

# TEKNISK BESKRIVNING FÖR AVHJÄLPANDEÅTGÄRDER VID TORSKBÄCKENS F.D. ANRIKNINGSVERK

2025-02-26



# TEKNISK BESKRIVNING

## SANERING TORSKBÄCKEN

SGU

## KONSULT

### WSP Environmental Sverige

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Anna-Karin Jonsson, WSP, tel 010-722 56 24

Hanna Wåhlén, SGU, tel 08-545 215 11

UPPDRAGSNAMN  
TORSKBÄCKEN  
TILLSTÅNDSANSÖKAN

UPPDRAGSNUMMER  
10341514

FÖRFATTARE  
Eric Torkelsson Karlsson

DATUM  
2025-02-26

Granskad av  
Anna Karin Jonsson

## INNEHÅLL

|    |                                       |    |
|----|---------------------------------------|----|
| 1  | INLEDNING                             | 4  |
| 2  | LOKALISERING                          | 6  |
| 3  | FÖRUTSÄTTNINGAR                       | 8  |
| 4  | TRANSPORTVÄG                          | 13 |
| 5  | GENOMFÖRANDE AV ÅTGÄRDERNA            | 15 |
| 6  | MASSHANTERING                         | 21 |
| 7  | TRANSPORTER OCH MOTTAGNINGSANLÄGGNING | 22 |
| 8  | KONTROLLPROVTAGNING                   | 22 |
| 9  | ÅTERSTÄLLNING                         | 23 |
| 10 | FÖRVÄNTADE HALTER EFTER ÅTGÄRD        | 23 |
| 11 | SKYDDSÅTGÄRDER                        | 23 |
| 12 | TID FÖR GENOMFÖRANDE                  | 24 |
| 13 | ENTREPRENADKOSTNAD                    | 24 |
| 14 | REFERENSER                            | 25 |
| 15 | BILAGOR                               | 25 |

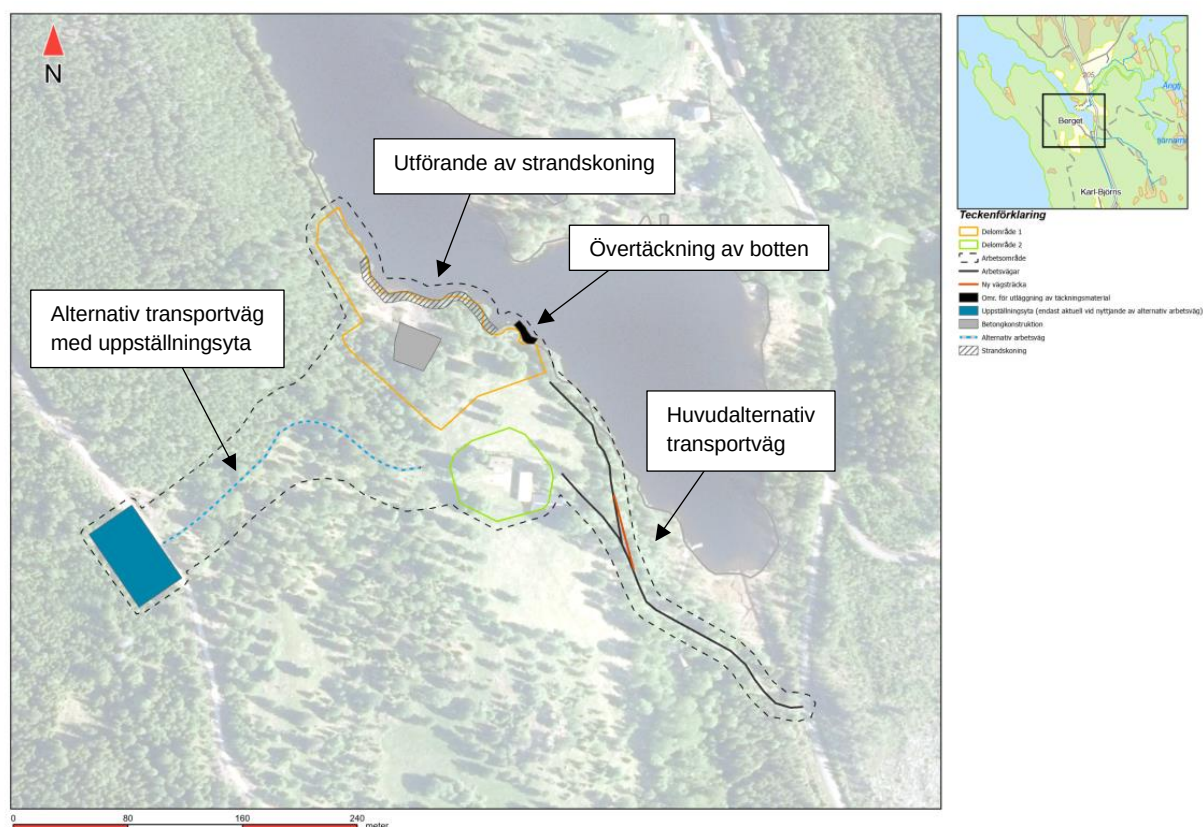
# 1 INLEDNING

## 1.1 BAKGRUND

SGU har på begäran av Filipstads kommun åtagit sig att vara huvudman för det fortsatta arbetet med utredningar och att genomföra efterbehandlingsåtgärder vid Torskbäckens f.d anrikningsverk.

En huvudstudie genomfördes av Golder under 2015 i vilken en förorening konstaterades och åtgärder har därefter redovisats i en åtgärdsutredning tillsammans med riskvärdering. Huvudstudie och åtgärdsutredning med riskvärdering redovisas i sin helhet i ansökans Bilaga 6-9. WSP har därefter, på uppdrag av SGU, under 2022 genomfört åtgärdsförberedande undersökningar genom klassningsprovtagning i rutnät inom två delområden där åtgärdsbehov konstaterades i huvudstudien. Även provtagningar av sediment i strandområdet utanför anrikningsverket och utanför en mindre brygga/båtuppställningsplats samt provtagning av grundvatten utfördes inom ramen för den åtgärdsförberedande undersökningen vilken redovisas i ansökans Bilaga 11 och Bilaga 14.

Avhjälpandeåtgärder som ska utföras är urgrävning och borttransport av de förorenade massorna till godkänd mottagningsanläggning för omhändertagande. Efter åtgärden utförs viss uppfyllnad av området. Schaktsaneringen genomförs inom två delområden, se Figur 1. Åtgärderna innefattar även arbeten i vatten genom täckning av sediment i ett mindre avgränsat område i sjön och anläggande av ett erosionsskydd i form av en strandskoning längs en sträcka av stranden inom delområde 1.



Figur 1. Översiktskarta över området, med arbetsområde runt delområde 1 och delområde 2 samt avgränsning av delområdena där sanering ska genomföras samt aktuellt område för strandskoning och övertäckning av botten. I kartan visas även planerade transportvägar till området där huvudalternativet för transportväg är att utnyttja befintlig väg som går längs sjön och där en uträtning av vägen planeras.

WSP Sverige AB har på uppdrag av SGU upprättat föreliggande teknisk beskrivning som omfattar vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken samt anmälningspliktig avhjälpandeåtgärd enligt 28 § förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Den tekniska beskrivningen är en del

av tillståndsansökan och syftar till att beskriva, hydrologiska och geotekniska förhållanden, de planerade efterbehandlingsåtgärdernas genomförande, samt hur åtgärds målen ska uppnås.

