

BILAGA E. MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

TILLSTÅNDSANSÖKAN FÖR SANERING AV MALUNGS F.D. GARVERI



UPPDRAG 296115, Malungs f.d. garveri projektering sanering

Titel på rapport: Bilaga E. Miljökonsekvensbeskrivning

Status: Leverans

Datum: 2023-05-29

MEDVERKANDE

Beställare: Malung-Sälens kommun

Kontaktperson: Gisela Åberg

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Kristin Elgh Dalgren

Handläggare: Ann Ajander, Anna Cederberg, Fanny Edenborg, Helena Lindblad, My Nilsson, Tobias Allgulander

Kvalitetsgranskare: Anna Thyrén

ICKE-TEKNISK SAMMANFATTNING

Inledning

Vid Malungs f.d. garveri har skinn- och läderproduktion samt garveriverksamhet pågått från slutet av 1800-talet och fram till 2005. Garveriet har varit Malungs mest betydelsefulla och största garveri och var under en tid ett av Sveriges största. Undersökningar har visat att marken inom området och sediment i Västerdalälven är förorenade och behöver åtgärdas för att minska risken för människors hälsa och miljön. Området är klassificerat som MIFO klass 1 och ligger på topp 10 på Länsstyrelsen Dalarnas prioriteringslista 2021. Genomförd ansvarsutredning visar att ingen verksamhetsutövare kan ställas till ansvar för uppkomna föroreningar och Malung-Sälens kommun har beviljats statliga medel via Naturvårdsverket för genomförda undersökningar och avser söka ytterligare statliga medel för att genomföra sanering av området.

Planerade åtgärder

Planerade saneringsåtgärder vid Malungs f.d. garveri är av sådan omfattning att de utgör tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Ansökan omfattar installation av sponter i vatten, rensning av älvbotten, grävuddring av förorenade sediment, schakt av förorenad jord, bortgrävning av ledningssystem m.m., leda bort länsvatten, släppa ut renat länsvatten och rejektvatten m.m. i Västerdalälven, tillfälligt lägga upp massor inom området för sortering respektive avvattning samt återfylla området efter sanering. Denna MKB har tagits fram av Tyréns Sverige AB som ett underlag till tillståndsansökan som inlämnas till Mark-och miljödomstolen i Nacka Tingsrätt för prövning av vattenverksamheten.

Planerade åtgärder omfattar rivning av det som finns kvar av byggnader och grunder inom området, schaktsanering av ca 70 000 ton jord, avlägsnande av det gamla ledningsnätet i marken, upprepning av skrot på älvbotten och muddring av ca 7 000 ton sediment utanför strandkanten. Förorenad jord och rivningsrester kommer föras direkt till extern mottagningsanläggning, medan sedimenten kommer föras till en för ändamålet uppbyggd avvattningsanläggning. Dock kommer de mest förorenade och illaluktande sedimenten att föras direkt till mottagningsanläggning. När sedimenten har blivit tillräckligt torra förs även dessa till mottagningsanläggning. För att åtgärderna inte ska innebära förorenings spridning och utföras på ett säkert sätt kommer allt arbete ske innanför sponter, siltgardin kommer användas för att avskärma området ut i älven och allt uppkommet vatten renas i en särskild reningsanläggning före utsläpp tillbaka till Västerdalsälven.

Landområdet kommer återställas till samma markanvändning som tidigare (Mindre känslig markanvändning, MKM). Vid återfyllnaden kommer jordmassor, rivningsrester m.m. från entreprenaden återanvändas i så stor utsträckning som är möjligt.

Lokalisering

Malungs f.d. garveri ligger på den östra stranden av Västerdalälven, ca 500 m från Malungs centrum. Fastigheten är en instängslad markyta som i dagsläget inte används till någonting utan området är förbjudet att tillträda. Området gränsar i norr och söder mot parkmark och parkering, i öster passerar Åsbyvägen och 150 m åt nord-nordväst passerar den tungt trafikerade E45/E16. Närmsta permanenta bostad ligger i direkt anslutning till det område där efterbehandling planeras. Fler boende finns på andra sidan Åsbyvägen i anslutning till efterbehandlingsområdet samt på andra sidan Västerdalälven. Avståndet till närmaste bostadshus är cirka 50 meter medan avståndet till närmaste bostadshus på andra sidan älven är cirka 170 meter.

Geologi och hydrogeologi

Jordarterna i området utgörs av sand avlagrad som isälvs sediment och älvsediment. Ett flertal geotekniska och hydrogeologiska undersökningar av både jorden och sedimenten inom området har utförts och visar att överytan är inom större delen av området täckt av ett 2-3 m tjockt lager ditförda fyllnadsmassor av morän. Sammansättningen av fyllning varierar och det förekommer även kol, rivningsrester av tegel och armerad betong, samt sten och block. Mäktigheten av fyllning är uppmätt till som mest 3,7 m. I anslutning till strandlinjen överlagras fyllningen i huvudsak organisk jord som i norra delen av området går djupare ner i marken och längre in från älvkanten. På den allmänning som ligger direkt söder om den gamla garverifastigheten är det organiska lagret så gott som borta och sand underlagrar det översta fyllnadsmaterialet. Under det organiska markmaterialet finns åsmaterialet som vid de geotekniska

undersökningarna (ner till ca 15 m under markytan) beskrivits som sand. Jorddjupet ner till berg är uppmätt i en punkt och där var det ca 40 m.

De hydrogeologiska förhållandena på platsen är starkt påverkade av närheten till Västerdalälven. Det förekommer stora variationer i älvytans nivå och flöden över året. Då grundvattnet står i direktkontakt med Västerdalälven, bedöms det sannolikt att grundvattenytans nivå samvarierar med nivån på Västerdalälven.

Föroreningar

Marken inom garveriområdet har undersökts etappvis sedan 2011. Dokumenterat spill och läckage har förekommit på platsen och sommaren 2014 brann garveriet ned. Föroreningar i mark bedöms historiskt ha härstammat från verksamheten på platsen och en mindre del av området sanerades 2017.

Förorenad jord återfinns inom den f.d. garverifastigheten och ett flertal olika egenskapsområden har pekats ut, inom vilka karaktären på föroreningarna varierar. Grovt sett behöver förorenad jord schaktas bort i de översta jordlagren från strandremsan vid Västerdalälven, under betongplattan och även inom en stor del av det östra och norra området. På större djup är föroreningarna begränsade till det utfyllda deponiområdet i norr, längs med strandremsan i väster och det oljeförorenade området i söder. Inom de södra och sydöstra delarna har enbart låga föroreningshalter påträffats i jord, och schakt inom dessa områden utförs främst för att lyfta upp det förorenade ledningssystemet. Föroreningsproblematiken inom området varierar och huvudsakliga föroreningar vilka påträffats är olika typer av metaller, oljeföroreningar, PAH samt PFAS i halter vilka kräver efterbehandlingsåtgärder.

Sedimenten i Västerdalälven är förorenade på grund av tidigare verksamhet. Undersökningar har kunnat påvisa att föroreningshalterna varierar i sedimenten men kan kopplas till olika "sedimenthyllor" vid älvens östra strand. Huvudsakligen omfattas föroreningarna i sedimenten av lösningsmedlet naftalen. Mellersta sedimenthyllan omfattar området i älven direkt sydväst om betongplattan. Här återfinns ett område med kraftigt förhöjd halt av lösningsmedlet naftalen (som är en typ av PAH-L). Sedimenten här är organiska och gyttjiga men utan någon växtlighet vid ytan och när sedimenten lyfts upp till ytan uppstår en kraftig kemisk lukt. Förutom naftalen återfinns också halter av krom och arsenik över FA. Saneringsåtgärder krävs.

PFAS påträffas i mycket höga halter i grundvattnet inom den gamla garverifastigheten. Högst halt påträffas i ytligt grundvatten och i närområdet till betongplattan. Den högsta uppmätta halten är 4 600 ng PFAS-11/L, vilket är uppmätt i en punkt i sydvästra hörnet på betongplattan och ligger 100 gånger över SGI:s preliminära riktvärde för PFAS i grundvatten. PFAS påträffas på stora djup inom området, vilket tyder på en nedåtgående transport av grundvatten genom jordlagren. I ytled är halterna generellt lägre på större avstånd från betongplattan men fortfarande över riktvärdet.

Övriga ämnen som provtagits uppvisar generellt låga halter. I provtaget schaktvatten är metallhalterna (främst krom) höga i ofiltrerade prover, vilket indikerar att föroreningen är associerad med markpartiklar. Oljeförorening har påträffats i anslutning till de restföroreningar som finns kvar från den numera åtgärdade uppvärmningsanläggningen. Däremot har inga metaller eller PAH-föroreningar påträffats i djupt installerade grundvattenrör, vilket indikerar att ingen spridning sker av förorening från de förorenade sedimenten.

Riksintressen

Det finns områden utpekade som riksintresse för friluftsliv, naturvård, kommunikationer, skyddade vattendrag och kulturmiljövård inom eller i närheten till området. Den planerade vattenverksamheten bedöms inte ha någon negativ inverkan på fastslagna och utpekade riksintressen och förutsättningarna för deras bevarande eller utveckling påverkas inte.

Alternativ

Nollalternativet till den planerade verksamheten vid Malungs f.d. garveri innebär att saneringsåtgärderna inte genomförs och nuvarande föroreningsituation i jord, sediment och grundvatten kvarstår. En betydande föroreningskälla högt upp i Västerdalälvens avrinningsystem åtgärdas inte. Förorenad jord som finns inom området och under det f.d

garveriets bottenplatta lämnas fortsatt kvar. Föroreningar som finns i marken kommer att fortsätta påverka grundvattnet i och under området och läcka ut till älven. Förorenade sediment på älvbotten utanför området ligger kvar och kan fortsätta läcka föroreningar till älven.

Nollalternativet innebär även att grunder från garveriet och det gamla reningsverket och övriga byggnader lämnas kvar och att området även fortsättningsvis förblir otillåtet att vistas i.

Åtgärdsalternativ har tagits fram för efterbehandling av förorenad jord och sediment. Olika metoder för åtgärder har utvärderats, där både konventionell schakt samt jordtvätt in situ har föreslagits som åtgärdsalternativ. För sediment har saneringsmetoder i huvudsak omfattat muddring alternativt täckning av förorenat sediment. Utöver det valda alternativet har även placering av sponten längs strandkanten utretts. Olika tekniska lösningar vilka utretts har omfattat en "yttre spont" vilken placerades utanför hela de förorenade sedimenten. Riskerna med denna spontlösning omfattade huvudsakligen översvämning/fördämning av älvfåran.

Sammantaget har flertalet alternativa åtgärdsmetoder belysts men förkastats av olika anledningar, dels till följd av lämpligheten utifrån jordarter och sammansättning, dels till följd av riskerna med att kvarlämna föroreningar i området.

Miljöaspekter och bedömning av konsekvenser

De saneringsåtgärder som planeras på det f.d. garveriområdet har som syfte att åtgärda en betydande föroreningskälla i Västerdalälvens närhet och minska risken för påverkan på människors hälsa och miljön. På kort sikt, under pågående saneringsperiod, kommer åtgärderna att innebära en viss påverkan på närmiljön men långsiktigt kommer saneringen att innebära en minskad spridning av föroreningar från området och därmed en minskad påverkan på människors hälsa och miljön.

Planerade åtgärder medför att föroreningar kommer att omhändertas och området återställas till sådant skick att allmänheten kan nyttja det. Effekterna och konsekvenserna avseende föroreningar i mark bedöms i och med planerade åtgärder bli positiva, i huvudsak på lång sikt. Kortsiktigt skulle effekterna av planerade åtgärder eventuellt kunna bli måttligt negativ, och konsekvenserna små. Detta till följd av en eventuell mobilisering av föroreningar i saneringskedet och eventuell negativ påverkan på grundvattnet i området.

Installation av den yttre spridningsreducerande sponten innebär att det kan ske uppgrumling av sediment och spridning av föroreningar till Västerdalälven. Likaså kan avetablering av sponten på samma sätt innebära uppgrumling av sediment när sponten dras upp. Västerdalälven omfattas av miljö kvalitetsnormer och utgör ett riksintresse både för naturmiljön och friluftslivet. Den grumling som uppstår är kortvarig, lokal och bedöms inte bli särskilt omfattande samt att den kommer att spädas ut tämligen omedelbart i den stora vattenmassan i älven. Effekten bedöms i sammanhanget vara försumbar. Konsekvensen av grumling i samband med etablering och avetablering av spont bedöms som försumbar.

Arbete i vatten kommer till största delen att ske innanför den spridningsreducerande sponten och siltgardinerna vilka har en god partikelavskiljande effekt i strömmande vatten. Innanför siltgardinerna monteras en oljeabsorberande läns för att även förhindra eventuell oljefilm från att spridas utanför området. Den grumling som uppstår är lokal och innanför skyddsbarriären och bedöms därmed inte spridas till vattnet i älven utanför. Konsekvensen av grumling i ytvattnet i älven i samband med muddring och övriga grumlande arbeten bedöms som försumbar.

På lång sikt kommer urlakningen av föroreningar från sediment att upphöra eftersom sedimenten tas bort. Likaså kommer föroreningar från grundvattnet som avrinner ut från området till Västerdalälven att minska eftersom föroreningskällorna tas bort i jorden och ledningarna inom området. Saneringen av sedimenten väntas innebära positiva effekter för det akvatiska livet i Västerdalälven till följd av att mängden förorenade ämnen markant minskar. Detta ger sammantaget en positiv konsekvens för Västerdalälven.

I storleksordningen 20 000 m³ förorenat vatten beräknas uppkomma i verksamheten. Detta omhändertags i en reningsanläggning innan det släpps till recipienten Västerdalälven. Effekten i

Västerdalälven bedöms bli liten eftersom det renade vattnet kommer innehålla låga halter av ämnen samt att det rör sig om förhållandevis små volymer i förhållande till Västerdalälvens flöde. Konsekvensen blir måttligt negativ under entreprenaden.

Utförda provtagningar av grundvattnet inom det f.d. garveriområdet har påvisat höga halter av PFAS. Utredningen visar att PFAS-förekomsten är lokal och att källan finns i jorden under det f.d. garveriområdet. Utförd grundvattenmodell visar att det grundvatten som finns inom området rör sig mot älven. Modellen visar även på en spridning av PFAS som främst är begränsad till områdets absoluta närhet och ingen spridning bedöms ske mot vattentäkten. Det grundvatten som påträffas i samband med schaktning omhändertas genom läns-pumpning och rening i vattenreningsanläggningen. Effekten för grundvattenmagasinet och dricksvattentäkten som är beroende av magasinet är försumbar eftersom det inte blir någon förändring av förorenings-situationen. Detta utifrån att grundvattnet bedömts inte påverka magasin och vattentäkt. Lokalt inom området förbättras förorenings-situationen i grundvattnet i de yttligare marklagren då källan avlägsnas och delar av vattnet bortleds och renas som läns-hållningsvattnet. Värdet på grundvattnet lokalt är lågt men i ett vidare perspektiv högt till följd av grundvattenmagasinet och vattentäkten. Konsekvensen blir lokalt positiv. För grundvattenmagasinet och vattentäkten blir den försumbar.

Under saneringsperioden kommer området på den östra stranden att vara avstängt för friluftsliv och rekreation, inklusive allmänningen både norr och söder om som kommer att instängas och stängas av för allmänheten. I det korta tidsperspektivet, sannolikt två till tre år, kommer rekreation och friluftsliv inte kunna förekomma lokalt i området utan får bedrivas på andra närliggande platser. Effekten bedöms som liten negativ. Konsekvensen bedöms lokalt och på kort sikt bli försumbar. Efter genomförda saneringsåtgärder blir området tillgängligt för närekreation liknande den som förekommer i omgivningarna idag. Konsekvensen för rekreation och friluftsliv blir på lång sikt positiv jämfört med nollalternativet.

Påverkan från luftföroreningar kommer öka under sanerings-skedet men effekten bedöms, enligt använda bedömningsgrunder, som liten negativ pga. de lokala förutsättningarna som minskar påverkan. Effekten från damning bedöms som liten negativ pga. vindriktningen, lokala förutsättningar och föreslagna skyddsåtgärder. Dessutom kommer de arbeten som genomförs på land ske under alla årstider och därmed vara utspritt över året vilket gör att det endast kommer vara ett fåtal dagar där effekten från damning är som störst. Konsekvensen för både luft och damning bedöms bli liten negativ för de närboende.

I sedimenten som har ackumulerats på älvbotten utanför garveriet har olika typer av föroreningar påträffats och ett område med kraftigt förhöjda halter av lösningsmedlet naftalen har påträffats. När sedimenten lyfts upp till ytan uppstår en kraftig kemisk lukt. Halten avtar med avståndet från området. Utförd spridningsmodelleringen visar att kraftig lukt kan förekomma vid närliggande bostäder. Effekten är som störst vid de första dagarna och kommer i ett värsta scenario, låga vindhastigheter som vid varm väderlek blåser rakt mot bebyggelsen, att minska under luktröskeln efter 5 dagar på 100 meters avstånd. Risken för att detta inträffar har beräknats som låg och med föreslagna skyddsåtgärder effekten som liten och begränsad i tid. Konsekvensen för de närboende av lukt är därmed måttligt negativ.

I samband med saneringsarbetet kan bullrande verksamhet och vibrationer förekomma. Bullrande verksamhet utgörs främst av de arbetsmaskiner som används vid sanering och lastbilar med transporter av material till och från området. Arbete med spontning intill och ute i älven bidrar till buller och vibrationer under en begränsad period när spanten slås ner. Buller uppstår även vid arbeten i samband med rivning av betongplattan. Buller och vibrationer från saneringen kommer att pågå av och till under cirka 2 år, men företrädesvis dagtid under normala arbetstider. De närmast liggande bostäderna kommer att bli påverkade och den riskanalys som utarbetas inför entreprenaden identifierar var riskerna finns och var skyddsåtgärder behöver vidtas. Kontroll av buller och vibrationer kommer att ske och nivåerna övervakas. Effekten bedöms som måttlig för närboende. Aspekten buller och vibrationer bedöms därmed få måttligt negativ konsekvens för människors hälsa.

Den planerade verksamheten kommer att ge upphov till klimatpåverkan i form av utsläpp av koldioxidkvivalenter. Klimatpåverkan kommer huvudsakligen från de arbetsmaskiner som används för saneringsarbetet, från transporter av förorenade massor till deponi samt transporter av rena massor till området. Konsekvenserna av klimatpåverkan från verksamheten relaterat till världens samlade utsläpp av CO₂e kan inte bedömas. Effekten av framtida stigande vattennivåer och översvämningsrisk bedöms som liten negativ.

Risker

Risken för att garveriområdet ska översvämmas under saneringsperioden är liten och risken för översvämning på intilliggande lägre områden är tämligen liten. Risken bedöms som acceptabel.

Utredningen visar samtidigt att sponten i älven inte orsakar någon nämnvärd påverkan på vattennivåerna i älven. Dämning på grund av sponten kommer därmed inte uppstå. Risken bedöms som acceptabel.

Sponterna dimensioneras för att klara en stor variation på vattennivåerna i älven och försiktighetsåtgärder vidtas vid höga flöden. Dubbla siltgardiner som kombineras med spont, som används för avlastning av gardinen, innebär att siltgardinerna bedöms klara påfrestningarna från älven. Sammantaget bedöms risken som acceptabel.

Spridningsmodellering visar att avvattningen av sedimenten inom tilltänt område inte kommer innebära någon hälsorisk för omkringboende. Risken bedöms därmed som acceptabel.

Påverkan på MKN

Saneringsåtgärderna kommer på lång sikt förbättra vattenkvaliteten i Västerdalälven och bidra till att statusen kan förbättras och miljö kvalitetsnormerna för ytvatten nås. Genom att föroreningar i jord och ledningssystem åtgärdas kommer källan till föroreningarna i grundvatten att försvinna och förutsättningarna förbättras. Belastningen på grundvattnet förbättras. Planerade åtgärder påverkar därmed inte den kemiska statusen utan den bedöms kvarstå och inte försämrats.

Malung-Sälens kommun har god luftkvalitet sett till kvävedioxid. Halterna är så pass låga att det inte behövs ytterligare beräkningar för att konstatera att ett ökat antal arbetsmaskiner och lastbilstransporter inte medför någon risk att MKN för luft överskrids även om utsläppen av luftföroreningar kommer att öka under saneringsskedet. MKN bedöms därmed underskridas med god marginal även under saneringsskedet.

Samlad bedömning

Åtgärderna bedöms under saneringsskedet ge försumbara till måttliga negativa konsekvenser huvudsakligen gällande grumling och erosion till följd av arbete i vatten, eventuell mobilisering av föroreningar till grundvatten samt eventuell påverkan för människors hälsa kopplade till entreprenadarbeten framförallt genom buller. Vid hantering av länshållningsvatten förväntas det förorenade grundvatten som eventuellt tränger in i schakterna renas vilket är en positiv konsekvens. Konsekvenserna uppstår främst lokalt och på kort sikt.

Efter att saneringsåtgärderna är genomförda bedöms konsekvenserna på lång sikt enbart bli positiva. Föroreningar vilka idag utgör en risk för människors hälsa och miljön kommer att omhändertas. Sanering av sediment förväntas innebära positiva effekter för det akvatiska livet. Risken för påverkan på grundvattenmagasin och vattentäkt har bedömts vara försumbar till följd av grundvattnets strömningsriktning. På sikt kommer även konsekvensen för rekreation och friluftsliv bli positiv då platsen blir tillgänglig för allmänheten.

Den samlade bedömningen av vattenverksamheten och den planerade saneringen av Malungs f.d. garveri blir positiv.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	11
1.1	BAKGRUND.....	11
1.2	TIDIGARE PRÖVNINGAR OCH BEFINTLIGA TILLSTÅND.....	12
1.3	ANSÖKANS OMFATTNING.....	12
2	ADMINISTRATIVA UPPGIFTER.....	13
3	SAMRÅD.....	13
4	GENOMFÖRANDE AV MILJÖBEDÖMNING.....	13
4.1	METOD.....	13
4.2	UNDERLAG.....	15
4.3	AVGRÄNSNING AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN.....	16
5	PLANERAD VERKSAMHET.....	18
5.1	FÖRBEREDANDE ARBETEN.....	19
5.2	ANLÄGGANDE AV AVVATTNINGSYTA.....	19
5.3	INSTALLATION AV SPONT.....	19
5.4	SCHAKT AV FÖRORENAD JORD.....	19
5.5	MUDDRING AV FÖRORENADE SEDIMENT.....	20
5.6	AVVATTNING.....	20
5.7	VATTENHANTERING.....	20
5.8	BORTTRANSPORT.....	21
5.9	ÅTERSTÄLLANDE.....	21
6	OMRÅDES- OCH OMGIVNINGSBESKRIVNING.....	21
6.1	LOKALISERING.....	21
6.2	NUVARANDE MARKANVÄNDNING.....	22
6.3	AKTUELLA FASTIGHETER.....	25
6.4	TRANSPORTVÄGAR.....	26
6.5	GEOLOGI OCH TOPOGRAFI.....	26
6.6	HYDROLOGI/HYDROGEOLOGI.....	28
6.7	YTVATTEN.....	28
6.8	GRUNDVATTEN.....	29
6.9	VATTENSKYDDSSOMRÅDE OCH BRUNNAR.....	31
6.10	NATURMILJÖ.....	32

6.11	KULTURMILJÖ	33
6.12	REKREATION OCH FRILUFTSLIV	34
6.13	FÖRORENADE OMRÅDEN	34
6.14	RIKSINTRESSEN OCH ÖVRIGA OMRÅDESSKYDD	46
6.15	PLANFÖRHÅLLANDEN	48
7	ALTERNATIVREDOVISNING	48
7.1	NOLLALTERNATIV	49
7.2	ÅTGÄRDSALTERNATIV FÖR JORD	50
7.3	ÅTGÄRDSALTERNATIV FÖR SEDIMENT	51
7.4	ALTERNATIV LOKALISERING FÖR RENINGSUTRUSTNING OCH FÖR OMHÄNDERTAGANDE AV FÖRORENADE SEDIMENT OCH MASSOR.....	52
7.5	VAL AV MOTTAGNINGSANLÄGGNING.....	53
7.6	ÅTGÄRDSALTERNATIV FÖR GRUNDVATTEN	53
8	MILJÖASPEKTER OCH BEDÖMNING AV KONSEKVENSER.....	54
8.1	PLANERADE ÅTGÄRDER PÅ LAND.....	54
8.2	PLANERADE ÅTGÄRDER I VATTEN	56
8.3	REKREATION OCH FRILUFTSLIV	65
8.4	MÄNNISKORS HÄLSA	66
8.5	KLIMAT	76
9	RESURSHUSHÅLLNING.....	77
10	RISKER.....	77
10.1	ÖVERSVÄMNINGSRISK OCH DÄMNINGSRISK	77
10.2	SPONTER OCH SILTGARDINER.....	78
10.3	HÄLSORISKER MED EXPONERING FÖR NAFTALEN.....	79
10.4	ARBETSMILJÖRISKER	81
11	KUMULATIVA EFFEKTER.....	81
12	MILJÖKVALITETSNORMER.....	81
12.1	YTVATTEN.....	81
12.2	GRUNDVATTEN	82
12.3	LUFT	83
13	MILJÖKVALITETSMÅL.....	83
14	SAMLAD BEDÖMNING.....	84
15	FÖRSLAG PÅ EGENKONTROLL	88
16	OSÄKERHETER.....	88

17 SAKKUNSKAP.....	89
REFERENSER	90

BILAGOR

BILAGA E1	PM Hydrogeologi Tyréns Sverige AB, 2022-12-23
BILAGA E2	Åtgärdsutredning sediment och strandkant Tyréns Sverige AB, 2022-07-08
BILAGA E3	Åtgärdsförberedande undersökning jord och grundvatten Tyréns Sverige AB, 2022-12-23
BILAGA E4	Huvudstudie sediment Tyréns Sverige AB, 2022-03-25

FÖRKORTNINGAR OCH TERMER

FA	Farligt avfall
HDPE-duk	Ett syntetiskt tunt tätskikt gjort av högdensitetspolyeten. HDPE har goda kemiska motståndsegenskaper och lång livslängd. Membranet används exempelvis som bottenäckning av deponier och diken där det finns risk för föroreningar.
KM	Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. KM är riktvärde för känslig markanvändning (KM), såsom bostadsområden och lekplatser.
MKM	Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. MKM är riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM), exempelvis industri- och kontorsområden.
MIFO	Naturvårdsverkets metodik för inventering av förorenade områden (MIFO).
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning. Den rapport där man redovisar miljöbedömningen av projektet.
MKN	Miljö kvalitetsnorm. En miljö kvalitetsnorm är en bestämmelse om kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljön i övrigt för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön.
PFAS	Högfluorerade ämnen. PFAS (poly- och perfluorerade alkylsubstanser) är ett samlingsnamn för en stor grupp industriellt framställda kemikalier. De förekommer inte naturligt, utan började framställas i mitten av 1900-talet. Det finns många olika PFAS-ämnen. De mest kända substanserna kallas PFOS och PFOA.
PSRV	Platsspecifika riktvärden. När förutsättningarna på platsen avviker från de antaganden som Naturvårdsverket generella riktvärdena är beräknade utifrån kan platsspecifika riktvärden tas fram. De tar hänsyn till hur riskförutsättningarna ser ut i det aktuella området.
PAH	Polycykliska aromatiska kolväten är en grupp av flera hundra föreningar som bildas när organiska material hettas upp eller förbränns ofullständigt.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Malungs f.d. garveri ligger centralt i Malungs tätort vid Västerdalälvens östra sida, se Figur 3. Inom området har skinn- och läderproduktion samt garveriverksamhet pågått från slutet av 1800-talet och fram till 2005. Garveriet har varit Malungs mest betydelsefulla och största garveri och var under en tid ett av Sveriges största.

Skinberedningen innebär att råhudarna genomgick olika behandlingssteg för att avlägsna hår, mjukas upp och impregneras. Till detta användes en stor mängd kemikalier och många gånger skedde behandlingen i öppna kar. Fram till 1930-talet användes naturliga garvännen från t.ex. bark, men från 1930 och framåt ersattes detta med kromsalter, vilket förkortade garvningstiden avsevärt.

Inne i garveriet fanns ett system med rännor och brunnar, vilket ledde spill och avfall ut till ett avloppssystem som löper parallellt med älven mellan de numera försvunna byggnaderna och älvstranden. Ett flertal utlopp från avloppssystemet har påträffats längs strandkanten. Sedan mitten av 1900-talet leddes avloppsvattnet till Malungs reningsverk, men p.g.a. de mycket höga halterna av krom som tillfördes avloppsreningsverket, blev garveriet ålagda att bygga ett eget reningsverk för att ta hand om sitt avloppsvatten. Ett nytt reningsverk fanns på plats i början av 1990-talet och i samband med detta ersattes också det äldre ledningssystemet med ett nytt, vilket installerades ytligare än det gamla (på ca 1-2 m djup), men fortfarande utmed älvkanten. Det äldre ledningssystemet fick ligga kvar på större djup (ca 3-4 m under markytan).

Söder om byggnaderna låg tidigare uppvärmningsanläggningen, där ett flertal oljecisterner var placerade. Sommaren 2014 brann samtliga byggnader inom garveriet ner förutom det gamla kontoret.



Figur 1. Äldre bild på det f.d. garveriet i Malung (www.malung-salen.se).

En rad omfattande undersökningar har genomförts inom Malungs f.d. garveri och nu finns tillräckligt med underlag för att kunna genomföra sanering. Undersökningarna har visat att marken inom området och sediment i Västerdalälven är förorenade och behöver åtgärdas för att minska risken för människors hälsa och miljön. Minst två bränder har inträffat inom området, vilka kan ha bidragit med föroreningsspridning. Vidare har området översvämmats vid några tillfällen, vilket också kan ha inneburit att föroreningar flyttats runt och spridit sig till områden dit de inte egentligen har använts. I samband med att oljecisterner plockades bort 2017 avlägsnades stora mängder oljeskadad jord. Dock lämnades rester av föroreningar längs strandkanten och under betongplattan som utgjorde grund för garveribyggnaderna.

För att kunna avlägsna den förorenade jorden och det gamla ledningsnätet som sannolikt utgör en betydande föroreningskälla, behöver den kvarvarande betongplattan inom området tas bort. I sedimenten har mycket höga föroreningshalter uppmätts och på grund av det stora och varierande flödet som föreligger i Västerdalälven i anslutning till området finns en stor spridningsrisk nedströms. Området är klassificerat som MIFO klass 1 och ligger på topp 10 på Länsstyrelsen Dalarnas prioriteringslista 2021.

Genom att åtgärda området kommer en betydande föroreningskälla högt upp i Dalälvens avrinningsområde avlägsnas, vilket kommer innebära minskad spridning av föroreningar. En genomförd ansvarsutredning visar att ingen verksamhetsutövare kan ställas till ansvar för uppkomna föroreningar och Malung-Sälens kommun har beviljats statliga medel via Naturvårdsverket för genomförda undersökningar och avser söka ytterligare statliga medel för att genomföra sanering av området.

Malung-Sälens kommun ansöker nu om tillstånd enligt miljöbalken för de planerade åtgärderna. Denna MKB har tagits fram av Tyréns Sverige AB som ett underlag till tillståndsansökan som inlämnas till Mark-och miljödomstolen i Nacka Tingsrätt för prövning av åtgärderna.

1.2 TIDIGARE PRÖVNINGAR OCH BEFINTLIGA TILLSTÅND

Malung-Sälens kommun genomförde 2017 en schaktsanering av oljeförorenad jord och avlägsnande av oljecisterner inom området. Länsstyrelsen lämnade i beslut 2017-09-11, dnr 577-8864-2017, godkännande av denna avhjälpandeåtgärd.

Övriga verksamheter och åtgärder som kommer att omfattas av tillståndsansökan har inte varit föremål för prövning enligt miljöbalken eller tidigare gällande miljölagstiftning.

1.3 ANSÖKANS OMFATTNING

Planerade saneringsåtgärder vid Malungs f.d. garveri är av sådan omfattning att de utgör tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Även större delen av saneringsarbetet på land utgör formellt sett vattenverksamhet eftersom översvämningskarteringar visar att hela området riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn, vilket innebär att området definieras som ett vattenområde enligt 11 kap. 2 § miljöbalken.

Föreliggande ansökan avser tillstånd enligt miljöbalken till åtgärder inom vattenområde i och i anslutning till Malungs f.d. garveri, Malung-Sälens kommun. Ansökan innefattar att få genomföra åtgärder som installation av sponter i vatten, rensning av älvbotten, grävuddring av förorenade sediment, schakt av förorenad jord, rivning av betongplatta, bortgrävning av ledningssystem, bortledning av länsvatten, släppa ut renat länsvatten och rejektvatten i Västerdalälven, tillfälligt lägga upp massor inom området för sortering samt återfylla området efter sanering och återställa strandlinjen.

Avhjälpandeåtgärder av föroreningsskadan kommer således i dess helhet hanteras i tillståndsprövningsprocessen, och inte genom ett separat anmälningsförfarande enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Detta gäller likaså tillfällig uppläggning och sortering av avfall, rivning av betongplatta m.m., avvattning av sediment samt rening av läns- och rejektvatten.

2 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Sökande och huvudman är Malung-Sälens kommun. Tillsynsmyndighet över verksamheten är Länsstyrelsen i Dalarnas län. Kontaktuppgifter och övriga administrativa uppgifter ses i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Administrativa uppgifter

Sökande	Malung-Sälens kommun Box 14, 782 21 Malung
Telefon	0280-181 00
Organisationsnummer	212000-2148
Berörda fastigheter	Grönland 61:4 och del av 6:17 samt Malung S:4
Fastighetsägare	Malung-Sälens kommun Malungs jordägarers samfällighetsförening
Kontaktperson, Malung-Sälens kommun	Gisela Åberg, projektledare Tel: 0280-186 87 E-post: gisela.aberg@malung-salen.se

3 SAMRÅD

Malung-Sälens kommun förde under våren 2021 en dialog med Länsstyrelsen i Dalarna om saneringsprojektet och den planerade tillståndsansökan. Efter ett möte den 27 april 2021 meddelade Länsstyrelsen i e-post daterad 1 juni 2021 att de planerade åtgärderna sannolikt rörde sig om betydande miljöpåverkan. Malung-Sälens kommun beslutade då att inte genomföra ett undersökningssamråd och invänta ett formellt beslut om betydande miljöpåverkan, utan istället genomföra ett avgränsningssamråd i syfte att effektivisera processen.

Malung-Sälens kommun genomförde avgränsningssamråd med Länsstyrelsen i Dalarna, myndigheter och organisationer, särskilt berörda samt allmänheten under sommaren-hösten 2021. På grund av dåvarande omständigheter i samband med Covid-19 genomfördes samrådet skriftligt. Samtliga samrådsunderlag med tillhörande information har under hela samrådsprocessen funnits och finns tillgängliga på kommunens hemsida.

Synpunkter har inkommit från Länsstyrelsen Dalarna, Sveriges geologiska undersökning (SGU), Statens geotekniska institut (SGI) och Malungs fiskevårdsområdesförening kring tillståndsansökans innehåll, skyddsåtgärder och risker. Inkomna synpunkter från genomförda samråd har sammanställts och bemötts i en samrådsredogörelse, se Bilaga D Samrådsredogörelse, bilagd ansökan. De relevanta synpunkter som framkom under samrådskedet har beaktats i MKB och ansökningshandlingar.

4 GENOMFÖRANDE AV MILJÖBEDÖMNING

4.1 METOD

I 6 kap. 1 § miljöbalken anges att syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. En miljöbedömning innebär att miljöeffekter ska identifieras, beskrivas och bedömas vid planering av och beslut om planer och program eller verksamheter och åtgärder. Miljöhänsyn ska därmed integreras under processens gång.

Miljöbedömningen redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning (MKB), denna rapport. MKB:n är på det sättet en del i processen att värdera olika studerade alternativ och till sist en grund för utformningen av slutgiltiga åtgärdsalternativ.

Miljöbedömningen har därmed minskat projektets miljöpåverkan successivt genom planering och förebyggande försiktighetsåtgärder. Den miljöhänsyn som identifieras i MKB:n bör sedan följa projektet under framtagandet av förfrågningsunderlag och miljökrav för genomförandet.

4.1.1 BEDÖMNINGSMETOD

I kapitel 8 beskrivs de miljöeffekter som bedöms påverkas av den planerade saneringsverksamheten vid Malungs f.d. garveri. inklusive åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa negativa miljöeffekter, samt eventuella åtgärder för att undvika påverkan på miljö kvalitetsnormer. Miljöeffekterna uppstår företrädesvis i samband med de planerade saneringsåtgärderna. Vissa effekter kan uppkomma eller kvarstå efter saneringen och de redovisas också. Konsekvensbedömningarna är gjorda med förutsättningarna att skyddsåtgärder vidtagits.

Bedömningen av miljökonsekvenserna, till följd av planerad verksamhet har utgått från det berörda områdets förutsättningar och värden samt bedömd omfattning av störningen eller ingreppet (effekten). Om en aspekt i ett område med stort värde avseende aktuell aspekt störs i stor omfattning innebär det stora negativa konsekvenser medan en liten störning på ett område med litet värde innebär små negativa konsekvenser. Positiva konsekvenser kan uppstå om inverkan på ett område är positiv. Se matris i Tabell 2 som visar bedömningsmetodikerna.

