



DEKA ENVIRO AB

SMARTA MILJÖTJÄNSTER - FÖR KUNDEN OCH MILJÖN

Upprättad av:
Astrid Schleeh

Telefon:
070-090 45 90

E-post:
Astrid.schleeh@dekaenviro.se

Projektnummer:
24-014

Beställare:
Vänersborgs Kommun

Datum:
2024-10-17

PM

Förenklad riskbedömning inkl. översiktlig bedömning av åtgärder i den södra delen av Gamla hamnkanalen inför detaljplanearbete, Vänersborg.



DeKa Enviro AB

Upprättad av:

Astrid Schleeh

Granskad av:

Tobias Kahnberg

DeKa Enviro AB
Mässans gata 10
412 50 Göteborg

www.dekaenviro.se

Org.nr: 559169-4368
Bankgiro: 5293-4890



Innehållsförteckning

1	Inledning, bakgrund och syfte	3
1.1	Avgränsningar	3
2	Problembeskrivning	4
2.1	Områdesbeskrivning	4
2.2	Skyddsobjekt	6
3	Föroreningsituation och spridningsvägar	6
3.1	Påvisade föroreningar	6
3.1.1	Sediment och landområde	6
3.1.2	Yt- och grundvatten	7
3.2	Föroreningskällor	7
3.3	Spridningsvägar	8
4	Miljöriskbedömning	9
4.1	Ingen sanering vid entreprenad	9
4.2	Nollscenario (ingen sanering eller entreprenad i området)	9
4.3	Miljöpåverkan muddring/entreprenad	9
5	Masshantering och saneringsmetoder	10
5.1	Muddringsmetoder	10
5.2	Skyddsåtgärder	11
6	Kostnad	11
7	Rekommendationer och slutsatser	12

Bilagor

Bilaga 1	Översiktskarta/skiss
Bilaga 2	Analysresultat sediment jmfr NV riktvärden

1 Inledning, bakgrund och syfte

Detaljplanarbete pågår med syfte att utreda möjligheten att omvandla befintligt gatuområde längs med Gamla hamnkanalen till ett mer besöksvänligt område med uteserveringar, anläggande av ny gång- och cykelbro (G/C-bro), samt ändrad utformning från bil till gång och cykel. I samband med anläggandet av bron kommer det troligen behövas muddras i kanalen. Även med tanke på att området vid gamla Hamnkanalen eventuellt avses utvecklas för att möjliggöra ökad båttrafik kan muddring i hela kanalen bli aktuellt.

Under 2022 och 2024 har sediment- och ytvattenprovtagning längst med gamla Hamnkanalen och småbåtshamnen vid Norra Sanden genomförts av DeKa Enviro. Även 1997 genomfördes en sedimentprovtagning i delar av området. Förhöjda halter av främst PAH och PCB7 noterades motsvarande farligt avfall (FA) i flera delar, men även förhöjda halter av metaller noterades. Slutsatserna från ovanstående undersökningar har varit att det förekommer förhöjda halter av olika föroreningar i sedimenten, men att risken för spridning generellt är låg så länge sedimenten inte rörs upp eller att båttrafik etc. intensifieras. Inga/låga halter har även påvisats i uttagna ytvattenprover. Långsiktig exponering och påverkan kan dock inte uteslutas även om stor utspädning i ytvattnet förväntas ske. Eventuella åtgärder såsom muddring förväntas därmed generellt medföra en förbättring av föroreningsituationen med minskade exponerings- och spridningsrisker som följd, även om någon fullskalig åtgärd inte utförs i hela kanalen. Förorenade sediment återfinns dock såväl norr som söder om nu aktuell delsträckning. Åtgärder såsom muddringsarbeten medför alltid risker för ytterligare spridning etc. vilket medför att försiktighetsåtgärder måste vidtas i samband med åtgärderna, vilket avses belysas översiktligt i nu upprättad PM.

Med anledning av ovanstående har DeKa Enviro AB (DeKa) på uppdrag av Vänersborgs kommun genomfört en förenklad miljöriskbedömning av sediment, jord och ytvatten inom aktuellt planområde. Syftet med riskbedömningen är att översiktligt beskriva vilka föroreningshalter som återfinns inom området liksom att belysa eventuella kommande åtgärder och hantering av dessa inför kommande entreprenad. Ytterligare bedömningar kopplat till risker i samband med entreprenad/muddringsarbeten kommer få tas fram i senare skede när metoder liksom omfattning av de kommande åtgärderna är mer utredda.