## 1.2 SÖKTA ÅTGÄRDER

Sökta åtgärder omfattar följande delar:

- Avhjälpandeåtgärd med anledning av en föroreningsskada i ett mark- eller vattenområde, där åtgärden kan medföra ökad risk för spridning eller exponering av föroreningarna och denna risk inte bedöms som ringa.
- Schakt och anläggande av strandskoning berör en sträcka längs stranden som uppgår till ca 120 m och en bredd på ca 6 m ut i vattnet från strandlinjen, vilket därmed omfattar ett vattenområde på ca 720 m<sup>2</sup>.
- Övertäckning av sediment utanför befintlig brygga som omfattar ett vattenområde på ca 100 m<sup>2</sup> (ca 20 m längd x 5 m ut från strandlinjen).
- Schaktarbeten inom strandskyddat område enligt 7 kap. 15 § miljöbalken.
- Schaktarbeten som kräver tillstånd enligt 5 § i skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet för ytvattentäkten sjön Yngen.

## 1.3 PÅTRÄFFADE FÖRORENINGAR

Inom de två aktuella delområdena förekommer höga halter av metaller. Styrande för åtgärden är bly men även arsenik, kadmium, koppar och zink förekommer i halter som föranleder en åtgärd. För en vidare beskrivning av tidigare utförda markundersökningar och provtagningsresultat se ansökans Bilaga 13 och 14.

Föroreningssituationen inom delområde 1 och delområde 2 utifrån genomförd klassningsprovtagning redovisas i ritningsbilaga N-10-1-01 – N-10-1-04.

## 1.4 ÅTGÄRDSMÅL FÖR AVHJÄLPANDEÅTGÄRD

Nedan redovisas övergripande samt mätbara åtgärds mål som tillämpas för sökta åtgärder.

### 1.4.1 Övergripande åtgärds mål

Följande övergripande åtgärds mål finns beskrivna i tidigare huvudstudie med tillhörande åtgärdsutredning (Bilaga 9):

- Att människor och djur ska kunna vistas på aktuellt markområde utan risk (bedöms inte som uppfyllt)
- Att föroreningarna från det nedlagda anrikningsverket inte ska innebära en negativ påverkan på Yngen som dricksvattentäkt (bedöms som uppfyllt)
- Att människor utan risk ska kunna bada i Torskbäcksviken (bedöms inte som helt uppfyllt)
- Att människor, i enlighet med Livsmedelsverkets kostrekommendationer, ska kunna äta den fisk och de kräfter som fångas i Torskbäcksviken (bedöms som uppfyllt)
- Att sediment och vattenlevande djur i Torskbäcksviken inte ska påverkas av metallföroreningar från den historiska anrikningsverksamheten (bedöms inte som uppfyllt)
- Att föroreningarna från det nedlagda anrikningsverket inte ska påverka det biologiska livet i övriga Yngen negativt (bedöms som uppfyllt)



### 1.4.2 Mätbara åtgärds mål

Förslag på mätbara åtgärds mål (förkortat MÅM) presenteras nedan. En närmare motivering till valda MÅM ges i PM Torskbäcken – Anpassning av förordat åtgärdsalternativ samt översyn avseende riskvärdering, (ansökans Bilaga 10).

Halt av bly är helt dimensionerande/styrande för åtgärd varför mätbara åtgärds mål enbart har tagits fram för bly. Hur de mätbara åtgärds målen, som baseras på de platsspecifika riktvärdena, ska tillämpas på olika jorddjup, dvs som en acceptabel medelhalt i enskild selektiv efterbehandlingsvolym (nedan förkortat SEV) eller som acceptabel medelhalt över området, redovisas i Tabell 1. Notera att för Delområde 2 har provtagning gjorts i nivåerna 0-0,4 m samt 0,4-1 m men vid åtgärd indelas massor i 0-0,5 m samt 0,5-1 m.

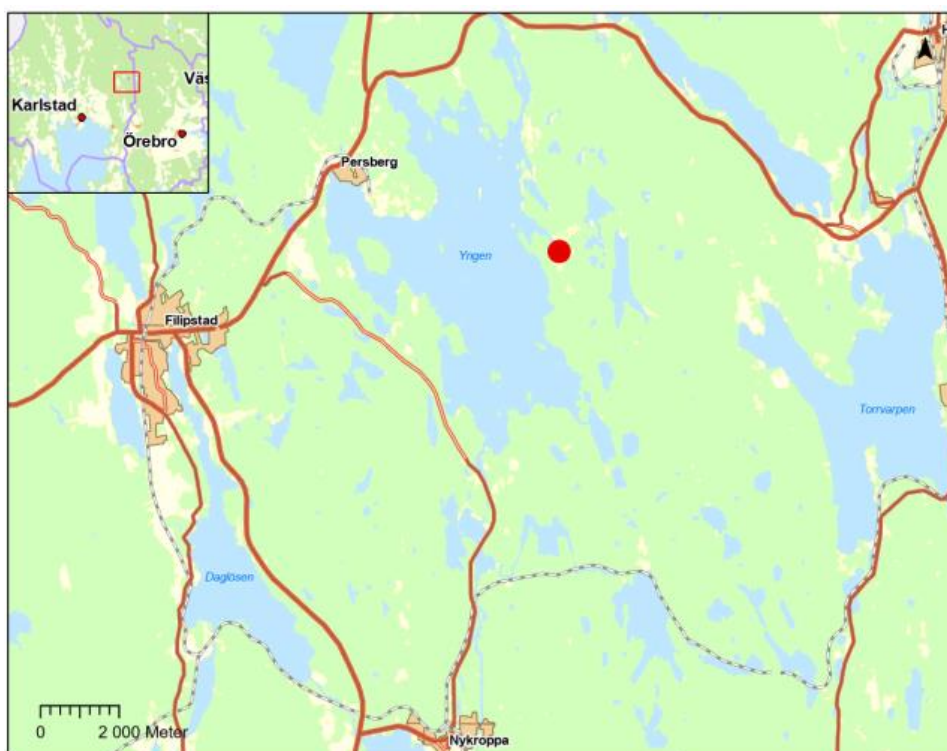
Tabell 1. Tillämpning av mätbara åtgärds mål (MÅM) avseende bly vid Torskbäcken, halter i mg/kg TS.

|                                 | Mätbara åtgärds mål |                        |
|---------------------------------|---------------------|------------------------|
| Delområde 1 - anrikningsverket: | Medelhalt           | Acceptabel maxhalt/SEV |
| 0-2 m                           | 50                  | 180                    |
| Delområde 2 – bostad:           |                     |                        |
| 0-0,5 m                         | 20                  | 50                     |
| 0,5-1,0 m                       | 50                  | 180                    |
| > 1 m                           | Inget åtg.behov     |                        |