Tabell 2. Matris som illustrerar bedömningsmetodikerna i miljökonsekvensbeskrivningen.

Intressets värde	Effekt (beroende av omfattning och varaktighet)			
	Stor negativ effekt	Måttlig negativ effekt	Liten negativ effekt	Positiv effekt
Högt värde/ känslighet	Mycket stor konsekvens	Stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Positiv konsekvens
Måttligt värde/ känslighet	Stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Liten konsekvens	Positiv konsekvens
Lågt värde/ känslighet	Måttlig konsekvens	Liten konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Ingen/försumbar påverkan	Försumbar/oförändrad konsekvens			

Områden med stora värden är till exempel riksintressen eller andra intressen som gäller på EU-nivå, såsom Natura 2000-områden eller överskridande av miljö kvalitetsnormer. Områden med måttliga värden utgörs av regionala och större kommunala intressen. Områden med låga värden är områden med lokala och mindre kommunala intressen.

I Tabell 3 och Tabell 4 nedan redovisas en mer specifik bedömningskala för vissa värden.

Tabell 3. Bedömningsskala för vattenintressenas värde.

Bedömningsskala värde/känslighet	
Högt värde/ känslighet	Allmänna dricksvattentäkter och dess vattenskyddsområden.
	Yt- och grundvatten som utgör vattenförekomst och omfattas av miljökvalitetsnormer.
	Ytvatten som omfattas av riksintresse.
Måttligt värde/ känslighet	Vattentäkter som försörjer färre än 50 personer.
	Yt- och grundvatten som redovisas i VISS men som inte utgör vattenförekomster och inte omfattas av miljökvalitetsnormer.
	Ytvatten som omfattas av annat områdesskydd än riksintresse, exempelvis naturreservat.
Lågt värde/ känslighet	Enskilda brunnar för dricksvattenförsörjning samt enskilda brunnar för icke-kommersiell bevattnings och brunnar som inte används. Även enskilda brunnar för energiutvinning.
	Yt- och grundvatten som inte utgör vattenförekomster och heller inte har några värden för dricksvattenförsörjning.
	Ytvatten som inte omfattas av riksintresse eller annat områdesskydd.

Tabell 4. Bedömningsskala för intresset människor/befolkning.

Bedömningsskala värde/känslighet för människor/befolkning	
Högt värde/ känslighet	Bostadsområden med flerfamiljshus eller tätare villabebyggelse och/eller områden med vårdlokaler, skolor eller förskolor.
Måttligt värde/ känslighet	Bostadsområden med glesare villabebyggelse
Lågt värde/ känslighet	Områden med inga eller enstaka bostadshus.

För kapitlet "Risker" görs inte konsekvensbedömning enligt metoden för miljökonsekvenser. Istället görs bedömningen om riskerna är acceptabla eller inte.

4.2 UNDERLAG

Saneringsprojektet av Malung f.d. garveri har pågått i flera år. Initialt var utredningsarbetena inriktade på åtgärder på land men undersökningar har visat att det finns förorenade sediment utefter älvstranden.

Ett utdrag av de utredningar som genomförts ses i Tabell 5. Genomförda undersökningar samt föreslagna åtgärdsalternativ har legat till grund för val av det huvudalternativ som beskrivs i den tekniska beskrivningen, Bilaga C till ansökan, och ligger till grund för denna MKB.

Tabell 5. Förteckning över utredningar som genomförts i projektet och som utgör underlag till MKB.

Utredning	Omfattning
Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geoteknik) Tyréns Sverige AB, 2022-03-25	Sammanställning av genomförda undersökningar och erhållna resultat vid Tyréns åtgärdsförberedande undersökningar vid Malungs Garveri under åren 2019-2021 med fokus på geoteknik och hydrogeologi.

Projekterings-PM Geoteknik Tyréns Sverige AB, 2022-03-25	Projekteringsförutsättningar avseende geoteknik för området vid Malungs f.d. Garveri.
PM översvämnings- och erosionsrisker Tyréns Sverige AB, 2022-03-25	Beskriver översvämningsrisker samt erosionsrisker i Västerdalälven för olika saneringsalternativ vid Malungs f.d. garveri.
PM Hydrogeologi Tyréns Sverige AB, 2022-12-23	Beskriver de hydrogeologiska förutsättningarna som råder inom området. Innehåller en numerisk grundvattenmodell som simulerar transport av PFAS från det f.d. garveriet.
Huvudstudie sediment Tyréns Sverige AB, 2022-03-25	Undersökningar avseende de förorenade sedimentens avgränsning. Ekotoxikologisk riskbedömning för att avgöra åtgärdsbehov. Bottenscanning av älvbotten.
PM Avvattningsförsök Tyréns Sverige AB, 2022-03-25	Sammanfattning av resultat från genomförda avvattningsförsök.
PM hälsorisk och lukt från naftalenförorenade sediment Tyréns Sverige AB, 2022-03-25	Beskrivning av fältförsök utförda av Tyréns som har legat till underlag för Arbets- och miljömedicins modellering. I slutsatserna har resultaten från AMMs bedömning inkluderats.
Modeling naphthalene outdoor exposure in air from contaminated sediment in Malung. A smell and health based Risk Assessment. Arbets- och miljömedicin, Uppsala Universitet Rapport nr 3/2022	Arbets- och miljömedicins modellerade naftalenkoncentrationer i luft på olika avstånd från den planerade avvattningsanläggningen och åtföljande hälsoriskbedömning.
Åtgärdsutredning sediment och strandkant Tyréns Sverige AB, 2022-07-08	Åtgärdsutredning av sedimentområde och strandkant.
Åtgärdsförberedande undersökning jord och grundvatten Tyréns Sverige AB, 2022-12-23	Avgränsa föroreningsutbredningen i plan och djup i jorden, provtagning av byggnadsmaterial och brunnsinventering för att avgöra hantering. Fördjupad utredning och riskbedömning av grundvatten och underlag för grundvattenmodell.
Huvudstudie jord Geosigma, 2018-03-07	Huvudstudie för jord och byggnadsmaterial.
Åtgärdsutredning av föroreningar i mark och grundvatten vid Malungs garveri. Geosigma AB, 2018-12-19.	Åtgärdsutredning avseende hantering av jord och byggnadsmaterial inom området. Gjordes innan omfattningen av förorening i sediment och grundvatten var fastställd.

4.3 AVGRÄNSNING AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) avgränsas såväl geografiskt, tidsmässigt som innehållsmässigt. Detta för att ge ramar kring vilka miljöeffekter som bedöms för verksamheten.

4.3.1 GEOGRAFISK AVGRÄNSNING

Den geografiska avgränsningen för MKB:n begränsas i huvudsak till arbetsområdet och de fastigheter som berörs av åtgärderna samt den närmaste omgivningen, se Figur 2. För vissa följdverksamheter så som transporter och lukt får MKB:n en vidare geografisk avgränsning.

4.3.2 TIDSMÄSSIG AVGRÄNSNING

Tidsmässigt har inte MKB:n avgränsats till ett specifikt år. Efter att tillstånd erhållits kommer saneringen påbörjas så fort erforderliga upphandlingar gjorts och bidrag beviljats från Naturvårdsverket. Saneringsåtgärderna bedöms ha utförts inom tio år och utgör det kortsiktiga perspektivet i MKB. Ett något längre tidsperspektiv beaktas för vissa enskilda frågor, exempelvis efterkontroll. Det mer långsiktiga perspektivet är när åtgärderna har utförts och föroreningsituationen har förbättrats, ett perspektiv på mellan 30-100 år.

4.3.3 AVGRÄNSNING AV MILJÖASPEKTER

Avgränsning av vilka miljöaspekter som redovisas och bedöms i MKB:n har gjorts utifrån vilka miljöaspekter som har bedömts kunna påverkas i någon betydande omfattning till följd av den planerade saneringsverksamheten och områdets lokalisering. Även miljöaspekter som berörs av kommentarer och yttranden i samråd omfattas. De miljöaspekter som avgränsats till att ingå i MKB utifrån detta redovisas i Tabell 6 nedan. Aspekterna ytvatten, grundvatten och mark har i bedömningskapitlet döpts om till de mer övergripande rubrikerna Sanering på land och Sanering i vatten.

Tabell 6. Aspektlista avgränsning av MKB

Aspekt	Behandlas i MKB	Kommentar
Ytvatten	Ja	Området ligger intill Västerdalälven som är en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnormer.
Grundvatten	Ja	Grundvattnet inom området är påverkat av den tidigare verksamheten. Nedströms området finns en grundvattentäkt.
Mark	Ja	Området är förorenat av tidigare verksamhet och ligger inom ett område som definieras som vattenområde.
Rekreation och friluftsliv	Ja	Området omfattas inte av riksintresse friluftsliv men är ett område för rekreation för de närboende.
Människors hälsa Luft Lukt Damning Buller och vibrationer	Ja	Saneringsarbetet kommer att medföra olägenheter för människor i närområdet.
Klimat	Ja	Transporter och utsläpp till luft samt anpassning till översvänningsområden.
Resurshushållning	Ja	Saneringen medför en omfattande masshantering.
Naturmiljö	Nej	Området omfattas inte av riksintresse naturmiljö och är ett före detta industriområde med ringa naturvärden. I vattenmiljön finns i nuläget inte heller några förutsättningar för värdefulla livsmiljöer på den aktuella platsen.
Kulturmiljö	Nej	Området omfattas inte av riksintresse kulturmiljö och det finns inte några fornlämningar.
Landskap	Nej	Området kommer efter sanering att iordningsställas. Utveckling kommer i en framtida planprocess. Påverkan på landskapet omfattas inte av denna MKB.

De miljöaspekter som studerats översiktligt men valts att inte behandlas vidare i denna MKB är naturmiljö, kulturmiljö och landskap. Dessa bedöms inte påverkas i någon betydande omfattning. En beskrivning av naturmiljö och kulturmiljö finns i kapitel 6, men påverkan på dessa utreds inte vidare. Utöver detta bedöms även verksamhetens påverkan på miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål i MKB:n i kapitel 12 och 13.

Förutom miljöaspekterna finns ett riskkapitel som omfattar översvämningsrisker, hälsorisker och kemiska risker. Riskerna bedöms som acceptabla eller inte acceptabla.

5 PLANERAD VERKSAMHET

I detta kapitel beskrivs den planerade verksamheten kortfattat. För en mer utförlig beskrivning, se Bilaga C, Teknisk beskrivning, till ansökan.

Planerade åtgärder inkluderar rivning av det som finns kvar av byggnader och grunder, schaktsanering av ca 70 000 ton jord, avlägsnande av det gamla ledningsnätet, upprensning av skrot på älvbotten och muddring av ca 7 000 ton sediment.

Planerade saneringsåtgärder kommer genomföras inom fastigheterna Grönland 61:4 och Malung S:4 (Figur 11). Dessutom kan en mindre del av den fastighet (Grönland 6:17) som ligger mellan det gamla garveriområdet och riksvägen komma att användas för åtkomst av området norrifrån under vissa moment, samt eventuellt för uppställning av entreprenadmaskiner.



Figur 2. Översiktsbild över samtliga planerade åtgärder vid Malungs garveri i relation till fastighetsgränser.

Förorenad jord och rivningsrester kommer föras direkt till extern mottagningsanläggning, medan sedimenten kommer föras till en för ändamålet uppbyggd avvattningsanläggning, se streckad yta i Figur 2. När sedimenten har blivit tillräckligt torra (ca 1-3 år) förs även dessa till mottagningsanläggning. Dock kommer de mest förorenade sedimenten att föras direkt till mottagningsanläggning. För att åtgärderna inte ska innebära förorenings spridning och utföras på ett säkert sätt kommer allt arbete längs strandkanten ske innanför spont, siltgardin kommer användas för att avskärma området ut i älven och allt uppkommet vatten renas.

Nedan beskrivs huvudmomenten översiktligt. För med detaljerad information hänvisas till Bilaga C till ansökan, Teknisk beskrivning.

5.1 FÖRBEREDANDE ARBETEN

Vegetation inom området röjs bort. Löst skräp och avfall på land tas om hand. Befintliga konstruktioner rivs. Vilket inkluderar betongplattan, det gamla reningsverket, betongkassunen som finns mellan reningsverket och betongplattan och de kulvertar som ligger runt om betongplattan. De aktuella överjordskonstruktionerna omfattar ca 4 000 m².

Även älvbotten behöver rensas på sjunktimmer, en bil, löst bråte och ledningar. Detta arbete kan inledas när den yttre skyddsåtgärden (spont+siltgardin) är på plats.

5.2 ANLÄGGANDE AV AVVATTNINGSYTA

Avvattningsanläggningen för sediment kommer anläggas söder om det område där det tidigare garveriet låg. Konstruktionen av anläggningen omfattas av rena kross- eller moränmassor där botten lutar svagt åt ett av hörnen. I botten av konstruktionen läggs en tät HDPE-duk, som förhindrar rejektvatten att tränga ner genom marken utan i stället med självfall avleds till en uppsamlingspunkt. HDPE-duken provtrycks i svetsfogarna för att säkerställa att den blir tät. Vid uppsamlingspunkten pumpas rejektvatten till en vattenreningsanläggning. Den planerade ytan som kommer täckas av HDPE-duk är ca 3 000 m².

5.3 INSTALLATION AV SPONT

Det kommer att installeras två sponter men med olika syften: (1) stabilitetsmässigt för att kunna schakta under älvens vattenyta i strandkanten och lyfta upp det förorenade ledningssystemet (i fortsättningen kallad geoteknisk spont) och (2) som skyddsåtgärd för att minska spridningsrisken i samband med arbete i sedimenten (i fortsättningen kallad spridningsreducerande spont). Syftet med den inre geotekniska sponten är även att hindra älvvatten från att rinna in i schakten i strandkanten under sanering. Den spridningsreducerande sponten ute i älven avinstalleras under vintern medan den geotekniska sponten intill strandkanten står kvar hela tiden.

Den geotekniska sponten installeras i vattnet genom att stålsegment vibreras ner i botten och låses i varandra till en spontvägg. Sponten kommer installeras i sektioner och "fästas in emot land" för att inte älvvatten ska tränga in i schakten. Den inre tekniska sponten är tänkt att hindra älvvatten från att rinna in i schakten i strandkanten under sanering. Vid infästningen mot land kommer sponten borrar genom den befintliga stenskoningen som idag finns som ett erosionsskydd utefter delar av strandkanten, se Figur 8. Totalt sett kommer den geotekniska sponten bli ca 150 m lång. Hela installationen av den geotekniska sponten görs när den spridningsreducerande sponten och siltgardinen är på plats, för att minska grumlingsrisken. Sponten installeras så nära strandkanten som är möjligt. Installationen kommer ske både från land och från ponton i vattnet.

Den spridningsreducerande sponten utgörs av en kortare spontsektion som installeras strax norr om området till vilken siltgardinerna fästs. Installationen sker från ponton genom att stålsegment vibreras ner och sammanfogas till en spontvägg. Sponten fästs in emot land norr om stenskoningen och blir totalt ca 30 m lång. Till sponten fästs dubbla siltgardiner utefter en sträcka på ca 220 m, vilket utgör huvuddelen av skyddsåtgärden (se vidare stycke 8.2.3 om skyddsåtgärder), medan spontens funktion är att minska vattentrycket på siltgardinen.

5.4 SCHAKT AV FÖRORENAD JORD

70 000 ton jord och schaktmassor bedöms behöva schaktas på grund av förekomst av hälso- eller miljöskadliga halter av föroreningar, eller för att komma åt det förorenade ledningsnätet. Arbetet kommer planeras så att massor successivt läggs upp för provtagning avseende masshantering och så att massor med olika föroreningsinnehåll kan hållas isär.

När den geotekniska sponten är installerad kommer arbetet med de djupa schakterna närmast älven kunna påbörjas. Arbetet inleds med att det ytvatten som finns kvar innanför sponten pumpas ur och leds till vattenrening. Därefter schaktas jorden samtidigt som stenskoningen succesivt plockas ner. Anledningen till att stenskoningen måste rivas är för att kunna avlägsna alla rör och ledningar (såväl äldre som nyare delar) som går i anslutning men även ut under skoningen. Schakt pågår tills hela ledningssystemet är helt framme och kan avlägsnas, det gäller

både ledningssystem längs strandkanten och även längre in under betongplattan och ner mot reningsverket. Efter att ledningssystemet avlägsnats verifieras att all förorening avlägsnas genom provtagning i schaktbottnar innan schakterna läggs igen med material som är godkänt för ändamålet. I samband med projekteringen kommer detaljerade schaktplaner tas fram.

Efter att området återfyllts kan den geotekniska sponten avlägsnas. En av spontsektionerna kommer dock, i stället för att avetableras, återfyllas så att denna del kan användas som en tillfällig kaj/plattform vid kommande muddringsarbeten, se Bilaga C Teknisk beskrivning. Eftersom strandkanten idag har låg bärighet, måste stabiliserande åtgärder genomföras så att t.ex. dumper och andra maskiner ska kunna köra fram till strandkanten och ta emot de muddermassor som lyfts upp på land.

5.5 MUDDRING AV FÖRORENADE SEDIMENT

Muddringen kan påbörjas när upprensningen av älvbotten är klar. Ponton, mudderverk m.m. kommer läggas i vattnet från den kajkonstruktion som konstruerats efter saneringen av strandremsan. Samtidigt arbete i vatten sker isfri årstid och innanför dubbla siltgardiner. Utgångspunkten för genomförandet är genom traditionell grävuddring eftersom provtagningar visat att materialet i sedimenten inte lämpar sig för suguddring. Detta i kombination med rådande djupförhållanden samt det begränsade utrymmet inom muddringsområdet innebär att suguddring inte är praktiskt genomförbar. Muddringsdjupet varierar inom området, men är i medel ca 1 m. Detaljerade muddringsplaner kommer tas fram i samband med projektering av saneringsåtgärder. Totalt kommer ca 7 000 ton förorenade sediment åtgärdas. De förorenade muddermassorna kommer transporteras till land och överförs direkt till en dumper alternativt pumpas till anlagd avvattningsanläggning, se vidare avsnitt 5.6.

5.6 AVVATTNING

De muddrade sedimenten kommer föras till den förberedda avvattningsytan. På grund av luktproblematiken kommer sedimenten från den mellersta sedimenthyllan (se avsnitt 0 samt Figur 24) hanteras annorlunda än övriga sediment. För beskrivning av sediment se 0. För de massor som inte ligger inom den mellersta sedimenthyllan bestäms slutlig avvattningsmetod först efter att upphandlingen av entreprenör är klar, men i huvudsak bedöms två metoder vara möjliga: avvattning i geotuber eller passiv avvattning i öppna laguner.

- Avvattning i geotuber innebär att muddermassorna pumpas in i stora säckar av geotextil. I säckarna fastnar det fasta materialet inne i säckarna medan vattnet kan passera ut genom porerna i geotextilen.
- Passiv avvattning i öppna laguner innebär att sedimenten läggs rätt ner i avvattningskonstruktionen och att avvattningen sker direkt. Ofta täcks då HDPE duken med ett lager av sand eller dylikt innan sedimenten läggs på plats. Ju tunnare lager av sediment desto effektivare avvattning. Sedimenten får därefter torka och torktiden beror på hur tjockt lager sediment det är och sedimentens egenskaper. För att öka hastigheten kan sedimenten vändas några gånger under tiden.

Sedimenten från den mellersta sedimenthyllan (totalt ca 1 600 ton), kan av risk för luktolägenhet inte ligga kvar och avvattnas på platsen som sedimenten från övriga områden. Dessa kommer därför direkt transporteras bort till mottagningsanläggning, med så lite hantering som möjligt på platsen. Alternativet att använda geotuber för dessa massor kan eventuellt bli aktuellt.

5.7 VATTENHANTERING

Vatten kommer uppkomma vid många tillfällen under entreprenaden och kommer då behöva renas innan det kan släppas ut till recipienten. Det vatten som identifierats är:

- Vatten i befintliga konstruktioner och kulvertar
- Länsvatten vid schakter
- Tvättvatten från t.ex. sköljning av block i stenskoningen inför återanvändande
- Tvättvatten från fordon och utrustning
- Rejektvatten från avvattningsanläggningen

5.8 BORTTRANSPORT

Efter att uppschaktade och uppmuddrade massor klassificerats, kommer massorna föras till extern deponi. Utifrån genomförda provtagningar kommer massor med halter av både icke-farligt avfall (IFA) och farligt avfall (FA) behöva omhändertas. Om massorna inte kan läggas på deponi, kan istället förbränning av hela eller delar av massorna bli aktuellt.

5.9 ÅTERSTÄLLANDE

Landområdet kommer återställas till samma markanvändning (Mindre känslig markanvändning, MKM) som tidigare. Vid återfyllnaden kommer jordmassor, rivningsrester m.m. från entreprenaden återanvändas i så stor utsträckning som är möjligt. Som krav för återanvändning av material används det generella riktvärdet för känslig markanvändning, KM. Utöver dessa massor kommer dock stora mängder nya massor behövas för att fylla ut markområdet. Tidigare markanvändning har varit industrimark varför sanering kommer ske med den utgångspunkten. Den 14 maj 2019 fattade Kommunstyrelsens arbetsutskott i Malung-Sälens kommun beslut om att framtida markanvändning ska utgå från MKM i enlighet med detta.

6 OMRÅDES- OCH OMGIVNINGSBESKRIVNING

6.1 LOKALISERING

Malungs f.d. garveri ligger i de centrala delarna av Malung som är en tätort i Dalarna och centralort i Malung-Sälens kommun i Dalarnas län, se Figur 3. I Malung bor drygt 5 000 invånare. Genom Malung flyter Västerdalälven.

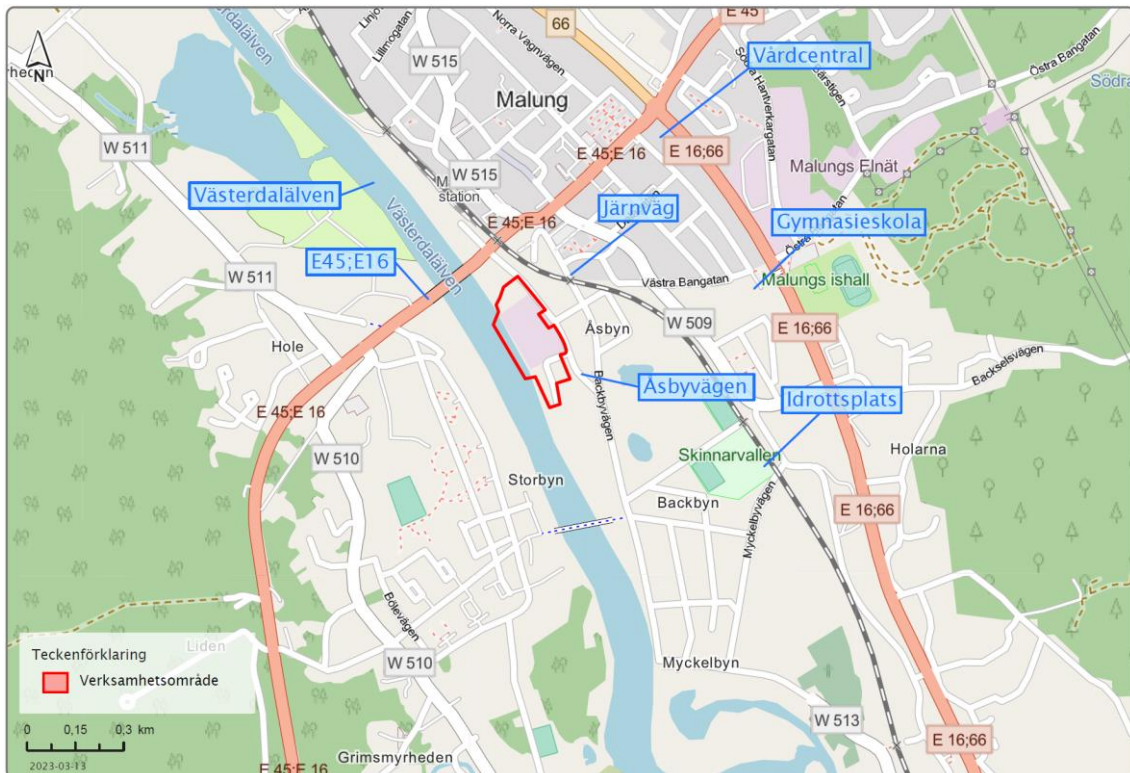


Figur 3. Röd markering visar ungefärlig lokalisering av Malungs fd. garveri (kallad verksamhetsområde) i de centrala delarna av Malung. Västerdalälven flyter genom Malung. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

Området där garveriet tidigare legat finns på den östra stranden av Västerdalälven, ca 500 m från Malungs centrum, se Figur 4. Området gränsar i norr och söder mot kommunala fastigheter med parkmark och parkering, se Figur 9. I öster passerar Åsbyvägen, vilken leder in till bostadsområdet Åsbyn. Ca 150 m åt nordost passerar järnvägen (dock förekommer ingen

persontrafik på denna sträcka, så användandet är begränsat) och 150 m åt nord-nordväst passerar den tungt trafikerade E45/E16. Malung-Sälens gymnasieskola ligger drygt 400 m öster om området och en idrottsplats ligger drygt 550 m sydost om området. Drygt 450 m nordost om området finns en vårdcentral.

Närmsta permanenta bostad ligger på fastigheten Huden 2 i direkt anslutning till det område där efterbehandling planeras (Figur 10). Fler boende finns på andra sidan Åsbyvägen i anslutning till efterbehandlingsområdet samt på andra sidan Västerdalälven. Bostadshusen ligger inte direkt ute vid Åsbyvägen utan avståndet till närmaste bostadshus är cirka 50 meter. Avståndet till närmaste bostadshus på andra sidan älven är cirka 170 meter.



Figur 4. Visar ungefärlig lokalisering för Malungs f.d. garveri (verksamhetsområdet) på den östra sidan av Västerdalälven samt omgivande objekt. Bakgrundskarta: OpenStreetMap.

6.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Garverifastigheten är en instängslad markyta som i dagsläget inte används till någonting utan området är förbjudet att tillträda. Marken inom området utgörs främst av en ca 3 800 m² stor betongplatta (Figur 5 och Figur 20) som utgjorde grund för garveribyggnaderna samt rester av det gamla reningsverket i söder (Figur 5 och Figur 6). Marken runt omkring består av fyllnadsmassor med en del låg växtlighet och sly (Figur 8). Det naturliga materialet består av sandigt isälvs sediment och närmast strandkanten finns också områden med gytta. Marken är förhållandevis plan, men sluttar svagt ut mot älven.



Figur 5. Situationsplan över det f.d. garveriområdet och placering av tidigare byggnader och anläggningar. Bakgrundskarta Google.

Västerdalälven gränsar till området i väster. Under betongplattan ska enligt uppgift block ha använts för utfyllnad och stabilisering i samband med anläggandet. Närmast älvkanten finns en brant stenskonung/erosionsskydd ut mot älven. Från markövertytan ner till Västerdalälven är nivån ca 2 m vid medelvattenföring. Erosionsskyddet är bitvis igenvuxet av sly (Figur 8).



Figur 6. Grunden till det gamla reningsverket på den södra delen av fastigheten. Foto: Tyréns.



Figur 7. Marken är bevuxen med låg växlighet och sly. I förgrunden syns högar av material ovanpå betongplattan. Foto: Tyréns.



Figur 8. Stenskoningen ut mot Västerdalälven som delvis är igenvuxen med sly. En träpallisad löper längs större delen av stenskoningen. Foto: Tyréns.

På den kommunala fastigheten norr om den f.d. garverifastigheten finns en parkmiljö och rastplats med större parkeringsutrymme för både personbilar och större ekipage, se vänster bild i Figur 9. Där finns även en dagvattendamm som via ett dike avrinner till Västerdalälven. Delar av fastigheten kan komma att användas för tillfällig infart till området och eventuellt för uppställning av maskiner. Området direkt söder om garveriområdet är en "allmänning" där ingen specificerad verksamhet bedrivs utan området utnyttjas för rekreation, rastning av hundar m.m. Det finns också en äldre båtliggningsplats och det är sannolikt att området under sommartid används för att lägga i båtar i älven, se höger bild i Figur 9. Kommunen avråder i nuläget från både bad och fiske utanför garveriområdet och 100 m nedströms.



Figur 9. Parkområdet norr om garverifastigheten visas på den vänstra bilden och till höger är "allmänningen" i söder. Foto: Tyréns.

6.3 AKTUELLA FASTIGHETER

Malungs f.d. garveri låg på de fyra fastigheterna Huden 1, 2 och 3, samt Grönland 61:7 (Figur 10). Huvuddelen av verksamheten bedrevs på den stora fastigheten Huden 1, medan de två mindre fastigheterna Huden 2 och 3 inhyste kontor. På grannfastigheten Grönland 61:7 låg reningsverket. Under våren 2021 har fastigheterna ombildats genom fastighetsreglering och övergått i kommunens ägo. F.d. Huden 1 och 3 samt Grönland 61:7 ingår numera i Grönland 61:4 (Figur 10/figur 11). Huden 2 är i privat ägo och ingår inte i tillståndsansökan för vattenverksamhet.



Figur 10. Berörda fastigheter enligt tidigare fastighetsindelning. Huden 1 och 3 samt Grönland 61:7 ingår numera i Grönland 61:4. Bakgrundskarta: Google.



Figur 11. Nuvarande fastighetsindelning sedan år 2021. Bakgrundskarta: Google.

Förorenade sediment har påträffats i Västerdalälven, vilket ligger inom fastigheten Malung S:4. Vid genomförandet av saneringsåtgärder kommer också delar av fastigheten Grönland 61:4 (enligt dess gamla utbredning) att inkluderas trots att dessa delar inte är förorenade. Där planeras t.ex. avvattningsanläggning med tillhörande vattenreningsanläggning att placeras och hantering av massor. Delar av Grönland 6:17, vilket är utanför det f.d. garveriområdet, kan också komma att användas för åtkomst av området norrifrån under vissa moment, samt eventuellt för uppställning av entreprenadmaskiner.

6.4 TRANSPORTVÄGAR

Som transportväg kommer Äsbyvägen att användas. Om behov finns kan Äsbyvägen stängas av för personbilstrafik och det kommer finnas alternativa vägar för berörda.

6.5 GEOLOGI OCH TOPOGRAFI

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna i området av sand avlagrad som isälvsediment och älvsediment (SGU, 2022a). Enligt den geologiska beskrivningen från SGU överlagras Malungsåsen ställvis av isälvsediment bestående av sand och grovsilt-finsand med ett jorddjup på upp till ca 50 m. Registrerade jorddjup i närheten av området är 30-40 meter.

Inför planerade markarbeten har ett flertal geotekniska och hydrogeologiska undersökningar av både jorden och sedimenten inom området utförts. Samtliga genomförda geotekniska undersökningar sammanfattas i *Malungs garveri MUR Geoteknik* (Tyréns, 2022d) och *Projekterings-PM Geoteknik* (Tyréns, 2022e). Geohydrologiska undersökningar sammanfattas i *PM Hydrogeologi* (Tyréns, 2022c). Då syftet med de geotekniska undersökningarna varit att utreda möjlighet att installera sponter, har enbart sondering med tillhörande materialbedömning gjorts ner till som mest 15 m under markytan.

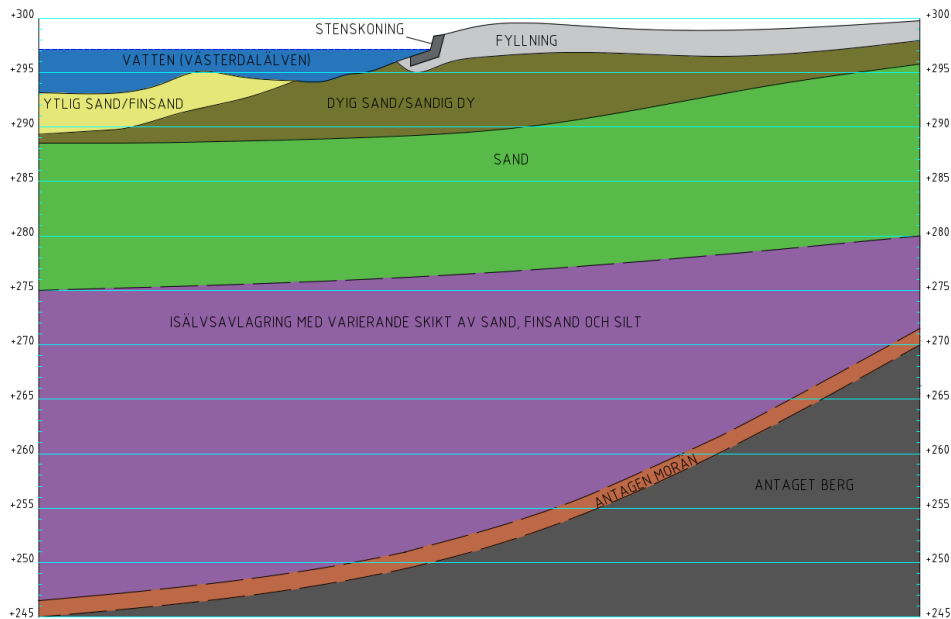
För att få information om egenskaper även hos djupare liggande markmaterial, har ett flertal grundvattenrör installerats i djupare jordlager. Information om markmaterialets genomsläpplighet i dessa djupare lager har erhållits genom att s.k. slugtester utförts. Utifrån

resultaten på slug-testerna har en bedömning av markmaterialet utförts, men exakt vilket markmaterial det är och gränser mellan olika lager är inte känt 15 m under markytan.

I Figur 12 ses en konceptuell modell över jordlagren inom området och nedan följer en kortfattad sammanfattning av resultaten från de geotekniska och hydrogeologiska undersökningarna:

- Överytan är inom större delen av området täckt av ett 2-3 m tjockt lager ditförda fyllnadsmassor av morän. Sammansättningen av fyllning varierar dock kraftigt och det förekommer även kol, rivningsrester av tegel och armerad betong, samt sten och block. Mäktigheten av fyllning är uppmätt till som mest 3,7 m.
- I anslutning till strandlinjen överlagras fyllningen i huvudsak organisk jord av finsandig siltig dy och dyig finsandig silt.
- I norra delen av området är förekomsten av denna organiska jord större (går djupare ner i marken och längre in från älvkanten), medan omfattningen av detta organiska material är mindre i södra delen av området. På den allmänning som ligger direkt söder om den gamla garverifastigheten är det organiska lagret så gott som borta och sand underlagras det översta fyllnadsmaterialet.
- Under det organiska markmaterialet finns åsmaterialet som vid de geotekniska undersökningarna (ner till ca 15 m under markytan) beskrivits som sand, vilket också verifieras av ett grundvattenrör installerat på 14 m djup.
- Grundvattenrör installerade på större djup (18 m respektive 39 m under markytan), uppvisar lägre genomsläpplighet, vilket indikerar att åsmaterialet på dessa nivåer innehåller tätare material, t.ex. silt.
- Jorddjupet ner till berg är uppmätt i en punkt och där var det ca 40 m.
- Marknivån i plushöjd vid undersökningspunkterna varierar mellan +299 och +300,5 (RH 2000).

I älvfåran överlagras den dyiga silten/siltiga dyn av ytliga sediment av sand och finsand. Förekomsten av dyig silt/siltig dy varierar längs strandlinjen. Mäktigheten är som mest ca 6 m och underkant dyig silt/siltig dy är belägen som djupast längs i norr. Förekomsten av dyig silt/siltig dy minskar generellt i riktning mot söder där underliggande isälvssediment av sand går i ytan.



Figur 12. Tolkad konceptuell modell för undersökningsområdet. Sektionen avser området strax söder om betongplattan i södra delen av fastigheten.

6.6 HYDROLOGI/HYDROGEOLOGI

De hydrogeologiska förhållandena på platsen är starkt påverkade av närheten till Västerdalälven. Älven är längs denna sträcka oreglerad och det förekommer stora variationer i älvytans nivå och flöden över året. Utifrån en hydraulisk 3D-modell har vattennivåer och vattenhastigheter beräknats vid olika flödessituationer i en tvärsnitt invid det f.d. garveriet (Tyréns, 2022c). Modellresultaten visar att för befintlig situation och vid medelvattenföring är flödet i älven 69 kubikmeter per sekund och vattennivån +296,9 m (RH2000). Marknivåerna vid själva garveriet ligger kring ca +300 (RH2000) och närområdet kring +299 (RH 2000). Vid medellågvattenföring och medelhögvattenföring varierar flödet från 17 till 406 kubikmeter per sekund och vattennivån mellan 296,6 och 298,7 m (RH2000).

Då grundvattnet står i direktkontakt med Västerdalälven, bedöms det sannolikt att grundvattenytans nivå samvarierar med nivån på Västerdalälven (Tyréns, 2022c).

6.7 YTVATTEN

Ytvatten är det naturliga vatten som är synligt ovan mark i form av sjöar, hav, vattendrag och våtmarker. Inom det f.d. garveriområdet förekommer inte något synligt ytvatten utan den nederbörd som faller samlas på hårdgjorda ytor som betongplattan, avrinner på ytan, avdunstar eller infiltrerar ner i marken. Då området sluttar svagt ut mot Västerdalälven, som flyter precis väster om området, avrinner det vatten som inte infiltrerar eller avdunstar ut till älven.