Uppdragsorganisation:

Uppdragsledare:	Tobias Kahnberg
Handläggare/fältingenjör	Astrid Schleeh/Olof Johansson Ström
Kvalitetsgranskning:	Tobias Kahnberg

1.1 Avgränsningar

Riskbedömningen omfattar främst metaller, PAH:er, PCB7, alifater, aromater då dessa påvisats över riktvärden vid genomförda sedimentundersökningar. I ytvatten och grundvatten har låga halter uppmätts och därför behandlar denna riskbedömning främst sediment och jord. Det faktum att låga halter noteras i ytvatten indikerar dock på att någon större spridning av föroreningar inte sker idag. Diffus spridning går dock inte utesluta.

Denna riskbedömning har inte omfattat effekter som påvisade föroreningarna kan ha på biologiska system, samt inte innefattat bedömning av eventuella effekter av att ytsediment avlägsnas och djupare förorening kvarlämnas och därmed blir mer ytliga.

Som underlag till riskbedömningen har följande rapporter använts:

- *Kompletterande sediment- och ytvattenprovtagning längst med södra delen av Gamla hamnkanalen, söder om Residensbron, Vänersborg, DeKa Enviro AB, 2024*
- *Översiktlig historisk inventering och förslag till provtagningsplan avseende kompletterande sedimentprovtagning i Vänersborgs gamla hamnkanal, DeKa Enviro AB, 2024*
- *Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom område för planerad GC bro inom dp. Hamngatan, del av fastighet Huvudnäs 2:14 och Vassbotten 1:2, Vänersborgs kommun, DeKa Enviro AB, 2024*
- *MUR Hamngatan Vänersborg, Bohusgeo, 2024*
- *PM geoteknik Hamngatan Vänersborg, Bohusgeo, 2024*
- *Översiktlig sediment- och ytvattenprovtagning längst med Gamla hamnkanalen och småbåtshamn, Norra Sanden, Vänersborg, DeKa Enviro AB, 2022*
- *PM Vänersborgs kommun (1996–1997)*

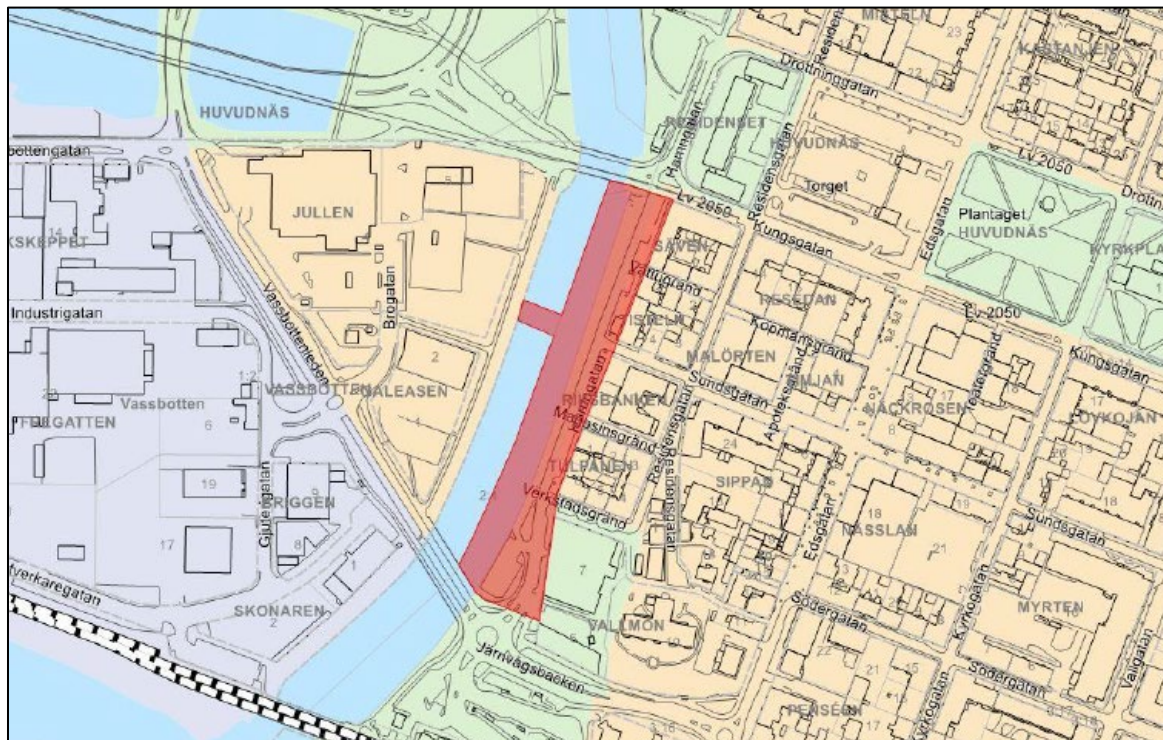
2 Problembeskrivning

2.1 Områdesbeskrivning

Aktuellt undersökningsområde, Gamla hamnkanalen, är beläget i Vänersborg. På västra sidan av hamnkanalen ligger ett industriområde i söder och en småbåtshamn i norr. På östra sidan ligger Vänersborgs innerstad med restauranger, handel etc, se Figur 1. I Figur 2 är aktuellt detaljplaneområde markerat.