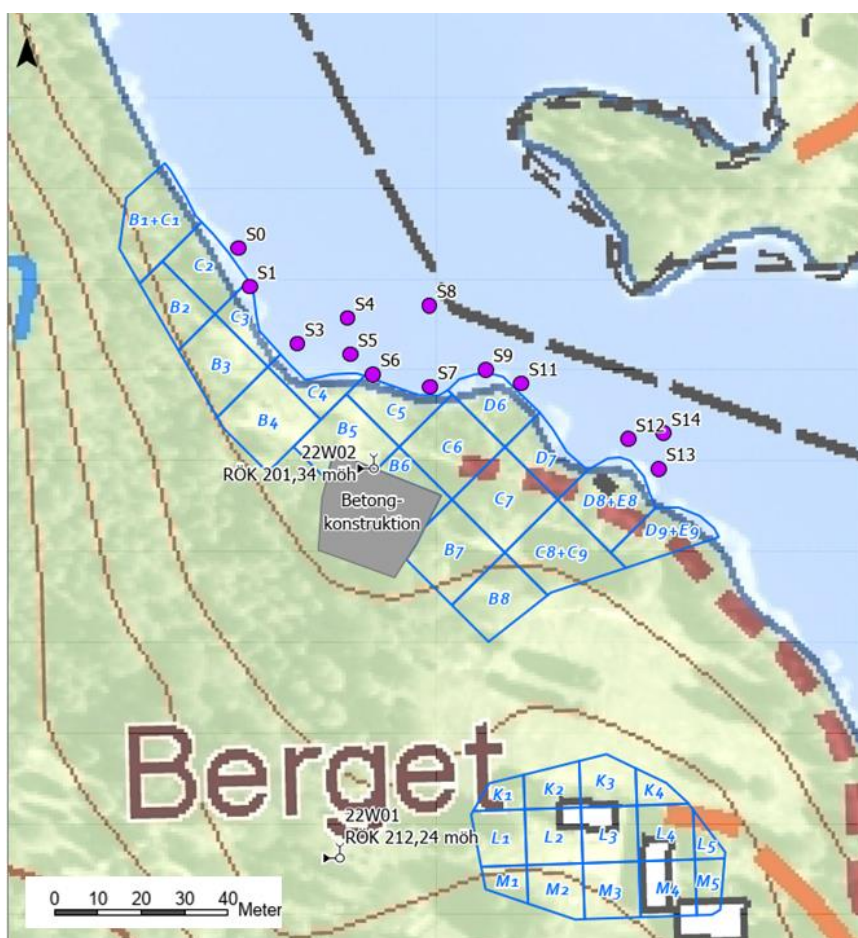
## 2 LOKALISERING

Torskbäckens f.d. anrikningsverk och hela det område som berörs av åtgärderna är beläget på fastigheten Torskbäcken 1:6, Filipstads kommun. Området är beläget på en udde på västra sidan om Torskbäcksviken som ligger på östra sidan av sjön Yngen, ca 10 km öster om Filipstads tätort. Läget för anrikningsverket visas på översiktskarta i Figur 2. Läget för de bägge delområdena visas i Figur 3.

Delområde 1 (ca 9 500 m<sup>2</sup>) utgör det område där det tidigare anrikningsverket låg. Anrikningsverket finns inte kvar, utan endast rester av grunden (betongkonstruktion) finns kvar på och under marken. Delområde 2 (ca 3 500 m<sup>2</sup>) ligger beläget sydöst om Delområde 1. Inom området ligger ett bostadshus och en ombyggd lada, som båda används för uthyrning som bland annat semesterboende. I detta område har den påträffade föroreningen inte samma mäktighet som i Delområde 1 (anrikningsverket) och föroreningshalterna är avsevärt lägre.



Figur 2. Översiktskarta med läget för det f.d. anriktningsverket vid Torskbäcken, på östra sidan om Yngen i Filipstads kommun.



Figur 3. Översikt över området, med det rutsystem som klassningsprovtagning under 2022 genomförts i. Rutstorleken i Delområde 1 (norr) är 20x20 m, medan rutstorleken i Delområde 2 (söder) är 15x15 m. Lila punkter anger lokal för sedimentprovtagning. Betongkonstruktion inom Delområde 1 utgör grundläggning till det tidigare anriktningsverket och rivs i och med åtgärden.



### 3 FÖRUTSÄTTNINGAR

Området är ett f.d. anrikningsverk som var i drift under ett fåtal år på 1910-talet. På platsen anrikades bly-, koppar- och zinkmalm från närbelägna sulfidmalmsgruvor.

Saneringsområdet är uppdelat i delområden, se nedan:

- Delområde 1, anrikningsområdet med strandområde, brygga och båtupptagningsplats
- Delområde 2, bostadsmark

#### Delområde 1, anrikningsområdet med strandområde, brygga och båtupptagningsplats

I delområde 1 finns rester från anrikningsverket i form av betongbassänger innehållande anrikningssand, samt en gammal smedja vid vattnet. Delområde 1 omfattar en yta om ca 9 500 m<sup>2</sup>.

På land, strax intill strandkanten i den inre delen av Torskbäcksviken, återfinns anrikningssand med höga halter av metaller. I Figur 4 visas betongbassänger från anrikningsverket och i Figur 5 visas strandlinjen där strandskoningen ska anläggas.



Figur 4. Visar delområde 1 med kvarvarande betongkonstruktion (betongbassänger) från anrikningsverket. I bakgrunden syns taket på smedjan vid vattnet. Foto taget 2024-04-11.





Figur 5. Strandlinjen inom delområde 1 där sökta åtgärder omfattar sanering samt anläggande av strandskoning. Foto taget 2024-04-11.

I den östra delen av delområde 1 ligger en äldre byggnad (smedja) intill vattnet samt en flytbrygga och båtupplagsplats, se Figur 6.





Figur 6. Bryggan inom delområde 1 vid smedjan och båtuppläggningsplatsen. Vid sökt verksamhet kommer bryggan tas bort och sedan ska övertäckning av sediment utföras. Foto taget 2024-04-11.

#### Delområde 2, bostadsmark

I området finns ett tvåvåningshus med tillhörande ladugård samt en ombyggd ladugård med kontor och rum för övernattnig. Dessa hyrs ut kommersiellt som semesterbostäder. I Figur 7 visas foto över delområde 2. Delområde 2 omfattar en yta på ca 3 500 m<sup>2</sup>.

Inför genomförandet av sökta åtgärder finns behov av att om möjligt skydda bl.a en ruin av gammal byggnad och stenar vid husknutarna, en större gran samt ett par fruktträd som står inom delområdet.





Figur 7. Visar delområde 2, bostadsmark. Foto taget 2024-04-11.

### 3.1 KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM

Höjdsystem som används i samtliga ansökningshandlingar är RH2000. Använt koordinatsystem: Sweref 99 13 30.

### 3.2 TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN

Hela området sluttar från sydväst mot nordost. Inmätta höjder från undersökningar hösten 2022 mätt i RH 2000 redovisas per delområde nedan.

#### Delområde 1, anrikningsområdet med strandområde, brygga och båtupptagningsplats

Marknivån ligger på +204 m i sydväst och +200 m vid vattnet i nordost. Marknivån längs vattnet närmast Torskviken varierar från +205 m i söder och +200 m i norr.

#### Delområde 2, bostadsmark

Marknivån ligger på +218 m i söder och +212 m i norr.



### 3.3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Geotekniska undersökningar har utförts av WSP inför projekteringen av åtgärden, se ansökans Bilaga 12–13. Här nedan ges en övergripande beskrivning av de geotekniska förhållandena i jord inom området:

#### Delområde 1, anrikningsområdet med strandområde, brygga och båtupptagningsplats

Marken består överst av fyllnadsmaterial, vilket underlagras av en sandig morän. Fyllnadsmaterialet har en mäktighet av ca 1 meter i väster och ökar till ca 2 meter i öster. Det består främst av grusig sand (anrikningssand) med inslag av humus i de översta ca 0,2 meter. I en punkt vid vattnet observerades 0,1 meter tjockt lager av torv 2,3 meter under markytan (+199,2 RH2000).

Skiktet med sandig morän börjar på ca 1 meters djup i väster och på ca 2 meter i öster. Sonderingarna har nått till mellan 3,9 meter och 7,4 meter under markytan innan de ej kunnat neddrivas längre eller tog stopp mot berg eller block.

I en punkt har berg observerats på 5,0 meters djup (+196,2 RH2000), i resterande punkter har sondering avbrutits eller stoppat utan att träffa på berg mellan 5,1 meter och 7,4 meter under markytan.

#### Delområde 2, bostadsmark

Marken består överst av ett tunt skikt humusjord, vilket underlagras av en sandig morän. Sandig humusjord med inslag av grus förekommer i den västra delen. Detta skikt har en mäktighet av ca 0,2 meter.

Skiktet med sandig morän börjar på ca 0,2 meters djup. Sonderingarna har nått till mellan 5,1 meter och 5,5 meter under markytan innan de ej kunnat neddrivas längre eller tog stopp mot berg eller block.

I en punkt har berg observerats 5,1 m (+213,1 RH2000), i resterande punkter har sondering avbrutits eller stoppat utan att träffa på berg mellan 5,3 meter och 5,5 meter under markytan.

### 3.4 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Avrinningen följer huvudsakligen topografin i området. Mätning av grundvattennivåer har utförts 2009, 2013 och under 2022 genom nivåmätning i två grundvattenrör installerade under tidigare undersökningar. Noteringar av påträffad grundvattenyta har även gjorts vid provgroppsgrävning 2022.