6.7.1 VÄSTERDALÄLVEN

Nästan allt vatten i Sverige är indelat i mindre enheter som kallas vattenförekomster. I vattenförvaltningsförordningen definieras en vattenförekomst som ett vatten som är "avgränsad och betydande". Indelningen görs för att kunna beskriva tillståndet i vattnet och bedöma vilka mål, miljö kvalitetsnormer, som ska gälla. Det finns fyra sorters vattenförekomster: sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Ett ytvatten tillhör kategorin ytvattenförekomst om det är en avgränsad och betydande ytvattenförekomst som till exempel en sjö, ett magasin, en å, flod eller kanal. (SGU, 2022e)

Västerdalälven är ett naturligt vattendrag som är uppdelad i flera olika vattenförekomster. Den aktuella sträckan förbi Malung utgörs av vattenförekomsten WA47892183 som sammanlagt är 52 km (VISS, 2022a). Miljö kvalitetsnormerna för Västerdalälven redovisas i kapitel 12.1.

Västerdalälven börjar där Görälven och Fuluälven flyter samman ca 20 km norr om Sälen och ca 85 km norr om Malung. Älven är i höjd med det f.d garveriet relativt lugnflytande och har en medelvattenföring på ca 69 kubikmeter per sekund. Då älven i praktiken är oreglerad är flödet och därmed också nivån på vattendraget kraftigt varierande över året. Under vintertid, när älven är istäckt, ligger flödet runt ca 30 kubikmeter per sekund, för att under högflöde (vårfloden i maj-juni, samt i samband med höstens regn i oktober-november) stiga till 250 kubikmeter per sekund. I samband med variationerna i flöde varierar också älvens överyta med 1-2 m över året. En viss samvariation mellan älvens yta och grundvattenytan på området finns, varför området vid högvatten får högre grundvattenyta medan grundvattnet sjunker i samband med lågvatten. Vid ett flertal tillfällen har älven översvämmat garverifastigheten och hela garverifastigheten ligger också inom område utpekade av MSB som riskområde för översvämning vid ett 100-årsregn.

Djupet på Västerdalälven direkt utanför garveriområdet varierar beroende på älvens naturliga fluktuationer. Ibland kommer älvbotten fram alldeles intill stenskoningen nedanför garveriet. Älvbotten sluttar neråt så vattendjupet ökar ut mot mitten av älven. Längs med strandkanten och ut i älven finns mycket skrot, gamla avloppsrör och rester av tidigare kaj- och pirkonstruktioner. Längre ut övergår botten alltmer i sandigt material och djupet på älven är ca 5 m mitt i älvfåran. Bredden på älvfåran är cirka 100-110 meter (Figur 13).



Figur 13. Västerdalälven ligger på den västra sidan av fastigheten, fotografierna är tagna söderut. Älven rinner åt vänster i bilderna och är här cirka 110 m bred. Foto: Tyréns.

6.8 GRUNDVATTEN

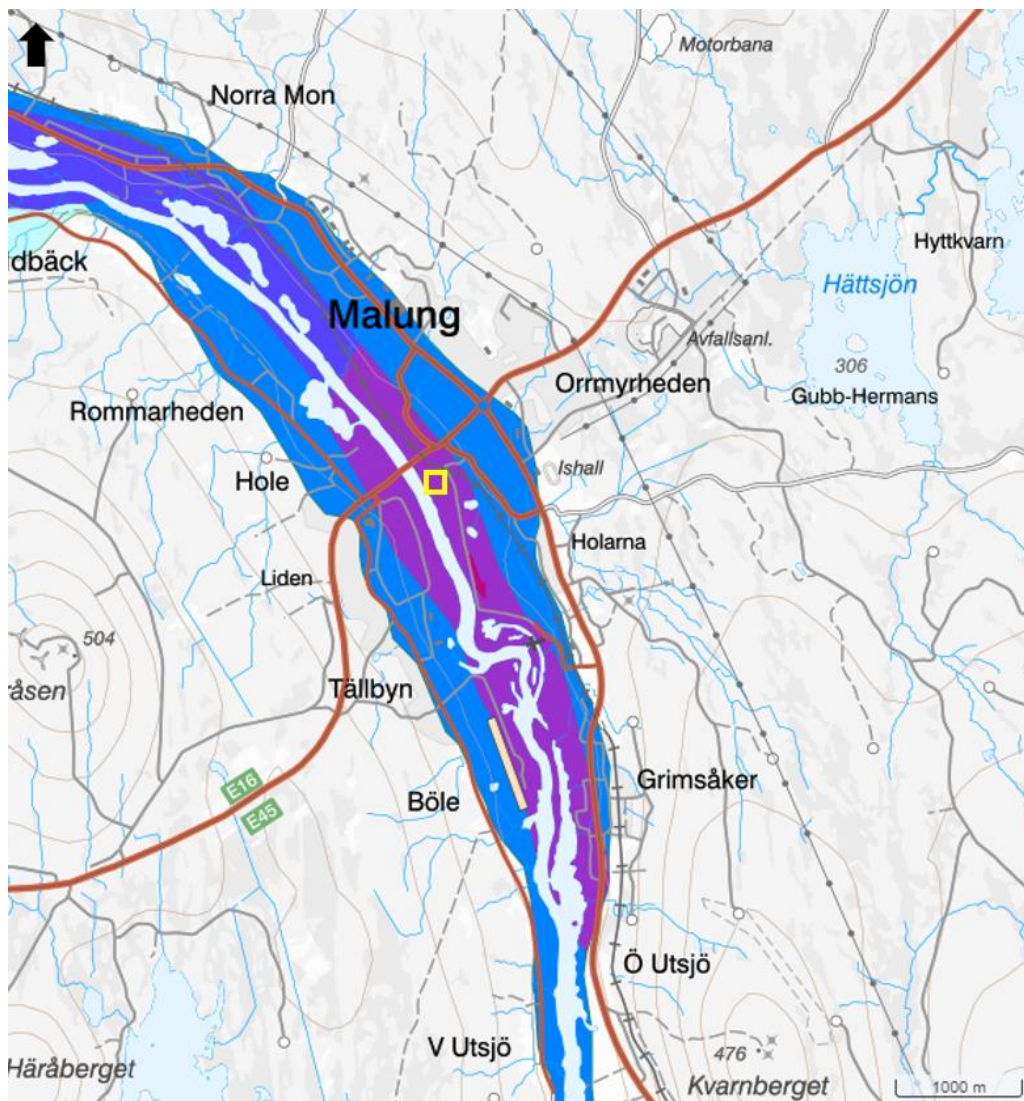
Grundvatten är vattnet i jorden eller berggrunden där hållrummen är helt vattenfyllda. Vatten finns normalt på alla nivåer i jorden och i berggrunden och under grundvattenytan är alla porer i jorden eller sprickor i berget helt vattenfyllda. Ovanför grundvattenytan finns det både luft och vatten i jorden och det vattnet kallas markvatten. Vattnet förekommer i så kallade akviferer vilket är ett eller flera lager under markytan, av berggrund eller jord, med tillräcklig genomsläpplighet för att medge betydande strömning av, eller uttag av, stora mängder grundvatten. I en akvifer kan det finnas ett eller flera grundvattenmagasin. Grundvattenmagasin är ett grundvattenförande lager i marken med relativt stor mäktighet och utgör en avgränsad del av en eller flera akviferer. Med grundvattenförekomst menas vattnet i ett grundvattenmagasin (SGU, 2022c).

EU-gemensam lagstiftning (Vattendirektivet) utgör grunden för vattenförvaltning av grundvatten i Sverige. Vattendirektivet är infört i svensk lagstiftning genom vattenförvaltningsförordningen och tillhörande föreskrifter. I vattenförvaltningsförordningen definieras grundvattenförekomst som "en avgränsad volym grundvatten i en eller flera akviferer".

6.8.1 GRUNDVATTENMAGASIN OCH GRUNDVATTENFÖREKOMST

SGU har utifrån sin kartering av grundvattenmagasin avgränsat grundvattenförekomster med grundvatten som är viktiga för vattenförsörjningen nu eller i framtiden (SGU, 2022d). Enligt SGU:s kartvisare Grundvattenmagasin (SGU, 2022c) ligger det f.d. garveriområdet ovanpå ett grundvattenmagasin som följer Malungsåsen (Figur 14). Magasinet (ID 250200009) är översiktligt beskrivet i SGU:s rapport "Grundvattenmagasinet Malungsåsen Malung" (Bovin K. & Vikberg E, 2016). En sammanfattning av rapportens beskrivning av grundvattenmagasinet ges nedan.

Magasinet sträcker sig längs Västerdalälven, från Lima kraftverk i norr till Lugnet i söder, över en sträcka på ca 26 km. Grundvattenströmningen följer i stora drag ytvattnets flödesriktning mot sydost. Trots magasinets storlek är gradienten i längsriktning mycket låg (0,5 m över 13 km). Mellan Västerdalälven och grundvattenmagasinet finns ställvis kontakt, framför allt där isälvsavlagringen ligger i direkt anslutning till älven. Uppmätta nivåer i magasinet följer generellt nivåerna i älven, vilket också det tyder på god hydraulisk kontakt.



Figur 14. Grundvattenmagasinets utbredning i området runt Malung. I lila området bedöms uttagsmöjligheterna vara >125 l/s och i blå området 5-25 l/s. (SGU, 2022c) Malungs f.d. garveri är markerat med gul kvadrat.

Uttagsmöjligheterna i magasinet är goda och bedöms vid det f.d. garveriet vara mer än 125 l/s och öster om detta 5-25 l/s.

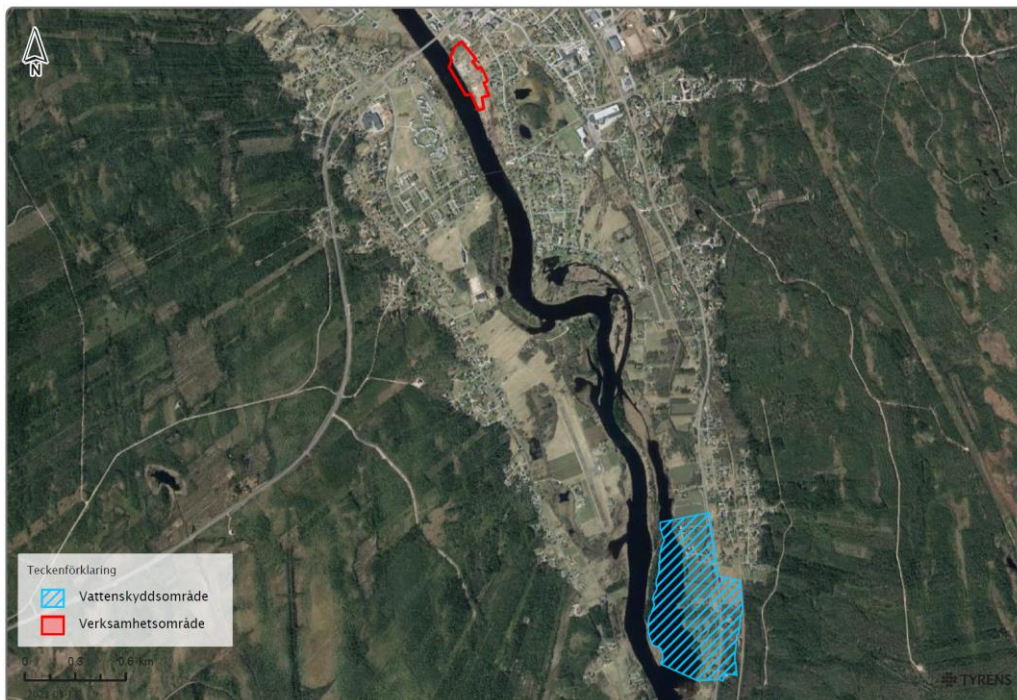
Generellt tillförs vatten till grundvattenmagasinet främst via nederbörd som faller på åsen, samt lokalt genom inducering från Västerdalälven och andra mindre vattendrag. Tillförsel från älven bedöms t.ex. kunna ske i områdena runt Malungsfors och Vallerås. En del vatten tillförs troligtvis även från angränsande moränmark.

Ett magasinets tillrinningsområde är det område varifrån nederbörd eller annat vatten kan rinna mot och tillföras magasinet. SGU har i föreliggande fall avgränsat magasinets tillrinningsområde översiktligt och indelat detta i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde. Runt Malung är det tertiärt tillrinningsområde vilket innebär att endast en del av nederbörden tillförs magasinet. Större delen av det vatten som faller som nederbörd kommer att avvattnas ut till Västerdalälven.

6.9 VATTENSKYDDSSOMRÅDE OCH BRUNNAR

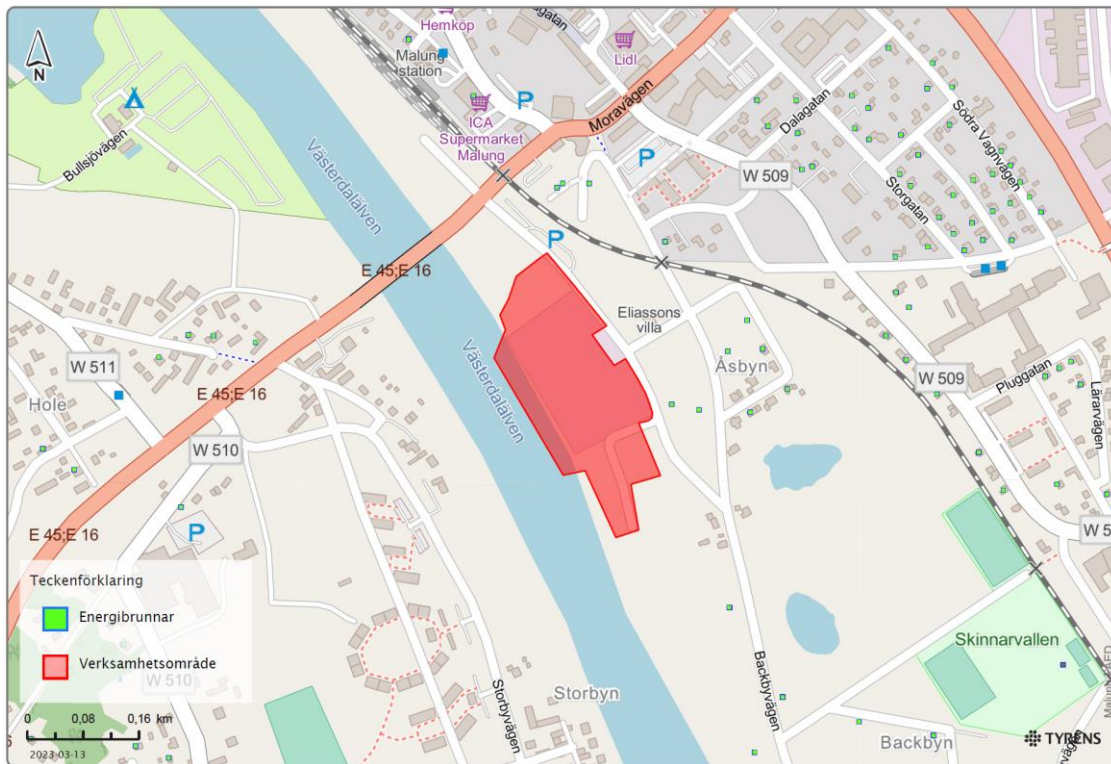
Cirka 3,5 km nedströms garveriområdet ligger Malungs vattenverk. Vattenverket är ett grundvattenverk som tar sitt vatten från grundvattentäkten i Malungsåsen via rörbrunnar. I anslutning till vattenverket finns ett vattenskyddsområde, vilket börjar ca 3 km nedströms Malungs f.d. garveri (Figur 15).

Enligt SGU:s beskrivning av grundvattenmagasinet i Utsjö (se Figur 14) där vattentäkten ligger har flera grundvattenundersökningar utförts vid vattentäkten. I detta område ligger åskärnan mitt i Västerdalälven och vattentäkten är belägen i utkanten av isälvsavlagringen på östra sidan om älven. Undersökningar av vattenkemin har visat att en mindre del (11 %) av vattnet som tas ut i vattentäkten kommer från området öster om Västerdalälven medan merparten (89 %) av vattentäktens vatten kommer från åskärnan som ligger mitt i älven och transporteras i genomsläppligt åsmaterial under älvens bottensediment. Mätningar av grundvattennivån i vattentäkten som jämförts mot vattennivån i älven visar på en god hydraulisk kontakt mellan grundvattenmagasinet och älven eftersom grundvattennivåerna samvarierar med älvens nivå under hela mätperioden april till oktober 2013. (Bovin K. & Vikberg E, 2016)



Figur 15. Översikt vattenskyddsområdet för Malungs vattenverk.

Enligt SGU:s kartvisare Brunnar finns inte några vattenbrunnar i eller i närheten av området, däremot finns flera energibrunnar på fastigheter i bl.a. den intilliggande Åsbyn (se Figur 16) (SGU, 2022b).



Figur 16. Energibrunnar på fastigheter i närheten av utredningsområdet. Bakgrundskarta: OpenStreetMap.

6.10 NATURMILJÖ

Området för det f.d. garveriet består idag av en betongplatta, grusplaner med begränsad växtlighet. Växtligheten består av trivial flora som generellt återfinns på industriområden i denna del av landet. En större björk finns på platsen som i största möjliga mån ska sparas vid saneringen. Trädet är dock inte att betrakta som ett naturvärdesobjekt. Området omfattas inte av några områdesbestämmelser och närmsta naturreservat är det kommunala reservatet Eggarna ca 1,5 mil söder om området.

Placeringen av avvattningsanläggningen kommer vara på allmänningsmarken söder om det f.d. garveriet. Inte heller denna plats innehar några naturvärden utan området präglas av bebyggelse och mänsklig aktivitet. Till exempel finns där idag en pumpstation som tillhör kommunens VA-bolag, en grusväg och det har tidigare legat byggnader på delar av området som idag är rivna.

Västerdalälven är i sig en vattenförekomst som omfattas av miljö kvalitetsnormer för vatten och riksintresse för naturvård och friluftsliv. Den del av Västerdalälven som utanför det f.d. garveriet omfattas av saneringsåtgärder är begränsat till den östra stranden. Älven är på den här delen utträdad, lugnflytande och ca 100 m bred. Botten består av organiska sediment, siltig sand/dy och det saknas större block, sten och grus. Både uppströms och nedströms saneringsområdet är älvstränderna påverkade av mänsklig aktivitet med tomtmark, bebyggelse, bryggor, erosionsskydd m.m. Älven är på sina ställen i kommunen ett viktigt fiskevatten med fina uppväxt- och livsmiljöer för bl.a. harr, öring, gädda, abborre och olika karpfiskar (mört, braxen, id). Harr och öring är knuten till strömpartier vilka närmast återfinns ca 8 km nedströms det område som påverkas av saneringsåtgärderna. Gädda, abborre och de andra förekommande karpfiskarna har sina uppväxtmiljöer knutna till grundområden och korvsjöar vilket inte heller återfinns inom saneringsområdet utan närmast 1,5 km nedströms. Denna typ av miljö finns på flertalet platser i älven både uppströms och längre nedströms varför den total påverkan på denna miljö bedöms som försumbar och bedöms inte påverka populationerna av dessa fiskarter.

Lake är en rödlistad art som förekommer i älven men inte heller denna art är knuten till den typ av vattenmiljö som återfinns utanför garveriet. Laken är mer stationär än laxfiskarna öring och harr men leker likt dessa på grundare, stenigare partier där det finns gott om skydd för yngre individer. Denna typ av miljö återfinns inte utanför garveriet där botten istället består av dy och organiska, finkorniga sediment. Baserat på hydromorfologin i älven nedströms garveriområdet finns det inget som indikerar att det finns gynnsamma lekområden för lake inom området som påverkas av saneringsåtgärderna. Älven är lugnflytande och består troligen av liknande bottensediment som de utanför garveriområdet, dy och sand, ända ner till strax uppströms Vemforsen, 8 km nedströms området.

Det finns obekräftade uppgifter på enstaka fynd av flodkräfta i Västerdalälven från längre tillbaka i tiden. I dagsläget finns dock inget som tyder på en stadigvarande population av flodkräfta i älven. Saneringsåtgärderna kommer således inte påverka denna art. Rent teoretiskt finns det livsmiljöer för flodkräfta utanför Malungs f.d. garveri då flodkräftan trivs i grunda, mjuka sediment med god tillgång på skydd. Dock visar de ekotoxikologiska undersökningarna som gjorts av botten utanför garveriet att det inte finns förutsättningar för bl.a. kräftdjur att leva där på grund av de höga halterna av föroreningar som konstaterats. Detsamma gäller för eventuella stormusslor. I älven inom Malung-Sälens kommun finns inga fynd av den hotade flodpärlmusslan men däremot finns dammusslor konstaterade närmast i Yttermalung (15 km nedströms).

Saneringsåtgärderna kommer inte innebära något vandringshinder, varken tillfälligt eller permanent för någon fiskart. Dock kommer det område som ska muddras innebära en störning för den fisk som eventuellt uppehåller sig där. De ekotoxicitetstester som genomförts på området har visat att de organismer som uppehåller sig vid de förorenade sedimenten påverkas starkt negativt av föroreningarna. En sanering kommer därför innebära en markant förbättring av älvområdet både lokalt och nedströms.

Naturmiljö har inte bedömts påverkas av den planerade vattenverksamheten har därmed avgränsas bort från MKB.

Västerdalälven utgör ett riksintresse naturvård, se beskrivning under avsnitt 6.14 nedan.

6.11 KULTURMILJÖ

Malungs garveri har funnits sedan slutet av 1800-talet och fram till 2005. Garveriet var under en tid ett av Sveriges största. Byggnaderna är nu borta sedan en brand 2014 och i nuläget återstår ingenting förutom den f.d. kontorsbyggnaden som numera används som bostad.

Enligt Riksantikvarieämbetet har det registrerats en Övrig kulturhistorisk lämning (blästbrukslämning) inom det f.d. garveriområdet (Figur 17). Registreringen är från 1971 och nämner en slaggförekomst av glest spridd slagg i grusbelagd parkeringsplats. Möjligen kan slaggen ha kommit till platsen med fyllning (Riksantikvarieämbetet, 2022). Registreringen är från mer än 50 år tillbaka i tiden, området har påverkats av omgrävningar, brand m.m. och den kulturhistoriska lämningen är sannolikt påverkad/försvunnen.

Kulturmiljö har inte bedömts påverkas av den planerade vattenverksamheten har därmed avgränsas bort från MKB.

Riksintresse kulturmiljövård beskrivs i avsnitt 6.14 nedan.



Figur 17. Övrig kulturhistorisk lämning i området enligt Fornsök, Riksantikvarieämbetet. Bakgrundskarta: Google.

6.12 REKREATION OCH FRILUFTSLIV

Västerdalälven nyttjas för fiske men främst i de strömmande partierna. Strömmande partier finns närmast vid Malungsfors ca 10 km uppströms och i Vemforsen ca 8 km nedströms. Utefter sträckan vid det f.d. garveriområdet är älven lugnt flytande och området utgör idag ingen del av älven som frekvent utnyttjas för fritidsfiske. Älven är även populär för paddling och andra vattenanknutna friluftaktiviteter.

Det finns ingen kommunal badplats i anslutning till eller direkt nedströms Malungs f.d. garveri. Skyltar längs stranden talar om att där råder badförbud. Däremot finns ett flertal mindre privata bryggor utspjätt på båda sidor om älven och sannolikt sker bad ifrån dessa.

Västerdalälven utgör ett riksintresse friluftsliv, se beskrivning under avsnitt 6.14 nedan.

På området norr om garverifastigheten finns en parkmiljö med några träd, stora klippta gräsytor och en dagvattendamm. Området direkt söder om garveriområdet är en mer vildvuxen gräsyta som korsas av en grusväg ner till älven. Längst i söder förekommer träd. Båda ytorna utnyttjas för närrekreation, rastning av hundar m.m. I söder finns en äldre kajanläggning som används för att lägga i båtar i älven.

6.13 FÖRORENADE OMRÅDEN

Ett förorenat område är mark, yt- eller grundvatten, sediment eller konstruktioner som innehåller föroreningar i en sådan mängd eller koncentration att de kan vara ett hot för människors hälsa eller miljön. Förorenade områden har huvudsakligen uppkommit genom utsläpp, spill och olyckor vid bland annat tidigare industriell verksamhet, deponier och utfyllnader.

För lokalisering av förorenade och potentiellt förorenade områden finns Länsstyrelsernas EBH-stöd (efterbehandlingsstöd) där landets alla riskområden är kartlagda. I syfte att kategorisera risken för respektive objekt utförs en MIFO (metodik för inventering av förorenade områden) där Fas 1 är en orienterande studie vilken resulterar i att ett objekt riskklassas enligt en fyrgradig

skala (1-4). Malungs f.d. garveri har enligt denna metodik tilldelats riskklass 1, vilket är den högsta riskklassen.

6.13.1 FÖRORENINGAR I JORD

Marken inom garveriområdet har undersökts etappvis sedan 2011. Dokumenterat spill och läckage har förekommit på platsen och sommaren 2014 brann garveriet ned. Föroreningar i mark bedöms historiskt ha kommit från verksamheten på platsen och delar av området har sedan tidigare sanerats. Därefter har flertalet undersökningar, både för- och huvudstudier tagits fram tillsammans med riskbedömningar för olika medier och förslag till åtgärdsmetoder och efterbehandlingsåtgärder.

Generellt sett uppvisar förorening i jord ett mönster av ökande halter föroreningar och ökande djup av förorening västerut (mot älven) jämfört med åt öster (Åsbyvägen). Det är sannolikt att jorden inom området bidrar till spridning av förorening från området via läckage till grundvatten och ledningsnät.



Figur 18. Schematisk bild över delområdena. Bakgrundskarta: Google.

I Bilaga 3 finns kartbilder som visar de punkter där föroreningar förekommer över framtagna åtgärdsgränser på de två djupen 0-2 meter och djupare än 2 meter. Grovt sett behöver förorenad jord schaktas bort i de översta jordlagren från strandremsan vid Västerdalälven, under betongplattan och även inom en stor del av det östra och norra området. På större djup är föroreningarna begränsade till det utfyllda deponiområdet i norr, längs med strandremsan i väster och det oljeförorenade området i söder. Inom de södra och sydöstra delarna har enbart låga föroreningshalter påträffats i jord, och schakt inom dessa områden utförs främst för att

lyfta upp det förorenade ledningssystemet, se vidare stycke 6.13.3. Styrande föroreningar inom garveriet är olika metaller (Cr, Pb, As), oljeförorening och PFAS.

Delområden inom den f.d garverifastigheten vilka klassats som förorenade och har behov av åtgärder delområdena återges i Figur 18 ovan och redogörs för mer ingående nedan.

Deponi

Bestående av olika restprodukter från produktionen: skinn- och hårrester, ben, tegel, plast m.m. återfinns strax nordväst om den befintliga betongplattan. Avfallet i den gamla deponin återfinns på ett djup om ca 1,5-3 m under markytan och föroreningarna består av olika tungmetaller (krom, zink och arsenik) samt PAH. Under deponin finns torv, som i den översta metern är förorenad av läckage från deponin, medan torven på djupet är ren. Förorening förekommer alltså på ett djup ner till ca 4 meter under markytan i detta område. Delar av deponin är avgränsad, i huvudsak i nordlig riktning, övrig utbredning är ungefärlig. Totalt sett rör det sig om en yta om ca 500 m² som behöver schaktas för att komma åt det deponerade materialet.

Oljeskadat område

Tidigare uppvärmningsanläggning med äldre oljecisterner har bidragit till en spridning av oljekolväten samt PAH i området vilket förorenat marken kraftigt. Marken har delvis blivit sanerad och cisternerna har avlägsnats från platsen. Dock kvarlämnades restföroreningar under det f.d. garveriets bottenplatta i norr samt ut mot Västerdalälven i väster. För att förhindra att dessa restföroreningar ska kunna återkontaminera det efterbehandlade området, lades bentonitmatta ut längs den västra schaktväggen och delvis längs den södra och norra. Längs övriga väggar lades dubbel geotextilduk ut. Tre kontrollbrunnar installerades också inom området efter åtgärden innan området fylldes igen med rena grusmassor för att kontrollera måluppfyllelsen med saneringen (Figur 19).

Vid tidigare sanering påträffades en ledningsgrav i riktning mot nordost längs med betongplattan där oljeföroreningar påträffades. Denna ska enligt uppgift använts för påfyllnad av olja i cisternerna, när transporter av bränsle levererades med tåg via järnvägen. Utförda undersökningar tyder på att det oljeskadade området sträcker sig åt detta håll och att omfattningen av föroreningen inte fullt ut är avgränsad. Totalt sett rör det sig om ett område på omkring 750 m² vilket fortsatt bedöms vara påverkat av oljeföroreningar.



Figur 19. Det sanerade området där tidigare oljecisternerna funnits. Tre kontrollbrunnar skymtar i gräsområdet. T.v. i bild syns slutet på betongplattan som "vallats" in med geotextilduk i syfte att förhindra återkontaminering av redan sanerade områden. Foto: Tyréns.

Strandremsan

Benämns det område som är beläget mellan betongplattan och älvkanten, och sedan fortsätter längs älvstranden söderut till det f.d. reningsverket. I området mellan betongplattan och älven består det översta markmaterialet av grusigt, sandigt fyllnadsmaterial, och där förekommer halter av främst PAH och krom överstigande åtgärds målen för ytlig jord (0-2 meter). På djupare nivåer påträffades i flera fall halter kraftigt överstigande åtgärds målet för djup jord (>2 meter). Halten krom i provtaget svart material inom djupare intervall överstiger halten för FA (farligt avfall) och är den högsta halt som påträffats av samtliga utförda jordanalyser inom garveriområdet.

Föroreningshalter och djup till förorening varierar kraftigt inom fyllnadsmaterialet längs med strandremsan varför det inte går att dra några större slutsatser om materialsammansättning och påträffade halter. För att hantera det ledningssystem (djup ca 3-4 meter, se vidare stycke 6.13.3) som återfinns inom större delar av delområdet kommer sannolikt hela området att behöva grävas upp och förorenade jordmassor i stor uträkning hanteras. Strandremsan utgör ett område av ca 1 200 m².

Jord under betongplattan

Har provtagits och erhållna analysresultat påvisar en varierande föroreningsbelastning mellan KM och FA. Naftalen har påträffats i lägre halter medan arsenik, bly, barium, alifater, aromater, krom (inkl. Cr⁶⁺), koppar och zink har påträffats i betydligt högre halter. Under den södra delen av betongplattan har även PFAS i halter över aktuella åtgärds mål påträffats. Betongplattans tjocklek har försvårat provtagningen varför endast ett mycket smalt skikt (0,8-1 meter) direkt under betongplattan har kunnat provas. Ingen avgränsning av påträffade föroreningar finns därav nedåt i markprofilen.

Ytlig jord under betongplattan bedöms generellt vara förorenad. Med anledning av det som påträffas längs strandremsan, med stigande föroreningshalter på djupet (eventuellt i anslutning till äldre ledningar), så bedöms det inte som osannolikt att en liknande bild förekommer också under betongplattan, eftersom det är troligt att ledningarna fortsätter in under betongplattan för att ansluta till det f.d. husets rännor och avloppsledningar. Det är möjligt att föroreningar förekommer längs äldre ledningar, men att materialet däremellan är rent.

Östra området

Är det område som ligger öster om betongplattan. Området har ingen tydlig punktkälla och med den kunskap som finns idag finns troligtvis inget ledningssystem inom området. Förhöjda föroreningshalter av olika metaller och PFAS har påträffats inom delar av området i ytlig jord.

Övriga delområden

Två utpekade områden i norr och söder har inte föroreningshalter överstigande åtgärds mål påträffats, men kommer beröras av schaktarbete för att kunna avlägsna ledningssystemet. Det finns också minst tre djupa vattenfyllda kulvertar vilka bedöms vara en del av ledningssystemet som behöver tömmas och avlägsnas i samband med schaktarbeten. Inom det sydöstra området kommer inga saneringsåtgärder genomföras, utan detta område kommer under entreprenaden vara tillgängligt för t.ex. uppställande av bodar eller vattenreningsanläggning, sortering av massor osv.

6.13.2 BETONGPLATTAN

Betongplattan (Figur 20) måste rivas för att tillgängliggöra underliggande förorenad jord och det gamla ledningssystemet. Undersökning av betongen har visat att föroreningsnivån ligger under tillämpade åtgärds mål avseende metaller, oljeföroreningar och PFAS. Eftersom det är ekonomiskt och miljömässigt fördelaktigt kommer så mycket betong som möjligt återanvändas som fyllnadsmaterial efter utförda schaktarbeten.



Figur 20. Den västra delen av betongplattan. Foto: Tyréns.

6.13.3 LEDNINGSSYSTEMET

I Figur 2 har ledningsnätets ungefärliga utbredning inkluderats i kartan med samtliga planerade åtgärder. Kunskapen om ledningsnätet varierar över området, med mer detaljerad kunskap inom vissa områden och ungefärlig/antagen placering inom andra. Uppgifterna kommer från personer som jobbat med markarbeten inom området, t.ex. den genomförda saneringen av oljecisterner söder om betongplattan, genom att ledningar påträffats vid provtagning, brunnsinventering och utförd bottenscanning av älvbotten.

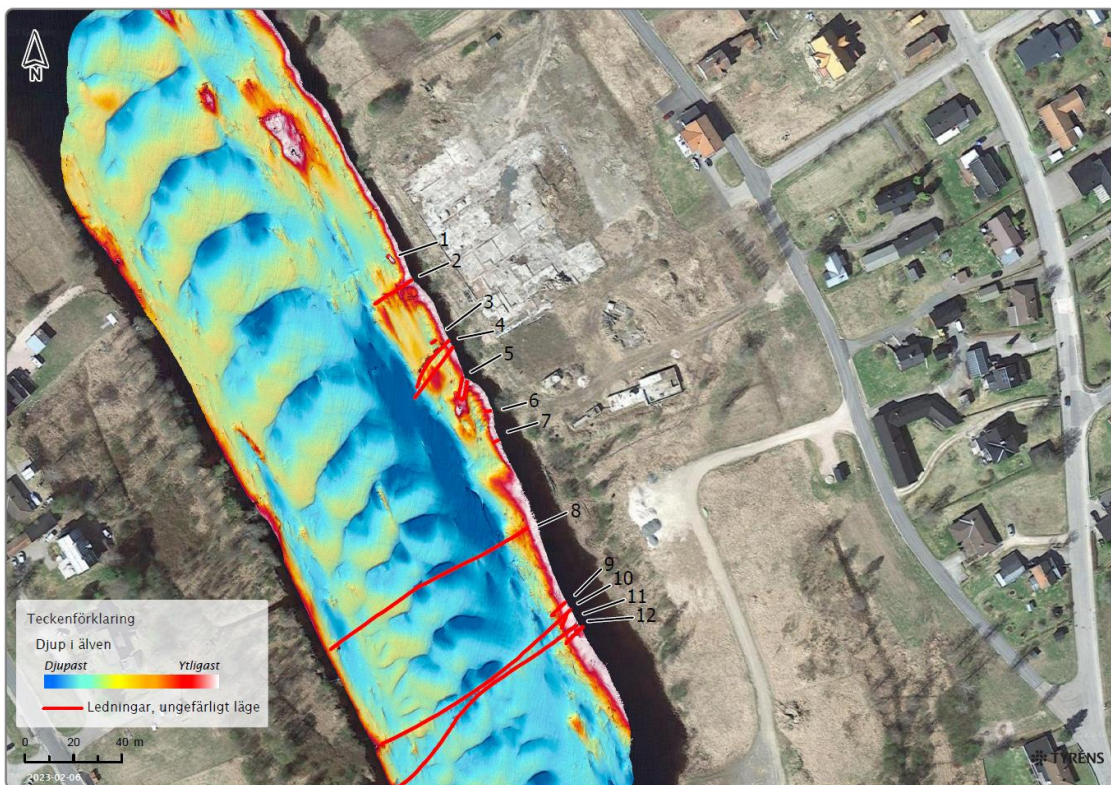
Ledningssystemet består av äldre och nyare delar som generellt bedöms gå från de rännor som finns i betongplattan, mot kulvertar i betongplattans östra del och norrut och därefter söderut parallellt med Västerdalälven väster om betongplattan. Exakta djup som ledningssystemen längs strandkanten återfinns på är inte fastställda, men flera rör påträffades i samband med schaktarbeten söder om betongplattan, vilket kan ge en indikation på ledningssystemets läge (Figur 21). Från strandremsan går de nyare delarna av ledningssystemet till reningsverket i områdets södra del. En stor mängd rör och ledningar går även ut i älven från garveriområdet (Figur 22).

Tidigare undersökningar av slam i rännor i golvet av de tidigare byggnaderna (innan de brann) samt slam i det gamla reningsverket i områdets södra sida har påvisat mycket höga kromhalter (över gränsen för FA) samt PFAS-halter i nivåer 2-3 ggr MKM. Detta innebär att mycket höga kromhalter kan misstänkas förekomma både i det nyare och äldre ledningssystemet. Provtagning av ett svart, oljigt material som påträffats i djupa schakter i närheten av den plats där ett tidigare utlopp har bedömts ha funnits, har också påvisat kromhalter över FA.