Figur 1. Aktuellt undersökningsområde planområde markerat i rött (Lantmäteriet, 2024).



Figur 2. Detaljplaneområde markerat i rött (Vänersborgs kommun).

2.2 Skyddsobjekt

Då aktuell del av hamnkanalen inte används för badplats bedöms skyddsobjekt främst vara de organismer som lever i sedimentet och i hamnkanalen samt ytvattnets kemiska och biologiska status. Området ligger även inom ett vattenskyddsområde och i närområdet ligger ett flertal naturskyddsområden som även bedöms som skyddsobjekt. Inom Vattenskyddsområde för Göta älv och Vänersborgsviken krävs tillstånd om verksamheter eller åtgärder enligt tillsynsmyndigheten utgör en risk för vattenförorening av sådan betydelse att den kan påverka möjligheterna till uttag och beredning av dricksvatten från Göta älv enligt 3 och 4 § (Ärende 513-36723-2019).

Det ska även noteras att vid frigörelse av föroreningar från sediment kan dessa ämnen transporteras i vattenmassan och avsättas mycket längre bort än nu aktuellt område. Det är därför inte bara sediment och ytvatten inom aktuellt planområde som kan påverkas av eventuell entreprenad.

3 Föroreningsituation och spridningsvägar

3.1 Påvisade föroreningar

3.1.1 Sediment och landområde

Samtliga genomförda sedimentundersökningar inom området har påvisat halter av PAH och PCB motsvarande klass 5 "mycket höga halter" (NV 4915 och SGU 2017:12). Dessa klasser som fungerar som ett referensverktyg vid bedömningar av föroreningshalt av sediment och delas in i fem klasser, från mycket låg halt till mycket hög halt. Detta är endast en klassificering vilket innebär att halterna jämförs i förhållande till övriga prover och områden som ingått i Naturvårdsverkets underlag och säger ingenting om förekomsten av negativa effekter i miljön. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden liksom gränsvärden från Avfall Sverige för mark har halter av PAH uppmätts över gränsvärden för FA och aromater, metaller och PCB7 har uppmätts över MKM men under FA. Även halter av tennorganiska föreningar såsom TBT och DBT har uppmätts motsvarande klass 2 och 3 ställvis inom Gamla hamnkanalen. Vid den kompletterande sedimentundersökningen genomförd 2024 analyserades även ett antal prov med avseende på PFAS men samtliga halter understeg laboratoriets rapporteringsgräns eller detekterades inte alls i provet.

Halter över FA har främst påvisats i södra delen av området, men även ställvis i mitten av området, se Bilaga 1 och 2. Ytterligare söder ut (utanför planområdet) noteras även högre halter jämfört med norr om planområdet. Även vid tidigare undersökning 1997 påvisades de högsta halterna inom det nu aktuella området samt söder om detta område. På östra sidan av hamnkanalen i nu aktuellt undersökningsområde har generellt lägre föroreningshalter uppmätts i sediment. Det är dock viktigt att notera att föroreningshalterna kan variera stort inom ett litet område och att det inte helt går att dela upp området efter föroreningshalter då föroreningarna även förväntas förekomma heterogent över området.

Provtagning på landområden på båda sidor om kanalen i direkt anslutning till kanalen där G/C-bro planeras har halter av PAH och metaller, och en enskild halt av bensen påvisats över KM men under MKM, dvs förhållandevis låga halter. Någon ytterligare miljöteknisk markundersökning inom landområdena i det nu aktuella detaljplaneområdet har inte genomförts inom ramen för nu utförda

undersökningar. Det går därmed inte utesluta att det kan förekomma föroreningar i mark inom andra delar längst med gamla Hamnkanalen utifrån historiska verksamheter i närområdet eller föroreningar i fyllnadsmassor. Utifrån uppgift från kommunen avses dock inga större markarbeten utföras i landområdena förutom vid eventuella brofästen etc. där undersökning nu är utförd.

