

Uppdragsledare
Clara Spengler
Tel
+46 10 505 18 96
E-post
clara.spengler@afry.com

Datum
2024-02-29

Mottagare
Ronneby kommun
Att: Victoria Eklund

Projekt ID
D0160126

Riskbedömning och platsspecifika riktvärden för Saxemara båtvarv, Ronneby kommun



Foto: AFRY

Upprättad av:

Hanna Backe

Granskad av:

Erik Sterud

Sammanfattning

På fastigheten Saxemara 15:1 i Ronneby kommun ligger idag ett verksamt båtvarv, Saxemara båtvarv. Saxemara båtvarv upprättades 1927 och fastigheten har sedan dess byggts ut och byggts om allt eftersom verksamheten krävt det. En detaljplan ska tas fram för Saxemara båtvarv för att säkerställa att den kulturhistoriskt viktiga miljön som träbåtsvarvet utgör bevaras. Dessutom avser planförslaget tydliggöra hur det är möjligt att även i fortsättningen bedriva träbåtsvarv samt utveckla platsen som besöksmål utan att förvanska kulturvärdena.

Syftet med föreliggande rapport har varit att bedöma riskerna med påträffade föroreningar inom fastigheten Saxemara 15:1 med hänsyn till markanvändningen. Detta genom att beräkna platsspecifika riktvärden, PSRV. Utöver riskbedömning och framtagande av PSRV har syftet med föreliggande rapport även varit att kartlägga vilka ytor som är lämpliga samt möjliga att sanera utifrån miljö- och hälsorisker samt byggnadernas kulturvärden.

Sammanfattningsvis finns generellt förhöjda halter av metaller i jord inom fastigheten. Även förhöjda halter av PAH och TBT har påträffats. Den uppställningsyta där skrapning och målning skett historiskt i den nordvästra delen av fastigheten utgör den mest förorenade ytan. En punktförorening av oljekolväten finns i den södra delen av fastigheten. I grundvattnet påträffades något förhöjda halter av bensen men halterna bedöms inte utgöra någon oacceptabel risk så länge dricksvattenuttag inte sker inom området. Flertalet ämnen överstiger PSRV för jord vilket föranleder slutsatsen att de påträffade föroreningshalterna i jord utgör en risk avseende miljö och hälsa och därför bör avhjälpandeåtgärder utföras för att minska riskerna.

Markföroreningarna är inte avgränsade i sid- och djupled, annat än punktföroreningen av oljekolväten som är avgränsad i djupled, vilket gör att omfattningen av avhjälpandeåtgärderna är svår att med noggrannhet avgöra. Det bedöms sannolikt att föroreningarna härstammar från verksamheten, men de kan även ha sitt ursprung i fyllnadsmassorna och därmed förekomma på större djup. Eftersom det råder osäkerheter kring föroreningarnas utbredning bör vidare undersökningar utföras innan avhjälpandeåtgärder utförs.

AFRY rekommenderar att en åtgärdsförberedande miljöteknisk markundersökning utförs i syfte att utreda föroreningarnas utbredning i djup- och sidled. Resultatet från den åtgärdsförberedande undersökningen ska ligga till grund för både val och utförande av avhjälpandeåtgärd. Laktest bör utföras för att utgöra underlag för val av åtgärd, samt för att erhålla mer detaljerad information avseende föroreningarnas fördelning och spridning mellan mark och vatten.

AFRY bedömer att PSRV kan tillämpas som mätbara åtgärds mål inom aktuellt område vid avhjälpandeåtgärder. Halter under PSRV bedöms inte utgöra risk vid nuvarande markanvändning som båtvarv eller om platsen utvecklas som besöksmål, med förutsättningen att området endast besöks tillfälligt av barn och vuxna. PSRV gäller inte om markanvändningen skulle förändras så som för bostadsändamål, skolverksamhet eller liknande "känslig markanvändning". I sådant fall bör riskbedömningen uppdateras och nya PSRV tas fram.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	4
2	Administrativa uppgifter	4
3	Områdesbeskrivning	5
3.1	Lokalisering och markanvändning.....	5
3.2	Geologi	5
3.3	Hydrologi, hydrogeologi och skyddsvärda områden.....	6
3.4	Historik och potentiella föroreningar	6
4	Tidigare undersökningar.....	7
4.1	Miljöteknisk markundersökning, AFRY 2023	7
4.2	Dagvattenutredning, AFRY 2023.....	8
5	Bedömningsgrunder.....	9
6	Riskbedömning	9
6.1	Åtgärds mål.....	9
6.2	Problembeskrivning och konceptuell modell	9
6.2.1	Förorenings situation jord	9
6.2.2	Förorenings situation grundvatten	10
6.2.3	Skyddsobjekt.....	11
6.2.4	Exponering- och spridningsvägar	12
6.3	Konceptuell modell	13
6.4	Representativa halter jord	13
6.5	Effektanalys.....	13
6.5.1	Platsspecifika riktvärden för jord	13
6.5.2	Bedömning av föroreningsbelastning	14
7	Sammanfattande riskbedömning	15
8	Åtgärdsförslag och rekommendation	16
9	Referenser.....	17

Bilagor

Bilaga 1 Utdrag från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, version 2.2

1 Bakgrund och syfte

På fastigheten Saxemara 15:1 i Ronneby kommun ligger idag ett verksamt båtvarv, Saxemara båtvarv. Saxemara båtvarv upprättades 1927 och fastigheten har sedan dess byggts ut och byggts om allt eftersom verksamheten krävt det. En detaljplan ska tas fram för Saxemara båtvarv för att säkerställa att den kulturhistoriskt viktiga miljön som träbåtsvarvet utgör bevaras (Ronneby kommun, 2023). Dessutom avser planförslaget tydliggöra hur det är möjligt att även i fortsättningen bedriva träbåtsvarv samt utveckla platsen som besöksmål utan att förvanska kulturvärdena.