Figur 21. Foto från genomförd akutsanering (Geosigma, 2018a), då påträffade rör pluggas igen. Röda pilar indikerar påträffade rör. Det översta röret skulle kunna vara en dagvattenledning och den breda cementringen den västligaste nedstigningsbrunnen. De två djupare rören skulle kunna tillhöra avloppssystemet. Röret nere till höger ger en indikation om djup till ledningssystemet. Foto: Geosigma.

I samband med omhändertagandet av rivningsrester efter branden återfinns delar av ledningssystemet, inkl. kvarvarande slam, i anslutning till äldre pumpanläggningar (Figur 23). Vid provtagning i detta ledningsslam har förutom krom, också höga PFAS-halter påträffats, vilket kan tyda på att PFAS använts på något sätt inne i de gamla industrifastigheterna.



Figur 22. Påträffade objekt och ledningar på botten utanför garveriet, där nr 2, 5, 6 och 7 utgörs av rör som kommer från garveriområdet. Därutöver finns minst två rör som mynnar ovan älvytan.



Figur 23. Rester från det gamla ledningssystemet, med slamrester kvar i rören.. Foto: Tyréns.

6.13.4 SEDIMENT

Mellan åren 2011 och 2022 har flertalet undersökningar utförts, vilket resulterat i en mängd provpunkter (Figur 24 och Figur 25) och en relativt klar bild över föroreningsituationen i Västerdalälven i anslutning till det f.d. garveriet. 2022 sammanfattade Tyréns resultaten från samtliga utförda undersökningar i en Huvudstudie (bilaga 4) i vilken föroreningsituationen i sedimenten beskrivs tillsammans med spridningsrisker, resultat från avvattningsförsök och utpekade behov av riskreducerande åtgärder.

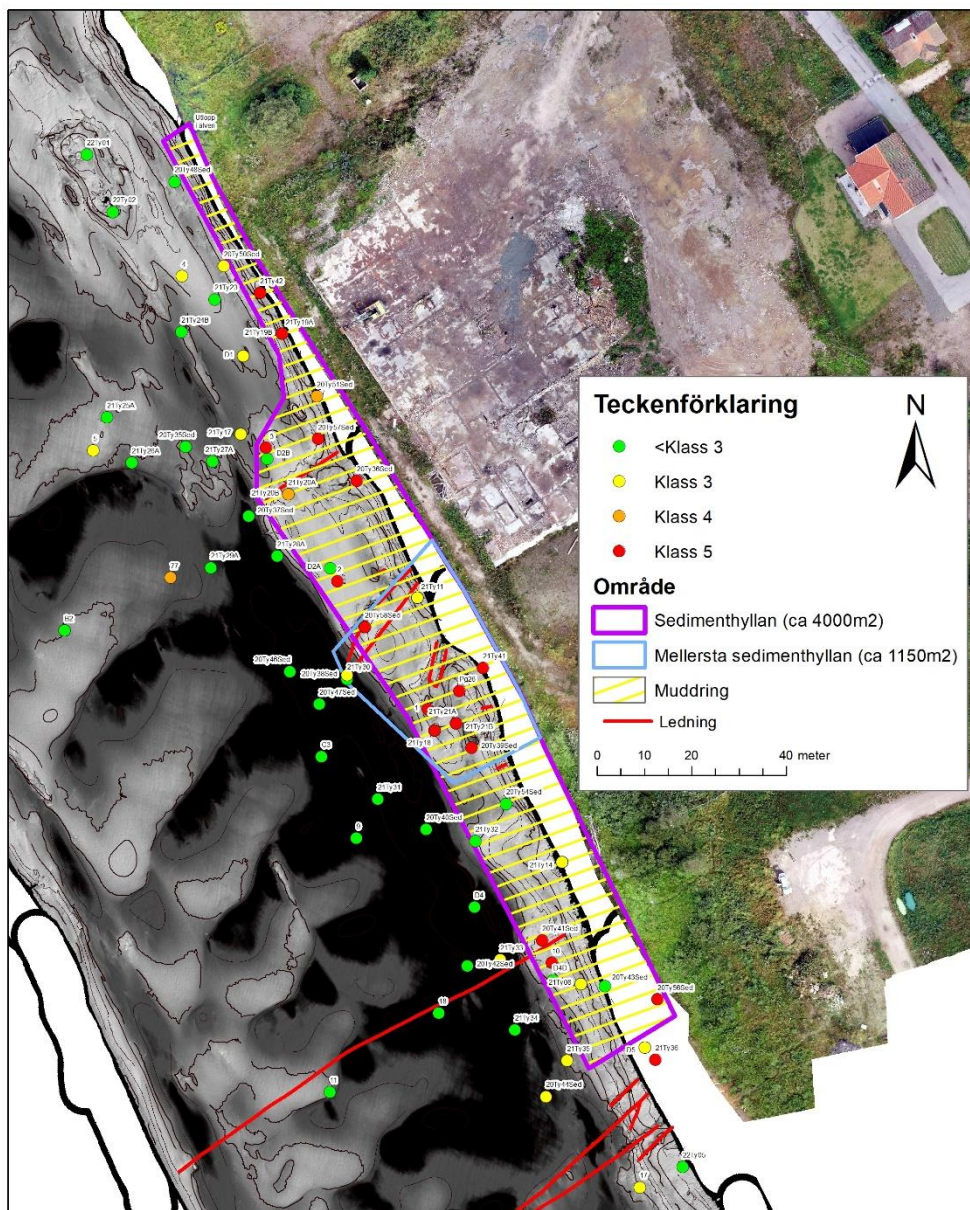
En scanning av sjöbotten genomfördes under 2021 av Svenska Tungdykargruppen. Resultaten från scanningen visade på ett grundare område utanför aktuell fastighet (se Figur 22 och Figur 24), vilken i tidigare rapporter kallats "sedimenthyllan". Vattendjupet på sedimenthyllan uppgår till ca 1,5–2 meter. Närmast land kunde ingen scanning göras på grund av ett begränsande vattendjup för båten som användes, vilket ses som vita partier i Figur 24. Flera ledningar identifierades i älven, både ledningar som löper tvärs över och några kortare ledningar som mynnar i älven. Flera av dessa ledningar tycks ha fungerat som sedimentfällor, både uppströms och nedströms (Figur 22). En tydlig korrelation mellan föroreningshalt och sedimenthyllan ses, där det mest förorenade materialet återfinns i hyllan.

Totalt sett är ett område på ca 150–200 m längd och ca 25–30 m bredd förorenat över föreslaget åtgärdsområde. Föroreningen är lokaliserad från norra änden av betongplattan och söderut och förenklat kan tre (Figur 24) typer av sediment sägas förekomma:

Norra och södra sedimenthyllan - Inom sedimenthyllan men norr och söder om det värst förorenade området (se nedan) påträffas gammalt garveriaffall som är fibröst och består av rester av hudar och hår (liknande det som påträffas i deponin på land norr om betongplattan, lila ram i Figur 24). Detta sediment har kraftig gasbildning och innehåller föroreningar av olika typer av PAH och tungmetaller och halterna ligger ofta kring klass 4–5 enligt norska bedömningsgrunder. Detta material påträffas även längre nedströms på platser där det har kunnat avsättas, t.ex. inne bland vassen nära land och i "fickor" på botten.

Mellersta sedimenthyllan - I området direkt sydväst om betongplattan (markerat med ljusblå ram i Figur 24) återfinns ett område med kraftigt förhöjd halt av lösningsmedlet naftalen (som är en typ av PAH-L). Påträffade halter ligger huvudsakligen kring klass 5, enligt norska bedömningsgrunder. Sedimenten här är organiska och gytjiga men utan någon växtlighet vid ytan och när sedimenten lyfts upp till ytan uppstår en kraftig kemisk lukt. Förutom naftalen återfinns också halter av krom och arsenik över FA.

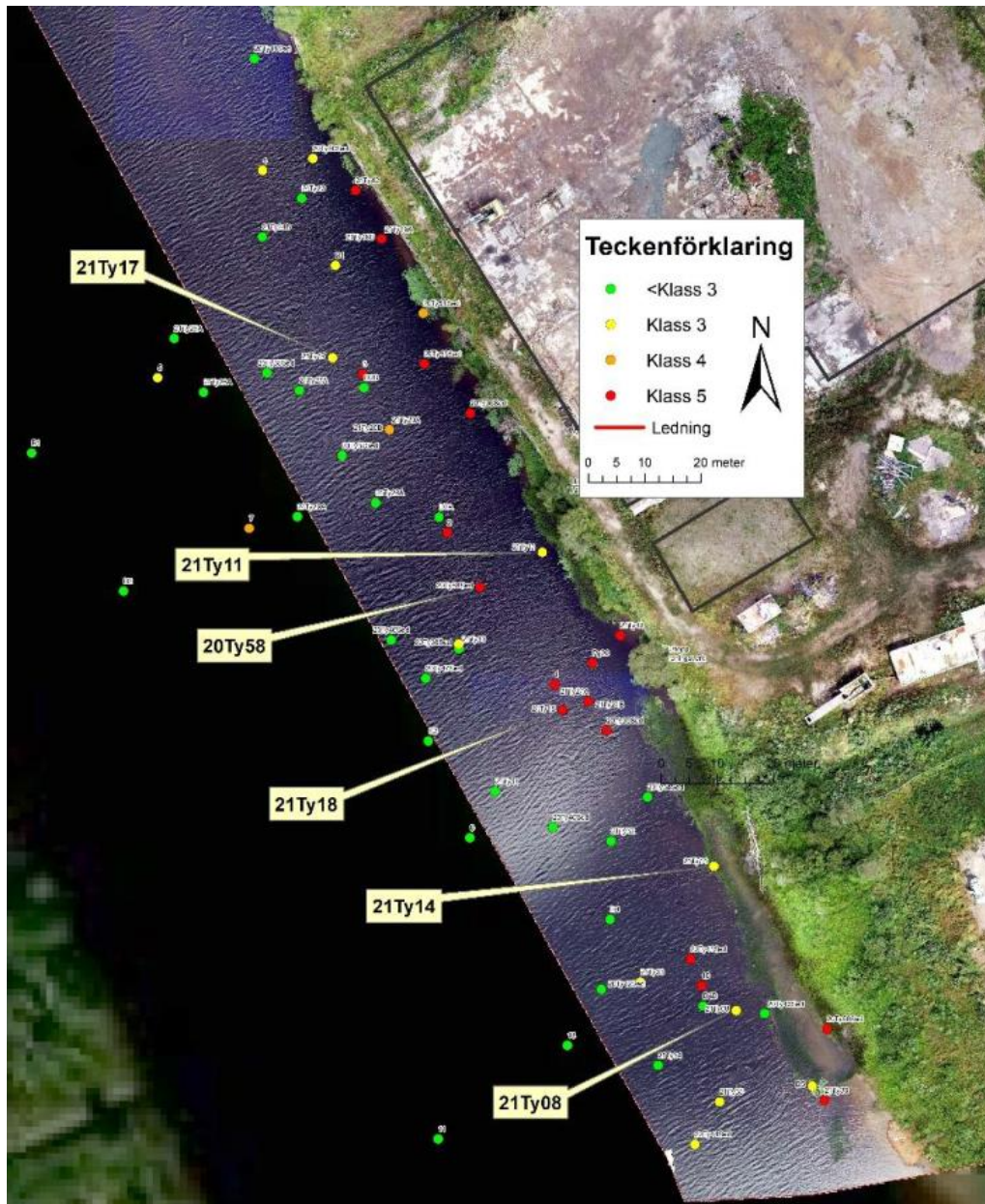
Utanför sedimenthyllan - Längre ut i älvfåran och längre nedströms återfinns måttligt förorenade sediment med naftalen och/eller krom som den dominerande föroreningen i de sandiga sedimenten. Halterna ligger oftast kring Klass 2–3 enligt norska bedömningsgrunder (Miljödirektoratet, 2020), men i enstaka punkter förekommer också halter över Klass 4 (Figur 24). Medelhalten utanför åtgärdsområdet ligger dock med marginal under Klass 4 varför inga åtgärder genomförs.



Figur 24. Det undersökta området där föroreningshalter i enstaka punkter ses som olika färger (klassat enligt Norska bedömningsgrunder för sediment). Det område som omfattas av muddring är markerat med lila ram och gulstreckat. Det värst förorenade området, mellersta sedimenthyllan, har ljusblå linje.

Sammanfattningsvis domineras föroreningarna i sediment av naftalen och krom, men även andra ämnen så som bland annat PCB och krom förekommer i halter i klass 3–4 enligt norska bedömningsgrunder. PFAS har analyserats i fem prov, varav två av dem uppvisade låga halter underskridande klass 3 och övriga provers nivåer var under laboratoriets detektionsgräns.

Vad gäller förekomst av förorening i djupled har halter över klass 3 och 4 främst konstaterats mellan 0–0,6 m under sedimentytan inom de södra och norra delarna av sedimenthyllan (punkterna 21Ty17, 21Ty11, 21Ty14 och 21Ty08 i Figur 25, nedan). I de två punkter lokaliserade inom den mellersta sedimenthyllan var halterna av krom och naftalen över klass 4–5 och kunde inte avgränsas i djupled. I dessa punkter genomfördes provtagning ner till 0,75 (20Ty58) respektive 1,5 m (21Ty18) under sedimentbotten (se Figur 25)



Figur 25. Provtagningspunkter där Tyréns analyserat sediment på flera nivåer i syfte att klargöra föroreningsutredning i djupled. Olika djup har även analyserats av andra konsulter, och i slutsatserna har samtliga resultat inkluderats.

Inom den mellersta sedimenthyllan påträffas akuttoxiska halter av naftalen i klass 5 och inom detta område föreligger en direkt hälsorisk vid uppgrumling av sediment. Det bedöms därför inte vara möjligt att låta denna del av sedimenten ligga kvar i älven, utan för detta område kommer muddring krävas. Likaså gäller för den norra och södra sedimenthyllan där föroreningshalter i klass 4-5 också påträffats.

Spridning av föroreningar från sedimenten till ytvattnet har konstaterats. Utförda laktester i sedimenten visar på måttligt utläckage av krom, trots höga totalhalter. Arsenik lskar över gränsvärdet för icke-farligt avfall i ett av fyra utförda laktester, men eftersom totalhalterna av arsenik är så pass låga bedöms den totala lakningen av arsenik vara liten. Lakbarhet av naftalen har inte kunnat undersökas, då standardiserade metoder för detta saknas.

Utifrån konstaterade föroreningar har en åtgärdsutredning för sedimenten i Västerdalälven tagits fram (Tyréns, 2022a). I denna presenteras flertalet förslag till åtgärder (Bilaga 2). Åtgärdsalternativen beskrivs även närmare i kap 7.

6.13.5 GRUNDVATTEN

PFAS påträffas i mycket höga halter i grundvattnet inom den gamla garverifastigheten (Figur 26). Högst halt påträffas i grundvattnet i de ytliga marklagren och i närområdet till betongplattan. Den högsta uppmätta halten är 4 600 ng PFAS-11/L, vilket är uppmätt i en punkt i sydvästra hörnet på betongplattan och ligger 100 gånger över det preliminära riktvärdet för PFAS i grundvatten (SGI, 2015). På längre avstånd ifrån betongplattan är halterna generellt lägre, men någon avgränsning i plan har ej gjorts och i samtliga provtagna punkter i ytliga marklager överskrider det preliminära riktvärdet.

PFAS påträffas även på större markdjup i grundvattnet. Bara ett par meter ifrån det rör med högst halt i ytligt grundvatten, finns ett grundvattenrör installerat till 18 m djup, där PFAS-11 uppmätts i halter över 2 000 ng/L. En viss spridning av förorening noteras i djup grundvatten i strömningsriktningen (söderut), men i de två djupa grundvattenrör som ligger norr om eller nordväst om betongplattan är halten PFAS under rapporteringsgränsen. Källan till PFAS i grundvattnet i de djupare marklagren ligger alltså inom garveriområdet. PFAS detekteras även i grundvatten på 39 m djup, men halten är mycket låg. Enligt utförda provtagningar skulle alltså PFAS-förekomsten vara lokal och inga halter har heller påvisats vid provtagning i kommunens vattenverk 3,5 km nedströms.

De högre halterna uppmätta i grundvattnet i de ytligare marklagren och att spridning ner till djupare marklager sammanfaller med det område där flera ledningar och rör finns i marken, pekar allt på att PFAS-källan finns i närheten av den gamla betongplattan. Högst halter PFAS i jord har uppmätts i en punkt i sydvästra delen av betongplatta, och även i provtaget ledningsslam är halterna PFAS höga.

Övriga ämnen som provtagits uppvisar generellt låga halter. I provtaget schaktvatten är metallhalterna (främst krom) höga i ofilterade prover, vilket indikerar att föroreningen är associerad med markpartiklar. Oljeförorening har påträffats i anslutning till de restföroreningar som finns kvar från den numera åtgärdade uppvärmningsanläggningen. Däremot har inga metaller eller PAH-föroreningar påträffats i djupt installerade grundvattenrör, vilket indikerar att ingen spridning sker av förorening från de förorenade sedimenten.

Mer utförlig information om påträffade halter återfinns i bilaga 3. Observera att riskbedömningen i Bilaga 3 är gjord utifrån det förslag till nya riktvärden som presenterades av SGI 2022 (remissversion). Denna remissversion föreslog en kraftig sänkning av riktvärdena för PFAS, vilka fick kritik i samband med remissyttranden om att de var alltför låga och riskerade att innebära stora samhällsekonomiska konsekvenser. Naturvårdsverket planerar att i samråd med SGI påbörja en konsekvensanalys av SGI:s tidigare förslag till generella riktvärden för PFAS i mark. I avvaktan på att beslut om generella riktvärden för PFAS fattas förordar Naturvårdsverket och SGI att de preliminära riktvärdena som togs fram 2015 (SGI, 2015) tillämpas tills vidare (Naturvårdsverket, 2023). Då de preliminära riktvärdena innebär en högre halt har riskbedömningen i Bilaga 3 gjorts för ett worst-case scenario.



Figur 26. Uppmätta halter av PFAS-11 i grundvatten (ng/L). Symbolerna visar på vilket djup grundvattenrören är installerade där ytliga är på djupet 3-8 m under markytan, djupa är 14-18 m under markytan och det "extra djupa" är installerat till berg på 39 m djup.

6.13.6 FÖRORENINGAR I YTVATTEN

Ytvattnet i älven har undersökts vid två tillfällen i samband med Tyréns undersökningar av området 2020 och 2022 (Tyréns, 2022f). Ett referensprov uppströms det aktuella området från 2020 visade inga spår av organiska föroreningar och metallhalterna var låga med samtliga analyserade metaller under miljö kvalitetsnormen för ytvatten (HAV, 2019). Provtagning nedströms (2022) uppvisade halter av Cd och Cu överskridande MKN (som årsmedelvärde) i ytvatten vid ett tillfälle. För att studera eventuell utlakning av föroreningar från de förorenade sedimenten, togs därför bottenvattenprover ca 10 cm ovanför sedimentytan. I dessa prover

påträffades förhöjda halter krom, arsenik och naftalen, vilket överensstämmer med föroreningsbilden i sedimenten. Resultaten visar att det sker utlakning av olika ämnen från sedimenten, men att den stora utspädningen som sker i älven gör att någon belastning nedström inte är möjlig att mäta.

6.14 RIKSINTRESSEN OCH ÖVRIGA OMRÅDESSKYDD

6.14.1 RIKSINTRESSEN

Inom eller i närheten av området finns flera riksintressen vilka redovisas i Figur 27.

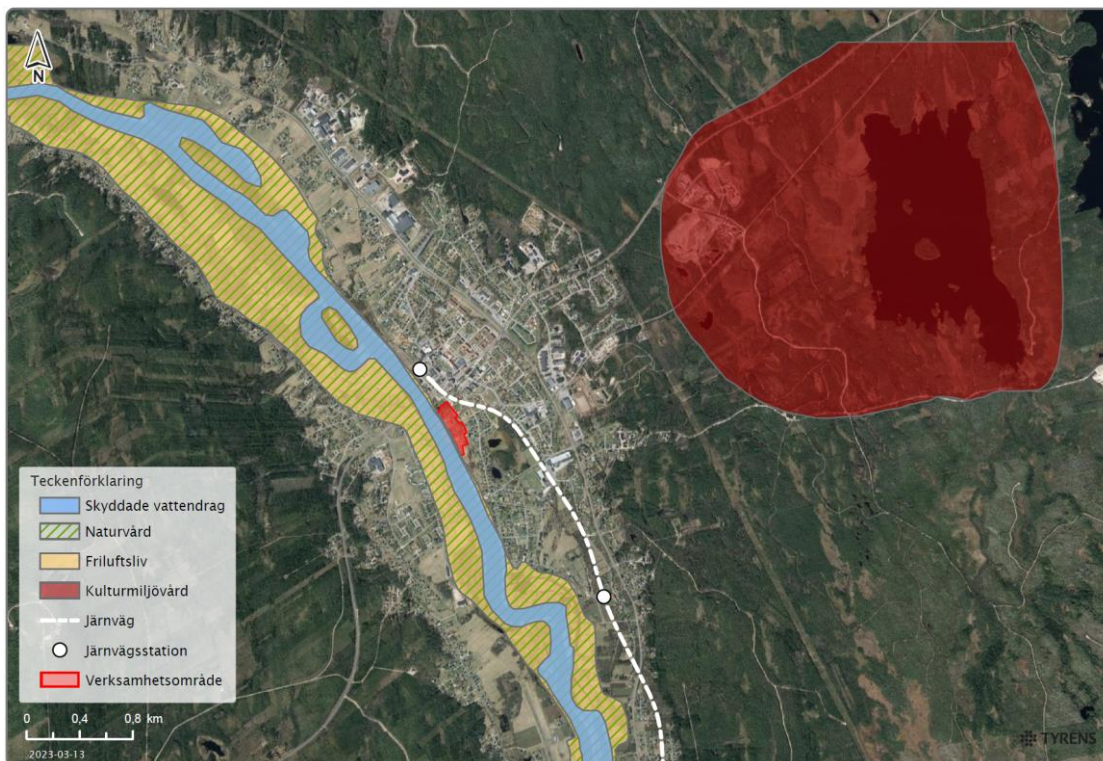
Västerdalälven är en av de älvar som har så stora natur- och kulturvärden att de i sin helhet är av riksintresse, enligt 4 kap. miljöbalken. Dessa områden får inte utsättas för exploatering som påtagligt skadar dessa värden. Älvarna och älvsträckorna får inte byggas ut eller regleras för vattenkraftändamål. Samtidigt hindrar bestämmelserna inte att tätorterna och det lokala näringslivet utvecklas i de här områdena, om andra lämpliga alternativ saknas. (Länsstyrelsen Dalarna, 2022)

Västerdalälven är utpekad som riksintresse friluftsliv, FW09 Västerdalälven med Görälven. Riksintresset omfattar de av vattenkraftutbyggnad mindre påverkade delarna av Västerdalälven och är främst kopplat till kajak och båtupplevelser samt badmöjligheter. Avgränsningen sammanfaller med riksintresse naturvård. Huvudkriterierna för riksintresset är område med särskilt goda förutsättningar för berikande upplevelser i natur- och/eller kulturmiljöer samt område med särskilt goda förutsättningar för vattenanknutna friluftaktiviteter och därmed berikande upplevelser. Som friluftaktiviteter framhålls fritidsfiske, naturupplevelser, kanot, bad och båtliv. Förutsättningar för bevarande och utveckling av områdets värden är att Västerdalälvens vattenregim och vattenkvalitet bibehålls oförändrad samt att påverkan från skogsbruk och andra intilliggande verksamheter minimeras. (Länsstyrelsen Dalarna, 2014)

Älvsträckan är även utpekad som ett riksintresse för naturvård, Nr 14 Görälven-Västerdalälven vilket kopplas till älvens oreglerade flöde. Västerdalälven med Görälven är i det närmaste helt opåverkad av reglering och uppvisar en naturlig strandzoner. Genom de naturliga vattenståndsvariationerna uppträder en mycket värdefull flora och fauna med ett flertal sällsynta och hotade arter. Den mycket rika förekomsten av glacifluviala och fluviatila bildningar är av stort intresse och är ställvis av mycket stort värde. Förutsättningar för att områdets naturvärden ska bibehållas är att älvens naturliga vattenståndsvariation och strandzoner bevaras, liksom områdets intressanta geomorfologiska bildningar och värdefulla strandbiotoper. (Länsstyrelsen Dalarna, 2003)

Västerdalsbanan, järnvägen som går 100 meter nordost om området, är utpekad som riksintresse för kommunikation (godstrafiken fram till Malung). Banan sträcker sig mellan Repbäcken och Malungsfors. (Länsstyrelsen Dalarna, 2022)

Öster om det f.d. garveriområdet, cirka 2 km, finns ett område som är utpekad som riksintresse för kulturmiljövård. Hättsjön är en av de mest representativa boplatserna med fångstkultur i Västerdalarna med bl.a. lämningar efter fångstkultur och senare järnframställning (Länsstyrelsen Dalarna, 2022).



Figur 27. Översikt riksintressen i omgivningen kring Malung och i närheten av Malung f.d garveri.
Bakgrundskarta: Google.

Den planerade vattenverksamheten bedöms inte ha någon negativ inverkan på fastslagna och utpekade riksintressen och förutsättningarna för deras bevarande eller utveckling påverkas inte.

6.14.2 NATURRESERVAT

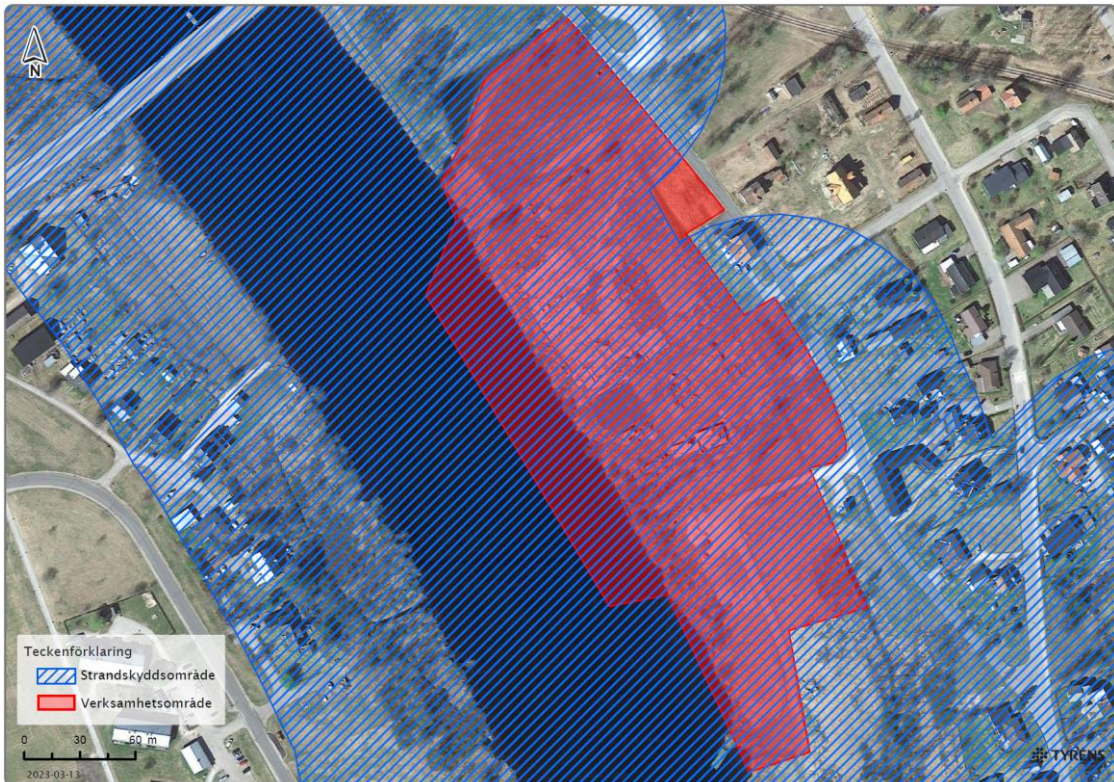
Inom ett område av ca 10-15 km finns fyra naturreservat: Öjsberget och Bötåberget åt nordöst, Lödersjön rakt österut och Eggarna, vilket ligger strax norr om Yttermalung ca 11 km nedströms längs älven. Närmsta Natura 2000-område är i anslutning till Bötåberget åt nordöst och Haftahedarna vilket ligger ca 25 km nedströms det f.d. garveriet.

Eggarna är ett kommunalt naturreservat som ligger på den västra sidan av Västerdalälven och har sin gräns vid älven. Området utgörs av ett tätortsnära barrblandskogsområde och genom området löper Malungsåsen, som med sina skarpa åsryggar gett namn åt området Eggarna. De i området befintliga åsgravarna och åsryggarna är helt opåverkade av älvsloppet senare utveckling efter istiden och är därmed unika för Västerdalälven (Malung-Sälens kommun, 2009).

Då samtliga områden ligger på relativt stort avstånd från planerade verksamheter, bedöms de inte påverkas av den planerade vattenverksamheten och har därmed avgränsats bort från MKB. Översvämningsmodellering visar att saneringsåtgärderna inte påverkar översvämningsrisken så långt nedströms området som Eggarnas naturreservat (Tyréns, 2022c).

6.14.3 STRANDSKYDD

Syftet med strandskyddet är att trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten. Generellt strandskydd om 100 meter gäller vid sjöar och vattendrag enligt 7 kap 13–18 §§ miljöbalken. Strandskyddet gäller både för landområdet och vattenområdet. Längs Västerdalälven gäller generellt strandskydd vilket innebär att i princip hela garveriområdet omfattas av strandskydd, se Figur 28.



Figur 28. Utbredning av strandskyddsområde i anslutning till garveriområdet. Bakgrundskarta: Google.

6.15 PLANFÖRHÅLLANDEN

6.15.1 ÖVERSIKTSPLAN

I översiktsplan för Malung-Sälens kommun, antagen av kommunfullmäktige 2009-03-30, inkluderas området i Malungs centralort där det beskrivs som ett område med starka bebyggelseintressen.

6.15.2 DETALJPLAN

Den detaljplan som tidigare fanns är numera upphävd och området omfattas således i nuläget inte av någon detaljplan. När området är sanerat kommer kommunen troligtvis att planlägga området utifrån mindre känslig markanvändning.

7 ALTERNATIVREDOVISNING

I 6 kap. 35 § Miljöbalken anges att en miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska innehålla "uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas". Situationen om verksamheten eller åtgärden inte vidtas utgör verksamhetens så kallade nollalternativ och beskriver konsekvenserna av att den sökta verksamheten eller åtgärden inte blir av.

I 6 kap. 35 § Miljöbalken anges även att en miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska innehålla "uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden". I kap. 497 beskrivs nollalternativ och alternativa lösningar för den ansökta verksamheten.

Vid Malungs f.d. garveri finns, utöver föroreningsförekomsten i jord, grundvatten och sediment, även ett flertal övriga aspekter som behöver inkluderas vid beslut av lämpligt åtgärdsalternativ. För projektet har två åtgärdsutredningar tagits fram, Geosigma 2018 samt Tyréns 2022 där flera olika alternativ till åtgärdsmetoder har utvärderats.

Aspekter vilka har varit avgörande val av efterbehandlingsmetod omfattar bland annat Västerdalälvens flöden och vattennivåer, Malungsåsens grundvattenförekomst, erosionsrisk vid strandkant, befintliga nya och äldre ledningssystem samt gasavgång från sediment.

7.1 NOLLALTERNATIV

Nollalternativet är en beskrivning av hur det nuvarande tillståndet i miljön förväntas förändras i framtiden om den planerade verksamheten inte kommer till stånd eller om planerade åtgärder inte vidtas. I denna MKB beskrivs nollalternativet samlat här i detta i kapitel eftersom det ger en tydligare och mer lättläst bild av förändringarna.

Nollalternativet till den planerade verksamheten vid Malungs f.d. garveri innebär att saneringsåtgärderna inte genomförs och nuvarande föroreningsituation i jord, sediment och grundvatten kvarstår. En betydande föroreningskälla högt upp i Västerdalälvens avrinningssystem åtgärdas inte. Förorenad jord som finns inom området och under det f.d. garveriets bottenplatta lämnas fortsatt kvar. Föroreningar som finns i marken kommer att fortsätta påverka grundvattnet i och under området och läcka ut till älven. Förorenade sediment på älvbotten utanför området ligger kvar och kan fortsätta läcka föroreningar till älven.

Nollalternativet innebär även att grunder från garveriet och det gamla reningsverket och övriga byggnader lämnas kvar och att området även fortsättningsvis förblir otillåtet att vistas i.

7.1.1 FÖRORENINGAR; EXPONERING OCH SPRIDNING

Nollalternativet bedöms medföra ytterligare spridning och läckage av befintliga föroreningar till älven och grundvattnet genom att föroreningar i mark och äldre ledningsnät kvarlämnas, de negativa effekterna av detta bedöms bli stora. Känsligheten och värdet på älven bedöms som högt till följd av det riksintresse som älven utgör samt att ytvattnet omfattas av miljö kvalitetsnormer vilka inte får försämrats. Sammantaget bedöms därav konsekvensen för spridning till ytvatten bli mycket stor vid ett nollalternativ.

Grundvattnet på platsen bedöms dock ha låg känslighet till följd av att inget grundvattenuttag görs inom fastigheten eller direkt nedströms fastigheten. Däremot väntas en fortsatt spridning av föroreningar till grundvattnet ske löpande, varför den negativa effekten bedöms bli stor. Konsekvenserna avseende spridningsbenägenheten för grundvatten vid ett nollalternativ bedöms till följd av detta bli måttlig.

Fastigheten i ett nollalternativ kvarstår i samma utförande som i ett nuläge. Effekten av ett nollalternativ bedöms som måttligt negativ då det skulle medföra att föroreningar fortsatt finns tillgängliga i området och att exponeringsrisken kvarstår. Området kommer dock fortsatt vara instängslat varför tillgängligheten minimeras. Värdet på området i ett nollalternativ bedöms som lågt till följd av den verksamhet som bedrivits på platsen och utifrån de förutsättningar som råder. Konsekvenserna avseende exponering bedöms sammantaget bli måttliga vid ett nollalternativ.

I den huvudstudie av sedimenten som genomförts i projektet har föroreningsläckage från sedimenten identifierats genom provtagning av bottenvatten. Förhöjda halter av naftalen, arsenik och krom har konstaterats tillsammans med utläckage av PAH. Undersökningarna tyder på att föroreningstransporten från sedimenten sker ut mot Västerdalälven och inte ner i grundvattnet under älven (Tyréns, 2022f).

I ett nollalternativ kommer sedimenten att finnas kvar i vattnet och spridning av föroreningar fortsätter genom ett kontinuerligt läckage även i framtiden. Även om spridningen av föroreningar från sedimenten inte har kvantifierats så bedöms effekten som stor negativ. Värdet på Västerdalälven bedöms som högt eftersom den utgör en vattenförekomst och finns utpekad

som riksintresse för både naturvården och friluftslivet. Konsekvensen av att sedimenten inte saneras bedöms därmed som mycket stor.

I framtiden kan pågående klimatförändringar medföra stigande vattennivåer i älven och innebära en förhöjd risk för översvämningar och högvattenflöde. Modelleringar över helårsdata visar att det finns risk för översvämning vid flöden med 100- och 200 års återkomsttid. Detta kan i sin tur leda till ökad risk för förorenings-spridning från området eftersom halter av föroreningar som läcker ut från området kan öka ytterligare. Konsekvensen bedöms på lång sikt bli måttligt negativ.

7.1.2 REKREATION

I nollalternativet kommer garveriområdet fortsatt vara en instängslad yta, olämplig för vistelse. Den kommer därmed fortsätta utgöra barriär mellan Västerdalälven och bebyggelsen samt mellan de två gräsytorerna norr och söder om som används för närrekreation. Tillgängligheten för människor är fortsatt begränsad lokalt. Effekten lokalt bedöms därmed vara måttligt negativ. Kommunen avråder i nuläget från både bad och fiske utanför garveriområdet och 100 m nedströms. Den begränsningen kommer att kvarstå i nollalternativet eftersom saneringen inte genomförs. Då området runt omkring utnyttjas är värdet lokalt måttligt och konsekvensen blir därför måttligt negativ.

I ett vidare perspektiv utgör området inte någon betydande begränsning eller påverkan på det vattenanknutna friluftslivet i Västerdalälven. Effekten bedöms därmed vara försumbar. Västerdalälven är ett riksintresse för friluftsliv och värdet är således högt. Konsekvensen blir försumbar.

7.1.3 DAMNING

Nollalternativet innebär att det inte genomförs några saneringsåtgärder och därmed uppkommer inga arbetsmoment som kan ge upphov till damning. Då ingen påverkan bedöms uppstå blir konsekvensen försumbar/oförändrad.

7.1.4 LUFT

Nollalternativet innebär att det inte genomförs några saneringsåtgärder och därmed uppkommer inga luftutsläpp från fordonstransporter och arbetsmaskiner. Ingen påverkan bedöms uppstå och därmed blir konsekvensen försumbar/oförändrad

7.1.5 LUKT

I nollalternativet ligger sedimenten kvar på älvbotten och exponeras inte till luften. Därmed sker ingen luktagång och några luktproblem kommer inte att uppkomma. Effekten är försumbar och därmed bedöms konsekvensen för lukt som ingen/försumbar.