Då kommande arbeten främst kommer innebära omhändertagande av muddermassor på land (mottagningsanläggning) kommer föroreningshalter fortsättningsvis i denna PM jämföras med Naturvårdsverkets generella riktvärden samt Avfall Sveriges gränsvärden för farligt avfall. Ytterligare bedömningar kopplat till riktvärden/jämförvärden för sediment inkl. potentiella effekter på biologiska system utifrån nu erhållna resultat, behandlas därmed inte vidare inom ramen för nu utförd utredning.

3.1.2 Yt- och grundvatten

Resultaten från ytvattnet vid genomförd undersökning 2024 tillsammans med tidigare genomförd undersökning (2022) påvisades inga halter av BTEX, alifater, aromater, PAH, metaller, TBT, PCB och PFOS över rikt-/jämförvärden och ett flertal underskrider även laboratoriets rapporteringsgräns.

I grundvatten på landområdet vid planerad G/C-bro har halter av PAH, metaller och PFAS uppmätts över riktvärden för dricksvatten. I övrigt har endast PAH påvisats över riktvärden avseende miljörisker ytvatten och metaller bedöms främst vara partikelbundna. Även landområdena i anslutning till området som i dagsläget inte är undersökta kan ha gett upphov till de något förhöjda halterna i grundvatten. Något behov av aktiv avhjälpandeåtgärd har utifrån nu påvisade halter inte bedömts som nödvändigt då någon fullskalig åtgärd i hela området inte heller avses utföras. Däremot är någon form av rening av eventuellt länshållningsvatten att rekommendera i samband med den kommande entreprenaden för att minimera påverkan i samband med entreprenaden.

3.2 Föroreningskällor

Nedan följer en sammanfattning över potentiella föroreningskällor som uppkommit vid den historiska inventeringen genomförd av DeKa Enviro 2024. I Figur 3 sammanfattas möjliga direkta källor.

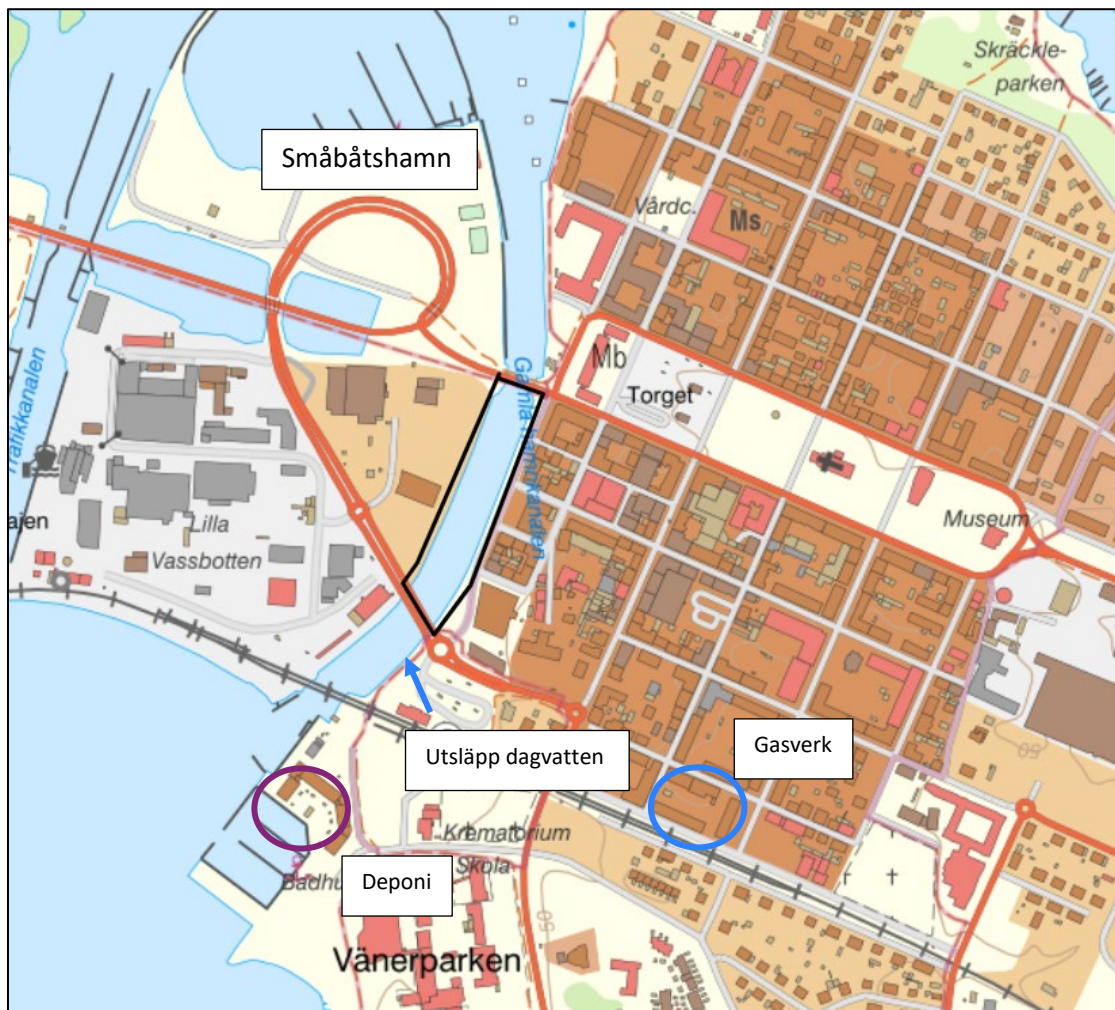
Förekomst av föroreningar inom det aktuella planområdet bedöms främst härröra från äldre utsläpp från det gamla gasverket i Vänersborg av PAH/kreosot. Det har även skett läckage av olja i hamnkanalen från både kända källor, exempelvis sjunken båt, och okända källor. Det går inte att utesluta att fler läckage har skett som inte inrapporterats till kommunen då det historiskt har gått båttrafik genom hamnkanalen och det idag finns en småbåtshamn i norr. Båttrafiken och småbåtshamnen är även en källa till tennorganiska föreningar.