Som en del av arbetet med detaljplanen har AFRY fått i uppdrag att utföra en miljöteknisk markundersökning (AFRY, 2023a). Föroreningar påträffades vid undersökningen, vilket föranleder framtagande av aktuell riskbedömning. Syftet med riskbedömningen är att utreda riskerna förknippade med påträffande föroreningar samt att beräkna platsspecifika riktvärden. Det ska även utföras en kartläggning över vilka ytor som är lämpliga samt möjliga att sanera utifrån miljö- och hälsorisker samt byggnadernas kulturvärden.

2 Administrativa uppgifter

Fastighetsbeteckning: Saxemara 15:1

Beställare: Ronneby Kommun
Kontaktperson: Victoria Eklund
victoria.eklund@ronneby.se, 0457-61 88 37

Miljökonsult: AFRY
Uppdragsledare: Clara Spengler
Clara.Spengler@afry.com, 072-172 75 89

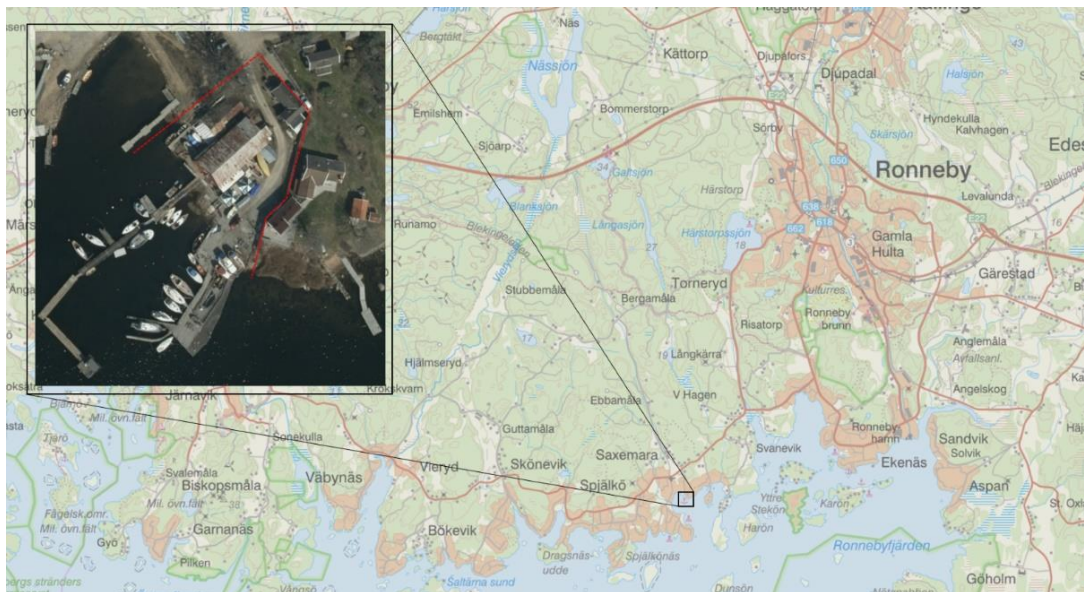
Handläggare: Hanna Backe
Hanna.Backe@afry.com, 072-166 01 50

Kvalitetsgranskare: Erik Sterud
erik.sterud@afry.com, 072-158 48 88

3 Områdesbeskrivning

3.1 Lokalisering och markanvändning

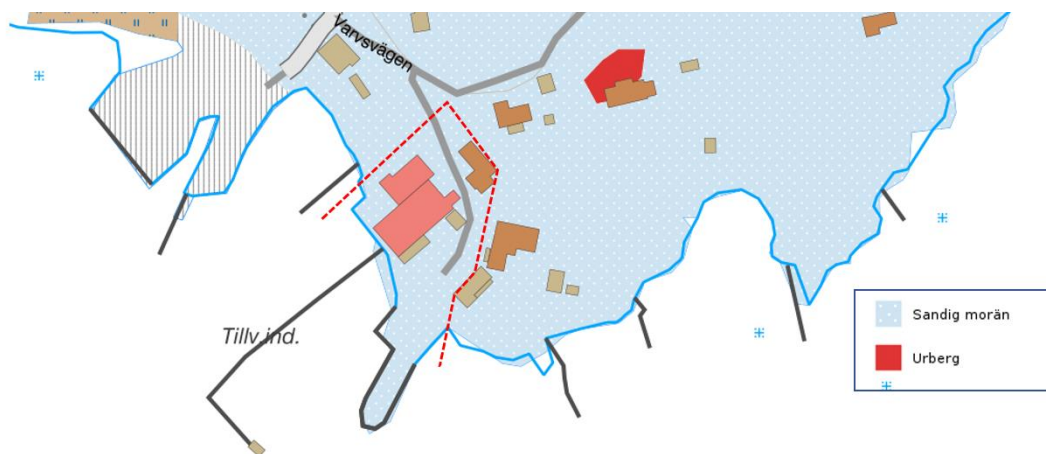
Aktuellt undersökningsområde, Saxemara båtvarv, är beläget i Ronneby kommun och utgörs av ett verksamt båtvarv där traditionellt båtbyggande bedrivs. Se översiktlig lokalisering i Figur 1. Undersökningsområdet ligger i direkt anslutning till Saxemaraviken, Östersjön. På intilliggande fastigheter finns bostadshus och båtuppställningsplats med bryggor.



Figur 1. Översiktlig karta över undersökningsområdet (Lantmäteriet, 2023).