7.1.6 BULLER

Nollalternativet innebär att saneringsåtgärder inte genomförs och därmed inte heller några arbetsmoment som ger upphov till bullrande verksamhet eller vibrationer som kan vara störande för de närboende. Effekten är försumbar och därmed bedöms konsekvensen som ingen/försumbar.

7.2 ÅTGÄRDSALTERNATIV FÖR JORD

Geosigma genomförde 2018 en åtgärdsutredning av möjliga åtgärdsmetoder inom området. Följande åtgärdslösningar avseende jord utreddes (Geosigma, 2018b):

- Schaktsanering med rening av grundvatten samt ex situ-behandling av jord
- In situ jordtvätt med rening av grundvatten
- On site jordtvätt med rening av grundvatten.

Det slutliga alternativet i åtgärdsutredningen var att jordtvätt skulle utföras i den mån det var möjligt, och att på resterande jord där det inte fungerar med jordtvätt skulle traditionell schaktsanering utföras (Geosigma, 2018b).

Kompletterande undersökningar inom området resulterade i en bredare bild av föroreningarnas utbredning, art och mängder vilket gjorde att Tyréns valde att se över föreslagna åtgärdsalternativ utifrån nyttillkommet underlag (Tyréns, 2022f). Genomförda siktanalyser av fyllnadsmaterialet på området visar en siltandel på runt 35-40%. Detta gör att jordtvätt *inte* bedöms vara ett lämpligt alternativ för dessa massor. Eftersom det påträffats gytta i det naturliga materialet på platsen, bedöms inte heller dessa massor vara lämpliga p.g.a. den höga andelen organiskt material. Dessutom innehåller massorna en variation av olika ämnen, med både oorganiska och organiska ämnen blandade. Just förekomsten av blandföroreningar gör att jordtvätt är ett mindre lämpligt alternativ (Åtgärdsportalen, 2021).

Den åtgärdslösning som bedömts som mest rimlig för marken vid det f.d. garveriområdet är istället schaktning och deponering. Åtgärdena vid Malungs f.d. garveri kommer innebära att stora mängder massor kommer behöva hanteras. Garveriområdet i Malung ligger långt från mottagningsanläggningar, och med den stora volymen massor som det nu konstaterats att det rör sig om som behöver avlägsnas, vore alla möjligheter att återanvända massorna mycket positivt. Av ekonomiska och miljömässiga skäl finns det anledning att försöka minska mängden massor som behöver transporteras från området till mottagningsanläggning genom viss sortering.

7.3 ÅTGÄRDSALTERNATIV FÖR SEDIMENT

Efter att mer omfattande sedimentundersökningar utförts kunde under våren 2022 en åtgärdsutredning avseende sedimenten och strandkanten tas fram (Tyréns, 2022f). Av de åtgärdsalternativ som utvärderas är det två metoder som bedöms vara miljömässigt acceptabla att genomföra:

- **Alternativ 1**-muddring av hela sedimenthyllan
- **Alternativ 2**-muddring av den mellersta delen av sedimenthyllan i kombination med övertäckning av resterande sedimenthylla

Förutom dessa alternativ, utvärderas också nollalternativet (Alternativ 0, inga åtgärder inom området) samt maxalternativet (Alternativ 3, muddring av hela sedimenthyllan samt övertäckning av sediment mitt i älvfåran som överstiger bakgrundshalter).

Kommunstyrelsen beslutade den 6 september 2022 att kommunens inriktning på saneringen i Västerdalälven ska vara muddring av hela sträckan och inte övertäckning.

Alternativ 1 – Valt alternativ

Åtgärdsalternativet innebär att hela den sedimenthylla som finns utanför Malungs f.d. garveri muddras. Åtgärden inleds med att siltgardiner installeras tillräckligt långt ut i älven för att täcka in hela den förorenade hyllan. Siltgardinen kommer att förankras dels i sponten som installeras ut i älven norr om det förorenade området och dels i botten genom fästen/pålar för att i viss mån minska trycket på siltgardinen och därmed minska risken att siltgardinen "sliter sig". När denna spridningsreducerande spont och siltgardiner är på plats kommer upprensning av botten ske, innan sedimenten muddras. I genomsnitt muddras det till cirka 1 meters sedimentdjup men inom den mellersta sedimenthyllan kommer sannolikt krävas ned till 2 meter (avgränsning i djupled kommer ske i samband med detaljprojektering). I storleksordningen 7 000 ton förorenade sediment kommer muddras. Av dess utgör omkring 1 600 ton kraftigt förorenade massor med potentiellt luktproblem, dessa avses transporteras bort från området omgående och kommer inte att avvattnas på platsen. Övriga oppmuddrade massor kommer lyftas upp på land och avvattnas i en avvattningsanläggning som byggs på den kommunala allmänningen söder om området. Avvattningen bedöms ta 1-3 år och under denna tid kommer åtkomsten till området vara begränsad. Efter att massorna nått en tillfredsställande TS-halt, kommer de köras till extern mottagningsanläggning för deponering.

Alternativ 2 - Avfärdat

Förarbetet för att genomföra åtgärdsalternativ 2 är samma som för alternativ 1, där en spont och siltgardin installeras för att minska spridningsrisken och att arbetet inleds med en upprensning av botten. Därefter innebär åtgärdsalternativ 2 att en mindre del av sedimenten muddras (den mellersta sedimenthyllan, totalt ca 1 600 ton), medan resterande sediment över åtgärdsålmål (ca 4 800 ton) täcks över för att minska förorenings-spridningen. Åtgärden innebär att avvattningsanläggningen kommer ta mycket mindre utrymme i anspråk och att begränsningen i tillgänglighet kommer vara betydligt mindre än vid åtgärdsalternativ 1. Däremot finns osäkerheter avseende att anlägga en övertäckning inom ett område med mycket varierande vattenflöden i älven, både att övertäckningen innebär ökade översvämningsproblem samt att övertäckningen riskerar att erodera vid höga flöden och islossning. Dessutom innebär åtgärden att älvbotten längs strandkanten får en stor variation i djup med ställvis fördjupade muddrade och ställvis förhöjda övertäckta områden.

Alternativ 3 (Maxalternativ) – Avfärdat

Till skillnad från övriga åtgärdsförslag, avgränsas inte maxalternativet till att omfatta områden med föroreningshalter överstigande Klass 4 (Norska riktvärden), utan åtgärdsålmålen sänks till Klass 1 (förindustriella nivåer). Detta innebär att ett mycket större område omfattas av åtgärder. Inom det strandnära sedimentområdet (sedimenthyllan) är maxalternativet likvärdigt med Alternativ 1 (muddring av hela sedimenthyllan), med samma förberedande arbeten, skyddsåtgärder, avvattningsprocedurer och transport av förorenade muddringsmassor till extern mottagningsanläggning. Inom de områden som är måttligt förorenade och belägna utanför sedimenthyllan (vilka i övriga åtgärdsalternativ lämnas utan åtgärd) åtgärdas genom övertäckning, till vilken det kommer åtgå mycket stora mängder jord- och grusmaterial. Inga detaljerade studier har gjorts av detta område, så för att kunna projektera dessa åtgärder, kommer en stor mängd ytterligare undersökningar krävas. Dessa undersökningar inkluderar ökad kunskap om föroreningsutbredningen, projektering av övertäckningen, samt hur skyddsåtgärder ska kunna utföras mitt i den strömmande älvfåran. Maxalternativet innebär alltså både att stora mängder förorenade massor behöver muddras och föras till deponi, samtidigt som stora mängder rena massor behöver föras till området för att täcka över de måttligt förorenade sedimenten. Enligt riskbedömningen innebär maxalternativet en översanering.

7.3.1 SPONTALTERNATIV

Sammantaget har föreslagna spontlösningar resulterat i en geoteknisk spontlösning invid strandkant samt installation av en spridningsreducerande spont med siltgardin runt saneringsområdet i vattendraget.

Utöver det över valda alternativet har även placering av spönten längs strandkanten utretts. Olika tekniska lösningar vilka utretts har omfattat en "yttre spont" vilken placerades utanför hela området med förorenade sediment. Riskerna med denna spontlösning omfattade huvudsakligen översvämnning/fördämning av älvfåran.

Som ett delalternativ utreddes även möjligheten att sänka av vattnet innanför den yttre spönten, i syfte att möjliggöra schakt av förorenade sediment. Denna metod avfärdades till följd av svårigheter att dimensionera spönten och risken för inläckage av grundvatten. Dessutom bedömdes lukten bli ett stort problem om hela de förorenade sedimenten torrlades.

Spontlösning invid strandkant i stabiliseringssyfte har också utretts.

7.4 ALTERNATIV LOKALISERING FÖR RENINGSUTRUSTNING OCH FÖR OMHÄNDERTAGANDE AV FÖRORENADE SEDIMENT OCH MASSOR

En alternativ lokalisering för själva huvudverksamheten (saneringsåtgärderna) har av naturliga skäl inte utretts då lokaliseringen och platsen för åtgärder är inom den gamla garverifastigheten. Däremot har olika placeringar av åtgärdsutrustning samt upplag av förorenad jord och sediment utvärderats.

Avvattningsytans lokalisering har diskuterats, främst avseende närheten till närboende och översvämningsrisken. Då lukt- och hälsoriskutredningen visat att luktproblemen i viss mån kan hanteras genom att utföra muddringsarbete sent på året, har det bedömts viktigare att anlägga

avvattningsytan på ett lämpligt avstånd ifrån älven. I huvudsak har fyra alternativ för avvattning diskuterats, där den första punkten har valts ut för genomförande:

- Avvattning med tillhörande reningsutrustning sker på den placering som idag är tilltänkt, dvs inom berörd fastighet, blå markering i Figur 2. Fördelar med denna placering är kortare transportsträckor samt att översvämningsrisken minimeras då avståndet till älven blir längre. Dock bedöms i detta alternativ risken för lukt för närboende bli större samt att området tas i anspråk under en längre tid och kan således inte nyttjas av allmänheten. Alternativet har valts ut för genomförande.
- Avvattning sker närmare älven, men fortsatt inom samma fastighet. Detta alternativ har förkastats till följd av avståndet till älven och risk för skred. Detta alternativ vore dock mer gynnsamt än ovan nämnda, utifrån ett luktperspektiv och påverkan på omgivningen.
- Avvattning sker på extern anläggning (ÅVC) strax norr om Malungs centrum. Antingen genom att sedimenten kan pumpas direkt till anläggningen genom en rörkonstruktion eller via transport till med lastbil på slutna flak. Lösningen med pumpning har dock förkastats till följd av allt för höga kostnader för anläggandet och att transportera sedimenten med lastbil skulle medföra att en betydande mängd transporter skulle köra genom orten med illaluktande sediment. Alternativet har förkastats till följd av den negativa klimatpåverkan samt påverkan på människors hälsa genom den betydande luktproblematiken som väntas.
- Avvattningen sker på lämplig mottagningsanläggning. Detta alternativ innebär dock en betydande ökning av antalet transporter eftersom stora mängder vatten måste transporteras långa transportsträckor samt att kostnaderna för mottagningen väntas bli mycket dyrare (om inte massorna uppfyller mottagningsanläggningens krav avseende "höglägningsbarhet"). Alternativet har förkastats.

7.5 VAL AV MOTTAGNINGSANLÄGGNING

Val av mottagningsanläggning är i detta skede inte beslutad. Olika anläggningar är aktuella beroende på tillstånd samt möjligheten att ta emot massorna. Närmaste mottagningsanläggning för Farligt avfall är Storfors i Värmland och till denna deponi är det ca 15 mil. Om transporter ska gå med lastbil eller tåg är i dagsläget inte beslutat. Styrande för val av mottagningsanläggning är kvalitén på massorna, föroreningshalter, vattenhalt m.m. Detta tillsammans med kostnader för kvittblivning väntas bli styrande för val av mottagningsanläggning.

7.6 ÅTGÄRDSALTERNATIV FÖR GRUNDVATTEN

PFAS förekommer i höga halter i grundvattnet inom området från ytliga jordlager och ner till ett djup av 16-18 m under markytan. Då grundvattnet inom området saknar skyddsvärde, är den största utpekade risken om det skulle ske spridning av förorening längs grundvattenmagasinet och ner mot den kommunala dricksvattentäkten 3,5 km söderut.

Kommersiellt tillgängliga saneringsmetoder för PFAS-förorenat grundvatten innebär så gott som alltid en lösning där grundvattnet pumpas upp och renas vid markytan innan det återinfiltreras. Vid Malungs garveri, där föroreningen ligger på stort djup och i anslutning till Västerdalälven, skulle en metod som inkluderar pumpning vara tekniskt komplicerad att genomföra och det skulle vara svårt att förutsäga resultatet av en sådan åtgärd. Metoder där grundvattnet renas på plats nere i marken är fortfarande i utvecklingsstadiet.

Vidare har utförda undersökningar visat att högst halt förorening förekommer i jorden och i ledningslammet. En sanering av all jord över mätbart åtgärdsområde samt borttagning av hela ledningsnätet innebär att en mycket stor del av all PFAS-förorening avlägsnas. Ytterligare PFAS åtgärdas genom att rening av uppkommet länsvattnet och inträngande grundvatten i djupa schakter utförs. Delar av grundvattnet i ytliga marklager kommer därför att renas genom att åtgärda jord och ledningssystem enligt stycke 7.2.

Åtgärden innebär att en viss mängd av PFAS i grundvattnet i fyllnadsmassorna i de områden som inte berörs av schaktarbeten lämnas kvar, tillsammans med den förorening som påträffats längre

ner i grundvattenmagasinet. För att studera den långsiktiga spridningsrisken av detta kvarvarande PFAS, har en detaljerad tredimensionell grundvattenmodell tagits fram för området. Resultatet från modellen visar att strömningsriktningen för grundvatten är ut emot älven, medan föroreningstransport söderut mot den kommunala grundvattentäkten inte är trolig (se vidare 8.2.1). Modellerade resultat överensstämmer väl med uppmätta halter i grundvattenrör, där högst halter påträffas i ytligt vatten och i viss mån i djupare vatten direkt under källan (vilket antagits vara inom bottenplattan), medan halterna avtar snabbt mot både söder och norr.

Då modellen inte indikerar att spridningsrisken mot grundvattentäkten är överhängande, har inga ytterligare åtgärdsförslag för grundvattnet tagits fram, utan åtgärder för jord och ledningssystem bedöms uppfylla åtgärds mål för området.

8 MILJÖASPEKTER OCH BEDÖMNING AV KONSEKVENSER

De saneringsåtgärder som planeras på det f.d. garveriområdet har som syfte att åtgärda en betydande föroreningskälla i Västerdalälvens närhet och minska risken för påverkan på människors hälsa och miljön. På kort sikt, under pågående saneringsperiod, kommer åtgärderna att innebära en viss påverkan på närmiljön men långsiktigt kommer saneringen att innebära en minskad spridning av föroreningar från området och därmed en minskad påverkan på människors hälsa och miljön.

I detta kapitel redovisas de miljöaspekter som har bedömts vara relevanta för den sökta vattenverksamheten och beskrivning och bedömning av de miljöeffekter som kan uppstå för dessa. Det är i samband med sanering av den f.d. garverifastigheten som åtgärder som kan ge påverkan på människors hälsa och miljön förekommer. Påverkan på människors hälsa redovisas i kapitel 8.4, påverkan på rekreation och friluftsliv redovisas i kapitel 8.3 och påverkan på miljön redovisas i kapitel 8.1 och 8.2 nedan. Nollalternativet beskrivs och bedöms i kapitel 7.1.

8.1 PLANERADE ÅTGÄRDER PÅ LAND

Förorenad mark ingår i aktuell tillståndsansökan för vattenverksamhet till följd av att området för den f.d. garverifastigheten ligger i anslutning till Västerdalsälven och anses därav vara en del av älvens översvämningssområde vid eventuella höga flöden.

8.1.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

För att minska risken för hälsoeffekter för människor som befinner sig på platsen och risken för föroreningsspridning till grundvattnet och Västerdalälven, behöver åtgärder genomföras i jorden vid Malungs f.d. garveri. De högsta föroreningshalterna har påträffats allra närmast strandkanten, i anslutning till den plats där det gamla ledningssystemet har sitt utlopp samt i jord under betongplattan. Föroreningar har påträffats allmänt ner till djupet 2-3 m under markytan längs strandremsan (på några platser djupare). Vidare behöver deponin norr om betongplattan åtgärdas, liksom de restföroreningar av olja som finns kvarlämnade i södra delen av betongplattan. Jorden under betongplattan har inte kunnat undersökas i detalj, men förorening har påträffats i ett flertal punkter, Bilaga 3.

Utifrån planerade åtgärder väntas stora delar av marken inom garverifastigheten saneras. Föroreningar i jord varierar både avseende nivåer, halter och ämnen, över fastigheten. Påträffade halter över uppsatta åtgärds mål avser huvudsakligen metaller, alifater, aromater samt PAH och PFAS. Totalt sett bedöms en yta av 9 650 m² beröras av åtgärder avseende ytliga föroreningar och ca 6 450 m² behöver schaktas för att komma åt djupa föroreningar eller avlägsnande av ledningar eller andra konstruktioner. I de djupare jordlagren är det ca 900 m² som behöver saneras utifrån den föroreningsbild som är känd i dagsläget, övrig yta (d.v.s 5 550 m²) är den yta där ledningsnätet bedöms ligga och jorden behöver schaktas ur av tekniska orsaker. Totalt sett rör det sig om i storleksordningen 38 700 m³ jord som behöver åtgärdas. Förorenade jordvolymen uppskattade till 70 000 ton av vilka huvuddelen väntas avlägsnas området och transporteras till godkänd mottagningsanläggning.

Utöver jord planeras även befintliga betongkonstruktioner att rivas. Befintlig betongplatta har en area av ca 3 800 m². Betongplattans tjocklek varierar, vid fältundersökningen uppmättes en tjocklek mellan 0,15 och 1,5 m med en medeltjocklek på drygt 0,4 m. I betongplattan finns ett flertal rännor och kulvertar så det förekommer ställvis dubbla lager betong och att det mellan kulvertarna förekommer betongväggar. En grov uppskattning av mängden betong i bottenplattan hamnar på 1 250 m³, vilket med densiteten 2,3 ton/m³ innebär ca 2 900 ton. Till denna uppskattade mängd betong tillkommer betong från reningsverkets kassuner och diverse andra betongkonstruktioner som påträffats i marken vid genomförda fältundersökningar.

Till följd av dokumenterat höga föroreningshalter, huvudsakligen PAH, koppar, krom och PFAS, i slammet i befintligt ledningssystem ska även detta avlägsnas området. Ledningsnätet uppskattas till en längd av ca 750 m, inkluderat både nyare och äldre delar. Mängden slam vilket bedöms återfinnas i ledningssystem uppskattas grovt till 375 m³ (Geosigma, 2018b).

Stora delar av fastigheten kommer att saneras, övriga ytor planeras att nyttjas för upplag av massor alternativt för anläggande av avvattningsanläggning för förorenade sediment. Gällande återställning av området planeras att likvärdiga mängder massor som tas bort, återfylls med nya rena massor. Projektet har för avsikt att återanvända så mycket material som är möjligt, där så lämpar sig, utifrån föroreningshalter och teknisk lämplighet.

8.1.2 BEDÖMNINGSGRUNDER

För området har följande övergripande åtgärds mål utarbetats. Åtgärds målen avses uppnås efter det att föreslagna åtgärder vidtagits.

- Föroreningar från området ska inte spridas och negativt påverka akvatiskt liv i Västerdalälven nedströms det före detta garveriet i högre omfattning än motsvarande mindre känslig markanvändning.
- Föroreningar i sediment och strandkant ska inte påverka akvatiskt liv i Västerdalälven omedelbart utanför det före detta garveriet negativt i högre omfattning än motsvarande mindre känslig markanvändning.
- Bad, sportfiske och friluftsliv ska kunna bedrivas utan risk för att föroreningar från området ska medföra skadliga hälsoeffekter.
- Fisk och skaldjur ska kunna konsumeras utan risk för att föroreningar från området ska medföra skadliga hälsoeffekter.
- Spridning av föroreningar från Malungs f.d. garveri får inte äventyra möjligheterna att använda grundvattnet vid nuvarande vattenskyddsområde för dricksvattenkonsumtion.
- Människors hälsa ska inte påverkas negativt av eventuell exponering av föroreningar vid detaljplanerad markanvändning.
- Markens ekologiska funktioner ska inte påverkas negativt av eventuell exponering av föroreningar vid detaljplanerad markanvändning.
- Förorening ska inte spridas via ledningsnät eller ledningsdiken.

Jord

Vid riskbedömningar används vanligtvis Naturvårdsverkets generella riktvärden (Naturvårdsverket, 2022). Två olika riktvärdesuppsättningar finns; ett för känslig markanvändning (KM) och ett för mindre känslig markanvändning (MKM). Riktvärdena kan i sin tur ligga till grund för åtgärds mål vid en sanering. I tidigare underlagsrapporter har mätbara åtgärds mål i termer av MKM föreslagits för Malungs f.d. garveri till följd av att området inte planeras att bebyggas med bostäder.

För jorden har platsspecifika riktvärden (PSRV) tagits fram för två djup: ytligare än två meter och djupare än två meter. Skillnaden mellan de två är att det på djup större än två meter inte inkluderas markmiljöskydd, eftersom det är andra parametrar som påverkar de marklevande

organismerna mer (t.ex. syretillgång). Övriga parametrar som anpassats till området är närheten till älven, områdets storlek och den större vattenvolymen i älven. En mer detaljerad beskrivning av PSRV, varför olika parametrar anpassats och resultaten av detta finns i Bilaga 3 samt i bilaga C Teknisk beskrivning. I brist på andra bedömningsgrunder kommer PSRV (för yttlig jord) även användas för att avgöra åtgärdsbehov i betong och ledningsslam.

Återanvändning av massor från området kommer att regleras och förslaget är att tillämpa halterna för KM, till följd av eventuella förändrade förhållanden vid återfyllning. Precis som för den förorenade jorden kommer det generella riktvärdet för KM att användas som riktvärde för återanvändning av betong inom området, till exempel vid utfyllnad av schakter.

8.1.3 SKYDDSÅTGÄRDER

En geoteknisk spont planeras att slås ned i älven längs med strandskoningen. Denna syftar delvis till att minska risken för skred och förhindra att förorenade jordmassor rasar ut i älven. Markarbeten inom strandremsan kommer att utföras först efter det att den geotekniska sponten installerats.

Eftersom det föreligger risk att ledningssystemet innehåller slam med höga föroreningshalter, kommer försiktighetsmått vidtas vid arbete med dessa. Ledningsnätet föreslås plomberas för att förhindra spridning där så är möjligt.

Spridning av föroreningar kan också ske med transporter som lämnar området, antingen via föroreningar som fäster på hjul på fordon eller p.g.a. damning ifrån lastbilssläp. Det är viktigt att ekipage och utrustning som lämnar platsen rengörs noggrant och tvättvattnet tas omhand och renas innan utsläpp till recipient. Släp med förorenade massor kommer vara täckta.

8.1.4 KONSEKVENSBEDÖMNING SÖKT ALTERNATIV

Historisk verksamhet på platsen har bidragit till föroreningshalter över uppsatta åtgärdsgränser i jord. Planerade åtgärder innebär att förorenad jord ska saneras genom schakt och transport till mottagningsanläggning, likaså gäller för betongkonstruktioner och ledningsnät. Den jord och betong som bedöms möjlig, utifrån föroreningsinnehåll och teknisk lämplighet, kommer att kunna återanvändas inom området som fyllnadsmaterial. Utifrån befintlig föroreningssituation bedöms känsligheten på marken inom fastigheten som låg. Till följd av att området inte kan nyttjas under rådande omständigheter bedöms även värdet vara lågt.

Planerade åtgärder medför att föroreningar, vilka idag utgör en risk för människors hälsa och miljön, kommer att omhändertas och området återställas till sådant skick att allmänheten kan nyttja det. Detta i enlighet med kommunens beslut om att nivån för återställande ska följa Mindre Känslig Mark (MKM). Effekterna och konsekvenserna avseende föroreningar i mark bedöms i och med planerade åtgärder bli positiva, i huvudsak på lång sikt. Kortsiktigt skulle effekterna av planerade åtgärder eventuellt kunna bli måttligt negativ, och konsekvenserna små. Detta till följd av en eventuell mobilisering av föroreningar i saneringskedet och eventuell negativ påverkan på grundvattnet i området.

8.2 PLANERADE ÅTGÄRDER I VATTEN

De saneringsåtgärder som planeras på och intill det f.d. garveriområdet har som syfte att åtgärda en betydande föroreningskälla i Västerdalälvens närhet och minska risken för påverkan på människors hälsa och miljön. På kort sikt, under pågående saneringsperiod, kan åtgärderna eventuellt innebära en viss påverkan på vattenkvaliteten i Västerdalälven men långsiktigt kommer saneringen att innebära en minskad spridning av föroreningar från området och därmed en minskad påverkan på vattenmiljön.

Sediment är material som sjunkit ner genom vattnet och ansamlats på sjöbotten, vilket i detta fall är vattendraget Västerdalälven.

8.2.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Det är i samband med sanering av det f.d. garveriområdet och närliggande område i Västerdalälven som åtgärder som kan ge påverkan på vattenmiljön förekommer.

Åtgärder som kan påverka vattenkvaliteten är följande:

- Slå ner sponter - dels ute i Västerdalälven, dels intill strandkanten/stenskoningen
- Rensa botten från skräp och sjunktimmer
- Rivning av kajkonstruktion/stenskonig
- Muddring av förorenade sediment
- Uppgrävning av ledningar - både på land och i vatten
- Uppgrävning av förorenade jordmassor på land
- Utsläpp av renat rejekt- och länsvatten m.m.
- Rivning av sponter och återställning av strandkanten

Utförandet av åtgärderna beskrivs närmare i kapitel 5 ovan och i den tekniska beskrivningen, Bilaga C till ansökan. Arbetsområden och placering av sponter m.m. redovisas i Figur 2.

Påverkan på vattenkvaliteten kan främst uppstå vid grumling och spridning av föroreningar. Grumling uppstår när sediment frigörs från älvbotten i samband med muddring eller rensning av älvbotten från skräp. Grumling kan även uppstå om strömningshastigheten i vattnet ökas eller vid erosion. Uppgrumling av sediment som innehåller föroreningar leder till frigörande av föroreningar från sedimenten och spridning till omgivande vattenmassor.

Åtgärderna som planeras i vattenområdet kommer främst att påverka ytvattnet i Västerdalälven. Vissa åtgärder skulle eventuellt även kunna ge en viss påverkan på grundvatten. För att skydda ytvatten och grundvatten planeras en rad skyddsåtgärder vilka anges i kapitel 8.2.3 nedan.

Innan verksamheten påbörjas i Västerdalälven kommer en yttre spridningsreducerande spont att installeras norr om det förorenade området i Västerdalälven (se Figur 2). Den spridningsreducerande spanten utgörs av en kortare spontsektion till vilken siltgardiner (geotextildukar) fästs. Installationen sker från ponton genom att stålsegment vibreras ner och sammanfogas till en spontvägg. Spanten fästs in emot land norr om stenskoningen och blir totalt ca 30 m lång. I samband med installation av denna spont kan grumling och spridning av föroreningar förekomma till ytvattnet i älven.

Den spridningsreducerande yttre spanten kan innebära en ökad erosion av botten direkt utanför spanten eftersom den minskar älvfårens bredd och därmed ökar vattnets hastighet. Ökad erosion leder till uppgrumling av sediment.

Ytterligare en spont kommer att installeras, här kallad geoteknisk spont. Den installeras alldeles intill strandkanten och stenskoningen och har som uppgift att stabilisera strandkanten så schakt ska kunna ske under älvens vattenyta i strandkanten och lyfta upp det förorenade ledningssystemet. Den geotekniska spanten installeras i vattnet genom att stålsegment vibreras ner i botten och låses i varandra till en spontvägg. Spanten kommer installeras i sektioner och fästs in emot land för att inte älvvatten ska tränga in i schakten. Installationen av den geotekniska spanten görs när den spridningsreducerande spanten och siltgardinen är på plats så eventuell grumling och föroreningar inte sprids till ytvattnet i älven utanför siltgardinerna och den spridningsreducerade spanten.

På grund av att isförhållandena i älven vintertid är arbetet i älven begränsat till att ske under perioden maj-december vilket innebär att allt arbete i älven kommer inte att hinnas med på en säsong. Det innebär exempelvis att den yttre spanten kommer att behöva tas bort på hösten.

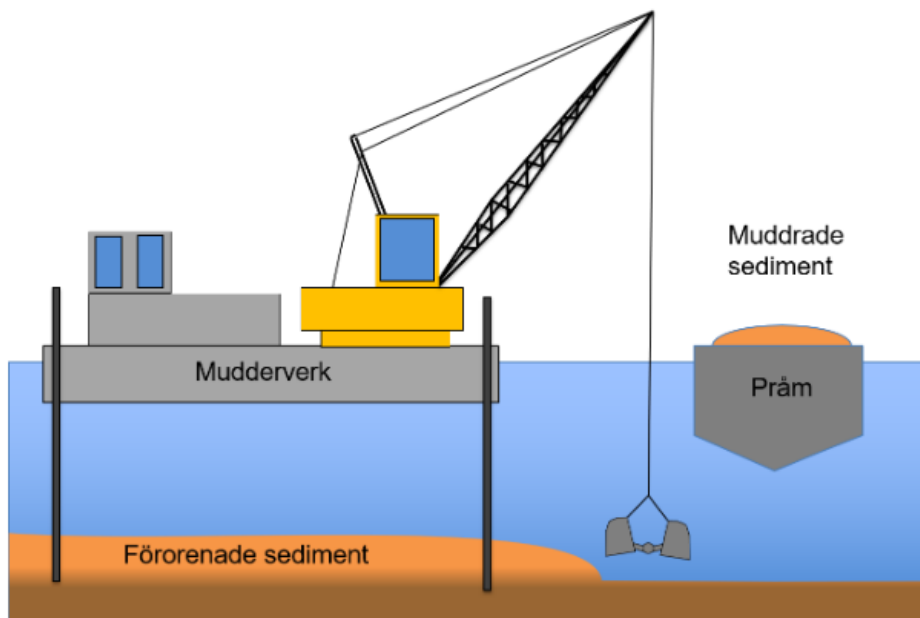
Förutom nedslagning av den inre spanten kommer rensning av botten från skräp, uppgrävning av ledningar och muddring av sediment att ske innanför den spridningsreducerande spanten och tillhörande siltgardin. Inledningsvis kommer den del av botten som ska muddras rensas från så mycket skräp som möjligt. Utförd botten-scanning visar att där förekommer stora mängder

sjunktimmer, diverse föremål (exempelvis en bil) och löst bråte. Rensning kommer att ske med grävmaskin med gripklo placerad på ponton i vattnet. Ledningar från garveriet som går ut i vattnet kommer att lyftas upp i delar på samma sätt.

När den geotekniska sponten är installerad kommer arbetet med de djupa schakterna närmast älven kunna påbörjas. Rivning av stenskoning, uppgrävning av ledningar på land nära strandkanten och bortgrävning av förorenade jordmassor närmast strandkanten kommer att ske i etapper innanför den geotekniska sponten. Schaktning sker i spontlådor sektionvis längs strandkanten, där förorenad jord och ledningssystem avlägsnas. När en sektion inom en spontlåda har åtgärdats och återfyllts rivs sponten. Dock lämnas en av de första spontsektionerna kvar under hela saneringsperioden och förstärks så att den kan användas som tillfällig kaj vid kommande muddringsarbeten. Vattnet innanför den geotekniska sponten kommer att omhändertas i en reningsanläggning.

Den inre tekniska sponten kommer att hållfasthetsberäknas och installeras så att den ska klara en stor variation av älvnivåer. Både mycket höga och mycket låga vattennivåer i älven kan orsaka stabilitetsproblem och vattentrycket på utsidan ska kunna hållas ute även när flera meter schakt sker på landsidan av sponten. Under entreprenaden kommer det finnas varningsnivå för älvnivån, vid vilken arbetet innanför spontkonstruktionen måste avbrytas. För att inte sponten ska kollapsa, måste vattnet, om det stiger över ansatta nivåer tillåtas svämma över sponten och in i schakten för att avlasta konstruktionen. Det kommer också finnas rutiner för hur det vatten som eventuellt hamnar innanför spontkonstruktionen ska hanteras.

Muddring av sediment sker med grävuddring med hjälp av ett mudderverk placerat på en ponton i vattnet. Åtgärdsområdet för sediment omfattar "sedimenthyllan", belägen från norra delen av betongplattan och ca 150 meter söder om betongplattans slut, se Figur 24. Ytan är cirka 4 000 m². Muddringsdjupet beräknas i genomsnitt vara 1 meter men inom ett område mitt på sedimenthyllan, kallat den mellersta sedimenthyllan, kan muddring sannolikt behöva ske ned till 2 meter. Detaljerade muddringsplaner kommer tas fram i samband med projektering av saneringsåtgärder. Totalt kommer drygt 7 000 ton förorenade sediment att åtgärdas.



Figur 29. Principskiss på utrustning som används vid grävuddring. Illustration av Peter Harms-Ringdahl

Den grumling som uppstår vid bottenrensning och muddring kommer att ske innanför spont och siltgardin.

Avvattning av muddermassor kommer att ske på området söder om det f.d. garveriområdet (se Figur 2) där en invallad avvattningsyta på ca 3 000 m² anläggs. I botten av ytan läggs en tät HDPE-duk, som förhindrar rejektvattnet att tränga ner genom marken utan det avleds istället till en uppsamlingspunkt. Därifrån pumpas rejektvattnet till en reningsanläggning varifrån vattnet efter godkänt reningsresultat (Göteborgs stads utsläppskriterier för dagvatten med vissa modifieringar, se bilaga C, Teknisk beskrivning) släpps ut i älven. Ytan konstrueras så att olika typer av avvattning kan ske, metoder som kan vara aktuella är geotuber eller passiv avvattning i öppna laguner.

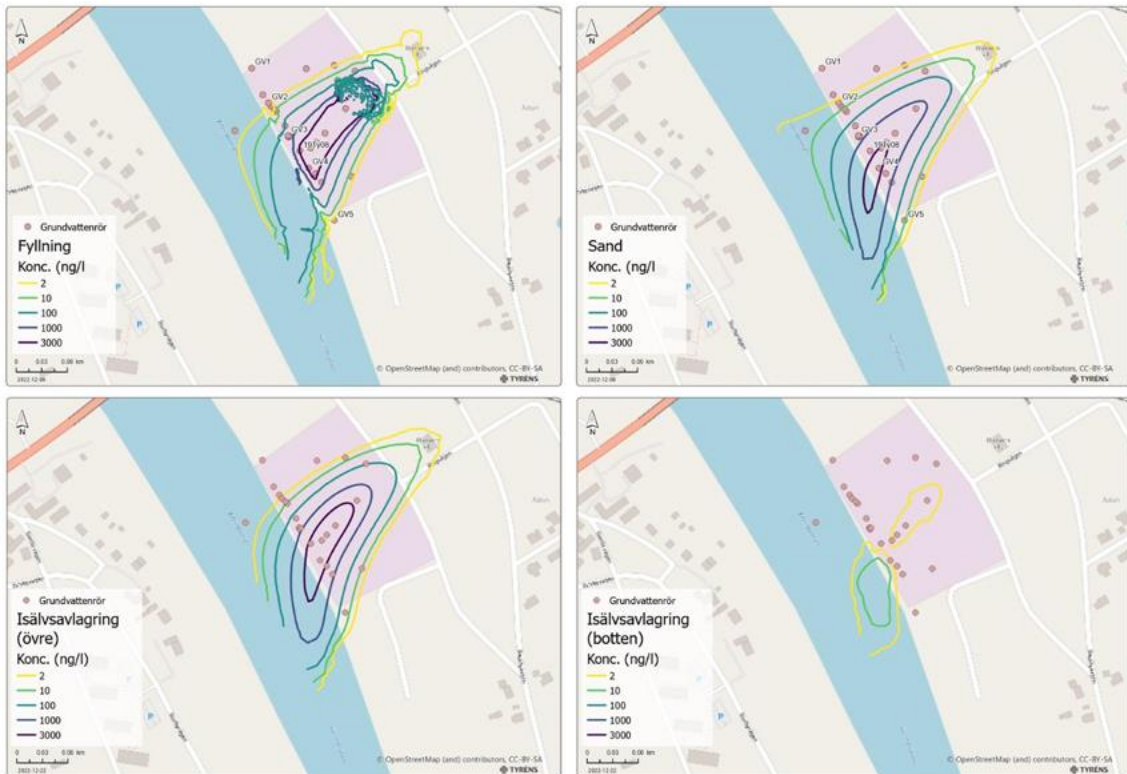
Avvattning i geotuber innebär muddermassorna pumpas in i stora säckar av geotextil. I säckarna fastnar det fasta materialet inne i säckarna medan vattnet kan passera ut genom porerna i geotextilen. Sedimenten i säckarna kan sedan transporteras iväg och omhändertas externt. Vid passiv avvattning i öppna laguner läggs sedimenten ner i avvattningskonstruktionen (invallningen med HDPE-duk) och avvattningen sker direkt. Ju tunnare lager av sediment desto effektivare avvattning. Sedimenten får därefter torka innan de omhändertas externt.