Grundvattennivåerna har varierat och på vissa håll har grundvattenytan påträffats på drygt en meter under markytan vid provgroppsgrävningen, på vissa håll har inget grundvatten påträffats vid provgroppsgrävningen.

I delområde 1 ligger grundvattenytan ca 1,1 - 1,8 meter under markytan. Grundvattennivån inom delområde 2 har under utförd fältinsats observerats på nivån 1,1–1,6 m under markytan.

### 3.5 NORMALVATTENSTÅNDET I YNGEN

Vattenståndet i Yngen är reglerat vid utloppet och varierar mellan höjderna +199,31 m (dämningsgräns) och +197,70 m (sänkningsgräns). Höjderna är angivna i lokalt höjdsystem som enligt domen uppges motsvara Rikets Allmänna Kartverks höjdsystem (RH00). Enligt två tidigare utförda fixpunktsinmätningar som jämför höjdsystemen är skillnaden mellan RH2000 och RH00 ca 0,55 m. Det innebär att Yngen regleras mellan + 198,25 och +199,86 m i höjdsystemet RH2000.

## 4 TRANSPORTVÄG

Vid genomförandet av sökta åtgärder ska lastning av uppgrävda massor utföras direkt till lastbilsflak för vidare transport med lastbil till mottagningsanläggning. Från delområdena finns två alternativ för transporter ut till Torskbäcksvägen samt för transport av återfyllnadsmassor:

- Förstärkning och nyttjande av befintlig väg från Torskbäcksvägen och upp till bostadshuset samt vidare längs stranden. Denna transportväg utgör huvudalternativ för sökt verksamhet.
- Alternativ transportväg som anläggs västerut från delområden som sedan ansluts till befintlig väg som ansluter till Torskbäcksvägen. En uppställningsyta för flak med uppgrävda massor behöver även anläggas väster om befintlig skogsväg då transportvägen kommer vara för brant för vanliga lastbilar att köra på.

Vid slutlig projektering av genomförandet tas beslut om vilket alternativ för transportväg som kommer gälla vid genomförandet.

### 4.1 HUVUDALTERNATIV, FÖRSTÄRKNING AV BEFINTLIG VÄG

Inför genomförandet av sökta åtgärder ska den befintliga vägen som går längs med strandkanten och ansluter till Torskbäcksvägen förstärkas och användas som transportväg, se Figur 8 .

Förstärkningsåtgärder kommer ske av vägen och vägen ska flyttas in över befintligt vägdräneringsdike vilket gör att transportvägen utökas in mot land och kommer därmed inte hamna närmare sjön. Vid förstärkning av transportvägen kommer även en del gamla plåttrummor som avvattnar vägdiket att bytas ut.

Där transportvägen delar sig för att fortsätta till delområde 2 och vidare längs strandlinjen till delområde 1 kommer vägen behövas rätas ut för att möjliggöra att lastbilar kan ta sig fram.

Den betongtrumma som Vikbäcken rinner igenom bedöms vara i tillräckligt gott skick för att det inte ska vara nödvändigt med några åtgärder i vattnet. Som skyddsåtgärd kan en skyddsplåt läggas ut för att minska belastningen på trumman.

Massor som uppkommer i samband med förstärkningsåtgärder av vägen kommer tillfälligt läggas upp inför provtagning för att avgöra den vidare hanteringen.





Figur 8. Transportväg för masshantering vid sökt åtgärd visas med röd streckad linje.

## 4.2 ALTERNATIV 2, ANLÄGGANDE AV TRANSPORTVÄG OCH UPPSTÄLLNINGSYTA

Alternativ transportväg för uppgrävda massor samt för transport av massor för återfyllnad är att en transportväg anläggs västerut från delområden, se Figur 9. Väster om befintlig skogsväg behöver en omlastningsyta anläggas då lastbilar inte kan köra upp och ner på transportvägen då terrängen är så kuperad. Därför kommer uppgrävda massor då lastas på flak som körs upp med dumper till omlastningsytan. Därifrån dras sedan flaket upp på lastbil för vidare transport till mottagningsanläggning. Ingen hantering av massor kommer ske på omlastningsytan utan endast uppställning av flak för vidare transport.

Efter genomförandet av sökta åtgärder planeras transportvägen rivas och marken återställes. Anläggs transportvägen kan det bli aktuellt att nyttja massorna som använts för transportvägen som återfyllnadsmassor efter genomförd sanering.

Omlastningsytan kommer att kvarlämnas vilket har godkänts av fastighetsägaren, men kontrollprovtagning kommer att ske för att säkerställa att överytan inte är förorenad.



Figur 9. Visar alternativ transportväg (röd linje) som innebär att en transportväg anläggs västerut och ansluts till befintlig väg väster om saneringsområdet där en uppställningsyta (blå markering) och vändplats för lastbilstransporter anläggs.

## 5 GENOMFÖRANDE AV ÅTGÄRDERNA

Avhjälpandeåtgärd utförs genom urgrävning och borttransport av förorenade massor enligt schaktplaner i bilagda ritningar N-10-1-05 - N-10-1-08 (Delområde 1) samt N-10-1-09 - N-10-1-10. Totalt omfattas en yta om ca 9 500 m<sup>2</sup> (delområde 1) respektive ca 3 500 m<sup>2</sup> (delområde 2).

Det tillkommer även sanering av ett mindre område direkt uppströms betongfundamentet (väster om SEV B5-B8) där anrikningssand också finns, kompletterande prover kommer att tas här i samband med entreprenaden och massorna klassas och hanteras på samma sätt som i saneringsområdet i övrigt. Området uppströms betongfundamentet var svåråtkomligt under klassningsprovtagningen varför klassningen kommer att genomföras i samband med entreprenaden.

Schakt kommer att genomföras med hänsyn till närliggande skyddsobjekt så som ledningar, byggnader etc, markstabilitet samt byggherrens/verksamhetsutövarens och anlitad schaktentreprenörs säkerhetskrav.

Generellt för jordschakten och saneringsarbetena gäller:

- Jordschakt ska utföras etappvis och successivt enligt upprättat rutnät och i djupintervall enligt utförd förklassificering i ritningar enligt ovan.
- Inför sanering av delområde 1 kommer förklassificering ske av massor bakom betongkonstruktionen som inte varit möjliga att förklassificera tidigare.
- Gallerschakt utförs och stenar och block över storlek 10 cm läggs sedan tillbaka i schaktbotten vid återfyllnad.
- Uppgrävda massor kommer att lastas direkt på lastbilarna och samtliga lastbilsflak för transport av FA-massor kommer vara täta och täckta. Uppgrävda IFA-massor kommer transporteras med täta flak.
- Uppgrävda massor kommer endast vara upplagda vid respektive saneringsyta i maximalt ett dygn innan borttransport.

- Uppgrävda massor kommer inte att läggas upp intill strandkanten för att förhindra ytavrinning till sjön.
- Jordmassor med olika klassificering ska hållas separerade och får inte blandas med varandra.
- Uppmärksamhet ska vidtas avseende indikationer på föroreningar i jord och sediment såsom lukt, missfärgning, högt organiskt innehåll såsom träflis och bark som avviker från tidigare utförd provtagning. Om höga halter misstänks inom ytor som tidigare inte har klassats med hög halt ska schaktningen avbrytas inom den del av området som berörs och detta ska snarast anmälas till beställarens miljökontrollant.
- Blöta massor får läggas upp inom respektive delområde som åtgärdas, på ännu icke sanerade ytor, för att undvika återkontaminering.

Tillträde till området fås genom att befintlig väg som går längs med stranden förstärks alternativt att en ny transportväg anläggs. Utförande av vändytor för transportfordon vid delområde 1 visas i Figur 10. Vid sanering av delområde 2 kommer lastbil (utan släp) backa fram till schaktområdet där lastning av uppgrävda massor sedan sker. Därefter kör lastbilen ut från delområdet för vidare transport till mottagningsanläggning.