3.2 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2023a) utgörs de naturligt avsatta jordlagren inom undersökningsområdet av sandig morän, se Figur 2. Miljöteknisk markundersökning har tidigare utförts inom undersökningsområdet och då noterades fyllningsmassor bestående av grusig sand ner till 0,5-1,6 meter under markytan (m u my) följt av naturlig siltig sandig morän. Berg nåddes mellan 1,7 och 2 m u my. I två av punkterna noterades enbart fyllningsmassor ner till berg. (AFRY, 2023a)



Figur 2. Jordartskarta över undersökningsområdet (SGU, 2023a).

3.3 Hydrologi, hydrogeologi och skyddsvärda områden

Det finns inga grundvattenmagasin i närheten av undersökningsområdet enligt SGU (SGU, 2024). Enligt SGU:s brunnskarta (SGU, 2023b) finns inga brunnar inom eller i direkt anslutning till aktuell fastighet¹.

Vid tidigare undersökning uppmättes grundvattennivån i två grundvattenrör vid 1,01 respektive 1,25 m u my (AFRY, 2023a). Grundvattnets förväntade strömningsriktning är åt syd/sydväst med hänsyn till uppmätta grundvattennivåer samt topografin som visar att undersökningsområdet har en skarp lutning med ungefär 5 m i höjdskillnad mellan norra och södra delen av undersökningsområdet.

Saxemara båtvarv har ett högt kulturhistoriskt värde (Byggkult, 2023). Enligt Naturvårdsverkets databas Skyddad natur finns det inga skyddsvärda områden så som vattenskyddsområden i anslutning till det aktuella undersökningsområdet (Naturvårdsverket, 2023). Saxemaraviken är däremot en del av ytvattenförekomsten Spjälköområdet (VISS, 2024).

3.4 Historik och potentiella föroreningar

Historiskt flygfoto från ca 1960 (Lantmäteriet, 2024) visar att båtvarvet är sig likt med byggnaderna som finns kvar än idag, se Figur 3.



Figur 3. Historiskt flygfoto från ca 1960 (Lantmäteriet, 2024).

I oktober 2021 utförde Blekinge museum, fastighetsägare, en MIFO fas 1-utredning (Blekinge museum, 2021). Av EBH-kartan framgår att aktuellt område utgör ett MIFO-objekt, men i övrigt finns inga potentiellt förorenade områden i närheten (Länsstyrelsen, 2024). Följande information är hämtad från MIFO fas 1-utredningen.

Saxemara båtvarv har varit i drift sedan 1927. På fastigheten står byggnader uppförda 1927 och 1948, bägge är av trä och används till verkstad, båthall, kontor och båtskjul. Bryggorna är nyanlagda. Varvet har tillverkat båtar av trä för olika ändamål och även fungerat som verkstad och vinterförvaringsplats. Varvet är fortfarande verksamt och idag sker mestadels reparation av träbåtar men även en viss del nybyggnation. Varvet används även som vinterförvaringsplats för både trä- och plastbåtar. Under verksamhetstiden har olika färg- och lösningsmedel använts.

Typiska föroreningar för denna typ av verksamhet är glykol, lösningsmedel, metaller, petroleumprodukter, syror, betser samt färg- och limrester. Tennorganiska föreningar har använts i bottenfärg för båtar på grund av deras egenskap att motverka

¹ Det går inte att utesluta förekomst av brunnar som inte omfattas av SGU:s brunnsarkiv. Sådan eventuell förekomst har inte utretts och beaktas inte vidare i föreliggande riskbedömning.

organismer, så som alger och havstulpaner, som annars orsakat skador på båtbottnen. En vanligt förekommande tennorganisk förening är tributyltenn (TBT) vilken har hormonstörande egenskaper. Sedan 2003 är användningen av tennorganiska föreningar förbjuden.

Enligt inspektion år 1993 utförd av Miljö- och hälsoskydds enheten i Ronneby kommun användes inga förbjudna antifoulingprodukter (så som TBT) eller klorerade lösningsmedel. Lacknafta och balsamterpentin användes som lösningsmedel.

Enligt inspektion år 2011 utförd av Miljö- och hälsoskydds enheten i Ronneby kommun åläggs varvet att avlägsna "diverse osorterat avfall" från fastigheten, däribland plast och metallskrot och annat avfall utanför verksamheten.

4 Tidigare undersökningar

4.1 Miljöteknisk markundersökning, AFRY 2023

År 2023 utförde AFRY en miljöteknisk markundersökning inom fastigheten (AFRY, 2023a). Prov uttogs på både jord och grundvatten. Jordprovtagning utfördes dels med skruvborr monterad på borrhandsvagn i fem punkter (23AF02-3, 23AF05-07), dels på två ytor genom samlingsprov uttagna ytligt (0-0,2 m) med spade (23AF01 och 23AF04). Se provpunkternas placering i Figur 5.

Prov 23AF01 uttogs som samlingsprov på en uppställningsyta som historiskt använts för målning och skrapning av färg historiskt och synliga färgrester syntes på marken. Prov 23AF04 uttogs som samlingsprov för hand då det stod båtar på platsen och var svårt att komma åt med borrhandsvagnen.

Analysresultaten för jordproverna visade att det förekommer föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). Grundvattenrör installerades i två punkter (23AF02 och 23AF05) och grundvattenprov uttogs med hjälp av peristaltisk pump. Analysresultaten för grundvattenproverna påvisar viss förekomst av förorening/föroreningar. Föroreningssituationen redovisas mer ingående i kommande avsnitt, 6.2.



Figur 4. Resultatkarta för jord där provernas placering samt resultat från undersökningen redovisas (AFRY, 2023a).