Strax söder om gamla hamnkanalen har det tidigare legat ett annat gasverk som använt krom VI i sin produktion och sedan deponerat sitt kromhaltiga avfall vid Vassbotten. Förhöjda halter av krom (>MKM) och spår av krom VI har även uppmätts vid sedimentprovtagningarna inom hamnkanalen.

I samband med markundersökningar på västra sidan av hamnkanalen (industriområde och norra Sanden) har fyllnadsmassor, byggavfall och ferrokromslag/kalk påträffats. Det går därför heller inte

att utesluta att byggrester och ferrokromslag/kalk har påverkat föroreningsituationen i hamnkanalen.

Generellt har det även varit vanligt att det historiskt förekommit utsläpp av orenat avlopp- och industrivatten från industrier till närliggande vattendrag. Föroreningar kan därför även ansamlats från föroreningskällor uppströms som med tiden har transporterats med vattnet och avsatts i hamnkanalen



Figur 3. Översiktsskarta där möjliga föroreningskällor är markerade. Blå cirkel visar ungefärligt läge för tidigare gasverk var utsläpp av kresot släpptes ut i dagvattenledning (blå pil). Lila cirkel visar läge för tidigare deponi av kromhaltiga massor.

3.3 Spridningsvägar

Föroreningar i sediment kan spridas på olika sätt. Från ett hälsoriskbaserat perspektiv sprids föroreningarna exempelvis via näringskedjan då föroreningar ackumuleras i evertebrater som sedan är föda till fisk. Från ett miljöriskperspektiv sprids föroreningar via omblandning av sedimentet, antingen av organismer eller från rörelse i vattenmassan, eller att ytsedimentet (vanligtvis via muddring) avlägsnas vilket gör att djupare föroreningar kommer upp till ytan och blir mer tillgängliga. Platsspecifika förutsättningar som exempelvis pH, syre i sediment och vattenflöde påverkar också spridning av föroreningar då detta påverkar fastläggningen och frigöring av ämnen i sedimentet.

I naturliga förhållanden är det generellt ytsedimentet (0–3 cm) som har störst betydelse för spridning av föroreningar, men djupare liggande sediment kan även temporärt bidra till spridning vid förändrade förhållanden. Aktuellt område består även av transportbotten och en viss naturlig erosion och sedimenttransport, samt att sedimenten omlagras över tid är förväntad. Inom aktuellt planområde har föreningshalter över gränsvärde för FA påvisats både ytligt (0–8 cm som ytligast) som djupare (så djupt som 50–80 cm), dvs. någon tydlig fördelning avseende föreningshalter i ytligare respektive djupare sediment finns inte.

4 Miljöriskbedömning

Direkt exponering för människor av förorenade sediment är vanligtvis låg risk och därför behandlas här främst miljöriskerna kopplat till framtida entreprenad. En av de vanligaste exponeringarna för människor från förorenade sediment är intag av exponerad fisk (NV rapport 5886).