## 5.1 DELOMRÅDE 1

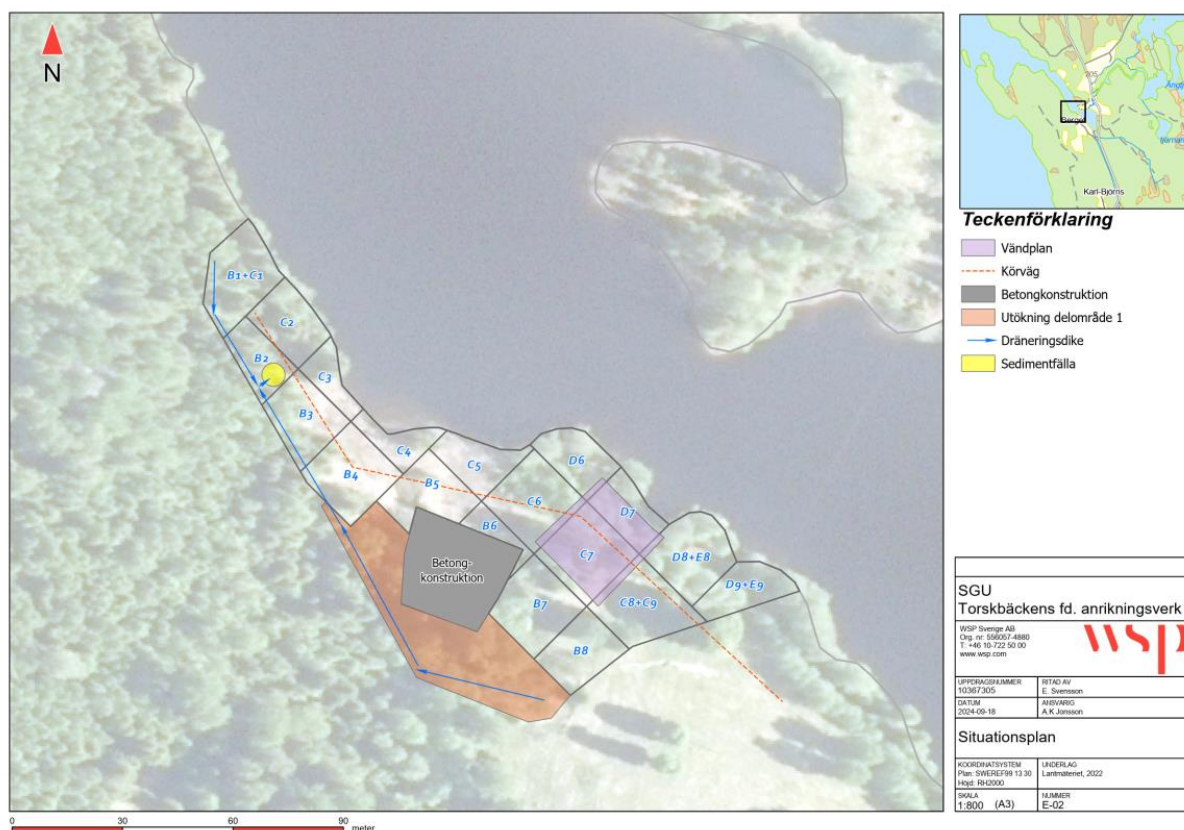
För Delområde 1 gäller generellt att området är sluttande och ställvis över området har vid provgroppsgrävningen en hel del markvatten påträffats. Saneringsområdet uppgår till en yta på ca 7000 m<sup>2</sup>. Förklassificering av jord inom delområde 1 har gjorts till 2 m under markytan. Schakt i djupled utförs enligt rutnät i schaktplaner som visas i ritningsbilagor N-10-1-05 - N-10-1-08. Inom delområdet kommer körväg och vändplan anläggas där omlastning till lastbil sker direkt. Arbetsmaskiner och transportfordon kommer köra på anlagda körvägar som utformas med fiberduk och 10 cm bärlager (0-32) som övertäckning, se Figur 10.

Vid spill av uppgrävda massor vid vändplanen skrapas detta bort och nytt bärlager påförs. Därmed säkerställs att inga förorenade massor förs med fordonen ut från delområdet.

För att i viss mån kunna reducera påverkan från ytligt markvatten eller grundvatten i de rutor/SEV samt området bakom betongkonstruktionen som ska åtgärdas inom delområde 1, anläggs inför att schaktarbeten påbörjas i delområde 1, ett tillfälligt dike längs den sydvästra kanten på delområde 1 som avslutas med en sedimentbassäng med en trolig placering inom SEV B2 (Figur 10). Diket utmed delområde 1 anläggs genom att saneringsschakta närmast bergslänten (i sydväst) först och norrut till SEV D2+C1 där det därefter återfylls med rena massor. Därefter anläggs diket och sedimentbassängen i återfyllda rena massor och saneringen av delområdet fortsätter.

Sedimentbassängen anläggs genom att en droppformad grop grävs där fiberduk läggs ut på botten och översilningsmöjligheter skapas i befintlig omkringliggande mark. Djupet på sedimentfällan är ca 1,5 m och vid en sida får maxlutningen uppgå till 1:4 för att säkerställa så att djur som riskerar att gå ner i gropen även kan ta sig upp. Sedimentfällans magasinvolym dimensioneras till ca 20 m<sup>3</sup> utifrån det tillrinnande skogsområdet på ca 1,5 ha. Dikets placering och sedimentfällans läge redovisas i Figur 10. Eftersom detta dike kan förväntas samla upp vatten som kommer från icke-kontaminerat område, bedöms inte några föroreningsrisker föreligga med att avleda detta vatten på ovan beskrivet sätt.





Figur 10. Ritning över delområde 1 med läge för avskärande dike och sedimentfällan som anläggs efter det att sanering genomförts längs bergslutningen. Inom delområdet kommer en vändplan anläggas samt körväg som byggs upp av fiberduk samt 10 cm bärlager 0-32. I ritningen redovisas det utökade området bakom betongkonstruktionen som i samband med sanering kommer klassningsprovatas och därefter saneras vid behov.

Förklassificering av jord inom Delområde 1 har gjorts till ca 2 m djup. Schakt i djupled utförs enligt rutnät i schaktplaner till (i prioritetsordning):

- Naturlig jord eller
- Minst 2 m under markyta för att åtgärda så mycket som möjligt i den omättade zonen och i den mån grundvattenytan påträffas på en yttligare nivå än 2 m under markytan, ska fortsatt grävning göras för att i möjligaste mån avlägsna anrikningssanden ner ca till 2 m djup under markytan. I den mån fortsatt schakt inte bedöms kunna genomföras på grund av säkerhetsmässiga och/eller tekniska skäl, ska en bedömning om möjligheterna till avbruten schakt göras i samråd med beställaren. Anrikningssand som kvarlämnas ska i möjligaste mån dokumenteras av miljökontrollant.

Blöta massor får läggas upp inom icke åtgärdade SEV/rutor inom delområdet för infiltrering av vatten. Betongkonstruktioner, rivs till planerat saneringsdjup eller tills att betongplatta påträffas. Inga åtgärder görs under betongplatta. Betongen uppskattas till en mängd av ca 250 m<sup>3</sup> och förutsätts kunna återanvändas som fyllning inom verksamhetsområdet.

Schakt påbörjas i ytterkanten i den västra och sydvästra delen av delområdet och saneringsruta B2. Detta görs för att säkerställa att dräneringsdike och sedimentbassäng anläggs i rena återfyllnadsmassor. Fortsatt schaktning sker sedan med start i saneringsruta B1+C1 och succesivt arbetar man sig söderut med schakten.

Betongkonstruktioner, såväl grundkonstruktion till anriktningsverk som eventuella andra betongfundament i området rivs till planerat saneringsdjup. Betongen förutsätts kunna återanvändas som fyllning. All rivning av konstruktioner i mark föregås av dokumentation (fotografering samt inmätning med GPS).