4.2 Dagvattenutredning, AFRY 2023

AFRY utförde år 2023 en dagvattenutredning i samband med framtagandet av detaljplanen för Saxemara båtvarv (AFRY, 2023b). Området bedöms inte vara utsatt för översvämningsrisk till följd av regn då det lutar mot kusten och har få lågpunkter. Området ligger låglänt och riskerar däremot att utsättas för kustöversvämning. Utredningen visar att större delen av fastigheten skulle ligga under vatten vid ett vattenstånd på 3 meter över referensnivån vilket innebär att framtida varvsverksamhet på platsen kan vara hotad. Beräkningarna av föroreningshalterna i dagvattnet visade att fyra av tolv parametrar marginellt överskred riktvärden för dagvatten. Då ingen förändring av markanvändning planeras på platsen förväntas föroreningshalterna inte öka och planens genomförande hindrar således inte uppfyllandet av recipientens miljö kvalitetsnormer.

Det anges i dagvattenutredningen, kopplat till analysresultaten från den miljötekniska markundersökningen, att den huvudsakliga föroreningsspridningen utgörs av partikelbunden spridning. Till följd av klimatförändringar kommer planområdet i framtiden sannolikt drabbas av fler och kraftigare kustöversvämningar samtidigt som kraftiga regn förväntas bli mer frekventa. Båda dessa faktorer kan genom erosion öka den partikelbundna föroreningsspridningen. Översvämningar påverkar även lakningen²

² Förloppet när vatten perkolerar marken och förorening bunden i den fasta fasen (marken) övergår/släpper till vattenfas (löst eller partikulär).

då denna är vattendriven. En ökad förorenings-spridning riskerar att förhindra måluppfyllanden av recipientens miljö kvalitetsnormer.

Vidare anges att antingen behöver erosionen minska eller marken saneras för att minska förorenings-spridningen. Som förslag på sanering nämns att området kan schaktsaneras och fyllas med jungfruliga material eller så kan befintliga massor renas in situ eller ex situ. Ett annat alternativ är att anlägga ett nytt lager markgrus, på markduk, och på så sätt avskilja de nya massorna från de förorenade. Denna rekommendation förutsätter att det inte finns problem med lakning av föroreningar på platsen varför laktester bör genomföras. Finns det risk för lakning kan stabilisering i kombination med nytt gruslager vara ett alternativ.

5 Bedömningsgrunder

Analysresultat för jordprov jämförs med:

- Naturvårdsverkets haltnivåer för mindre än ringa risk (MRR) (Naturvårdsverket, 2010)
- Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark gällande känslig markanvändning (KM) (Naturvårdsverket, 2022)
- Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark gällande mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2022)
- Avfall Sveriges gränsvärden för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019)

Analysresultat för grundvatten jämförs med:

- SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013)
- SPI:s branschspecifika riktvärden för grundvatten (SPI, 2010)

6 Riskbedömning

6.1 Åtgärds mål

Det övergripande åtgärds målet är att människorna som befinner sig på området inte ska utsättas för oacceptabla hälsorisker på grund av förorenings-situationen, samt att föroreningarna på platsen inte utgör en oacceptabel risk för omkringliggande miljö.

6.2 Problembeskrivning och konceptuell modell

Nedan följer en konceptuell modell för området med beskrivning av förorenings-situation, skyddsobjekt, exponering- och spridningsvägar.

6.2.1 Förorenings-situation jord

Vid den miljötekniska markundersökningen (AFRY, 2023a) påvisades förorenings-halter överskridande MKM i fem av nio jordprover och i ytterligare tre påvisades halter överskridande KM, se Figur 4 för översiktlig resultat-karta. Sammanställning av analysresultat för jordprov där halter påträffats överskridande MKM redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av analysresultat för jordprov där halter påvisats överskridande MKM, från undersökningen 2023 (AFRY, 2023a).

Halter (mg/kg TS)	MKM	Provpunkter jord				
		23AF01	23AF02	23AF03	23AF04	23AF07
		0-0,2	0-0,6	0-0,4	0-0,2	0,65-1
Alifater >C16-C35	1000	61	<10	<10	15	2600
Aromater >C10-C16	15	1,2	<0,9	<0,9	<0,9	69
PAH-H	10	23	2	3	1	1,8
Arsenik	25	51	3,1	11	4	5,1
Barium	300	830	45	53	48	110
Bly	180	1900	250	56	350	100
Koppar	200	2000	280	67	67	130
Kvicksilver	2,5	8,5	0,93	4,2	0,027	0,61
Zink	500	1300	200	130	300	150
MBT	0,8	22	-	-	0,47	-
DBT	05	49	-	-	0,88	-
TBT	0,3	45	-	-	2,9	-

I provpunkt 23AF07 0,65-1 m u my noterades stark doft av oljeförening och analysresultaten för detta prov påvisar halter av aromatiska resp. alifatiska kolväten överskridande resp. riktvärde för MKM. I jordprov uttaget på underliggande jordlager (1,1-1,5 m u my) visade analysresultatet låga halter, underskridande laboratoriets rapporteringsgräns för dessa ämnen.

De två samlingsproven (23AF01 och 23AF04) analyserades med avseende på tennorganiska föreningar, bland annat TBT. I båda proverna påvisades halter av TBT överskridande MKM. Samlingsprov 23AF01 är det prov där flest föreningar och högst halter påträffas. Här påträffas utöver TBT även metaller och PAH-H i halter överskridande MKM.

6.2.2 Föroreningssituation grundvatten

Grundvattenprov uttogs i de två installerade grundvattenrören i punkterna 23AF02 respektive 23AF05, se placering i Figur 3. I rapporten för den miljötekniska undersökningen (AFRY, 2023a) jämfördes analysresultaten mot SGU:s riktvärde för Klass 5 (halter överskridande Klass 5 innebär att grundvattnet bedöms otjänligt som dricksvatten) (SGU, 2013) samt holländska riktvärden för "Ingen påverkan" respektive "Kraftig påverkan" (VROM, 2000).