Förorenat vatten som uppkommer i verksamheten omhändertas i en reningsanläggning innan det släpps till recipienten Västerdalälven. Förorenat vatten förekommer som rejektvatten från avvattning av muddermassor, länshållningsvatten från schakter, vatten i det gamla avloppsledningssystem som finns under det f.d. garveriet, tvättvatten från avsköljning av material som ska återanvändas (exempelvis stenblock i den gamla stenskoningen) och från rengöring av fordon. Vattnet kommer att behöva genomgå partikelavskiljning och även annan form av rening. Utformning, reningsmetoder och lokalisering av vattenreningsanläggningen kommer att bestämmas i samband med detaljprojektering. Utsläppspunkten kommer sannolikt att vara söder om garveriområdet. Uppskattning av mängden vatten som kan komma att behöva omhändertas i reningsanläggningen är i storleksordningen 20 000 m³.

När saneringen är genomförd kommer strandkanten återställas och utformas så att risken för framtida erosion minimeras. Exakt utformning är inte beslutad i nuläget. I älven kan de muddrade områdena komma att jämnas ut med bergkross.

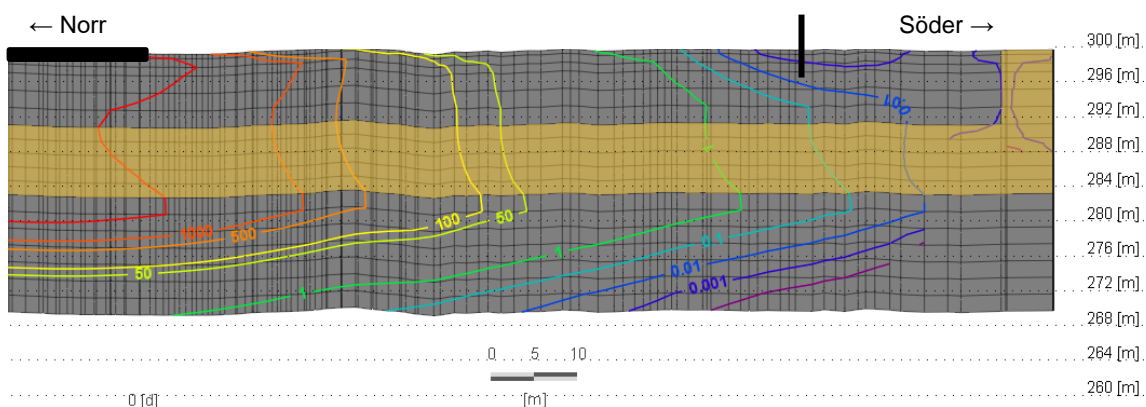
För att få bättre kunskap om grundvattenflöden och strömningsriktningar inom det gamla garveriområdet, har en numerisk grundvattenmodell satts upp i programmet FEFLOW. Syftet med modellen är att utreda spridningsrisken av PFAS till omkringliggande skyddsobjekt, främst vattentäkten nedströms området. I modellen har hänsyn tagits till den variation i olika markmaterial som finns inom området, grundvattennivåer och hydraulisk konduktivitet på olika nivåer inom området, men jämförelse har också gjorts mot uppmätta grundvattennivåer inom ett större område kring det f.d. garveriet. SGU:s kartering av åsen (Bovin K. & Vikberg E, 2016) visade på god hydraulisk kontakt mellan de åsen och älven, vilket föranlett att så också är ansatt i modellen. Då området ligger i tertiärt tillrinningsområde i förhållande till åsen, och uppmätta grundvattennivåer i alla rör på området i medel överstiger älvens medelnivå, har älven ansatts som en utströmningsrand. Modellen är konceptualiserad baserad på borrhningar i området och består av ett generellt ytligt sandlager som överlagrar ett tätare isälvsmaterial. Inom f.d. garveriet finns också ett ytligt fyllnadsmaterial och ett lokalt förekommande tätare dy-liknande lager.

Då ingen detaljerad kunskap om mängden föroreningar som spritts inom området, under vilka tider det använts och exakt var har vissa antagande gjorts. Källan har satts till jorden under betongplattan, och antas ha spridits ut under en 30-årsperiod (60-90-tal) för att därefter ha avslutats. I Figur 30 ses resultatet efter ytterligare 30 år (90-tal-idag). Spridningen visualiseras i de fyra olika lagren: fyllnadsmaterialet, det mer genomsläppliga sandlagret, samt på två olika nivåer i det underliggande isälvs materialet.



Figur 30. Modellerad strömning av föroreningar i grundvatten i olika lager inom området.

Modellen visar att PFAS under denna tidsperiod (30+30 år) haft en relativt liten spridning (som mest ca 200 m). Högst halt återfinns fortfarande inom garveriets tidigare fastighet, men med en viss spridning ut mot Västerdalälven i de olika lagren. På djupare nivåer, under älvens yta, finns även ett uppåtriktat flöde, mot älven (se Figur 31). Den transport som sker söderut är främst beroende på ett tätare lager med gyttja/dy vilket gör att uttransporten i älven förhindras. När detta lager upphör, upphör också transporten av PFAS söderut i grundvattnet, och PFAS sprids istället i älvvattnet.



Figur 31. Modellerad strömning av föroreningar i grundvattnet. Tvärsnittsbild längs strandkanten. Betongplattan är ungefärligt markerad med svart fyrkant och den tidigare fastighetsgränsen (söder om det gamla reningsverket) är markerad med svart linje. Gult område är det sandiga lagret i marken.

Grundvatten är i princip alltid skyddsvärt, men inom föreliggande område används det inte för dricksvattenproduktion och heller inte för bevattning, ett faktum som bedöms kvarstå under lång tid. Att ansätta dricksvattenkvalitet för grundvattnet inom området anses därför inte vara ett relevant mål. Däremot ska den nedströms liggande vattentäkten skyddas, liksom att halterna i grundvattnet inte ska tillåtas vara så pass höga att de påverkar Västerdalälven negativt.

Skydd av grundvattnet kan grovt delas in i tre olika aspekter enligt följande:

- Skydd av grundvattnet från förorening som finns i jordmaterialet
- Skydd från att redan förorenat grundvatten sprids vidare till recipient eller
- Skydd från att redan förorenat grundvatten sprids ner till djupt grundvattenmagasin och förorenar grundvattenmagasinet i åsmaterialet.

Då varken provtagning eller modellering av PFAS i grundvattnet identifierat en långsiktig risk för grundvattentäkten, har avlägsnande av jord och ledningssystem bedömts vara en tillräcklig åtgärd för att uppnå åtgärds målen för området och närliggande skyddsobjekt. Inga åtgärder för grundvattnet planeras att genomföras.

8.2.2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Länsvatten/ytvatten

Vatten som uppkommer under entreprenaden kommer att behöva renas innan det kan släppas ut till recipienten Västerdalälven. Det vatten som identifierats uppkomma är vatten i befintliga konstruktioner och kulvertar, länsvatten vid schakter, tvättvatten samt rejektvatten från avvattningsanläggningen för sediment.

Som utsläppskrav kommer Göteborgs stads utsläppskriterier för dagvatten användas, med vissa modifieringar, för redovisning av utsläppskriterierna se teknisk beskrivning (bilaga C). De modifieringar som genomförts är:

- Naftalen har lagts till listan, eftersom detta är den PAH som förekommer i högst halt inom området. För naftalen har värdet maximal tillåten halt i inlandsytvatten använts.
- Med anledning av det sänkta TDI som presenterats för PFAS, bedöms värdet om 90 ng/l som alltför högt. I stället föreslås att maximal tillåten koncentration enligt MKN för ytvatten (36 ng/l) ska användas. Som en försiktighetsåtgärd kommer halten jämföras mot PFAS-11 eftersom PFOS inte är den PFAS som förekommer i högst halt inom området.
- Göteborgs stads dagvattenkriterium för suspenderat material ligger på 25 mg/l, vilket är ett värde framtaget för mycket känsliga musselvatten vilket Västerdalälven inte är. Vid föreliggande åtgärder föreslås att, utifrån recipientens storlek och känslighet, detta värde ändras till 150 mg/l.

Som bedömningsgrunder för ytvatten används aktuella miljö kvalitetsnormer.

Sediment

Den norska tillståndsklassningen för sediment utgår från ekotoxikologiska bedömningar baserade på EU:s vattendirektiv och ekotoxikologiska effekter (Miljödirektoratet, 2020). Det är därför lämpligt att använda de norska riktvärdena som bedömningsgrund vid riskbedömning av halter av ämnens farlighet i sötvattenmiljö. Dessa bedömningsgrunder har använts för metaller, PAH (inkl. naftalen) och PCB. Tillståndsklasserna för klass 3 och högre innebär risker för miljön och åtgärder bör övervägas. De fem klasserna är följande:

1. Bakgrundshalt
2. God - ingen risk för toxiska effekter
3. Måttlig - risk för kroniska ekologiska effekter vid långtidsexponering
4. Dålig - akuta toxikologiska effekter vid korttidsexponering
5. Mycket dålig - omfattande akuttoxiska ekologiska effekter

Vid Malungs f.d. garveri har en fördjupad ekotoxikologisk riskbedömning utförts, för att studera de platsspecifika förutsättningarna avseende sedimentens toxicitet och biotillgänglighet. Riskbedömningen genomfördes genom att tre olika ekotoxikologiska tester användes, i kombination med tillgänglighetstester med POM (polyoxymetylen, ett mjukt plastmembran som adsorberar organiska ämnen och kan användas som passiva provtagare för att studera biotillgänglighet). Utförandet och resultaten finns beskrivet i bilaga 4. Resultaten från utförda toxicitets- och biotillgänglighetstester visar att sediment inom klass 4 och 5 behöver åtgärdas för att minska miljöriskerna. Sediment med halter i föroreningsklass klass 3 eller lägre är inte

lika toxiska i utförda ekotoxikologiska undersökningar och kan lämnas kvar utan någon negativ påverkan på vattenmiljön. Som åtgärds mål för sediment inom åtgärdsområdet används därför Klass 4.

För petroleumprodukter som fraktionerade alifater och aromater samt BTEX finns inga jämförvärden avseende sediment. I stället har Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM (Naturvårdsverket, 2022) nyttjats, även om dessa inte är helt tillämpliga.

8.2.3 SKYDDSÅTGÄRDER

Följande skyddsåtgärder planeras för att förhindra påverkan på yt- och grundvatten under pågående sanering:

- Spont och dubbla siltgardiner i Västerdalälven för att minska spridningsrisken i samband med arbete i sedimenten och i strandkanten. Den spridningsreducerande spontan utgörs av en kortare spontsektion som installeras strax norr om området till vilken dubbla siltgardiner fästs. Spont och siltgardiner inramar hela arbetsområdet i vattnet.
- Geoteknisk spont vid strandkanten för att öka stabiliteten under saneringsåtgärden, kunna schakta under älvens vattenyta i strandkanten och kunna ta bort stenskoningen vid älvkanten för att komma åt att lyfta upp det förorenade ledningssystemet. Sponten kommer installeras i sektioner och fästas in emot land. Syftet med spontan är även att hindra älvvatten från att tränga in i schakten.
- I samband med muddring kommer okulär kontroll av siltgardinerna att utföras för att säkerställa deras funktion.
- Oljeabsorberande läns på insidan av siltgardinerna för att förhindra spridning av oljefilm utanför området.
- Länshållningsvatten omhändertas i en vattenreningsanläggning. Likaså vatten som påträffas i ledningar och kulvertar under betongplattan.
- Rejektvatten från avvattning av muddermassor uppsamlas inom en tät invallning och omhändertas i vattenreningsanläggningen. Innan det renade vattnet släpps till recipienten kontrolleras att det uppfyller uppställda krav.
- Allt arbete som sker innanför sponterna, både arbete i Västerdalälven innanför den spridningsreducerande spontan och arbete i strandkanten innanför den geotekniska spontan, kommer endast att utföras under isfri årstid. Detta innebär ungefär perioden maj-december. Detta för att undvika översvämning och islossning.
- På längre sikt kommer fortsatt kontroll av dricksvattentäkten att vara en viktig åtgärd för att säkerställa att grundvattnet inte påverkats negativt av saneringen samt att kontrollera måluppfyllelsen.

8.2.4 KONSEKVENSBEDÖMNING SÖKT ALTERNATIV

Arbeten före yttre spont

Installation av den yttre spridningsreducerande spontan innebär att det kan ske uppgrumling av sediment och spridning av föroreningar till Västerdalälven innan det finns någon skyddsåtgärd på plats. Detta eftersom spontan är den första delen av skyddsåtgärden mot grumling och spridning av föroreningarna vid muddring. Sponten installeras snett ut från strandkanten, norr om det mest förorenade området (se Figur 2), inom ett område där halterna i sedimenten är lägre än det framtagna åtgärds målet. Att halterna är lägre än åtgärds målet innebär att sedimenten inom detta område inte kommer att muddras.

Likaså kan avetablering av spontan på samma sätt innebära uppgrumling av sediment när spontan dras upp.

Både installation och avetablering kommer att ske under en kortare begränsad period, maximalt en till två veckor, en gång per år i två säsonger. En kunskapssammanställning som genomförts avseende påverkan från grumling på akvatiskt liv, visar att grumling som pågår kortare än 14

dagar generellt kan anses vara försumbar (Karlsson M. m.fl., 2020). Den grumling som sker pågår en till två veckor vår respektive höst i samband med installation och avetablering.

Västerdalälven omfattas av miljökvalitetsnormer och utgör ett riksintresse både för naturmiljön och friluftslivet. Värdet kan därmed anses vara högt. Den grumling som uppstår är kortvarig, lokal och bedöms inte bli särskilt omfattande samt att den kommer att spädas ut tämligen omedelbart i den stora vattenmassan i älven. Effekten bedöms i sammanhanget vara försumbar. Konsekvensen av grumling i samband med etablering och avetablering av spont bedöms därmed som försumbar.

Arbeten innanför yttre spont och siltgardin

Muddring av sediment sker med grävuddring med hjälp av ett mudderverk placerat på en ponton i vattnet. Åtgärdsområdet för sediment omfattar en "sedimenthylla" omfattande cirka 4 000 m². Muddringsdjupet beräknas i genomsnitt vara 1 meter men inom ett område mitt på sedimenthyllan, kallat den mellersta sedimenthyllan, kan muddring sannolikt behöva ske ned till 2 meter. Totalt kommer drygt 7 000 ton förorenade sediment att åtgärdas.

Arbete i vatten kommer till största delen att ske innanför den spridningsreducerande sponten och siltgardinerna vilka har en god partikelavskiljande effekt i strömmande vatten. Kontroll av siltgardinernas funktion kommer att ske löpande och arbetet avbrytas ifall funktionen kan misstänkas vara nedsatt. Sponten har dels en skyddande funktion för siltgardinerna dels en strömningsreducerande effekt på vattenområdet närmast strandkanten. Innanför spont och siltgardiner bedöms vattenområdet bli något lugnare än ute i älvens mitt vilket är en fördel ur uppgrumlings- och spridningsfunktion. Innanför siltgardinerna monteras en oljeabsorberande läns för att även förhindra eventuell oljefilm från att spridas utanför området.

Om siltgardinerna släpper kommer arbetet att avbrytas så att ingen fortsatt uppgrumling sker och spridningen utanför siltgardinerna kommer därmed att ske som en engångsstöt. Tack vare det höga flödet i älven kommer grumling och föroreningar snabbt att spädas ut i den stora vattenmassan.

Skyddsåtgärden med spont och siltgardiner hindrar uppgrumling från att spridas utanför arbetsområdet. Grumlande arbeten pågår under en begränsad tidsperiod, sex till sju månader per år, under två år. Den grumling som uppstår är lokal och innanför skyddsbarriären och bedöms därmed inte spridas till vattnet i älven utanför. Effekten bedöms bli försumbar. Konsekvensen av grumling i ytvattnet i älven i samband med muddring och övriga grumlande arbeten bedöms därmed som försumbar.

Saneringen av sedimenten väntas innebära positiva effekter för det akvatiska livet i Västerdalälven till följd av att mängden förorenade ämnen markant minskar. Konsekvenserna avseende de åtgärder som planeras för sedimenten väntas sammantaget bli positiv.

Erosion utanför yttre spont och siltgardin

Installationen av den spridningsreducerande sponten skulle kunna innebära en ökad erosion av botten direkt utanför sponten eftersom installationen ökar vattnets hastighet. Ökade hastigheter kan ge erosion och spridning av uppgrumlat material.

Risken för erosion i älvfåran beror främst på jordart och vattenhastighet. Installation av sponten förväntas inte medföra några nämnvärda förändringar gällande vattennivåer, vare sig i höjd med eller uppströms garveriet. Sponten placeras snett ut från land (se Figur 2) och når som mest ungefär 25-30 m ut i älven vilket innebär att mer än 3/4 av älven fortfarande rinner utanför spontens yttersta del. Dock medför spontning en viss ökning av vattenhastigheterna (upp till ca 0,3 m/s ökning), vilket kan öka erosionsrisken något under perioden som sponten är monterad. Ingen geoteknisk utredning har utförts på materialet i älvfåran varför jordart/material är osäkert. Observationer har dock gjorts i samband med fältprovtagning av de förorenade sedimenten. De förorenade partierna vid älvsidan mot f.d. garveriet har något större kornstorlek än övriga älvfåran, samt ett högt organiskt innehåll och utgörs av relativt lösa sediment. Uppskattningsvis är älvpartiet invid det f.d. garveriet i huvudsak en transportbotten, men tidvis förekommer sannolikt även erosion. (Tyréns, 2022c)

Sponten installeras norr om det mest förorenade området, inom ett område där halterna i sedimenten är lägre än det framtagna åtgärds målet. Sponten kommer att finnas på plats under en begränsad period, cirka sju till åtta månader per år. Vid åtgärder i älven som ändrar vattenhastigheterna i sektionen kan erosionen öka under en period.

Vattenhastighetsförändringarna är dock små eller kortvariga och därför är sannolikt även erosionspåverkan begränsad. Dessutom sker ett genomflöde av vatten genom siltgardinerna vilket också minskar risken för erosion. Utifrån den begränsade tidsperioden som arbetena planeras att pågå skulle erosionsförloppet i älven sannolikt inte påverkas i någon större omfattning. (Tyréns, 2022c)

Västerdalälven har ett högt värde. Sponten är en tillfällig konstruktion som kan ge en temporär erosion. Dock inte av de mest förorenade sedimenten utan sådana som kommer att lämnas kvar utan åtgärd. Effekten bedöms därmed bli tillfällig och liten. Konsekvensen blir måttlig negativ under den begränsade period som saneringen pågår.

Ytvatten vid översvämning

Den inre tekniska sponten är tänkt att hindra älvvatten från att rinna in i schakten i strandkanten under sanering. Vid högflöden kan arbetet innanför spontkonstruktionen komma att avbrytas och vattnet tillåtas översvämma konstruktionen och in i schakten för att avlasta konstruktionen. Varningsnivåer för kritiska älvnivåer kommer att finnas. Det vatten som eventuellt hamnar innanför spontkonstruktionen omhändertas i största möjliga mån på samma sätt som läns hållningsvattnet.

Saneringsarbetet kommer inte att pågå perioder på året då högflöden är som mest vanligt förekommande men givetvis kan högflöden tänkas uppkomma även under andra tider. Arbetet avbryts i god tid inför högflödesperioder. Risker med översvämning beskrivs närmare i kapitel 10.1 nedan.

Västerdalälven som recipient för renat vatten

I storleksordningen 20 000 m³ förorenat vatten beräknas uppkomma i verksamheten. Detta omhändertas i en reningsanläggning innan det släpps till recipienten Västerdalälven. Som utsläppsvärden föreslås i ansökan Göteborgs stads dagvattenkriterier med vissa modifieringar (se kapitel 8.2.2). Dessa kriterier är framtagna med utgångspunkt ifrån miljö kvalitetsnormer för ytvatten, bakgrundsparemetrar för beräkning av rikt värden för förorenad mark samt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. De är avsedda att kunna användas vid en mängd olika typer av dag- och läns vattenutsläpp och är dessutom framtagna för att användas vid utsläpp till just ett stort vattendrag (Göta älv).

Västerdalälven är i nivå med garveriområdet över 100 meter bred och har ett mycket stort flöde. Medelflödet är ca 69 m³/sek vilket motsvarar 248 400 m³ per timme, medelhög vattenflödet är 406 m³/sek eller 1 461 600 m³ per timme. Vid medellåg vattenflöde är flödet 17 m³/sek och 61 200 m³ per timme. Vattnet från reningsanläggningen släpps till Västerdalälven där det sker en stor utspädning. Vattnet släpps efterhand som det är renat vilket innebär att den uppskattade volymen kommer att släppas ut i mindre volymer utspridda satsvis över en lång tid, sannolikt mer än två säsonger. Det innebär att även vid låg vattenflöde kommer flödet i Västerdalälven att vara stort i förhållande till den utsläppta volymen.

Effekten i Västerdalälven bedöms bli liten eftersom det renade vattnet kommer innehålla låga halter av ämnen samt att det rör sig om förhållandevis små volymer i förhållande till Västerdalälvens flöde. Värdet på älven är stort och konsekvensen blir därmed måttligt negativ under arbetsperioden.

Ytvatten efter åtgärderna

På lång sikt kommer urlakningen av föroreningar från sediment att upphöra eftersom sedimenten tas bort. Likaså kommer föroreningar från grundvatten som avrinner ut från området till Västerdalälven att minska eftersom föroreningskällorna tas bort i jorden och ledningarna inom området. Detta ger sammantaget en positiv konsekvens för Västerdalälven.

Grundvatten

Utförda provtagningar av grundvattnet inom det f.d. garveriområdet har påvisat höga halter av PFAS. Utredningen visar att PFAS-förekomsten är lokal och att källan finns inom garveriområdet. Det är PFAS i jord och ledningssystem som är källan till påträffad förorening i grundvattnet inom området. En central åtgärd för att åtgärda PFAS-problematiken i grundvattnet är därför att åtgärda källan till problemet, dvs jorden och det gamla ledningssystemet, tillsammans med rening av länsvatten från schakterna vid saneringsarbetet.

I projektet har kommunen utifrån rådande förhållanden och erhållna kunskaper beslutat att inte göra någon aktiv saneringsåtgärd av grundvattnet utan fokusera på att ta bort källan till PFAS-föroreningen dvs. jorden och ledningssystemet. Genomförda utredningar har därmed fokuserat på att utreda om det finns någon risk för grundvattentäkten utan att aktivt åtgärda grundvattnet.

Den grundvattenmodell som tagits fram har haft syftet att se vart grundvattnet tar vägen och om det är risk att förorenat grundvatten sprids längs åsen och därmed mot vattentäkten. Resultaten visar att det grundvatten som finns inom området rör sig mot älven. Modellen visar även på en spridning av PFAS som främst är begränsad till områdets absoluta närhet och ingen spridning bedöms ske mot vattentäkten. Modellen visar ett sannolikt spridningsförlopp efter 30 år, och då har föroreningen rört sig ca 200 m. Utifrån detta bedöms PFAS läcka ut till älven i mycket långsam takt, där den kommer spädas av den stora vattenvolymen i älven (se Figur 31). Tillskottet av PFAS kommer inte vara möjligt att mäta i älven och belastningen bedöms vara försumbar. Några förhöjda halter av PFAS har inte uppmätts i älven och heller inte påvisats vid provtagning i vattenverket 3 km nedströms.

Det grundvatten som påträffas i samband med schaktning länsvatten omhändertas genom läns pumpning och rening i vattenreningsanläggningen. Effekten för grundvattenmagasinet och dricksvattentäkten som är beroende av magasinet är försumbar eftersom det inte blir någon förändring av föroreningssituationen. Detta utifrån att grundvattnet bedömts inte påverka magasin och vattentäkt. Den förorening som idag återfinns på stort djup, kommer med planerade åtgärder få ligga kvar. Som grundvattenmodellen visar sker en transport av detta djupa grundvatten mot älven, vilken står i direktkontakt med grundvattenmagasinet. Men transporten är långsam. Lokalt inom området förbättras föroreningssituationen i grundvattnet i de ytligare marklagren då källan avlägsnas och delar av vattnet bortleds och renas som läshållningsvatten. Värdet på grundvattnet lokalt är lågt men i ett vidare perspektiv högt till följd av grundvattenmagasinet och vattentäkten. Konsekvensen blir lokalt positiv. För grundvattenmagasinet och vattentäkten blir den försumbar.

För övriga ämnen som provtagits uppvisar grundvattnet generellt låga halter. Låga halter av tungmetaller och petroleumämnen i ytligt grundvatten och inget påvisat åtgärdsbehov för dessa föroreningar, annat än rening av det läshållningsvatten som kan uppkomma. Inga metaller eller PAH-föroreningar har påträffats i djupt installerade grundvattenrör. Grundvatten som finns ytligt inom området och som uppsamlas i form av läshållningsvatten avleds till den interna reningsanläggningen och släpps efter rening ut till recipienten Västerdalälven. Konsekvensen blir densamma som för övrigt läshållningsvatten vilken enligt resonemanget tidigare innebär att den är måttligt negativ under arbetsperioden.

8.3 REKREATION OCH FRILUFTSLIV

8.3.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Det f.d. garveriområdet är sedan branden 2014 ett övergivet område på ca 2,3 ha mellan Västerdalälven och Åsbyvägen. Området är instängslat men instängslingen är inte helt effektiv och det finns tydliga spår av att människor är inne på området. De gräsbevuxna ytorna norr och söder om garverifastigheten utnyttjas för närrekreation, rastning av hundar m.m. En äldre kajanläggning söder om garveriområdet används för att lägga i båtar i älven.

Västerdalälven nyttjas för fritidsfiske, naturupplevelser, kanotpaddling och andra vattenanknutna aktiviteter. Sträckan vid Malung är lugnflytande och förutsättningar för strömfiske saknas.

8.3.2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Bedömningsgrunder är riksintresset för friluftslivets värden.

8.3.3 SKYDDSÅTGÄRDER

Följande skyddsåtgärder planeras:

- Instängsling av arbetsområdet för att förhindra tillträde.
- Skyltning/information för att upplysa om tillträdesförbud och saneringsåtgärder.

8.3.4 KONSEKVENSBEDÖMNING SÖKT ALTERNATIV

Under saneringsperioden kommer området på den östra stranden att vara avstängt för friluftsliv och rekreation. Hela området inklusive allmanningen både norr och söder om det f.d. garveriområdet kommer att instängas och stängas av för allmänheten. Båtiläggningsplatsen söder om kommer i början av sanerings perioden att behöva användas för att lägga i pontoner, båtar och annan utrustning som behövs i vattnet. I det korta tidsperspektivet, sannolikt två till tre år, kommer rekreation och friluftsliv inte kunna förekomma lokalt i området utan får bedrivas på andra närliggande platser. Det finns i närheten både alternativa promenadstråk och alternativa platser för båtiläggning. Effekten bedöms som liten negativ. Delar av området är instänglat och avstängt för allmänheten redan idag men ytan kommer att utökas från 1,9 till 3,7 hektar. Områdets värde är därmed redan litet. Konsekvensen bedöms lokalt och på kort sikt bli försumbar.

Båtliv, kajakpaddling m.m. kommer bara i begränsad utsträckning påverkas av saneringen då enbart östra stranden kommer vara avstängd och försedd med spont och siltgardin en bit ut i vattenfåran. Gott om plats att ta sig förbi på västra sidan av älven kommer finnas. Saneringsområdet utgör idag ingen del av älven som frekvent utnyttjas för fritidsfiske. Den typ av miljö för fritidsfiske som återfinns i anslutning till garveriet finns flertalet av både uppströms och nedströms området. Fritidsfiske kommer fortfarande att kunna genomföras bara inte inom arbetsområdet. Effekten bedöms som försumbar. Västerdalälvens värde för friluftslivet är stort. Konsekvensen bedöms bli försumbar.

Efter genomförda saneringsåtgärder blir området tillgängligt för närrekreation liknande den som förekommer i omgivningarna idag. Området kommer även efter sanering motsvara mindre känslig markanvändning (MKM) och kommer att tillgängliggöras för allmänheten. Tillgängligheten från vattnet kan därmed komma att förbättras. Båtiläggningsplatsen kan troligtvis återetableras. Effekten för rekreation och friluftsliv blir på lång sikt positiv jämfört med nollalternativet och därmed även konsekvensen.

8.4 MÄNNISKORS HÄLSA

Påverkan på människors hälsa från den planerade saneringsverksamheten vid Malungs f.d. garveri är främst kopplad till de åtgärder som vidtas i saneringsskedet. Efter att sanering är genomförd upphör de aktiviteter som innebär påverkan på människor. I detta avsnitt beskrivs effekterna och konsekvenserna för människors hälsa i samband med damning, utsläpp till luft, lukt samt buller och vibrationer kopplade till saneringen. Konsekvenser för människors hälsa och miljö från förorenad mark beskrivs och bedöms i avsnitt 8.1 ovan.

8.4.1 LUFT

Förutsättningar

De luftutsläpp som kan få en påverkan på människors hälsa är kopplade till de fordonstransporter och de arbetsmaskiner som orsakar luftutsläpp av kväveoxider. Kvävedioxider ger toxiska effekter på lungor och luftvägar. Utomhuskoncentrationen av kväveoxider är högre i tätbebyggda områden, under rusningstid och på vintern (när uppvärmning behövs) samt när vindhastigheten är låg. (Karolinska institutet, 2022)

Påverkan från dessa transporter är avhängig antalet fordon, transportväg samt transportavstånd. Uppskattningsvis kommer ca 2 000-3 000 lastbilar att åka till och från området under den aktiva

saneringen som är beräknad att pågå i ca 2 år. Transportvägen efter Åsbyvägen är i dagsläget inte känd och det är heller inte beslutat om massorna ska köras med lastbil eller tåg varpå bedömning endast kan göras för närliggande bostadshus vid Åsbyvägen.

Malung-Sälens kommun har god luftkvalitet sett till kvävedioxid och ligger långt under den nedre utvärderingströskeln för MKN med ett årsmedelvärde <15 och ett dygnsmedelvärde <20. Transporter ger också upphov till partiklar (PM_{2,5} och PM₁₀) genom såväl fordonsavgaser som slitage av exempelvis vägbanan som kan vara betydande källor i tätbebyggda områden. Malung-Sälens kommun ligger långt under den nedre utvärderingströskeln för partiklar (Dalarnas luftvårdsförbund, u.d.). Sammantaget görs därför ingen vidare bedömning utifrån påverkan från partiklar då bostäderna vid Åsbyvägen inte kan sägas ingå i ett tätbebyggt område.

Bedömningsgrunder

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas i viss angiven utsträckning och dels föroreningsnivåer som "ska eftersträvas". I Tabell 7 redovisas MKN för kvävedioxid (NO₂). MKN finns även för partiklar som PM₁₀ och PM_{2,5}. Normen för svaveldioxid (SO₂) hålls med bred marginal i Sverige och redovisas därför inte.

Tabell 7. Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂) i utomhusluft.

Medelvärdesperiod	MKN värde	Antal tillåtna överskridanden per kalenderår
Årsmedelvärde 1)	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde 2)	60 µg/m ³	7 gånger per kalenderår
Timmedelvärdet 3)	90 µg/m ³	175 gånger per kalenderår om föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under 1 timme mer än 18 gånger per kalenderår
Årsmedelvärde NUT	26 µg/m ³	

- 1) Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.
 2) För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår, 2 % av 365 dygn.
 3) För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår, 2 % av 8760 timmar, om halten 200 µg/m³ inte överskrids mer än 18 timmar (99,8 percentilvärden).

Baserat på aktuell internationell forskning är Världshälsoorganisationens (WHO:s) bedömning från 2021 att halten av kvävedioxid i utomhusluft långsiktigt behöver ligga under 10 µg/m³ för att helt skydda befolkningens hälsa. Denna nivå är betydligt lägre än såväl nuvarande miljö kvalitetsnorm (MKN) som Sveriges miljömål. Enligt WHO:s bedömning innebär en nivå motsvarande nuvarande MKN att mortaliteten i befolkningen är ca 6% högre än vid ett gränsvärde på 10 µg/m³.

För att även helt skydda befolkningens hälsa mot kortvarigt förhöjda halter kvävedioxid WHO att dygnsmedelhalten inte bör överstiga 25 µg/m³. Även detta värde är väsentligen striktare än nuvarande MKN. (Karolinska institutet, 2022).

Konsekvensbedömning sökt alternativ

Halterna av luftföroreningar i Malung-Sälens kommun bedöms vara mycket låga. De beräkningar och skattningar som finns av kvävedioxid visar på mycket låga värden och det finns inget som tyder på att någon annan förorening skulle förekomma i högre halter.

Halterna är så pass låga att det inte behövs ytterligare beräkningar för att konstatera att ett ökat antal arbetsmaskiner och lastbilstransporter inte medför någon risk att MKN för luft överskrids även om utsläppen av luftföroreningar kommer att öka under saneringskedet. Dessutom bidrar de lokala förutsättningarna till minskad risk för påverkan på närboende vid Åsbyvägen till följd av bra spridningsförutsättningar, få närboende och fördelaktig vindriktning. Närheten till avvattningsytan minskar även mängden transporter samt transportavståndet vilket minskar mängden luftföroreningar.

Eftersom det är få närliggande permanentbostäder och människorna som bor där i dagsläget inte är utsatta för några höga halter av luftföroreningar bedöms intressets värde vara måttligt till högt. Påverkan från luftföroreningar kommer öka under saneringsskedet men effekten bedöms som liten negativ pga. de lokala förutsättningarna som minskar påverkan. Konsekvensen bedöms därför bli liten negativ för de närboende.

Klimataspekten av utsläppen tas upp i kapitel 8.5.

8.4.2 DAMNING

Förutsättningar

Damning kan främst uppstå vid hantering av massor och omhändertagande av betongkonstruktioner. Under saneringen kommer massor att schaktas, flyttas, läggas upp och delvis återanvändas som fyllnadsmaterial. Betongkonstruktionerna kommer att rivas. Risken för damning är störst vid friläggning och hantering av torra massor. Även vid rivning av betongplattan kan damning uppkomma. I avvaktan på att massorna ska köras iväg eller att massor ska återanvändas, kan de komma att läggas upp i tillfälliga massupplag i anslutning till saneringsområdet.

Vid torrt och blåsig väder kan damning inte uteslutas. Förekomst av nederbörd och aktiviteten på markytan (av arbetsmaskiner m.m.) påverkar damningen betydligt. När på året arbetet kommer att ske kommer också ha en påverkan på uppkomsten av damning då det oftast dammar mer på våren och sommaren än på hösten och vintern. Ju längre tid arbetet pågår desto större är risken att damningen från arbetsplatsen orsakar problem i närområdet. Hur farligt dammet är för oss människor beror på storlek, ingående ämnen samt nedbrytbarhet. Det är de minsta partiklarna som är farligast för oss människor då de kan nå djupare ned i lungorna. Mindre partiklar har även störst spridningseffekt (Arbetsmiljöverket, 2023).

I närområdet finns inga andra källor eller aktiviteter som kan ge upphov till damning. Den lokala bakgrundshalten av vägdamm på Åsbyvägen bedöms även vara liten. Att det närliggande området är öppet är en fördel för spridningsförutsättningarna. Dessutom finns det närliggande vegetation som skärmar av och filtrerar luften från damm. Den förhärskande vindriktningen åt sydsydost är också till fördel för en minskad påverkan.

Transporter kan också ge upphov till damning, särskilt inom området som inte är asfalterat, men även längs tillfartsvägar som kommer att nyttjas från området till mottagningsanläggningen. Vägdammsförrådet kan därför öka lokalt från fordon som rör sig inom arbetsområdet och från fordon som lämnar området. Om det är mycket transporter från arbetsplatsen bör mängden transporter vägas in. Många fordonsrörelser på en väg ger en högre spridning av dammet genom luften och särskilt vid högre vindhastigheter. Är det däremot få fordonsrörelser och låg vindhastighet kan halter av damm i närområdet bli höga. Damningen är även starkt knuten till aktivitetsnivån, eftersom däckena på fordonen virvlar upp dammet från ytan så att det kan transporteras vidare med vinden. Mätningar av damm på allmän väg utanför byggarbetsplatser visar att mängden (g/m^2) avklingar relativt snabbt från byggarbetsplatsens utfart. Det är därför framför allt de mest närliggande bostadshusen vid Åsbyvägen som kan påverkas av damning. Förutom markens beskaffenhet och fuktighet på byggarbetsplatsen är mängden byggtrafik central för hur mycket material som dras ut på vägen (COWI, 2018).

Då projektet omfattar sanering av förorenad mark innebär det att lastbilar och övriga fordon behöver genomgå någon form av sanering av däckena innan de kan lämna området då det material som följer med fordonet ut på vägarna bidrar till damning. För att minska risken för damning längs tillfartsvägarna täcks även lasterna över.

Bedömningsgrunder

Bedömningsgrunder för damning saknas då det varken finns standardiserade gränser eller mätmetoder.

Skyddsåtgärder

- Daglig visuell kontroll avseende behov av dammbekämpning, status för åtgärder och kontroll att åtgärderna har tillräcklig effekt.

- Beredskap för damningsrisk genom möjlighet att bevattna torra ytor och upplag samt genom att använda metoder som dammar mindre vid grävning och lastning. Vid behov läggs fiberduk ut på körytor för fordon för att minska spridningen av damm.
- Tillfälliga upplag av förorenade massor och av massor som klarar kraven för återanvändning inhägnas och övertäcks.
- Sanering av däck innan fordon lämnar området.
- Övertäckning av laster på fordon vid behov.