Anrikningssand som påträffas inom betongkonstruktionen för det gamla anrikningsverket har klassats separat och hanteras som massor med föroreningshalt överstigande FA.

### 5.1.1 Schakt vid strandlinje och strandskoning

Schakt intill strandlinjen utförs i utgångsläget ner till ca 1 m under normalvattenstånd i Yngen, som är +199,65 m och ner till nivån dvs till +198,65 m.

I den mån schakt av tekniska skäl (till exempel på grund av stabilitetsskäl) inte går att fullfölja till 1 m under normalvattenståndet tas ett beslut om schaktstopp i samråd med SGU och vid behov ska beslutet även förankras med tillsynsmyndigheten. Kvarlämnade massor dokumenteras och en bedömning avseende mäktighet på kvarlämnat lager av anrikningssand görs av miljökontrollant.

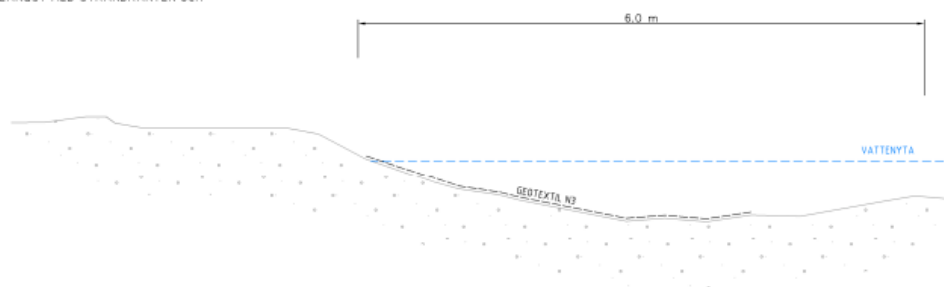
En strandskoning av bergkross anläggs utmed stranden i det område där höga halter förekommer på djup > 1 m, se Figur 11. Under strandskoningens läggs en materialavskiljande geotextil ut. Strandskoningens läggs till lägsta dämningssgräns +198,25 m, se ritningsbilaga M-30-2S-01.



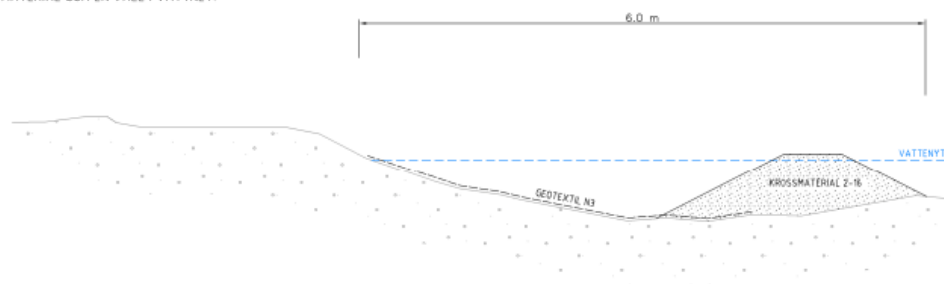
Figur 11. Visar aktuell del av stranden där sanering och strandskoning kommer anläggas samt området vid bryggan där täckning av sjöbotten ska utföras vilket beskrivs vidare under kapitel 5.1.2.

Åtgärden ska genomföras genom att lägga geotextil utanför stranden som förankras mot botten med krossmaterial så att det byggs upp en mindre vall och sedan får geotextilen gå upp till vattenytan. Detta säkerställer att geotextilen även får en grumlingsbegränsande funktion vid genomförandet. Därefter genomförs schakt vid strandlinjen innanför vallen med vall av krossmaterial och geotextil som skydd vid arbetena. Man börjar saneringen av stranden ute i sjön och jobbar sig inåt stranden och efterhand läggs krossmaterial över geotextilen eller överlappar med ny geotextil in mot land så att geotextilen succesivt hamnar vid schaktbotten med krossmaterial över. På detta sätt trycks sedimenten i vattnet ner mot schaktbotten innan återfyll. Slutligen läggs det grövre krossmaterialet ut som skydd mot erosion. Genomförandet redovisas i principskiss i Figur 12 och i ritningsbilaga M-10-2N-01.

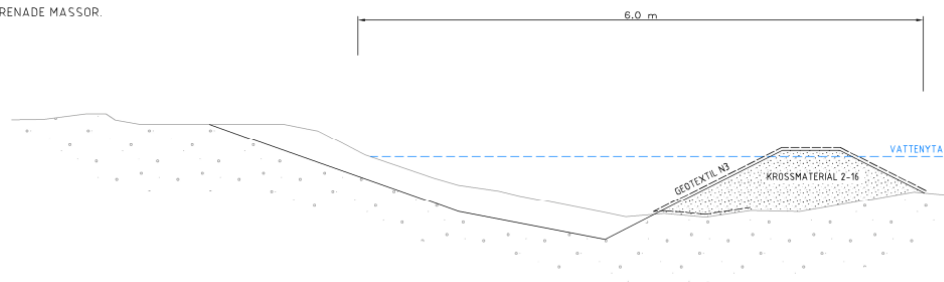
STEG 1.  
LAGG UT GEOTEXTIL LÅNGST MED STRANDKANTEN OCH  
UT I VATTNET



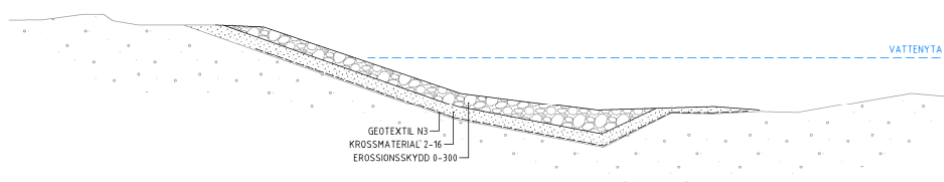
STEG 2.  
Fyll upp med KROSSMATERIAL SOM EN VALL I VATTNET.



STEG 3.  
VIK GEOTEXTIL RUNT KROSSMATERIALET OCH  
SCHAKTA BORT FÖRORENADE MASSOR.



STEG 4.  
EFTER FÄRDIG SANERINGSSCHAKT VIKS GEOTEXTILEN TILLBAKA  
NER I SCHAKTEN OCH FYLLS SEDAN MED KROSSMATERIALET FRÅN  
VALLEN SOM SLÄTAS UT FÖR ATT HÅLLA GEOTEXTILEN PÅ  
PLATS



Figur 12. Visar principskiss för genomförande av sanering och strandskoning vid stranden inom delområde 1, uppbyggnad av vall för grumlingsskydd samt återställning. Ovanpå krossmaterialet läggs därefter grövre krossmaterial ut som bildar erosionsskyddet.

Vid genomförandet kommer kontroll av grumling utanför vallen med geotextilen att utföras och vid behov kan utläggning av bottenförankrad siltgardin användas utanför vallen för att ytterligare begränsa grumlingsspredning.

Innan arbetena med strandskoning påbörjas tas slutgiltigt beslut om genomförande av strandskoning sker genom principskissen i Figur 12 alternativt om bottenförankrad siltgardin kommer användas för att begränsa grumlingspredning.



### 5.1.2 Täckning av sjöbotten

I södra delen av delområde 1 ligger en smedja och intill denna en brygga och båtuppläggningsplats. Det är inte uteslutet att bad sker från detta område och för att minska riskerna för eventuell exponering av metaller genomförs en begränsad täckning av området.

Bryggan kommer att tas bort av fastighetsägaren innan arbetena påbörjas. En fiberduk med övertäckning av bergkrossmaterial läggs ut på botten, mäktighet om ca 200 mm. Materialet läggs ut på en yta som sträcker sig 5 m ut norr om bryggan, 5 m ut från strandlinjen samt ca 13 m söder om bryggan för att även utföra övertäckning där båtar dras upp. Täckningen ska utföras så att hela området för båtupptagningsplatsen täcks. Vid utläggande av täckmaterial så läggs detta ut med materialet nersänkt i vattnet "i skopan" för att minska grumling och undanträngande av sediment.