4.1 Ingen sanering vid entreprenad

Om inga skyddsåtgärder vidtas i samband med entreprenad i förorenade sediment riskerar ytvattenkvaliteten försämrats och uppgrumlade föroreningar kan spridas och avsättas på annan plats. Det är då en ökad risk att föroreningar avsätts och ansamlas i mindre påverkade sediment och orsakar en ny förorening. Konsekvenserna av detta är då att föroreningar kan anrikas i näringskedjan och påverkar känsliga ekosystem eller orsaka hälsorisker hos människor.

4.2 Nollscenario (ingen sanering eller entreprenad i området)

Om inga åtgärder (entreprenad eller sanering) vidtas kommer troligen fortsatta restriktioner kring båttrafik och övrigt nyttjande av kanalen krävas för att minimera riskerna för spridning av föroreningarna. Så länge sedimenten inte rörs förväntas dock ingen större påverkan att ske, men på sikt kan ändå konsekvenser uppstå utifrån diffus spridning och påverkan.

4.3 Miljöpåverkan muddring/entreprenad

Sedimentarbeten som muddring ger en tillfällig ökad grumling med ökad förekomst av partiklar i vattnet. Miljöriskerna påverkas av nivå av grumlighet och varaktigheten då längre tid av grumlig ökar exponeringstiden för organismer och frigöring av föroreningar. Det är därför viktigt att planera arbetet väl innan arbetet påbörjas för att minimera både nivå och tid av grumling. Finare sediment som lera och silt tar även längre tid att återsedimentera och transporteras lättare med vattenmassan. Det är därför även viktigt att beakta strömningsförhållanden under tiden arbetet ska genomföras. Nedan sammanfattas vanliga miljökonsekvenser från arbeten i sediment.

Miljökonsekvenser i samband med arbeten i sediment (grumlighet och buller/vibrationer):

- Ökad exponering av föroreningar till organismer
- Ökad transport av finkorniga sediment i vattenmassan som kan resultera i avsättning av förorening på annan plats
- Beteendeförändringar hos fisk
- Sämre ljusklimat för ljuskrävande bottenorganismer
- Försämrade vattenkvalitet på grund av frigjorda föroreningar

- Förändrade bottenförhållanden efter avslutat arbete

5 Masshantering och saneringsmetoder

Då planerade arbeten inte bedöms omfatta en fullskalig sanering i hela hamnkanalen bedöms åtgärderna främst omfatta muddring och sedan korrekt hantering av dessa uppkomna muddermassor på land. Här bedöms främst Naturvårdsverkets generella riktvärden användas för klassning av massorna för korrekt hantering på mottagningsanläggning. Mottagningsanläggningarna kan även ha särskilda krav på andra parametrar som inte analyserats vid tidigare sedimentundersökningar kopplat till sedimentens egenskaper, vilket ska förankras inför åtgärderna.

För hantering av muddermassor på mottagningsanläggning kan massorna behövas förbehandlas, som exempelvis avvattning innan omhändertagande för att mottagningsanläggningen ska kunna ta hand om massorna.

Vid val av muddringsteknik är det viktigt att beakta vilken typ av sediment som förväntas då lösare sediment (sand) kan ge mer upphov till spill vid upptag av massorna. Vid sedimentundersökningarna som genomförts i hamnkanalen har främst sand och ställvis lera och silt påträffats. Det är därför viktigt att välja metod som minimerar spill och grumling för att begränsa frigöring och spridning av föroreningar.

5.1 Muddringsmetoder

Det finns olika muddringstekniker, mekanisk (grävuddring), hydraulisk (sugmuddring) och frysmuddring. Val av de olika metoderna styrs av de platsspecifika förutsättningarna, exempelvis volym som ska muddras, typ av sediment, vattendjup och om sedimentet är förorenat. Även aspekter såsom om mindre delar eller hela områden ska muddras har betydelse för val av teknik. Nedan sammanfattas vanliga typer av muddringsmetoder (HAV 2018:19). Inför kommande entreprenad bör val av metod i det nu aktuella fallet tas fram i samråd med muddringsföretag/konsult och styrs även av omfattningen på det muddringsarbete som avses utföras (enbart mindre delar i anslutning till G/C bro eller om muddring avses utföras i större delar i kanalen och beroende på djup etc.).

Mekanisk muddring innebär muddring med hjälp av en maskin med skopa. Beroende på vilken typ av maskin som används kan en skopa (enskopeverk) eller flera skopor (gripskopeverk, flerskopeverk) användas, och även flera armar. Skoporna kan vara öppna eller slutna beroende på vilken typ av sediment som ska muddras samt om det finns förorening. En öppen skopa fungerar bra vid hårda material som lera, sten och morän då materialet stannar kvar i skopan och inte spiller ut. Slutna skopor är bättre vid lösa sediment som sand då det minskar spill och ökad grumlighet. Det finns även "miljöskopa" som är tätslutande för att minska spill vid förorenat sediment. Mindre maskiner (enskopeverk) kan med fördel användas i mindre utrymmen som farleder och hamnar och är bra vid precisionsmuddring vid installation av exempelvis bropelare.