Konsekvensbedömning sökt alternativ

Hantering av torra massor, rivning av betongplatta och fordonsrörelser inom arbetsområdet såväl som det stora antalet transporter ut från området riskerar att ge upphov till damning. Risken ökar vid torr väderlek och med vindriktning mot bebyggelsen. Då mätningar av damm på allmän väg utanför byggarbetsplatser visar att mängden damm avklingar snabbt från byggarbetsplatsens utfart är det framför allt de mest närliggande bostadshusen vid Åsbyvägen som kan påverkas av damning (COWI, 2018). De lokala förhållandena på platsen är dock fördelaktiga med relativt få närboende som kan komma att bli påverkade, bra spridningsförutsättningar som späder ut dammet i större luftvolym samt låg bakgrundshalt. Vindriktningen som framför allt är SSO minskar även risken för påverkan på närliggande bostadshus.

Eftersom de närliggande bostäderna är permanentbostäder och människorna som bor där i dagsläget inte är utsatta för damning bedöms intressets värde vara måttligt till högt. Vid hantering av massor och transporter under torrt och blåsigt väder är effekten som störst. Effekten bedöms dock som liten negativ pga. vindriktningen, lokala förutsättningar och föreslagna skyddsåtgärder. Dessutom kommer arbeten som genomförs på land ske under alla årstider och därmed vara utspritt över året vilket gör att det endast kommer vara ett fåtal dagar där effekten är som störst. Konsekvensen bedöms därför bli liten negativ för de närboende.

8.4.3 LUKT

Detta kapitel handlar om aspekten lukt som eventuell olägenhet för de omkringboende. Risk för människors hälsa behandlas i riskavsnittet kapitel 10.2 nedan.

Förutsättningar

I sedimenten som har ackumulerats på älvbotten utanför garveriet har olika typer av föroreningar påträffats. I området direkt sydväst om betongplattan återfinns ett område med kraftigt förhöjda halter av lösningsmedlet naftalen (Figur 32), i vissa fall i halter över Avfall Sveriges haltkriterium för Farligt avfall. Sedimenten är sandiga men utan någon växtlighet vid ytan och när sedimenten lyfts upp till ytan uppstår en kraftig kemisk lukt. Halten avtar ju längre ifrån området man kommer.

Naftalen är en aromatisk kolväteförening som har en karakteristisk genomträngande stark doft av tjära. Naftalen utvinns ur stenkolstjära och avfallet ska hanteras som farligt avfall. Historiskt sett är naftalen ett av de mest använda medlen för att skydda textilier mot mal och andra insekter och det ingick förr i malkulor. (Riksantikvarieämbetet, 2016)

Efter att sedimenten muddrats upp ur Västerdalälven kommer de att behöva avvattnas innan de kan sändas iväg för externt omhändertagande på deponi. Dock kommer de mest förorenade och därmed mest illaluktande sedimenten sannolikt att köras bort direkt från platsen för att undvika den värsta lukten. Alternativet att använda geotuber för just dessa massor kan dock eventuellt bli aktuellt. Avvattningen planeras ske på gräsytan söder om det gamla reningsverket (Figur 32). Eftersom sedimenten när de kommer upp till ytan avger en stark lukt av naftalen har det varit viktigt att fastställa dels om lösningsmedlet innebär någon risk för människors hälsa (se riskavsnittet kapitel 10.2 nedan), dels om lukten innebär en olägenhet för de närboende och yrkesarbetare inom saneringsområdet.

Malung-Sälens kommun har låtit Arbets- och miljömedicin i Uppsala (AMM) göra en lukt- och hälsobaserad riskbedömning av naftalenexponering för befolkningen i Malungs centrum från avvattning av sediment (Arbets- och miljömedicin, Uppsala, 2022). Arbetet med

hälsoriskbedömningen har genomförts som ett samarbete mellan Tyréns och AMM, där Tyréns genomfört fältundersökningar (Tyréns, 2022a), vilka AMM kunnat använda i sin spridningsberäkning och hälsoriskbedömning. Utöver hälsoriskaspekten har AMM undersökt om naftalenlukten kommer att vara ett problem för de närboende och om lukten skulle kunna innebära en olägenhet i samband med saneringen.

Utifrån koncentrationvärden och meteorologiska data har sannolikheten för stark naftalenlukt på en given plats i omgivningen runt garveriområdet under en specifik månad på året uppskattats. Resultaten visar att koncentrationen och lukten vid en viss punkt är omvänt relaterad till vindhastighet och avstånd.



Figur 32. Karta över Malungs f.d. garveri. Gul ruta visar ungefärlig utbredning av de värst förorenade sedimenten och blå ruta är planerad plats för avvattning. De röda cirkelarna markerar bostadshus som ligger inom 100 m från avvattningsanläggningen eller där muddring ska ske (Tyréns, 2022a). Bakgrundskarta: Google.

Bedömningsgrunder

I Sverige finns i dagsläget inga generella riktvärden avseende lukt från olika verksamheter. Det finns däremot en praxis från Naturvårdsverket som säger att "klagomål på lukt förekommer om luktröskeln överskrids en eller ett par procent av tiden", detta sett över årsbasis. En lukts förmärbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde (mg/m^3) som motsvarar en luktenhet per kubikmeter (1 l.e./ m^3 , eller engelska odor unit OU). Luktröskelvärdet 1 l.e./ m^3 definieras som den halt där 50% av befolkningen kan förmärka lukt. Förutom halten av ämnet så påverkas luktkänsligheten av tillväjnings- och uttröttningsfaktorer av luktsinnet. Luktröskeln för naftalen ligger på 0,20 mg/m^3 (AIHA, 1989) och är det som använts i konsekvenskapitlet nedan.

Skyddsåtgärder

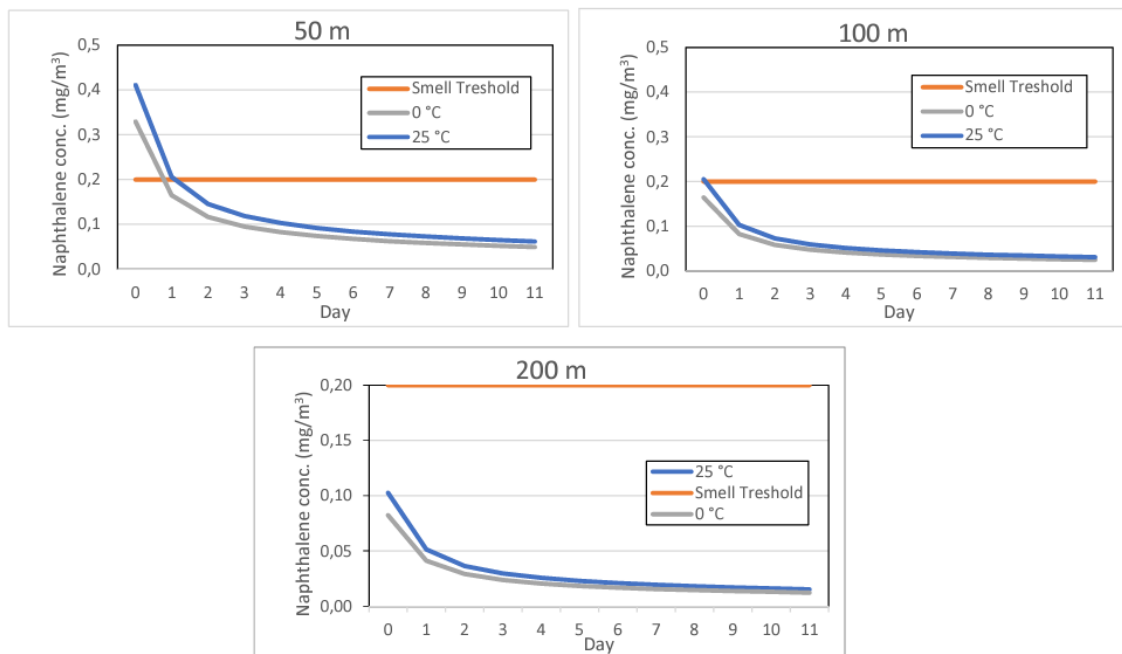
Efter att ha analyserat vindhastighet, vindriktning och temperaturer utifrån historiska väderdata från Malung fastslår Arbets- och miljömedicin i sin rapport att oktober följt av maj verkar vara de bästa månaderna för att ta upp sediment på platsen. Dessa månader ger det minsta lukttutsläppet, främst på grund av högre vindhastigheter och färre lugna perioder. Skyddsåtgärd kan därmed vara att styra upptagning av sedimenten till hösten, utifrån väderförutsättningar och att människor inte vistas utomhus i samma utsträckning som på våren.

De mest naftalen-förorenade sedimenten med kraftig lukt körs sannolikt bort direkt från platsen för att undvika luktspridning.

Konsekvensbedömning sökt alternativ

Arbets- och miljömedicin i Uppsala har genom spridningsmodellering beräknat vilka halter av naftalen som kan bedömas finnas i luften på olika avstånd från den beräknade punktkällan (avvattningsanläggningen). Av de föroreningar som analyserats i sedimentet är det naftalen som bedömts utgöra luktkällan och, på grund av dess höga flyktighet och kapacitet för luftburen spridning, kunna orsaka kraftig lukt för de närboende.

Vid bedömning av kemiska ämnens egenskaper används som standard 25°C som temperatur. Denna temperatur är dock hög jämfört med medeltemperaturen i Malung. Modelleringen har därför utförts även för 0 °C, vilket är ett mer realistiskt scenario på hösten i Malung. Temperaturen har också betydelse för avgången av naftalen, där högre temperatur ger snabbare gasavgång. Enligt modellen avgår mer naftalen vid 25°C än vid 0°C, se Figur 33.



Figur 33. Figuren visar koncentrationen av naftalen över tid på 50, 100 respektive 200 meters avstånd från avvattningsplatsen vid en medvind på 2,25 m/s för 25 °C (blå linjer) respektive 0 °C (grå linjer). Orange linje är luktröskeln. (Arbets- och miljömedicin, Uppsala, 2022).

Eftersom gaser och lukter sprids och spås ut är avståndet från källan en viktig faktor. Spridningsmodellen har uppskattat koncentrationen av naftalen på tre olika avstånd: 50, 100 och 200 m från avvattningsplatsen. Inom 100 m avstånd från muddringsplatsen respektive avvattningsplatsen ligger sju bostäder, se Figur 32. Därutöver är vindhastighet och vindriktning viktiga parametrar. Vid lugnt eller vindsvaga förhållanden sker mindre utspädning av gas och därför har olika vindförhållanden ingått i spridningsmodelleringen. Dessutom måste vindriktningen vara sådan att det blåser mot närliggande bostadshus för att det ska finnas risk för kraftig lukt hos omkringboende.

Resultaten visar att utsläppen av naftalen från sedimentet minskar exponentiellt under de tre första dagarna till ett nära konstant lågt värde. Modelleringen visar en maximal utomhuskoncentration på 0,20 mg/m³ vid 100 meter avstånd och medvind dag 0, vid ett årligt vindmedelvärde på 2,25 m/s från avvattningsplats och en utomhustemperatur på 25 °C. Dag 1 kommer naftalenkoncentrationen att vara 0,10 mg/m³ vid 100 meter. Enligt modelleringen skulle lukt från sedimenten därmed kunna utgöra en olägenhet inom 100 m avstånd från avvattningsanläggningen under det allra första dygnet och på 50 m avstånd skulle eventuellt

lukt kunna kännas även under andra dygnet. På längre avstånd (200 m) kommer sannolikt aldrig halter i luften överskrida luktröskeln.

Ett värsta scenario skulle vara en sommardag vid 25 °C med mycket låga vindhastigheter (0,5 m/s) som blåser österut. Då förutspår modellen möjligheten för en toppkoncentration på 0,9 mg/m³ på en 100 meters radie vid dag 0 vilket skulle omfatta några av bostäderna. Dag 2 kommer koncentrationerna att sjunka till 0,32 mg/m³ på 100 meters avstånd. I detta värsta scenario kommer koncentrationen att minska under luktröskeln 0,20 mg/m³ efter 5 dagar på 100 meters avstånd. På ännu närmare håll (50 m) skulle lukt kunna bli ett problem upp till 20 dagar. Dock ska det då vara så gott som vindstilla i tre veckor, vilket är orealistiskt. Låg vindhastighet förekommer statistiskt sett endast 20-30 % av tiden på sommaren i Malung.

Inom 100 m från den tilltänkta avvattningsanläggningen finns 6 bostadshus. Dessutom finns ett hus som ligger inom 100 m från sedimentupptagningsplatsen, vilket skulle kunna bli berört av lukt i samband med muddringen. Husen ligger nordost, ost och sydost om avvattningsområdet. För att ett enskilt hus ska nås av lukten, måste vinden blåsa åt detta håll.

Enligt historiskt vinddata från SMHI:S mätstation 103420 (belägen ca 500 m sydväst om garveriområdet) utgör vindar som riskerar att nå bostadshusen i storleksordningen 10 % av alla vindar sett på årsbasis. I det värsta scenariot, där lukt kan kännas under 5 dagar på 100 m avstånd, är risken att ett enskilt hus berörs alltså i medel bara 10% av tiden.

Spridningsmodelleringen visar att kraftig lukt kan förekomma vid närliggande bostäder. Eftersom bostäderna i nuläget inte är utsatta för luktstörningar och människor bor där permanent bedöms intressets värde, dvs de som kan komma att påverkas av lukt, som högt. Effekten är som störst vid dag 0 och kommer i ett värsta scenario, låga vindhastigheter som vid varm väderlek blåser rakt mot bebyggelsen, att minska under luktröskeln efter 5 dagar på 100 meters avstånd. Då risken för att detta inträffar beräknats som låg bedöms effekten som måttlig i ett värsta scenario. Med föreslagna skyddsåtgärder som att genomföra avvattningen under hösten bedöms effekten som liten och begränsad i tid. Konsekvensen för de närboende av lukt är därmed måttlig negativ.

8.4.4 BULLER OCH VIBRATIONER

Förutsättningar

Saneringsarbetet pågår främst inom ett avgränsat arbetsområde som utgörs av det f.d. garveriområdet och ett område i Västerdalälven i anslutning till garveriområdet. Grönområdet söder om garveriområdet kommer att ingå i arbetsområdet och användas för hantering och avvattning av sediment. Grönområdet norr om används för uppställning av fordon. Transport av material kommer att ske inom arbetsområdet samt till och från arbetsområdet. I projektet bedöms buller och vibrationer enbart uppkomma under saneringsperioden (vilket i texten nedan även benämns byggtid/byggverksamhet).

Buller från byggverksamhet är ett övergående buller. Det som skiljer ut bullret från annat förekommande ljud brukar vara dess karaktär. Bilning, schaktning eller spontning liknar inte annat ljud människor normalt exponeras för. Detta kan öka risken att människor känner sig påverkade av buller även om nivåerna underskrider aktuella riktvärden. Saneringsarbetena kommer främst pågå under dagtid och på vardagar.

De arbetsmoment som bedöms vara bulleralstrande är spontning, bilning och rivning av betong samt lastning och lossning av förorenade massor och material. Buller uppkommer även från själva arbetsmaskinerna som används vid schakt och muddring samt vid transporter till och från arbetsområdet. Inom arbetsområdet hanteras fordonsbuller som byggbuller medan man utanför området normalt klassar det som trafikbuller. Om tillskottet av byggtrafik är stort i förhållande till normal trafikmängd på vägarna kan det dock hanteras som byggbuller.

En betydande del av de bulleralstrande byggtransporterna på allmänna vägar utgörs av masstransporter från schakter av förorenad jord samt av bilar. Till det kommer transporter av övrigt material som behövs för anläggningsarbetena. Uppskattningsvis kommer cirka 2 000–3 000 lastbilar att åka till och från området under saneringsperioden, som är beräknad att pågå i cirka två år. Transportvägen efter att transporterarna lämnat Åsbyvägen är i dagsläget inte känd

och det är heller inte beslutat om massorna ska köras med lastbil eller tåg varpå bedömning endast kan göras för närliggande bostadshus vid Åsbyvägen.

Riktvärden för byggbuller är högre än riktvärden för industribuller då arbetet sker under en begränsad tid. Arbetena sker oftast bara vardagar under dagtid. Vid byggarbeten är riktvärdet för ekvivalent ljudnivå 60 dBA under dagtid. Det är därmed 10 dB högre än riktvärdet 50 dBA som gäller för industribuller.

I samband med tillståndsprövningen fastställs villkor och riktvärden för bullerpåverkan på närboende under byggskedet. Dessa villkor utgår från Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15.

Påverkan från vibrationer kan delas upp i två olika typer; 1) vibrationer som riskerar ge upphov till sprickor på byggnader och 2) komfortvibrationer i bostäder (vibrationer i bostäder som påverkar människor). Planerade byggarbeten kan ge upphov till vibrationer från framför allt spontning och bilning. Vibrationsnivåerna påverkas av markförhållanden, arbetsmetoder och grundläggning på husen. Detta hanteras i entreprenaden i en riskanalys för markarbeten (se under Skyddsåtgärder nedan). Vibrationspåverkan kan även uppkomma från transporter. Vibrationsnivåerna påverkas av ett flertal faktorer, som typ av jordart, vägens ytskikt och skötsel. Därutöver är fordonens storlek och hastighet avgörande – generellt ger lättare fordon alternativt mer utfördelad last och lägre hastighet upphov till lägre vibrationsnivåer. Avstånd till byggnad från väg, byggnadens grundläggning, storlek och typ av bjälklag är andra faktorer som kan påverka vibrationsnivåerna.

Bedömningsgrunder

Naturvårdsverket har tagit fram allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15, se [Tabell 10](#). Vägledningen ska vara ett stöd för tillsynsmyndigheter och vid verksamhetsutövers egenkontroll. I föreliggande ansökan bedöms enbart buller uppkomma under saneringsperioden vilket motsvarar byggtiden.

Tabell 10. Riktvärden för buller från byggplatser enligt NFS 2004:15.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L _{pAeq} [dBA]	Kväll 19-22 L _{pAeq} [dBA]	Dag 07-19 L _{pAeq} [dBA]	Kväll 19-22 L _{pAeq} [dBA]	Natt 22-07 L _{pAeq} [dBA]	Natt 22-07 L _{pAFmax} [dBA]
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

¹⁾ Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

För byggverksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, (t.ex. spontning) bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

För att bedöma komfortvibrationer finns en svensk standard: *SS 4604861, Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader*. Standarden innehåller metod för mätning av vibrationer i syfte att bedöma komfort för människor i byggnader, på grund av vibrationer.

Skyddsåtgärder

Buller från entreprenaden kommer inriktningsvis begränsas i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. I de fall mätningar/beräkningar visar att det finns risk för höga bullervärden vidtas skyddsåtgärder. Som skyddsåtgärder i Naturvårdsverkets allmänna råd föreslås vallar, bullerskärmar, information till boende vid överskridanden och att bullerdämpande åtgärder på använd utrustning bör övervägas. Tidsbegränsning av byggverksamhet är en annan faktor som nämns som ett möjligt sätt att begränsa bullret.

Olika undersökningar har konstaterat att information till de kringboende om den störande verksamheten gör att de tolererar störningarna bättre. Informationen handlar då om vad man håller på med samt när och hur länge olika verksamheter ska pågå. Information till de kringboende bör alltid ske om arbetet förväntas ge högre bullernivåer än vad som angetts i bedömningsgrunderna ovan.

Byggledning, entreprenörer och de med behov därav ska hålla sig uppdaterade kring de aktuella (förhöjda) ljudnivåer som byggverksamheten ger upphov till. Vid konstaterande om för höga ljudnivåer och/eller klagomål ska åtgärder för att sänka ljudnivån vidtas.

Kontroll av ljudtrycksnivå (buller) i närheten av byggarbetsplatsen kommer att utföras på lämpliga platser. Mätning av vibrationer ska genomföras i samband med att vibrationskritiska arbetsmoment sker. Ett kontrollprogram som bland annat omfattar buller och vibrationer under byggtiden kommer att upprättas inför entreprenaden.

Vibrationspåverkan från pågående byggarbeten kontrolleras och hanteras i en riskanalys för markarbeten. Riskanalysen identifierar bland annat vilka byggnader som är känsliga och var risker finns att riktvärden kan överskridas (omfattar både buller och vibrationer) samt hur entreprenören kan se till så att riktvärdena följs. Därutöver kan det bli aktuellt att övervaka vibrationer ur komfortsynvinkel längs valda transportvägar. Skyddsåtgärder vid för höga vibrationsnivåer är att välja andra arbetsmetoder och begränsa arbetstider.

Konsekvensbedömning sökt alternativ

Det är i samband med arbetet med att sanera det f.d. garveriområdet och närliggande område i Västerdalälven som bullrande verksamhet och vibrationer kan förekomma. Bullrande verksamhet utgörs främst av de arbetsmaskiner som används vid sanering och lastbilar med transporter av material till och från området. Fordonstransporter till och från området bidrar även till trafikbuller längs det allmänna vägnätet.

Arbete med spontning intill och ute i älven bidrar till buller och vibrationer under en begränsad period när sponten slås ner. Bilning och rivning av betong kommer att pågå under en begränsad tid och bidrar även det till buller och vibrationer.

Ett flertal byggnader ligger mycket nära arbetsområdet samt potentiella vägar för lastbilstransporter och risk finns att boende kan uppleva störning. Ett antal bostadshus finns i området, se Figur 34. De mest bullerutsatta byggnaderna är markerade i figuren och inom detta område bedöms de nordligaste vara påverkade då de mest bullrande arbetena ska utföras där.



Figur 34. Aktuellt område med mest utsatta byggnader inringade. Flygfoto från Lantmäteriet (©Lantmäteriet).

Ett fåtal av fastigheterna, bland annat Huden 2 (Åsbyvägen 8), se Figur 35, kommer på grund av läget alldeles intill verksamhetsområdet vara särskilt utsatta för buller och även risk för vibrationspåverkan. Bullerskyddsplank och andra ljudskyddsåtgärder inom arbetsområdet, inom bostadsfastigheterna eller kring deras gräns kan vara aktuella.



Figur 35. Bostadshus på fastigheten Huden 2, Åsbyvägen 8, till vänster i bild. Byggnad med bedömt behov av lokala bullerskyddsåtgärder. I bakgrunden ses byggnad (vilken är obebodd) tillhörande fastigheten Grönland 51:1. Foto: Tyréns

Vidare kan byggnadens fasad- och fönsteregenskaper avseende ljudisolerande förmåga vara aktuella att förstärka. Vilka byggnader och delar av byggnader som kan vara aktuella för denna typ av åtgärder bestäms när mer information finns gällande till exempel val av transportvägar till och från området.

De närliggande bostäderna klassas som bostadsområden med glesare villabebyggelse, och intressets värde bedöms vara måttligt. Buller och vibrationer från saneringen kommer att pågå av och till under cirka två år, men företrädesvis dagtid under normala arbetstider. De närmast liggande bostäderna kommer att bli påverkade och den riskanalys som utarbetas inför entreprenaden identifierar var riskerna finns och var skyddsåtgärder behöver vidtas. Kontroll av buller och vibrationer kommer att ske och nivåerna övervakas. Effekten bedöms som måttlig för närboende. Aspekten buller och vibrationer bedöms därmed få måttlig negativ konsekvens för människors hälsa.

8.5 KLIMAT

Från och med 2020 ställer Naturvårdsverket villkor om att generella krav på miljöprestanda ska tillämpas vid åtgärder som finansieras via anslaget 1:4 Sanering och återställning av förorenade områden, anslagspost 1 Sanering och efterbehandling av förorenade områden. De generella miljökraven behandlar miljöaspekter vid utförandet av åtgärdsentreprenaden. Miljökraven ska tillämpas i den utsträckning det är möjligt och ändamålsenligt med hänsyn till den typ av åtgärd som genomförs. Naturvårdsverket ser att efterbehandlingsprojekt som finansieras genom anslag 1:4 generellt är att likställa med Trafikverkets investeringsprojekt som uppgår till mindre än 50 miljoner kronor, enligt beskrivning i det gemensamma kravdokumentet för storstäderna och Trafikverket (Trafikverket, 2018).

Enligt den nationella klimatlagen, som trädde i kraft 1 januari 2018, ska Sveriges klimatpåverkande utsläpp senast 2045 vara nettonoll, det vill säga vara klimatneutrala och inte bidra till att öka mängden växthusgaser i atmosfären. Lagen stöds av det nationella miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan och hjälper Sverige att vara en drivande part för att uppfylla Parisavtalet och Agenda 2030.

Den planerade verksamheten kommer att resultera i klimatpåverkan i form av utsläpp av CO₂e (koldioxidkvivalenter). Utsläppen kommer främst från de arbetsmaskiner som behövs för att schakta och muddra förorenade massor, från rivning och rivning av betong, från transporter av massor till deponi samt transporter av rena massor till området. Ett transportavstånd till deponi på cirka 11–16 mil har antagits. Största delen av utsläppen CO₂e kopplas till drivmedel för arbetsmaskiner och transporter. Utsläpp av CO₂e bidrar på sikt till klimatförändringar.

Kommande klimatförändringar kan innebära en förhöjd risk för översvämningar och högvattenflöde. Översvämningsskarteringar visar att hela området riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn, exkluderande eventuell nederbörd i form av snö då klimatfaktorn huvudsakligen är beräknad utifrån regn.

Bedömningsgrunder

Aspekten klimatpåverkan har ingen bedömningsskala då klimatförändringar inte kan bedömas utifrån en enskild verksamhet.

Skyddsåtgärder

Diesel står för stor del av klimatpåverkan i den planerade verksamheten. Att ersätta fossil diesel med biodrivmedel som exempelvis HVO100, är ett sätt att minska klimatpåverkan. En uppskattning är att klimatpåverkan skulle kunna minskas med cirka 80 % genom att använda HVO100 i arbetsmaskiner och masstransporter. Tågtransport av massorna övervägs, vilket skulle reducera klimatpåverkan ytterligare.

Avvattningsanläggningen måste dimensioneras och placeras på ett sådant sätt att den inte påverkas av stigande vattennivåer och översvämningar, se vidare kapitel 10.

Konsekvensbedömning sökt alternativ

Den planerade verksamheten kommer att ge upphov till klimatpåverkan i form av utsläpp av koldioxidkvalenter. Klimatpåverkan kommer huvudsakligen från de arbetsmaskiner som används för saneringsarbetet, från transporter av förorenade massor till deponi samt transporter av rena massor till området. Konsekvenserna av klimatpåverkan från verksamheten relaterat till världens samlade utsläpp av CO₂e är svårt att bedöma. Effekten av framtida stigande vattennivåer och översvämningsrisk bedöms som liten negativ utifrån den klimatfaktor som rekommenderas av Svenskt vatten.

9 RESURSHUSHÅLLNING

I samband med återställande av garveriområdet kommer så mycket som möjligt av jordmassor, rivningsrester m.m. från entreprenaden att återanvändas. Material från betongplatta och husgrunder kommer att återanvändas som fyllnadsmaterial. Återfyllnad kan även ske med återanvända jordmassor. Detta kan göras om materialet efter kontrollprovtagning visar sig ha tillräckligt låga föroreningshalter samt att materialet i övrigt bedöms ha de egenskaper som krävs för återställandet. Som krav för återanvändning av material används det generella riktvärdet för KM. Stenar från stenskoningen och block som enligt uppgift ska finnas under betongplattan kan tvättas av och återanvändas.

Till viss del kommer nya massor från närliggande täkter att behövas, men behovet av nya massor är mindre om material och massor från garveriet kan återanvändas, vilket är god hushållning med naturresurser.

10 RISKER

10.1 ÖVERSVÄMNINGSRISK OCH DÄMNINGSRISK

I nuläget är det f.d. garveriområdet beläget högre än omgivningen men under saneringsarbetena kan marknivåer komma att justeras. För att hindra vatten från Västerdalälven från att tränga in i arbetsområdet under sanering kommer sponter att installeras i strandkanten. Risk för översvämning av området har därför studerats i en konsekvensanalys baserad på en hydraulisk modell som har utvärderats för olika flödescenarier utifrån analys av historiska flöden i älven (Tyréns, 2022c). Utredningen visar på att det finns risk för höga vattennivåer i älven vid kraftiga flöden i Västerdalälven.

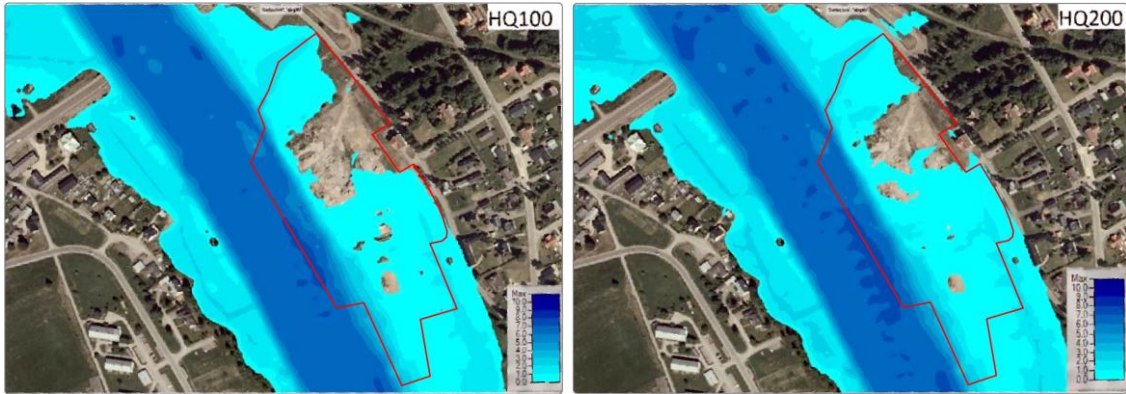
Modelleringar över helårsdata visar att det finns risk för översvämning av nuvarande marknivå på saneringsområdet vid flöden med 100- och 200 års återkomsttid. Modellerade vattennivåer relateras till redovisning av markytensnivåer vid och i närområdet kring garveriplatsen i Figur 36. Marknivåerna närmast intill garveriplatsen ligger dock lägre än omgivande mark. Marknivåerna vid själva garveriplatsen ligger kring ca +300 (RH2000) och närområdet kring ca +299 (RH 2000). Här är risken för översvämning någon gång under den totala arbetsperioden som saneringsarbetena pågår ca 4 % med dagens marknivåer. Under saneringsarbetena kommer marknivåerna inom garveriområdet sannolikt att justeras varför sponthöjder, schaktarbeten, avvattnings- och vattenreningsanläggning samt massupplag kommer att planeras med hänsyn till de beräknade sannolikheterna för olika älvnivåer under arbetstiderna.

Risken för att garveriområdet ska översvämmas under saneringsperioden är liten och risken för översvämning på intilliggande lägre områden är tämligen liten. Risken bedöms som acceptabel.

Utredningen har även utrett och konstaterat att sponten i älven inte orsakar någon nämnvärd påverkan på vattennivåerna i älven. Dämning på grund av sponten kommer därmed inte uppstå. Risken bedöms som acceptabel.

En annan risk vid översvämning är om översvämningsområdet kan påverka grundvattenströmningen på större djup. Om älven stiger kan delar av området bli täckt av vatten. I vilken mån älvvatten kan komma att tränga in i den omättade zonen uppifrån vid

snabba översvämningar har inte utretts, men det bedöms enbart ske i begränsad omfattning. Vid översvämningssituationer är vanligtvis marken mättad med vatten redan från början vilket gör att inträngningen bedöms bli relativt liten. Att storskaligt ändra strömningsmönster i grundvattenmagasinet är inte heller någon snabb process som ändras under några dagar, utan det kräver lång tid. Då har redan vattnet sjunkit undan. Risker bedöms som acceptabel.



Figur 36. Modellerade vattendjup vid 100- och 200-års återkomsttid relaterade till markytens nivåer vid och i närområdet kring garveriområdet (Tyréns, 2022c). Utredningsområdet utmarkerat med röd linje.

10.2 SPONTER OCH SILTGARDINER

Risken för att installerade sponter i Västerdalälven kan kollapsa vid extremt höga laster på sponterna från vattenmassorna när det är onormalt höga vattennivåer i älven går inte att utesluta. Den största risken uppkommer när vattenflödena i älven höjs till för årets högsta nivåer i samband med vårfloden. Sponterna behöver dessutom dimensioneras för att klara en stor variation av vattennivåerna i älven. Både mycket höga och mycket låga vattennivåer i älven kan orsaka stabilitetsproblem.

Sponterna dimensioneras för att stå emot både höga och låga tryck. Vid detaljprojekteringen kommer en maxgräns på översvämningen behöva ansättas och mot vilken spontens hållfasthet beräknas. För att inte den geotekniska sponten ska kollapsa, måste vattnet, om det stiger över den ansatta nivån, tillåtas svämma över sponten och in i schakten för att avlasta konstruktionen. Den yttre spridningsreducerande sponten, och sannolikt även den inre geotekniska sponten, kommer att avinstalleras vintertid. Dels för att arbete i vatten inte kan ske vintertid, dels för att hindra påverkan från islossning. Genom att installera sponten på nytt på våren säkerställs att den återigen är rätt installerad och dimensionerad för att tåla höga laster. Allt arbete innanför sponter (både geoteknisk och spridningsreducerande) kommer enbart utföras under isfri årstid, dvs ungefär från maj-december.

Genom rätt dimensionering av sponterna och med försiktighetsåtgärder vid höga flöden samt att inget arbete planeras ske vintertid bedöms risken som acceptabel.

Nedströms den spridningsreducerande sponten installeras siltgardiner. Höga vattenflöden och flytande stora föremål kan orsaka att gardinerna slits loss. Spontens funktion är att minska vattentrycket på siltgardinerna och styra bort föremål från siltgardinerna. Gardinerna planeras att förankras i botten genom fästen/pålar med jämna mellanrum utefter sträckan i vattnet för att hållas på plats. Tack vare flertalet fästpunkter minskar risken för att gardinerna i sin helhet slits loss och skador kan minimeras. Som extra säkerhet installeras dubbla siltgardiner så om en av gardinerna trots allt skulle gå sönder finns ytterligare en barriär.

Leverantören av siltgardiner har angett en maxgräns för vilka flödes hastigheter som gardinerna beräknas tåla. Flödessimuleringar av älven har visat att flödes hastigheten är lägre än denna angivna maxgräns, även vid högflöden. Detta tillsammans med att siltgardinerna kombineras med spont, som används för avlastning av gardinerna, innebär att siltgardinerna bedöms klara påfrestningarna från älven. Sammantaget bedöms risken som acceptabel.

10.3 HÄLSORISKER MED EXPONERING FÖR NAFTALEN

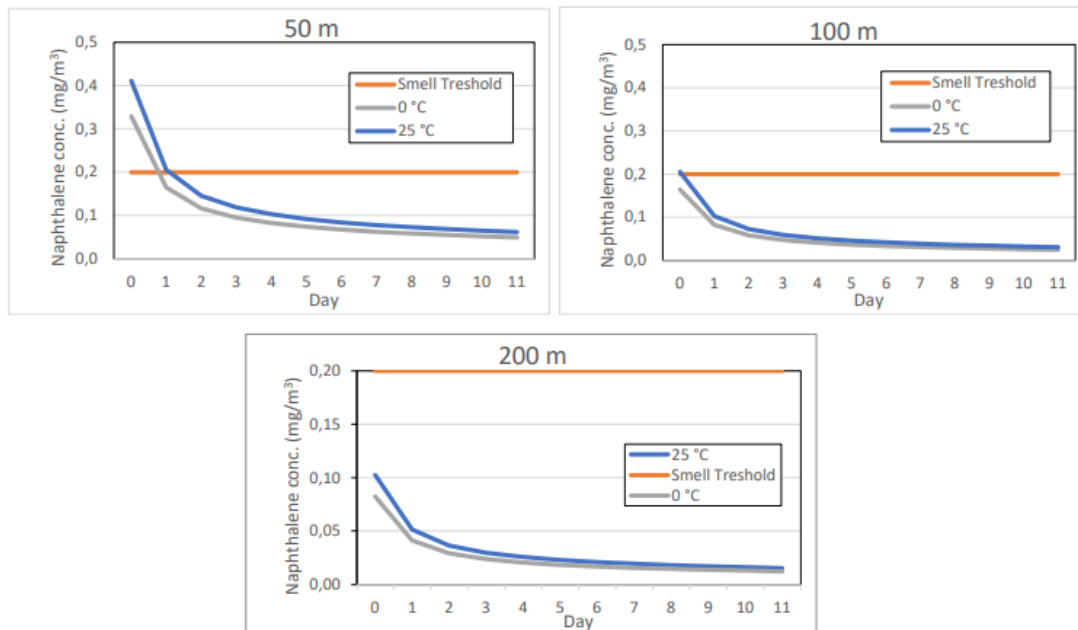
Malung-Sälens kommun har låtit Arbets- och miljömedicin (AMM) i Uppsala göra en hälsorisk- och spridningsbedömning av gaser ifrån de förorenade sedimenten på älvbotten utanför det f.d. garveriområdet (Arbets- och miljömedicin, Uppsala, 2022). Syftet med hälsoriskundersökningen har varit att undersöka om avvattningen av de förorenade sedimenten skulle kunna utgöra en hälsorisk för de personer som arbetar med sedimenten alternativt för de personer som bor i nära anslutning till den berörda fastigheten. Av de föroreningar som analyserats i sedimentet är det endast naftalen som kan utgöra hälsorisk för närboende på grund av naftalenets höga volatilitet (flyktighet) och kapacitet för luftburen spridning. Arbetet med hälsoriskbedömningen har genomförts som ett samarbete mellan Tyréns och AMM, där Tyréns genomfört fältundersökningar, vilka AMM kunnat använda i sin spridningsberäkning och hälsoriskbedömning.