Vid genomförandet kan det bli aktuellt att placera ut bottenförankrad siltgardin runt området där övertäckning ska ske.

Entreprenören gör en inmätning av ytan efter att täckning utförts.

## 5.2 DELOMRÅDE 2

Marken inom delområde 2 är generellt flackare än inom delområde 1. Saneringsområdet uppgår till en yta på ca 2 500 m<sup>2</sup>. Dock behöver schaktning ske med försiktighet inom vissa delar av området då hänsyn behöver tas till befintliga ledningar, byggnader samt vissa träd och buskar. Förklassificering av jord inom Delområde 2 har gjorts till 1 m under markytan. Schakt i djupled utförs enligt rutnät i schaktplaner som visas i ritningsbilagor N-10-1-09 och N-10-1-10. I ritningsbilaga M-30-2S-01 visas typsektion för återfyllning inom delområde 2.

Vid genomförandet av sanering kommer transportfordon (lastbil utan släp) backa in till schaktområdet där lastning av uppgrävda massor sker direkt. Därefter kör transportfordonen ut från delområdet för vidare transport till mottagningsanläggningen.

## 5.3 SCHAKT I BLÖTA MASSOR

Det är främst i delområde 1 och på djupet > 1,5 m under markyta som risken för blöta massor förväntas vara förhöjd om ingen riktad åtgärd utförs. Som beskrivs ovan under kapitel 5.1 kommer ett avskärande dike anläggas vilket förväntas minska risken för inträngande markvatten till följd av ytligt markvatten och grundvattenbildning uppströms delområde 1. Närheten till Yngen innebär dock att grundvatten inom delområde 1 också påverkas av vattennivån i Yngen som är reglerad.

Vid genomförandet av åtgärden kommer det inte ske någon pumpning av länsvatten då tillrinningen av vatten sannolikt är för hög till följd av närheten till sjön. Därmed är infiltrering inom delområdet eller externt omhändertagande av länsvatten inte praktiskt genomförbart.

I delområde 2 förväntas inget schaktvatten uppstå.

## 6 MASSHANTERING

Klassificering av avfall har gjorts baserat på en sammanvägning av förekommande föroreningar i jordprover, se Tabell 2. Sammanvägningen görs baserat på de ämnesspecifika data som finns och de olika ämnenas s.k. faroklasser och farokoder enligt CLP-förordningen (EG 2008). Avfallet förutsätts kunna deponeras på en vanlig deponi och delas in baserat på halter av föroreningar i två avfallsklasser:

1. Icke farligt avfall (IFA) med avfallskod 17 05 04 enligt avfallsförordningen (SFS 2020:614)
2. Farligt avfall (FA) med avfallskod 17 05 03\* enligt avfallsförordningen (SFS 2020:614)

Tabell 2. Kriterier för indelning i avfallsklasser.

| Avfalls-klass | Typ             | TOC (%) | Klassning utifrån halt | Lakning* 2004:10 | Beskrivning                                       |
|---------------|-----------------|---------|------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
| 1             | Förorenad jord  | <10     | IFA                    | IFA              | Fyllnadsmassor med stort inslag av anrikningssand |
| 2             | Förorenad jord  | <6      | FA                     | FA               | Fyllnadsmassor med stort inslag av anrikningssand |
| 3a            | Avbaningsmassor | >10     | IFA                    | okänd            | Organiskt material, från vegetationsavtagning     |
| 3b            | Avbaningsmassor | >10     | FA                     | okänd            | Organiskt material, från vegetationsavtagning     |

\* Den deponiklass de förorenade massorna får tas omhand vid, utifrån jämförelse med gränsvärden för utlakning i NFS 2004:10

Mängderna av avfallsklasserna beräknas fördelas enligt följande, se Tabell 3. Fördelningen av avfallet över delområdena på olika djup redovisas i bifogade schaktplaner. Som framgår av tabellen förväntas Farligt avfall enbart förekomma inom delområde 1.

Tabell 3. Ungefärliga avfallsmängder inom resp. avfallsklass och delområde. Mängderna är avrundade.

| Delområde 1                                        |             |          |             |
|----------------------------------------------------|-------------|----------|-------------|
| Mängd iFA                                          |             | Mängd FA |             |
| Nivå (m)                                           | ton         | Nivå (m) | ton         |
| 0-0,5 m                                            | 1540        | 0-0,5 m  | 2640        |
| 0,5-1 m                                            | 1440        | 0,5-1 m  | 2040        |
| 1-1,5 m                                            | 1830        | 1-1,5 m  | 1730        |
| 1,5-2 m                                            | 940         | 1,5-2 m  | 2220        |
| <b>Summa</b>                                       | <b>5750</b> |          | <b>8630</b> |
| <b>Mängd icke klassat bakom betongkonstruktion</b> | <b>1000</b> |          |             |
| Delområde 2                                        |             |          |             |
| Mängd iFA                                          |             | Mängd FA |             |
| Nivå (m)                                           | ton         | Nivå (m) | ton         |
| 0-0,5 m                                            | 2050        | 0-0,5 m  | 0           |
| 0,5-1 m                                            | 650         | 0,5-1 m  | 0           |
| <b>Summa</b>                                       | <b>2700</b> |          | <b>0</b>    |
| Förstärkningsåtgärder väg                          |             |          |             |
|                                                    | ton         |          |             |
|                                                    | <b>1000</b> |          |             |

Från det utökade området bakom betongkonstruktionen vid delområde 1 förväntas ca 1000 ton förorenade massor uppkomma. Ytan som behöver klassningsprovtagas vid genomförandet av saneringen samt därefter saneras beroende på föroreningsgrad upptar en yta på ca 1200 m<sup>2</sup>.

## 7 TRANSPORTER OCH MOTTAGNINGSANLÄGGNING

Ca 20 000 ton massor kommer att transporteras bort från området. Med ett antagande om ca 30 ton per transport samt alla lastbilar inte kommer kunna köra med släp innebär detta uppskattnings ca 750 transporter. Därutöver tillkommer ca 400 transporter med massor för återfyllnad samt ca 50 transporter med krossmaterial.

Massor som schaktats upp överstigande de mätbara åtgärds målen kommer att transporteras till godkänd mottagare av förorenade massor (i första hand EW Group Storfors). I de fall halterna överstiger Avfall Sveriges haltgräns för farligt avfall transporteras massorna till en avfallsanläggning som har tillstånd att ta emot denna typ av massor (i första hand Fortum Waste Solution). Anlitade transportörer kommer att ha nödvändiga tillstånd.

## 8 KONTROLLPROVTAGNING

Behovet av efterkontroll varierar över områdena. I delområde 2 är föroreningen avgränsad i djup, och styrs i plan av gräns för delområdet. I Delområde 1 är förorening inte avgränsad på djupet, men åtgärd utförs vid behov, om det är tekniskt genomförbart ner till 2 m under markytan inom delområde 1.

### 8.1 DELOMRÅDE 1

Kontrollprovtagning i schaktväggar utförs i delområde 1 i rutorna B8, C8+C9 samt D9+E9. Provtagning görs för respektive SEV och nivå och ner till det djup som åtgärden utförs, se ritning N-10-01-05 – N-10-01-08. I den mån halter i yttlig jord 0–1 m uppmäts över korttidsriktvärdet för bly (1000 mg/kg) och/eller akuttoxisk halt för arsenik (100 mg/kg), görs en bedömning om eventuell fortsatt schakt i samråd med tillsynsmyndigheten. Djupare provtagning utförs endast i dokumentationssyfte. Övriga schaktväggar provtas i dokumentationssyfte, med ett samlingsprov per 20 meter. Varje samlingsprov kommer bestå av minst 10 inkrement.