Hydraulisk muddring innebär att sedimentet sugs upp, oftast genom inblandning av vatten för att det ska bli en flytande massa. Denna metod är lämpad för lösa sediment och kan muddra hög kapacitet. Fördelen med denna metod är att den orsakar relativt låg grumlighet och det muddrade materialet kan transporteras en längre sträcka genom rörledningar. Begränsningar för metoden är

att sedimentet bör vara homogent och får inte innehålla större stenar, därför krävs ofta en upprensning från skräp och större stenar i området som ska muddras.

Frysmuddring innebär att man fryser sedimentet i sammanhängande flak innan det tas upp. Denna metod är fördelaktig vid kraftigt förorenade sediment då föroreningarna innesluts i isblocket och tas upp. Avvattning av muddermassorna blir även lättare och riskerna för spill och grumling minskar jämfört med andra metoder.

5.2 Skyddsåtgärder

Då samtliga genomförda sedimentundersökningar har påvisat förhöjda halter av föroreningar (halter över gränsvärde för FA) är det nödvändigt att vidta skyddsåtgärder i samband med arbetena. Nedan sammanfattas vanliga skyddsåtgärder att beakta. Ytterligare detaljerade skyddsåtgärder bör tas fram i senare skede när metod och omfattning av åtgärderna är närmare fastställt.

- Använd teknik som begränsar spill (sandiga/lösa sediment) och grumling
- Avskärma arbetsområdet för att begränsa spridning av uppgrumlat sediment med exempelvis geotextil eller spontning. Avskärmningen bör vara kvar till dess att grumlingen är i nivå med bakgrundshalten.
- Använda utrustning med låga bulleremissioner eller vidta åtgärder för att dämpa bullret så det inte stör undervattensekosystem.
- Lagra uppkomna massor på korrekt sätt där avvattning är möjligt och ingen spridning av föroreningar sker.
- Genomför kontroll på vattnet från massorna för eventuell vidare behandling innan vattnet kan släppas ut igen.
- Provtagning av ytvattnet utanför arbetsområdet för att säkerställa att vattenkvaliteten inte försämras.
- Årstid, dvs när under året åtgärderna vidtas kan även påverka riskerna för grumling liksom effekten på biologiska system, vilket gör att detta bör tas i beaktande.

Då området ligger inom ett vattenskyddsområde kan ytterligare försiktighetsmått krävas som inte nämnts ovan.

6 Kostnad

Kostnaden styrs av vilken typ av teknik som planeras användas och om hela hamnkanalen inom nu aktuellt detaljplaneområde avser muddras eller endast där arbeten planeras för G/C-bron. Även djupnivåer för muddringarbetet påverkar volymerna massor som behöver hanteras. Kostnad för avvattning eller annan typ av förbehandling av muddermassorna tillkommer även, liksom miljökontroll på vattnet från avvattningen och eventuell vidare hantering av detta vatten.

Då föroreningshalter över NV MKM och gränsvärde för FA har uppmätts i sedimentet kan uppkomna massorna inte återanvändas och ska därmed hanteras som avfall samt farligt avfall. Därför tillkommer även en kostnad för hantering av massorna på mottagningsanläggning och de transporter detta innebär. Det är även rekommenderat att så långt som möjligt dela upp massorna utifrån

föroreningshalt så föroreningar inte sammanblandas. Svårigheter med detta finns dock då föroreningshalterna i delar förekommer heterogent.

Arbetet omfattar även en vattenverksamhet och området ligger även inom ett vattenskyddsområde vilket innebär att anmälan/tillstånd krävs vilket vidare påverkar kostnad för handläggningstid och framtagning av beslutsunderlag. Vidare kan kostnader tillkomma för tekniska lösningar och installationer som krävs utifrån de försiktighetsmått som ställs inför åtgärderna.

Det går i dagsläget utifrån ovan inte bedöma de totala kostnaderna innan muddringsteknik är vald. Muddringsteknik styrs även av de åtgärder som avses utföras i området liksom det aktuella områdets storlek och tänkta schakt- och muddringsdjup för såväl anläggandet av GC-bron som i övriga delar av kanalen.