I föreliggande rapport, för bedömning av grundvatten avseende metaller och bensen, tillämpas SGU:s riktvärden (klass 5). De holländska riktvärdena bedöms inte lämpliga att använda i detta fall eftersom det finns representativa svenska riktvärden att tillgå. Den svenska branschorganisationen SPI fastställde år 2010 rekommenderade branschspecifika riktvärden där det framgår riktvärden för grundvatten gällande alifatiska och aromatiska kolväten, PAH samt bly (SPI, 2010). Riktvärdena anges för olika skyddsobjekt och för aktuellt objekt bedöms relevanta riktvärden vara SPI:s riktvärden för "(skydd av) ytvatten" samt "(risk avseende) ångor i byggnader". WHO publicerade 2003 en dricksvattennorm för TBT på 2 µg/l (Naturvårdsverket, 2016).

En sammanställning av halter som påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns i grundvattenproverna med jämförelse mot ovannämnda riktvärden redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Sammanställning av analysresultat för grundvattenprov där halter påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns, från undersökningen 2023 (AFRY, 2023a).

Halter (µg/l)	SGU Klass 5	SPI ytvatten	SPI ångor i byggnader	WHO dricksvatten- norm	23AF02GV	23AF05GV
Bensen	1	500	50		<0,5	1,5
PAH-L		120	2000		0,043	0,047
PAH-M		5	10		0,066	<0,040
Arsenik	10				0,66	1,1
Kadmium	5				0,048	0,015
Krom	50				0,37	0,42
Koppar	2000				17	13
Nickel	20				1,4	4
Bly	10	50	-		1,3	0,43
Zink	1000				51	210
Barium					76	87
Kobolt					0,6	1,8
Vanadin					2,4	0,46
Monobutyltenn (MBT)					0,210	0,21
Dibutyltenn (DBT)					0,350	1,4
Tributyltenn (TBT)				2	0,780	1,9
Tetrabutyltenn (TTBT)					0,0035	0,002

I grundvattenrör 23AF05 påvisades halter av bensen överskridande SPI:s riktvärde för skydd av dricksvatten och SGU Klass 5. I bägge grundvattenrören påvisades relativt låga halter av PAH, underskridande SPI:s riktvärden (SPI, 2010). Halter av metaller påvisades överstigande laboratoriets rapporteringsgräns men i nivå med normala bakgrundshalter i bägge grundvattenrören. Tennföreningar har påträffats i båda grundvattenrören och i 23AF05 ligger halten TBT strax under dricksvattennormen.

6.2.3 Skyddsobjekt

Aktuell riskbedömning utgår från att det på fastigheten även i fortsättningen kommer bedrivas träbåtvarv men med möjligheten att utveckla platsen som besöksmål utan att förvanska kulturvärdena, så som det står angivet i samrådshandlingen för detaljplanen (Ronneby kommun, 2023).

Detta innebär att aktuellt skyddsobjekt inom området är de barn och vuxna som kommer vistas på fastigheten. Riskbedömningen tar hänsyn till **deltidsvistelse** för både barn och vuxna på fastigheten. Utöver människors hälsa beaktas i även ekosystem och naturresurser, så som markmiljö, grundvatten och ytvatten i riskbedömningen.

Markmiljön anses inte ha högt skyddsvärde i området med tanke på hur området nyttjas och för att förutsättningarna för ett markekosystem och den biologiska aktiviteten är lägre i fyllnadsmassor än i naturlig jord. Den biologiska aktivitet är som störst i yttlig jord som på aktuell fastighet består av fyllnadsmassor. Vidare har förutsättningarna på platsen varit de samma under relativt långt tid vilket innebär att markekosystemet anpassats till rådande förhållanden.

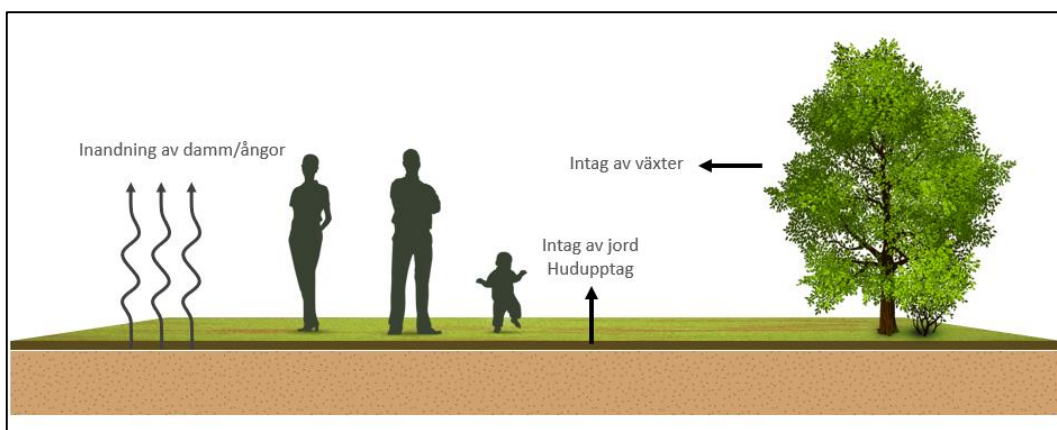
Grundvattnet ses inte heller ha högt skyddsvärde inom området med hänsyn till hur området nyttjas och att det inte finns någon grundvattentäkt eller sker dricksvattenuttag inom området. I riktvärdesmodellen för det generella scenariot för MKM beaktas de halter som kan uppstå 200 m nedströms ett förorenat område och att de inte får överstiga aktuella haltkriterier för grundvatten (Naturvårdsverket, 2009), men nedströms aktuellt objekt finns ingen grundvattentäkt. Med hänsyn till ett

hundraårsperspektiv bedöms det inte sannolikt att grundvattnet kommer utgöra en naturresurs inom aktuellt område i framtiden då det inte finns några prognoser om att det kommer ske havsnivåsänkningar, snarare tvärtom (SMHI, 2024). Med bakgrund av detta bedöms inte grundvattnet utgöra skyddsobjekt för aktuellt område.