I den mån schakt av tekniska skäl (pga. stabilitetsskäl) inte går att fullfölja till 2 m under markytan tas ett beslut om schaktstopp i samråd med SGU. Schaktbottenprov uttas så att kvarlämnade massor dokumenteras och en bedömning avseende mäktighet på kvarlämnat lager av anrikningssand görs av saneringskontrollant.

### 8.2 DELOMRÅDE 2

Kontrollprovtagning i delområde 2 utförs i ruta M2, M3 och M4, samt i K1, K2, K3 och K4. Provtagning görs för respektive SEV och nivå och ner till det djup som åtgärden utförs, se ritning N-10-01-09 – N-10-01-10. Övriga schaktväggar provtas i dokumentationssyfte, med ett samlingsprov per 20 meter. Varje samlingsprov kommer bestå av minst 10 inkrement.



## 9 ÅTERSTÄLLNING

### 9.1 DELOMRÅDE 1

Betongen som uppstår lokalt inom delområdet förutsätts kunna återanvändas som fyllning. Utöver detta föreslås återfyllning utföras med externa återfyllnadsmassor samt stenar och block med storlek över 10 cm som sorteras ut vid saneringen. Externt tillförda återfyllnadsmassor ska uppfylla Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning förutom avseende bly som ska understiga 20 mg/kg TS.

Återfyllningen görs inte till ursprunglig markyta utan med en mäktighet om minst 1 m ovan schaktbotten med kvarlämnad förorening, se ritningsbilaga M-30-2S-01. Det ska således finnas en fysisk barriär på 1 m från markytan ned till eventuell kvarlämnad förorening. Det finns inga särskilda krav på jämnhet över ytan utan den kommer toppas med finkornig morän, men viss avjämning behöver göras och inga synliga gropar ska lämnas. Återfyllning vid strandlinje görs tillsammans med strandskoning.

### 9.2 DELOMRÅDE 2

Återfyllning görs med morän. Överst läggs en mineraljord/växtjord och därefter utförs sådd av gräs. Fyll utförs upp till ursprunglig marknivå se ritningsbilaga M-30-2S-01.

### 9.3 ÅTERSTÄLLNING ALTERNATIV TRANSPORTVÄG

Om det blir aktuellt att anlägga den alternativa transportvägen kommer marken återställas efter genomförd sanering. Anläggningsmassor som använts för vägen kommer nyttjas som återfyllnadsmassor vid delområdena.

## 10 FÖRVÄNTADE HALTER EFTER ÅTGÄRD

Nedan anges vilka förväntade halter av bly som bedöms finnas i de olika jordlagren i de två delområdena efter åtgärd. Bedömningen görs baserat på ett antagande om halt av bly i återfyllnadsmassor på ca 20 mg/kg (baserat på SGU moränkartering, SGU 2014 och SGU 2020).

I delområde 1 förväntas baserat på ovanstående halt av bly efter åtgärd att ligga omkring 25–35 mg/kg i åtgärdade nivåer (dvs. 0–2 m).

I delområde 2 erhålls en ungefärlig medelhalt efter åtgärd i nivå 0,5-1 m på ca 20 mg/kg. I nivå 0–0,5 m växlas samtliga massor ur mot nya återfyllnadsmassor, varvid medelhalt blir lika med halt i återfyllnadsmassorna.

## 11 SKYDDSÅTGÄRDER

### 11.1 GENERELLA SKYDDSÅTGÄRDER

För att minimera risken för spridning och exponering av föroreningar föreslås följande:

- All personal ska bära arbetskläder och handskar om de kan komma i kontakt med förorenad jord under schaktarbete.
- Samtliga arbetsmaskiner ska vara försedda med luftkonditionering och partikelfilter.

- Personal inom arbetsområdet ska informeras om förekommande föroreningar och halter.
- Transport av FA ska ske med täta och täckta flak. Transport av IFA ska ske med täta flak.

För att minimera övriga risker och störningar för allmänheten

- Under tiden som entreprenadarbeten pågår kommer området att vara avspärrat med stängsel eller dylikt.
- Arbetstiderna kommer att regleras till huvudsakligen dagtid så att störningar för närboende minimeras.

## 11.2 AVSKÄRANDE DIKE OCH SEDIMENTBASSÄNG, DELOMRÅDE 1

För att reducera mängden markvatten som rinner mot schaktgroparna anläggs ett avskärande dike längs den sydvästra kanten på området. Diket samlar upp tillrinnande vatten från bergsslutningen som via en sedimentationsbassäng infiltreras i omgivande mark inom delområde 1. Utformning av dike och sedimentationsbassäng beskrivs ovan under kapitel 5.1.

## 11.3 SKYDDSÅTGÄRDER VID SCHAKT OCH TRANSPORTER

Vid schakt - och transportarbeten gäller att inga föroreningar får spridas utanför området. Transporter av FA-förorenad jord utanför arbetsområdet ska ske med täckta och täta flak.

Transportvägar byggs och utformas så att transportfordons däck och underrederna undviker kontakt med föroreningar.

Öppna schaktytor ska hållas så små som möjligt.

Entreprenören ska ha utrustning tillgängligt för att omedelbart kunna omhänderta och sanera eventuella spill eller utsläpp av hydrauloljor eller drivmedel från arbetsfordon.

## 11.4 SKYDDSÅTGÄRDER MOT GRUMLING VID SANERING AV STRANDLINJEN

Vid saneringsarbeten i vatten ska grumling i Torskbäcksviken förhindras genom att en vall av kross anläggs med geotextil som förhindrar partikelspridning utanför vallen alternativt kommer siltgardin användas. Utförandet beskrivs ovan under kapitel 5.1.1.

# 12 TID FÖR GENOMFÖRANDE

De planerade arbetena beräknas ta omkring 6 månader att utföra. Arbetena kan påbörjas tidigast under hösten 2025. Tider kan komma att justeras.

# 13 ENTREPRENADKOSTNAD

Kostnaden för sökta åtgärder med genomförande av avhjälpandeåtgärd och återställning har beräknats till ca 24 Mkr.

## 14 REFERENSER

SGU 2014. Geokemisk atlas över Sverige. SGU 2014.

SGU 2020. Geokemisk kartering i västra Bergslagen. Januari 2020. SGU rapport 2020:01.

## 15 BILAGOR

Ritning situationsplan, 2024-11-14

Ritning M-10-2N-01. Principskiss vall och utformning strandskoning, 2024-11-11

Ritning N-10-1-01. Föroreningssituation delområde 1 och delområde 2 (0-04/0,5 meters djup), 2023-04-06

Ritning N-10-1-02. Föroreningssituation delområde 1 och delområde 2 (04/0,5-1 meters djup), 2023-04-06

Ritning N-10-1-03. Föroreningssituation delområde 1 och delområde 2 (1-1,1/1,5 meters djup), 2023-04-06

Ritning N-10-1-04. Föroreningssituation delområde 1 och delområde 2 (1,5-2 meters djup), 2023-04-06

Ritning N-10-1-05. Schaktplan 0-0,5 m delområde 1 med avfallsklassificering, 2023-04-06

Ritning N-10-1-06. Schaktplan 0,5-1 m delområde 1 med avfallsklassificering, 2023-04-06

Ritning N-10-1-07. Schaktplan 1-1,5 m delområde 1 med avfallsklassificering, 2023-04-06

Ritning N-10-1-08. Schaktplan 1,5-2 m delområde 1 med avfallsklassificering, 2023-04-06

Ritning N-10-1-09. Schaktplan 0-0,5 m delområde 2 med avfallsklassificering, 2023-04-06

Ritning N-10-1-10. Schaktplan 0,5-1 m delområde 2 med avfallsklassificering, 2023-04-06

Ritning M-30-2S-01. Återfyllning delområde 1 och delområde 2 typsektion, 2024-11-21

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

[wsp.com](http://wsp.com)