Naftalen kan tas upp genom inandning och hudkontakt. Hälsorisken med naftalen har främst studerats avseende hudkontakt med malmedel eller oavsiktligt intag av malkulor. Inandning av naftalen kan vid hög exponering ge tecken på akut förgiftning men inandning av naftalen har främst studerats avseende kronisk exponering (dvs långtidsexponering). Data avseende kronisk exponering i en inomhusmiljö bedöms dock inte som helt relevant i AMM:s undersökning, där exponeringen sker under en kortare period och utomhus. Istället utgår den hälsomässiga bedömningen av naftalen i utomhusluft från Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde för yrkesarbetande, 50 mg/m³ (AFS 2018:1). Denna halt är framtagen för vuxna, friska yrkesarbetande med en arbetstid om 8 timmar/dag. Nivågränsvärdet är en tidsvägd medelvärdeskoncentration över 8 timmar som är juridiskt bindande gränsvärde som inte får överskridas. För att inkludera en mer känslig befolkning (t.ex. spädbarn) används en säkerhetsfaktor 10. Därför ansätts ett lågriskvärde för en allmän population till 5 mg naftalen/m³ i AMM:s undersökningar.

För att utreda om de gaser som avgår från de upplockade sedimenten skulle kunna utgöra en hälsorisk har undersökningar av gasavgången från sedimenten genomförts. Tillvägagångssättet beskrivs i rapporten *PM Hälsorisk och lukt från naftalenförorenade sediment* (Tyréns, 2022a).

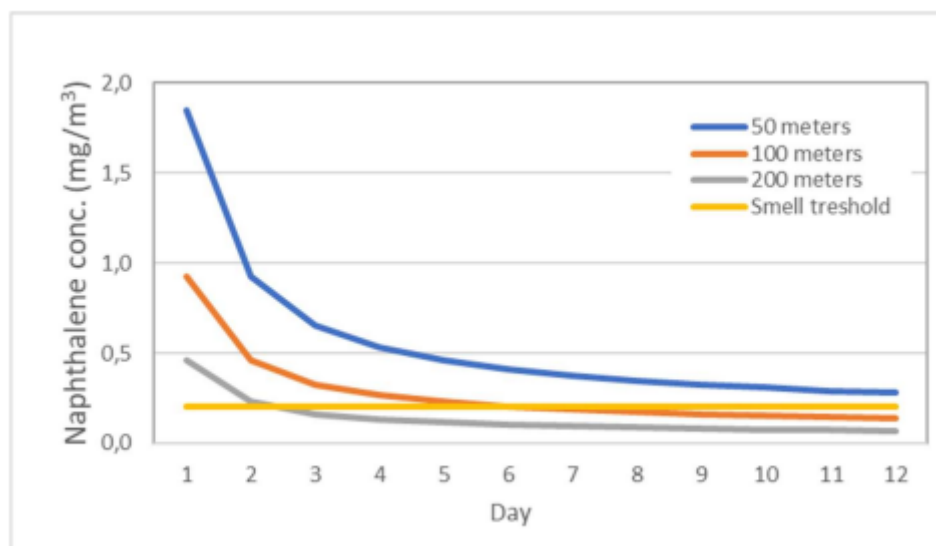
AMM har utifrån exponeringsundersökningarna modellerat naftalenkoncentrationer i luft på tre olika avstånd från den planerade avvattningsanläggningen; 50, 100 och 200 m från den. Historiska data för vindhastighet och riktning har tagits från SMHI:s mätstation i Malung. Modelleringen har gjorts för två temperaturer; 25 respektive 0 °C. Använd vindhastighet är 2,25 m/s, vilket är årsmedelvinden i området.

Enligt modelleringen minskar utsläppen av naftalen från sedimentet exponentiellt under de tre första dagar till ett nära konstant lågt värde (Figur 37). I samtliga fall är de modellerade halterna högst första dagen, men avklingar därefter snabbt. Enligt modellen avgår mer naftalen vid 25°C än vid 0°C. Samtliga halter ligger under föreslaget lågriskvärde (5 mg/m³).



Figur 37. Koncentrationen över tid vid 50, 100 och 200 meters avstånd från avvattningsplatsen vid en medvind på 2,25 m/s. Grå linje är vid 0 °C och blå vid 25 °C. (Arbets- och miljömedicin, Uppsala, 2022)

Ett värsta scenario skulle vara en sommardag vid 25 °C med mycket låga vindhastigheter (0,5 m/s) som blåser österut (se Figur 38). Då förutsår modellen möjligheten för en toppkoncentration på 0,9 mg/m³ på en 100 meters radie vid dag 0 vilket skulle omfatta några av bostäderna. Dag 2 kommer koncentrationerna att sjunka till 0,32 mg/m³ på 100 meters avstånd. Även dessa halter ligger under föreslaget lågriskvärde (5 mg/m³).



Figur 38. Ett värsta scenario med en lång period av lugnt väder vid 25 °C. (Arbets- och miljömedicin, Uppsala, 2022).

Samtliga halter i den beräknade spridningsmodelleringen hamnar, vid alla studerade avstånd, temperaturer och vindförhållanden, tydligt under det lågriskvärde på 5 mg/m³ som tillämpats. Detta innebär att avvattningen av sedimenten inom tilltänkt område inte kommer innebära någon hälsorisk för omkringboende och risken bedöms därmed som acceptabel.

10.4 ARBETSMILJÖRISKER

Arbetsmiljö hanteras inte i denna MKB. Under entreprenaden kommer arbetsmiljörisker att hanteras separat i en arbetsmiljöplan.

11 KUMULATIVA EFFEKTER

Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med varandra. Det kan handla om att olika typer av effekter från en och samma verksamhet samverkar eller att effekter från olika verksamheter samverkar.

Påverkan på människors hälsa från den planerade saneringsverksamheten är främst kopplad till de åtgärder som vidtas i saneringsskedet. Efter att saneringen är genomförd upphör de aktiviteter som innebär påverkan på människor. Effekterna och konsekvenserna för de närboende avseende damning, utsläpp till luft samt buller och vibrationer bedöms bli liten negativ. För påverkan avseende lukt bedöms effekten och konsekvensen bli måttligt negativ. Kombinationen av dessa enskilda effekter bedöms få en synergistisk effekt där summan av dessa effekter blir större än de enskilda aktiviteterna. Då de närboende bedöms ha ett högt till måttligt värde och den sammanlagda omfattningen är större bedöms effekten bli måttligt negativ. Konsekvensen bedöms som måttligt negativ på grund av den begränsade varaktigheten.

12 MILJÖKVALITETSNORMER

En miljökvalitetsnorm (MKN) är en bestämmelse om kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljön i övrigt för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön.

12.1 YTVATTEN

Västerdalälven och dess vattenmiljö med vatten- och bottenlevande organismer bedöms som skyddsvärd. Västerdalälven har enligt VISS statusklassning *måttlig ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*. Beslutade kvalitetskrav (Förvaltningscykel 3, 2017-2021) är *god ekologisk status 2027* och *god kemisk ytvattenstatus*.

Tabell 8. Sammanfattning över berörd vattenförekomst och dess statusbedömning och miljökvalitetsnorm.

Vattenförekomst		Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus	
Lokalisering	Namn & EU-ID i VISS	Nuvarande status & bedömningsgrund	MKN och tidskrav	Nuvarande status & bedömningsgrund	MKN
Väster om Malungs f.d garveri	Västerdalälven EU-ID SE672298-138995 WA47892183	Måttlig Vattenförekomsten uppnår inte god status för konnektivitet på grund av påverkan från dammar.	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god status Kviksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) PFOS är ej klassad	God kemisk status

Bedömning av ekologisk status baseras på biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. De biologiska kvalitetsfaktorer som undersöks i vattendrag är bottendjur, fisk och kiselalger. Bland de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna ingår normalt näringsämnen, siktdjup, syrgas, försurning samt särskilda förorenande ämnen. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna avser statusen hos den fysiska eller hydrauliska miljön i och intill vattenförekomster. I bedömningarna ingår en rad parametrar under kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.

Statusen måttlig ekologisk status har att göra med att det förekommer vandringshinder för fisk, exempelvis dammar, inom eller direkt angränsande vattenförekomsten som bedöms påverka fiskbeståndet negativt. Vattendragets fosforhalt bedöms även vara hög. Klassningen har också att göra med att stora delar av växter och djurs naturliga livsmiljöer har försvunnit på grund av mänskliga verksamheter.

Anledningen till dess kemiska status är att de prioriterade ämnena kvicksilver (Hg) och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyletyler (PBDE) bedöms ha för höga halter. Bedömningen baseras på att gränsvärdena för kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider i alla Sveriges ytvattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition.

Reglerna kring miljö kvalitetsnormerna (miljöbalken kap. 5) innefattar ett försämringsförbud som hindrar kommuner och myndigheter att tillåta verksamheter som påverkar miljö kvalitetsnormer i vatten negativt. Verksamheter eller åtgärder får heller inte tillåtas om de äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljö kvalitetsnorm. Reglerna innebär vidare att tillstånd inte kan ges för en verksamhet som riskerar att leda till en statusförsämring hos en enskild kvalitetsfaktor under ekologisk status.

12.1.1 BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ MKN

Garveriverksamhet har bedrivits på platsen allt sedan 1800-talet. Verksamheten har förorenat vattnet i Västerdalälven genom kontinuerliga utsläpp av bland annat avloppsvatten. Aktuell status på vattendraget är satt utifrån den status som vattendraget har idag. Planerade åtgärder genom sanering av förorenade sediment väntas inte försämra vattenkvaliteten i Västerdalälven eller medföra att uppsatta miljö kvalitetsnormer inte kan nås. Planerade åtgärder kan komma att medföra kortsiktiga grumlande moment genom installation och avlägsnande av spont, effekterna av detta väntas dock bli försumbara. Utsläpp av vatten från saneringsprojektet sker efter rening i en reningsanläggning som dimensioneras för att klara Göteborgs stads utsläppskriterier för dagvatten. Saneringsåtgärderna vilka avses genomföras kommer på lång sikt förbättra vattenkvaliteten i Västerdalälven och bidra till att statusen kan förbättras och miljö kvalitetsnormerna nås.

12.2 GRUNDVATTEN

Malungsåsen-Malung (WA89849457) är en grundvattenförekomst om 33 km² med goda uttagsmöjligheter som ligger längs med Västerdalälven och passerar under det f.d. garveriområdet. Grundvattenförekomsten har stort skyddsvärde då den utgör en betydande grundvattentillgång. Status för grundvattenförekomsten är god kemisk status och god kvantitativ status (Förvaltningscykel 3, 2017-2021). Den uppnår därmed kvalitetskraven. Bedömningen baseras på undersökningar av grundvattnets kvalitet mellan åren 2013-2017 vilka visar att grundvattnet har god kemisk status för samtliga analyserade parametrar. Miljö kvalitetsnormen är god kemisk grundvattenstatus respektive god kvantitativ status. När det gäller riskbedömning så är vattenförekomsten inte klassad i förvaltningscykel 3. (VISS, 2023a)

Det f.d. garveriområdet ligger ovanpå ytterligare en grundvattenförekomst, Rörbäcksnäs-Malung (WA70317779), i den sydligaste delen av vattenförekomsten. Grundvattenförekomsten är 553 km² och sträcker sig ända upp till norska gränsen. Status för grundvattenförekomsten är god kemisk status och god kvantitativ status (Förvaltningscykel 3, 2017-2021). Den uppnår därmed kvalitetskraven. Miljö kvalitetsnormen är god kemisk grundvattenstatus respektive god kvantitativ status. När det gäller riskbedömning så är vattenförekomsten inte klassad i förvaltningscykel 3. (VISS, 2023b)

12.2.1 BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ MKN

Planerade åtgärder omfattar i huvudsak åtgärder i förorenad mark med schakter där inträngning av grundvatten kan ske. Inträngande grundvatten bedöms vara förorenat och kommer att omhändertas i vattenreningsanläggningen. Länshållningen kan påverka grundvattnets nivåer och därmed även strömningsriktning temporärt och väldigt lokalt. Saneringsåtgärder kan komma att ske som mest ner till 6 m under markytan.

En grundvattenmodell har tagits fram för att beräkna grundvattnets strömningsriktning i jord och för att se om det finns risk för spridning av förorenat grundvatten i åsens längdriktning (Tyréns, 2022c). Resultaten visar att det grundvatten som finns inom området rör sig mot älven.

Miljö kvalitetsnormerna är fastställda utifrån rådande förhållanden, dvs med befintlig föroreningsstatus i aktuellt område. Den största mängden föroreningar finns i jorden och ledningssystemet direkt under garveriet. För båda grundvattenförekomsterna är statusen god (VISS, 2023a) & (VISS, 2023b) i dagsläget och därmed uppnår de i nuläget kvalitetskraven. Planerade åtgärder omfattar inte förändring av grundvattnet, dess läge eller strömningsriktning, förutom temporärt och väldigt lokalt. Genom att föroreningar i jord och ledningssystem åtgärdas kommer källan till föroreningarna i grundvatten att försvinna. Belastningen på grundvattnet förbättras. Planerade åtgärder påverkar därmed inte den kemiska statusen utan den bedöms kvarstå och inte försämrats.

12.3 LUFT

Utsläpp till luft i relation till MKN behandlas i kapitel 8.4.1. Malung-Sälens kommun har god luftkvalitet sett till kvävedioxid och ligger långt under den nedre utvärderingströskeln för MKN med ett årsmedelvärde <15 och ett dygnsmedelvärde <20. Halterna är så pass låga att det inte behövs ytterligare beräkningar för att konstatera att ett ökat antal arbetsmaskiner och lastbilstransporter inte medför någon risk att MKN för luft överskrids även om utsläppen av luftföroreningar kommer att öka under saneringsskedet. MKN bedöms därmed underskridas med god marginal även under saneringsskedet.

13 MILJÖKVALITETSMÅL

Riksdagen har beslutat om 16 miljö kvalitetsmål som ska vara vägledande för det miljöarbete som Sverige bedriver nationellt. Målen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som ska nås.

Generationsmålet är ett övergripande mål för den svenska miljöpolitiken och är vägledande för miljöarbetet på alla nivåer i samhället.

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

Tabell 9 redovisar de nationella miljö kvalitetsmål som bedöms vara relevanta för den sökta vattenverksamheten. Målen kommenteras i tabellen. De miljö kvalitetsmål som inte har bedömts vara relevanta för ansökan är Skyddande ozonskikt, Säker strålmiljö, Bara naturlig försurning, Hav i balans samt levande kust och skärgård, Ingen övergödning, Myllrande våtmarker, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap, Storslagen fjällmiljö och Ett rikt växt- och djurliv.

Tabell 9. Miljö kvalitetsmål

Miljö kvalitetsmål	Bedömning/kommentar
Begränsad klimatpåverkan - Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.	Arbeten under saneringsskedet medför utsläpp av växthusgaser som påverkar förutsättningarna för att nå klimatmålet. Diesel har beräknats stå för den största delen av utsläpp av CO ₂ e (koldioxidekvivalenter). Konsekvenserna av klimatpåverkan från verksamheten relaterat till världens samlade utsläpp av CO ₂ e kan dock inte bedömas. Alternativa transportmetoder kan eventuellt komma att användas för att minska effekten. Verksamheten bedöms under saneringsskedet har en viss negativ påverkan på att uppfylla miljö kvalitetsmålet.

<p>Frisk luft - <i>Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.</i></p>	<p>I samband med saneringsåtgärderna kommer arbetsmaskiner och transporter att generera utsläpp av luftföroreningar. Till följd av goda spridningsmöjligheter och en fördelaktig vindriktning berörs närboende i liten utsträckning av luftföroreningarna. Påverkan från luftföroreningar är även begränsad i tid. Sammantaget bedöms planerad verksamhet ha en mycket liten påverkan på miljömålet.</p>
<p>Giftfri miljö - <i>Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.</i></p>	<p>Hantering av förorenad jord och sediment inom området bedöms leda till en totalt sett minskad exponering av föroreningar för människor och miljö samt att utlakningen av eventuella föroreningar till grundvatten och ytvatten bedöms bli betydligt lägre än i nuläget. Den totala mängden föroreningar som finns tillgängliga inom området idag förväntas minska betydligt och därmed anses planerade åtgärder bidra positivt till måluppfyllelsen.</p>
<p>Levande sjöar och vattendrag - <i>Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.</i></p>	<p>Planerade åtgärder väntas inte försämra statusen i Västerdalälven utan snarare bidra till att miljö kvalitetsnormer kan nås. Saneringen av förorenade sediment m.m. bidrar i förlängningen till ett mer gynnsamt klimat för det akvatiska livet i älven och åtgärden bedöms kunna bidra positivt till måluppfyllelsen.</p>
<p>Grundvatten av god kvalitet - <i>Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.</i></p>	<p>Åtgärder i mark syftar till att förbättra grundvattenkvaliteten i området. Inget dricksvattenuttag sker inom fastigheten men planerade åtgärder verkar huvudsakligen för att bidra till måluppfyllelsen.</p>
<p>God bebyggd miljö - <i>Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.</i></p>	<p>Buller och luftutsläpp från planerade åtgärder kan påverka befintlig bebyggelse i områdets närhet och bör tas i beaktande. Någon beräkning av luftutsläpp har inte gjorts, men förutsättningen är att föreslagna åtgärder inte antas påverka MKN för luft. Ökade mängder transporter riskerar att ge något ökade bullernivåer för boende i anslutning till Malungs f.d. garveri.</p>

14 SAMLAD BEDÖMNING

Åtgärderna bedöms under saneringsskedet ge försumbara till måttliga negativa konsekvenser huvudsakligen gällande grumling och erosion till följd av arbete i vatten, eventuell mobilisering av föroreningar till grundvatten samt eventuell påverkan på människors hälsa kopplade till entreprenadarbeten framförallt genom buller. Vid hantering av länshållningsvatten förväntas det förorenade grundvatten som eventuellt tränger in i schakterna renas vilket är en positiv konsekvens. Konsekvenserna uppstår främst lokalt och på kort sikt.

Efter att saneringsåtgärderna är genomförda bedöms konsekvenserna på lång sikt enbart bli positiva. Föroreningar vilka idag utgör en risk för människors hälsa och miljön kommer att omhändertas. Avlägsnande av förorenad jord, som utgör den övergripande källan, innebär en

minskad föroreningsbelastning till Västerdalälven. Sanering av sediment förväntas innebära positiva effekter för det akvatiska livet.

Risken för påverkan på grundvattenmagasin och vattentäkt har bedömts vara försumbar till följd av grundvattnets strömningsriktning och hastighet. På sikt kommer konsekvensen för rekreation och friluftsliv bli positiv då platsen blir tillgänglig för allmänheten.

Den samlade bedömningen av vattenverksamheten och den planerade saneringen av Malungs f.d. garveri blir positiv.

I Tabell 10 redovisas en sammanställning av bedömda konsekvenser vid genomförandet av vattenverksamheten och för nollalternativet. Förutsättning för bedömningarna av verksamheten är att redovisade skyddsåtgärder vidtas.

Positiv
Ingen/försumbar konsekvens
Liten konsekvens
Måttlig konsekvens
Stor konsekvens
Mycket stor konsekvens

Tabell 10. Samlade konsekvensbedömningen för planerad verksamhet och nollalternativet för relevanta miljöaspekter.

Miljöaspekt	Nollalternativ	Planerad verksamhet
Sanering på land	Nollalternativet bedöms medföra fortsatt spridning och läckage av befintliga föroreningar till älven och grundvattnet genom att föroreningar i mark och äldre ledningsnät kvarlämnas, de negativa effekterna av detta bedöms bli stora. Sammantaget bedöms konsekvensen för spridning till ytvatten bli mycket stor vid ett nollalternativ.	Planerade åtgärder innebär att förorenad jord ska saneras genom schakt och transport till mottagningsanläggning, likaså gäller för betongkonstruktioner och ledningsnät. Planerade åtgärder medför att föroreningar vilka idag utgör en risk för människors hälsa och miljö kommer att omhändertas och området återställas till sådant skick att allmänheten kan nyttja det. Effekterna och konsekvenserna avseende föroreningar i mark bedöms i och med planerade åtgärder bli positiva, i huvudsak på lång sikt.
	Fastigheten i ett nollalternativ kvarstår i samma utförande som i ett nuläge. Ett nollalternativ skulle medföra att föroreningar fortsatt finns tillgängliga i området och att exponeringsrisken kvarstår. Området kommer dock fortsatt vara instängslat varför tillgängligheten minimeras. Konsekvenserna avseende exponering bedöms sammantaget bli måttliga vid ett nollalternativ.	Kortsiktigt skulle effekterna av planerade åtgärder eventuellt kunna bli måttligt negativ, och konsekvenserna små. Detta till följd av en eventuell mobilisering av föroreningar i saneringskedet och eventuell negativ påverkan på grundvattnet i området.
Sediment	I ett nollalternativ kommer sedimenten att finnas kvar i vattnet och spridning av föroreningar fortsätter genom ett kontinuerligt läckage även i framtiden. Spridningen av föroreningar från sedimenten har inte kvantifierats.	Saneringen av sedimenten väntas innebära positiva effekter för det akvatiska livet i Västerdalälven till följd av att mängden förorenade ämnen markant minskar. Konsekvenserna avseende de åtgärder som planeras för

	Konsekvensen av att sedimenten inte saneras bedöms som mycket stor.	sedimenten väntas sammantaget bli positiv.
Ytvatten	Nollalternativet bedöms medföra ytterligare spridning och läckage av befintliga föroreningar till älven och grundvattnet genom att föroreningar i mark och äldre ledningsnät kvarlämnas. Känsligheten och värdet på älven bedöms som högt till följd av det riksintresse som älven utgör samt att ytvattnet omfattas av miljö kvalitetsnormer vilka inte får försämrats. Sammantaget bedöms konsekvensen för spridning till ytvatten bli mycket stor vid ett nollalternativ.	<p>Konsekvensen av grumling i samband med etablering och avetablering av spont bedöms som försumbar.</p> <p>Skyddsåtgärder hindrar uppgrumling från att spridas utanför arbetsområdet.</p> <p>Konsekvensen av grumling i ytvattnet i älven i samband med muddring och övriga grumlande arbeten bedöms som försumbar.</p> <p>Sponten i älven kan ge en temporär erosion. Dock är det inte av de mest förorenade sedimenten utan sådana som kommer att lämnas kvar utan åtgärd. Konsekvensen blir måttlig negativ under den begränsade period som sanering pågår.</p> <p>Utsläpp av renat vattnet kommer att ske och det rör sig om förhållandevis små volymer i förhållande till Västerdalälvens flöde. Konsekvensen för recipienten blir måttligt negativ under arbetsperioden.</p> <p>På lång sikt kommer urlakningen av föroreningar från sediment att upphöra eftersom sedimenten tas bort. Likaså kommer föroreningar från grundvatten som avrinner ut från området till Västerdalälven att minska eftersom föroreningskällorna i jorden samt ledningar tas bort. Detta ger sammantaget en positiv konsekvens för Västerdalälven.</p>
Grundvatten	Inget grundvattenuttag görs inom fastigheten eller direkt nedströms fastigheten. En fortsatt spridning av föroreningar till grundvattnet förväntas ske löpande. Konsekvenserna avseende spridningsbenägenheten för grundvatten vid ett nollalternativ bedöms bli måttligt negativa.	<p>Grundvattenmodellen visar strömning ut mot älven av grundvattnet inom området. Transporten är långsam. Grundvattenförroreningen bedöms inte påverka grundvattenmagasinet eller vattentäkten. Konsekvensen blir försumbar.</p> <p>Det grundvatten som påträffas i samband med schaktning omhändertas genom läns pumpning och rening i vattenreningsanläggningen. Lokalt inom området förbättras föroreningsituationen i grundvattnet i de ytligare marklagren då källan avlägsnas. Konsekvensen blir lokalt positiv.</p>

Rekreation och friluftsliv	Området är instängslat och otillgängligt. Kommunen avråder från både bad och fiske utanför garveriområdet och 100 m nedströms. Konsekvensen är måttligt negativ.	Under pågående sanering bedöms konsekvensen för närboendes rekreation bli försumbar eftersom det i närområdet finns alternativa promenadstråk och alternativa platser för båtillagning. För friluftslivet kommer Västerdalälven fortsatt vara tillgänglig även under sanering och även den konsekvensen blir försumbar. På lång sikt kommer området att bli tillgängligt både från land och vatten. Konsekvensen blir positiv.
Damning	Nollalternativet innebär att det inte genomförs några saneringsåtgärder och därmed uppkommer inga arbetsmoment som kan ge upphov till damning. Då ingen påverkan bedöms uppstå blir konsekvensen försumbar/oförändrad.	Damning från hantering av torra massor och transporter inom och ut från området påverkar främst de mest närliggande bostadshusen vid Åsbyvägen. Vid torrt och blåsigtt väder är effekten som störst. Vindriktning, lokala förutsättningar och föreslagna skyddsåtgärder begränsar effekten till ett fåtal dagar där effekten är som störst. Konsekvensen bedöms bli liten negativ för de närboende och förekommer bara under arbetsperioden.
Luft	Nollalternativet innebär att det inte genomförs några saneringsåtgärder och därmed uppkommer inga luftutsläpp från fordonstransporter och arbetsmaskiner. Ingen påverkan bedöms uppstå och därmed blir konsekvensen försumbar/oförändrad	Luftföroreningar uppkommer i form av kvävedioxid från arbetsmaskiner och transporter under saneringsskedet. Halterna är dock så pass låga att det inte medför någon risk att MKN för luft överskrids. Påverkan från luftföroreningar kommer öka på närliggande bostäder under saneringsskedet. Konsekvensen bedöms därför bli liten negativ för de närboende.
Buller och vibrationer	I nollalternativet uppstår inget buller eller vibrationer. Effekten är försumbar och därmed bedöms konsekvensen som ingen/försumbar.	Spontning, bilning/rivning av betong, lastning och lossning av massor samt transporter kommer att generera buller och vibrationer. Aspekten bedöms få måttlig negativ konsekvens för människors hälsa under saneringsskedet.
Klimat	Nollalternativet kommer inte bidra med utsläpp av CO ₂ e då inga arbeten kommer att utföras. Klimatförändringar med stigande vattennivåer kommer sannolikt ändå att inträffa, då klimatförändringar inte kan kopplas till en enskild verksamhet. Effekten av framtida stigande vattennivåer och översvämningrisk bedöms ge liten negativ konsekvens.	Utsläpp av CO ₂ e kommer från de arbetsmaskiner som används för saneringsarbetet och från transporter. Konsekvenserna av klimatpåverkan från verksamheten relaterat till världens samlade utsläpp av CO ₂ e kan inte bedömas. Effekten av översvämningrisk bedöms även detta alternativ ge liten negativ konsekvens.

15 FÖRSLAG PÅ EGENKONTROLL

Efterbehandlingsåtgärderna kommer att följas upp genom provtagning för att se till att åtgärds målen uppfylls och att uppkomna massor återanvänds eller transporteras till godkänd mottagningsanläggning. I kontrollprogrammet specificeras provtagningarnas omfattning (antal prov per kvadratmeter eller kubikmeter), vilka medier som ska provtas, vilka analyser som ska utföras och med vilken detektionsgräns, samt hur resultaten ska tolkas och hur detta påverkar det fortsatta arbetet.

Kontrollprogrammet utarbetas och kommuniceras med tillsynsmyndigheten innan arbetet påbörjas. Noggrannare beskrivning av kontrollprogrammet och dess omfattning framgår av den tekniska beskrivningen, bilaga C till ansökan.

Kontrollen omfattar bland annat:

Provtagning av jord och sediment så att beslutade åtgärds mål uppfylls och för klassificering av massor inför omhändertagande.

Provtagning och kontroll av vatten efter reningsanläggningen så det uppfyller utsläppskriterierna innan utsläpp sker till recipient. Provtagningen kommer sannolikt att ske genom flödesproportionell provtagning.

Ett kontrollprogram för omgivningspåverkan kommer att tas fram.

Kontroll av buller kommer att utföras enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15, samt tillämpliga delar av Naturvårdsverket rapport 5417 "Metod för immissionsmätning av externt industribuller".

Vibrationer kommer att kontrolleras enligt, i ett senare skede, framtagna riskanalys för markarbeten och transporter och utföras enligt svensk standard SS 02 52 11 "Vibration och stöt - Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning" samt SS 460 48 61:2022 "Vibration och stöt - Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader".

16 OSÄKERHETER

En konsekvensbedömning är alltid förknippad med osäkerheter. Det finns dels genuina osäkerheter i alla antaganden om framtiden och det finns dels osäkerheter förknippade med analytisk kvalitet och kunskapsläge, så kallade hävbara osäkerheter. Osäkerheter ligger också i att de underlag och källor som använts för miljöbedömningen kan vara behäftade med olika brister.

När det gäller förekomst av föroreningar och föroreningsinnehåll så är området väl undersökt och dokumenterat under en lång rad av år samt med många utredningar. Viss osäkerhet kan givetvis råda eftersom inte varje kvadratmeter är undersökt men undersökningarna bedöms visa förutsättningarna på ett adekvat sätt.

Bedömning av effekter till följd av spridningsrisker i grundvattnet bygger på genomförda hydrogeologiska undersökningar, bedömningar, beräkningar och grundvattenmodellering. Viss osäkerhet råder alltid när antaganden om verkliga och framtida förhållanden behöver göras, men både modeller och beräkningarna bedöms spegla grundvattenströmningen och föroreningsspridning på ett tillfredsställande sätt.

17 SAKKUNSKAP

Denna MKB har sammanställts av Tyréns Sverige AB på uppdrag av Malung-Sälens kommun. Medverkande i uppdraget har varit:

My Nilsson, fil.kand. miljövetenskap. Mer än 10 års erfarenhet som konsult inom förorenade områden, materialinventeringar, miljöbedömningar, tillståndsansökningar och anmälningar av olika slag, samt medverkat i och drivit flertalet MKB-processer.

Ann Ajander, fil.kand. geovetenskap och kemi. Mer än 25 års erfarenhet inom miljöområdet som konsult, projektledare och miljöingenjör. Fokus på specifika miljöbedömningar och MKB för 9 kap. och 11 kap. miljöbalken, samt strategiska miljöbedömningar för den kommunala planprocessen.

Anna Cederberg, Miljövetare. Mer än tio års erfarenhet som konsult varav drygt sex år med fokus på tillståndspliktig verksamhet, vattenverksamhet, MKB och strategiska miljöbedömningar för planer och program.

Helena Lindblad, tekn. kand. byggnadsteknik kompletterad med kurs i Miljökonsekvensbeskrivning. Helena är även utbildad inom miljöinventering av byggnader med avseende på att hitta farliga ämnen inför ombyggnader och rivningar. Övriga kompetensområden är tillgänglighet, klimatkalkyl, MKB, upphandlingsdokument (LOU), byggledning och tidplaner.

Fanny Edenborg, kandidatexamen i biologi och masterexamen i ekologi och miljö. Miljöutredare inom förorenade områden och inom naturmiljö. Arbetar som handläggare med rapportskrivning samt databearbetning, i huvudsak i GIS och Excel.

Kristin Elgh Dalgren, fil.mag. markvetenskap och fil.dr. Miljövetenskap. Mer än 15 års erfarenhet från arbete med förorenade områden som konsult, forskare och föreläsare. Fokus har varit på riskbedömning och åtgärdsmetoder för komplexa föroreningsbilder, och på senare år med fokus mot PFAS.

Anna Thyrén, Miljöingenjör. Mer än 20 års erfarenhet som konsult med fokus på specifika miljöbedömningar för tillståndspliktig verksamhet enligt 9 och 11 kapitlet miljöbalken samt strategiska miljöbedömningar för planer och program. Anna är granskare av MKB.

Tobias Allgulander, civilingenjörsexamen inom ljud och vibrationer. Mer än 10 års erfarenhet som akustikkonsult inom bland annat hantering av ljud- och vibrationsfrågor i projekterings- och byggprocesser.

REFERENSER

- AIHA. (1989). *Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards*. Acron, Ohio: American Industrial Hygiene Association.
- Arbets- och miljömedicin, Uppsala. (2022). *Modeling naphthalene outdoor exposure in air from contaminated sediment in Malung. A smell and health based Risk Assessment. Rapport nr 3/2022*. Uppsala: Arbets- och miljömedicin, Uppsala.
- Arbetsmiljöverket. (den 14 03 2023). *Kvarts-damm, damm, rök och dimma*. Hämtat från <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/kemiska-risker-och-luftfororeningar/damm-rok-och-dimma/#7>
- Bovin K. & Vikberg E. (2016). *Grundvattenmagasinet Malungsåsen Malung*. SGU.
- COWI. (2018). *Damning och buller vid byggarbetsplatser*.
- Dalarnas luftvårdsförbund. (2021). *Rapportering av modellberäkning och objektiv skattning av luftkvalitet-Samverkansområdet Dalarna*.
- Dalarnas luftvårdsförbund. (u.d.). *Rapportering av modellberäkning och objektiv skattning av luftkvalitet-Samverkansområdet Dalarna*.
- Geosigma. (2018a). *Huvudstudie jord*.
- Geosigma. (2018b). *Åtgärdsutredning av föroreningar i mark och grundvatten vid Malungs garveri. 2018-12-19*.
- Göteborgs stad. (2020). *Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient. R2020:13*.
- HAV. (2019). *Föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25*.
- Karlsson M. m.fl. (2020). *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer. Aqua reports 2020:1. SLU*.
- Karolinska institutet. (den 22 12 2022). *Kväveoxider*. Hämtat från <https://ki.se/imm/kvaveoxider>
- Länsstyrelsen Dalarna. (2003). *Område av riksintresse för naturvård i Dalarna län. Nr 14 Görälven-Västerdalälven*.
- Länsstyrelsen Dalarna. (2014). *Område av intresse för friluftsliv i Dalarans län. FW09 Västerdalälven med Görälven*.
- Länsstyrelsen Dalarna. (den 07 10 2022). *Planeringsunderlag*. Hämtat från Webb Gis Planeringsunderlag: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=c45f776423d948caa269c98e21a11950>
- Malung-Sälens kommun. (2009). *Beslut om bildandet av Eggarnas naturreservat*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6ae610001636c9c68e535d23/1529500264776/Eggarna-a-beslut-skotsel-ejs%C3%A4nd.pdf>
- Miljødirektoratet. (2016). *Veileder M-608, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Tabell 2.3, Tilstandsklasser for sediment*.
- Miljødirektoratet. (2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020. M-608*.
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Rapport 4913 resp Bedömningsgrunder för miljö kvaliteten kust och hav. Rapport nr 4914*.
- Naturvårdsverket. (2022). *Generella riktvärden för förorenad mark. Rapport nr 5976*.
- Riksanstikvarieämbetet. (2016). *Vårda väl Naftalen i samlingar*. Riksanstikvarieämbetet.
- Riksanstikvarieämbetet. (den 06 10 2022). *Fornsök*. Hämtat från Fornsök: <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SGI. (2015). *Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och vatten. SGI publikation 21*.
- SGI. (2022). *Riktvärden för PFAS i mark och grundvatten. SGI Vägledning 6. Remissversion 2022*.
- SGU. (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU rapport 2013:01*.
- SGU. (den 03 10 2022a). *Jordarter*. Hämtat från SGU kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (den 03 10 2022b). *Brunnar*. Hämtat från SGU kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SGU. (den 12 10 2022c). *Grundvattenmagasin*. Hämtat från Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>
- SGU. (den 12 10 2022d). *Grundvattenförekomster*. Hämtat från <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/vattenforvaltning-av-grundvatten/sgus-foreskrifter-om-kartlaggning-och-analys-sgu-fs-2013-1/grundvattenforekomster/>
- SGU. (den 12 10 2022e). *Ramdirektiv för vatten och svensk lagstiftning*. Hämtat från Vattenförvaltning: <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/vattenforvaltning-av-grundvatten/ramdirektivet-for-vatten-och-svensk-lagstiftning/>

- SPBI. (2011). *Efterbehandling av förorenade bensstationer och dieselanläggningar*. Trafikverket. (2018). *Gemensamma miljökrav för entreprenader*. Trafikverket.
- Tyréns. (2022a). .
- 2022c). *Översvämnings- och erosionsrisker vid sanering av Malungs f.d. garveri*. 2022-03-25.
- Tyréns. (2022d). *Markteknisk undersökningsrapport (MUR/geoteknik)*. 2022-03-25, uppdaterad 2022-11-02.
- Tyréns. (2022e). *Projekterings PM geoteknik*. 2022-03-25.
- Tyréns. (2022f). .
- VISS. (den 29 09 2022a). *Västerdalälven*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA47892183>
- VISS. (den 29 09 2022b). *Malungsåsen-Malung*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA89849457>
- VISS. (den 29 09 2022c). *Rörbäcksnäs-Malung*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70317779>
- VISS. (den 18 01 2023a). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Malungsåsen-Malung:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA89849457>
- VISS. (den 18 01 2023b). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Rörbäcksnäs-Malung:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70317779>