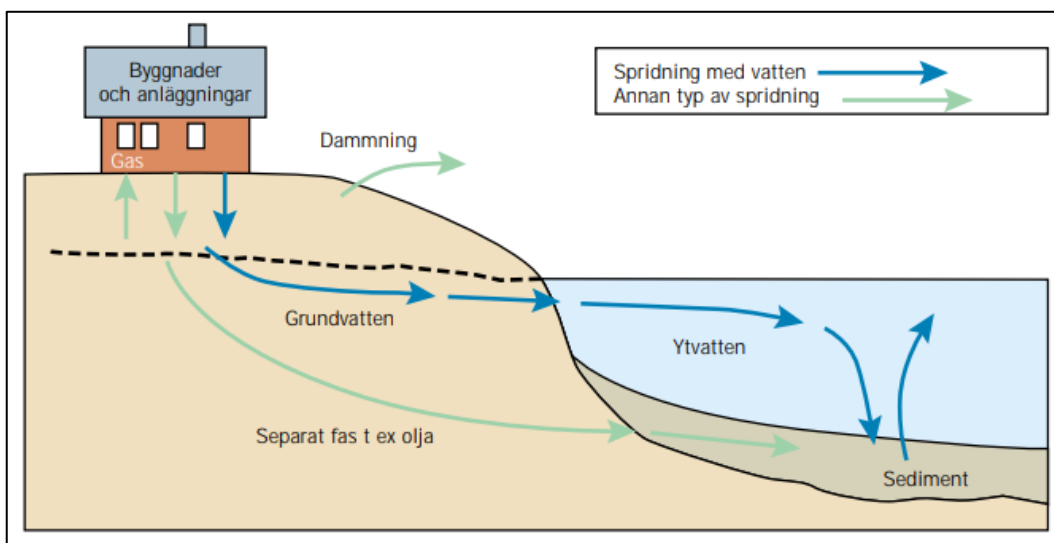
Närmsta **ytvatten** är en vattenförekomst (VISS, 2024) och utgör ett skyddsobjekt för aktuellt undersökningsområde.

6.2.4 Exponering- och spridningsvägar

Generella exponerings- och spridningsvägar redovisas i Figur 5 och Figur 6. För aktuellt objekt bedöms **inte exponeringsrisk avseende intag av växter eller dricksvatten föreligga**. Detta då inget dricksvattenuttag sker inom området, fastigheten försörjs med kommunalt vatten, samt för att ingen odling sker eller förväntas ske, inom överskådlig framtid, på området med hänsyn till markanvändningen.



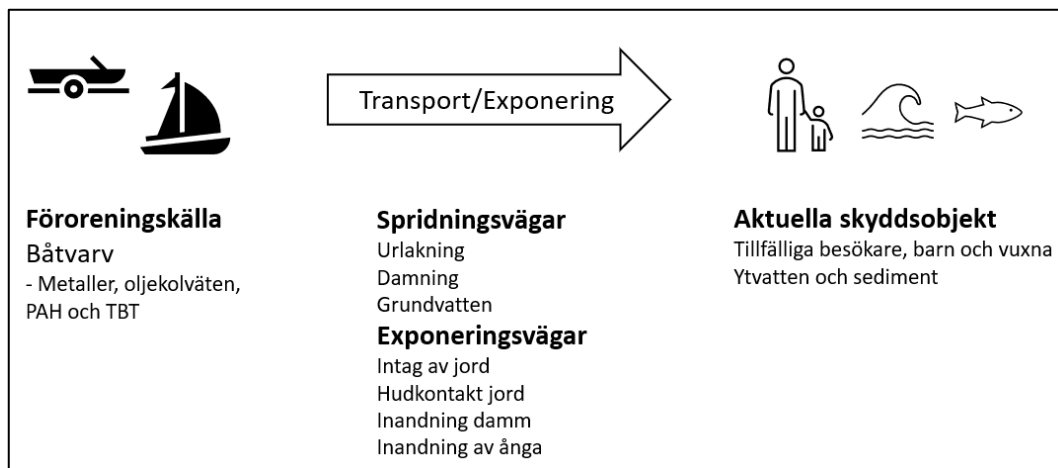
Figur 5. Schematisk bild över generella exponeringsvägar för människor enligt Naturvårdverkets modell. Upprättad av Maja Anehagen, AFRY. För aktuellt undersökningsområde bedöms inte intag av växter vara en exponeringsväg.



Figur 6. Schematisk bild över spridningsvägar för föroreningar i miljön (Naturvårdsverket, 1999).

6.3 Konceptuell modell

En samlad konceptuell modell för aktuellt objekt visas i Figur 7.



Figur 7. Konceptuell modell som redovisar spridningsvägar, exponeringsvägar och skyddsobjekt kopplade till föroreningar påträffade inom aktuellt undersökningsområde. Upprättad av Hanna Backe, AFRY.

6.4 Representativa halter jord

Representativ halt utgör en uppmätt eller beräknad halt som representerar ett egenskapsområde, en beslutsenhet eller annan population, utan att kraftigt över- eller underdriva risker förenade med påvisade halter. Underlaget som finns tillgängligt utgörs av analysresultat från fem provpunkter och två mindre ytor. Dataunderlaget bedöms vara för glest för att kunna göra en statistisk bearbetning för att få fram representativ halt för hela eller delar av undersökningsområdet. Riskbedömningen utgår således från analysresultaten från de enskilda proverna.

6.5 Effektanalys

Effektanalysen visar vilka koncentrationer av förorening som utgör risk för att negativa effekter uppstår. I detta kapitel redovisas förslag till anpassade platsspecifika riktvärden (PSRV) utifrån nuvarande och planerad framtida markanvändning.

