0,25 (25%)
Tekniska aspekter	0,10 (10%)
Ekonomiska aspekter	0,10 (10%)
Andra aspekter	0,25 (25%)

6.4 Sammanställning och sammanvägning av urvalskriterierna

En sammanställning av graderingen av urvalskriterierna redovisas i **tabell 2** i form av en matris med en poängsättning per alternativ och urvalskriterium (beräknat som aritmetiskt medelvärde av delkriterierna). En sammanvägning har sedan gjorts genom att beräkna snittpoängen för alla urvalskriterier utan respektive med viktning.

Tabell 2 Sammanställning och sammanvägning av urvalskriterierna.

Aspekt	Vikt	Nollalternativ	Alternativ 1 Totalsanering	Alternativ 2 Övertäckning + erosionsskydd	Alternativ 3 Erosionsskydd
Måluppfyllelse	0,15	1,0	3,8	2,2	2,2
Riskreduktion Nya fabriken	0,20	1	3	3	3
Riskreduktion Gamla fabriken	0,80	1	4	2	2
Nationella Miljökvalitetsmål och MKN	0,15	1,7	3,3	2,7	2,7
Levande sjöar och vattendrag	0,33	1	4	3	3
Giftfri miljö	0,33	1	4	2	2
Ett rikt djur- och växtliv	0,33	3	2	3	3
Naturresurser och andra intressen	0,25	3,5	1,0	2,5	3,5
Påverkan på reservatet	0,50	3	1	3	4
Resurs- och energihushållning	0,15	4	1	2	3
Transporter	0,15	4	1	2	3
Utsläpp till luft/klimat	0,20	4	1	2	3
Tekniska aspekter	0,10	2,8	2,8	2,6	2,8
Genomförbarhet	0,20	4	3	3	4
Beständighet/långtidsverkan	0,20	1	4	3	3
Genomförandetid	0,20	4	1	2	2
Uppföljningsbehov	0,20	1	3	2	2
Drift&underhållsbehov	0,20	4	3	3	3
Ekonomiska aspekter	0,10	3,5	2,5	2,5	3,0
Engångskostnad	0,50	4	1	2	3
Löpande kostnader	0,50	3	4	3	3
Andra aspekter	0,25	2,0	2,0	2,4	3,0
Allmänna intressen	0,40	2	3	3	3
Närboende	0,40	2	1	2	3
Allmänheten	0,20	2	2	2	3
A Snittpoäng utan viktning		2,41	2,57	2,48	2,86
B Snittpoäng med viktning		2,40	2,35	2,46	2,93

7 Förslag till val av åtgärdsalternativ

Av sammanvägningen i **tabell 2** framgår att alternativens poäng skiljer sig relativt lite. Alternativet med ett begränsat ingrepp i naturreservatet för att säkra upp att ingen erosion av förorenade massor kan ske inom det Gamla fabriksområde blev det sammantaget bästa (Alternativ 3). Totalsanering och övertäckning värderas liknande som Nollalternativet.

Mot bakgrund av resultaten av riskvärderingen och vad som framkom vid riskvärderingsmötet förordar projektgruppen att ett robust men naturanpassat erosionsskydd installeras i kanten av det Gamla industriområdet så att ingen spridning av kontaminerade fyllnadsmassor sker till Hjoån. De viktigaste argumenten för valt alternativ är följande:

1. Alternativet innebär att de viktigaste övergripande åtgärds målen kan nås och att Hjoån/Vättern skyddas från fortsatt spridning.
2. Åtgärden är av engångskaraktär och behöver inte göras om i framtiden. Erosionsskydd kan göras naturanpassade.
3. Åtgärden innebär ett förhållandevis litet ingrepp i naturreservatet och sannolikheten att erhålla nödvändiga tillstånd bedöms som förhållandevis hög.

Projektgruppen rekommenderar kommunen söka bidrag om 2 miljoner för de omfattande förberedelser i form av tillstånd, projektering m m som krävs för att kunna vidta åtgärderna. I det fall tillstånd medges kan en ansökan om bidrag för upphandling och genomförande av åtgärderna lämnas in i ett senare skede.

Vid pennan

Relement Miljö Väst AB



Anders Bank