6.5.1 Platsspecifika riktvärden för jord

Syftet med att ta fram PSRV är att få mätbara åtgärds mål anpassade för aktuellt objekt. PSRV har beräknats genom Naturvårdsverkets beräkningsverktyg version 2.2. I Bilaga 1 finns uttagsrapporterna från beräkningsverktyget. Vid framtagande av PSRV har man för aktuellt objekt utgått från riktvärdesmodellens generella scenario för MKM.

Markmiljö och grundvatten beaktas inte vid beräkning av PSRV, enligt resonemang som framgår av 6.2.3.

Utöver ovan nämnda ändringar har även **områdets längd och bredd** korrigerats till 35x35 meter. Detta område avser storleken på ytan på undersökningsområdet som inte utgörs av byggnader.

I Tabell 3 presenteras en sammanställning av scenarioparametrar gällande exponerings- och spridningsförutsättningar och de justeringar som gjorts för PSRV jämfört med ett MKM-scenario.

Tabell 3. Sammanställning av scenarioparametrar i riktvärdesmodellen och redovisning av justeringar som gjorts jämfört med scenariot för MKM.

Parameter	MKM	PSRV
Intag av jord	60 d/år (barn) 200 d/år (vuxna)	60 d/år (barn) 200 d/år (vuxna)
Inandning av damm	60 d/år (barn) 200 d/år (vuxna)	60 d/år (barn) 200 d/år (vuxna)
Inandning av ånga	60 d/år (barn) 200 d/år (vuxna)	60 d/år (barn) 200 d/år (vuxna)
Hudkontakt med jord och damm	60 d/år (barn) 90 d/år (vuxna)	60 d/år (barn) 90 d/år (vuxna)
Intag av dricksvatten	Beaktas ej	Beaktas ej
Andel intag av växter från platsen	0	0
Skydd av markmiljö	Beaktas enligt MKM-norm	Beaktas ej
Skydd av grundvatten	Beaktas enligt MKM-norm	Beaktas ej
Områdets storlek	50x50m	35x35m

Efter att relevanta justeringar gjorts i riktvärdesmodellen beräknas PSRV. I Tabell 4 redovisas sammanställning av PSRV för de ämnen där halter påträffats över MKM samt vad som är styrande för de nu framtagna PSRV. Riktvärden för det generella scenariot MKM finns med i tabellen för jämförelse.

Tabell 4. Sammanställning av PSRV för de ämnen där halter påträffats över MKM i jord samt vad som är styrande för PSRV. Riktvärden för MKM finns med för jämförelse. Halter anges i mg/kg TS.

Ämne	Riktvärde		Styrande för PSRV
	MKM	PSRV	
Alifater C16-35	1 000	2500	Skydd mot fri fas
Aromater C10-16	15	500	Skydd mot fri fas
PAH H	10	18	Hudkontakt jord/damm
Arsenik	25	25	Intag av jord
Barium	300	10 000	Intag av jord
Bly	180	180	Intag av jord
Koppar	200	5000	Skydd av ytvatten
Kvicksilver	2,5	2,5	Inandning av ånga
Zink	500	20 000	Skydd av ytvatten
Monobutyltenn (MBT)	0,8	40	Skydd av ytvatten
Dibutyltenn (DBT)	5	40	Inandning av ånga
Trebutyltenn (TBT)	0,3	0,7	Skydd av ytvatten

6.5.2 Bedömning av föroreningsbelastning

I Tabell 5 redovisas jämförelse, av de ämnen som påträffats i halter överskridande MKM, mot riktvärdet för MKM resp. PSRV. Resultatet visar att flertalet ämnen överstiger PSRV, vilket innebär att påvisade föroreningshalter potentiellt utgör en risk avseende människors hälsa och/eller miljön.

Tabell 5. Redovisning av påvisade halter överstigande MKM i relation till PSRV. Halter anges i mg/kg TS.

Ämne	MKM	PSRV	23AF01 (0-0,2 m)	23AF02 (0-0,6 m)	23AF03 (0-0,4 m)	23AF04 (0-0,2 m)	23AF07 (0,65-1 m)
Alifater >C16-C35	1000	2500	61	<10	<10	15	2600
Aromater >C10-C16	15	500	1,2	<0,9	<0,9	<0,9	69
PAH-H	10	18	23	2	3	1	1,8
Arsenik	25	25	51	3,1	11	4	5,1
Barium	300	10 000	830	45	53	48	110
Bly	180	180	1900	250	56	350	100
Koppar	200	5000	2000	280	67	67	130
Kvicksilver	2,5	2,5	8,5	0,93	4,2	0,027	0,61
Zink	500	20 000	1300	200	130	300	150
MBT	0,8	40	22	-	-	0,47	-
DBT	5	40	49	-	-	0,88	-
TBT	0,3	0,7	45	-	-	2,9	-

7 Sammanfattande riskbedömning

Syftet med föreliggande rapport har varit att bedöma riskerna med påträffade föroreningar inom fastigheten Saxemara 15:1 med hänsyn till markanvändningen. Detta genom att beräkna plats specifika riktvärden, PSRV.

Sammanfattningsvis visar resultaten från den miljötekniska markundersökningen generellt förhöjda halter av metaller i jord inom undersökningsområdet. Även förhöjda halter av PAH och TBT har påträffats. Den uppställningsyta där skrapning och målning skett historiskt i den nordvästra delen av fastigheten (prov 23AF01) utgör den mest förorenade ytan. En punktförorening av oljekolväten finns i den södra delen (prov 23AF07). I grundvattnet påträffades något förhöjda halter av bensen men halterna bedöms inte utgöra någon oacceptabel risk så länge dricksvattenuttag inte sker inom området. Flertalet ämnen överstiger PSRV vilket föranleder slutsatsen att de påträffade föroreningshalterna i jord utgör en risk avseende miljö och hälsa och därför bör avhjälpandeåtgärder utföras för att minska riskerna.

Markföroreningarna är inte avgränsade i sid- och djupled, annat än punktföroreningen av oljekolväten som är avgränsad i djupled, vilket gör att omfattningen av avhjälpandeåtgärderna är svår att med noggrannhet avgöra. Det bedöms sannolikt att föroreningarna härstammar från verksamheten, men de kan även ha sitt ursprung i fyllnadsmassorna och därmed förekomma på större djup. Eftersom det råder osäkerheter kring föroreningarnas utbredning bör vidare undersökningar utföras innan avhjälpandeåtgärder utförs.

Vidare bör det nämnas att med hänsyn till undersökningsområdets läge, samt att de påträffade föroreningarna binder starkt till markpartiklar så som organiskt material, bedöms det sannolikt att sediment i hamnbassängen är påverkade av föroreningar från verksamheten.

8 Åtgärdsförslag och rekommendation

Utöver riskbedömning och framtagande av PSRV har syftet med föreliggande rapport även varit att kartlägga vilka ytor som är lämpliga samt möjliga att sanera utifrån miljö- och hälsorisker samt byggnadernas kulturvärden.

Utifrån riskbedömningen konstateras att de föroreningshalter som påträffats inom undersökningsområdet utgör en miljö- och hälsorisk, och därför krävs avhjälpandeåtgärder. Det föreligger dock osäkerheter vad gäller föroreningarnas utbredning. I dagvattenutredningen redogörs för olika beprövade saneringsmetoder inom båtuppställningsplatser (AFRY, 2023b) men för att avgöra vilken/vilka avhjälpandeåtgärder som är lämpliga med hänsyn till byggnaderna krävs att osäkerheterna kring föroreningssituationen minskas. AFRY rekommenderar att en åtgärdsförberedande miljöteknisk markundersökning utförs i syfte att utreda föroreningarnas utbredning i djup- och sidled. Resultatet från den åtgärdsförberedande undersökningen ska ligga till grund för både val och utförande av avhjälpandeåtgärd. Laktest bör utföras för att utgöra underlag för val av åtgärd, samt för att erhålla mer detaljerad information avseende föroreningarnas fördelning och spridning mellan mark och vatten.

AFRY bedömer att PSRV kan tillämpas som mätbara åtgärds mål inom aktuellt område vid avhjälpandeåtgärder. Halter under PSRV bedöms inte utgöra risk vid nuvarande markanvändning som båtvarv eller om platsen utvecklas som besöksmål, med förutsättningen att området endast besöks tillfälligt av barn och vuxna. PSRV gäller inte om markanvändningen skulle förändras så som för bostadsändamål, skolverksamhet eller liknande "känslig markanvändning". I sådant fall bör riskbedömningen uppdateras och nya PSRV tas fram.

9 Referenser

- AFRY. (2023a). *Miljöteknisk markundersökning på Saxemara Båtvarv, Ronneby kommun.*
- AFRY. (2023b). *Dagvattenutredning för Saxemara 15:1.*
- Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, Rapport 2019:01.*
- Blekinge museum. (2021). *MIFO Fas 1 SAXEMARA 15:1, Saxemara Båtvarv.*
- Byggkult. (2023). *Kulturhistorisk utredning - Saxemara båtvarv, Ronneby kommun, Blekinge län.*
- Lantmäteriet. (2023). *Min Karta.* Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Lantmäteriet. (2024). *Min karta, flygbild ca 1960.* Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelsen. (2024). *EBH-kartan.* Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Naturvårdsverket. (1999). *Rapport 4918. Metodik för inventering av förorenade områden; Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Vägledning för insamling av underlagsdata.*
- Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.*
- Naturvårdsverket. (2010). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1.*
- Naturvårdsverket. (2016). *Datablad för Organiska Tennföreningar.* Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/4ac41c/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/datablad/organiskatennföreningar.pdf>
- Naturvårdsverket. (2022). *Riktvärden för förorenad mark; Rapport 5977. Uppdaterade riktvärden 2022.*
- Naturvårdsverket. (2023). Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Ronneby kommun. (2023). *Samrådshandling. Planbeskrivning, Detaljplan för Saxemara 15:1 m.fl - Saxemara båtvarv.*
- SGU. (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01.*
- SGU. (2023a). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2023b). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SGU. (2024). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>
- SMHI. (2024). Hämtat från <https://www.smhi.se/vader/prognoser/vattenstand-och-vagor/>
- SPI. (2010). *SPI Rekommendation; Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.*
- SPI. (2010). *SPI Rekommendation; Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. . SPI/SPIMFAB.*
- VISS. (2024). Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA56323608>
- VROM. (2000). *Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39.*

UttagsrapportGenerellt scenario: **MKM**

Naturvårdsverket, version 2.2

Eget scenario: **Ej hårdgjord yta**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
PAH-H	18	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Arsenik	25	mg/kg	Intag av jord	
Barium	10 000	mg/kg	Intag av jord	
Bly	180	mg/kg	Intag av jord	
Koppar	5 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Inandning av ånga	
Zink	20 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Monobutyltenn (MBT)	40	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Dibutyltenn (DBT)	40	mg/kg	Inandning av ånga	
Tributyltenn (TBT)	0,70	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Ej hårdgjord yta	MKM		
Längd på förorenat område	35	50	m	Storlek på undersökningsområde som inte utgörs av byggnader (obl)
Bredd på förorenat område	35	50	m	Storlek på undersökningsområde som inte utgörs av byggnader (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Beaktas ej med hänsyn till hur området nyttjas och för att förutsättningarna för ett markecosystem och den biologiska aktiviteten är generellt låg i fyllnadsmassor, som återfinns yttligt på undersökningsområdet. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Beaktas ej då det inte sker dricksvattenuttag eller finns grundvattentäkt inom eller nedströms undersökningsområdet. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.