7 Rekommendationer och slutsatser

Då samtliga genomförda sedimentundersökningar inom området har påvisat höga halter av förorening (>MKM/FA) kommer det krävas skyddsåtgärder vid eventuella arbeten i gamla Hamnkanalen. Dock har låga halter noterats i ytvatten vilket indikerar på att någon större spridning av föroreningar från sedimentet inte sker idag. Det går dock inte att utesluta att diffus spridning från sedimentet kan ske över tid, speciellt då planområdet består av en hamnkanal (transportbotten) och en viss naturlig erosion och sedimenttransport sker, samt att sedimenten omlagras över tid.

Källor till föroreningarna i sedimentet är troligen flera då det i aktuellt fall handlar om en gammal hamnkanal som historiskt har använts för transport. Kanalen går även genom Vänersborg och det ligger, och har legat, ett flertal olika industrier och verksamheter i närområdet till kanalen. Vid sedimentundersökningen som genomfördes 1997 konstaterades även PAH/kreosotförorening, troligen från utsläpp från dagvattenledningar som gått direkt ur i kanalen från ett tidigare gasverk. Föroreningar har även uppmätts i olika djupnivåer (som djupast 0,5 m i nu genomförd undersökning och 1 m vid undersökning 2022) vilket tyder på att det skett utsläpp från både diffusa källor och punktkällor över en längre tid.

Nu planerade åtgärder omfattar inte hela kanalen utan enbart del eller delar inom det nu aktuella planområdet. Därav bör det även beaktas att områden utanför planområdet på sikt även kan påverka det aktuella området även efter en vidtagen åtgärd/muddring, om inga åtgärder vidtas i övriga delar uppströms eller nedströms. Fullskalig åtgärd i hela gamla Hamnkanalen är dock en mycket stor åtgärd som troligen inte är ekonomiskt genomförbar eller miljömässigt motiverad i dagsläget. Delåtgärder i det nu aktuella planområdet medför dock ändå sammantaget en minskad total miljöbelastning för området som helhet, även om åtgärder inte utförs i hela kanalen.

Som tidigare nämnts innebär muddring av ytligare sediment att djupare föroreningar kan bli mer tillgängliga för exponering och spridning, då de tidigare varit övertäckta och nu kommer upp till ytan och kan spridas till ytvattnet, och med vattnet för avsättning på annan plats. Totala tänkta muddringsdjup etc. i området/delområdena är inte kända i dagsläget. Muddringsdjup kan omfatta ett tekniskt djup för att möjliggöra de åtgärder och uppfylla de syften som tekniskt krävs för planerade arbeten. Ytterligare saneringsmässiga åtgärder för att i samband med muddringsarbetet avhjälpa föroreningarna till större djup kan vara motiverat.

Nedan sammanfattas rekommendationer att beakta inför planering av kommande arbete i gamla Hamnkanalen.

- Muddring är en anmälnings- eller tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. 3§ i Miljöbalken beroende på arbetets omfattning. Anmälan / tillstånd för vattenverksamhet kommer därför krävas.
- Området ligger inom vattenskyddsområde och därför kommer även anmälan / tillstånd att krävas innan arbeten kan påbörjas. Arbeten i vattenskyddsområde kan även kräva särskilda skyddsåtgärder som inte har nämnts i denna PM men som krävs för att minimera riskerna för påverkan i vattenskyddsområdet.
- Lämplig teknik för muddringen bör tas fram i samråd med muddringsföretag/konsult och styrs även av omfattningen på det muddringsarbete som avses utföras.
- Erforderliga försiktighetsåtgärder ska vidtas i samband med entreprenaden/muddringen för att minimera riskerna för påverkan avseende ytvattnet.
- Kontinuerlig mätning av ytvattnet bör genomföras inom och utanför arbetsområdet för att kontrollera att ytvattnets kemiska och biologiska status inte försämras, samt att få en indikation om det sker någon spridning av föroreningar från sedimentet.
- Då föroreningshalter över såväl riktvärde för MKM som gränsvärde för FA återfinns inom området kan muddermassorna inte återanvändas. Dessa måste därför transporteras till godkänd mottagningsanläggning. Därför rekommenderas även miljökontroll på uppkomna muddermassor för korrekt masshantering som komplement till genomförda sedimentprovtagningar.
- Kontakt med mottagningsanläggning bör göras för att ta reda på krav på förbehandling av muddermassor innan omhändertagande samt om ytterligare parametrar behövs analyseras än de som analyserats vid sedimentundersökningarna.
- Uppkomna muddermassor bör även om möjligt delas upp utifrån påvisade föroreningshalter i sedimentundersökningarna för att förhindra sammanblandning av mycket förorenade massor (FA) med mindre förorenade massor (<KM).
- Om arbeten ändå inte avses genomföras bedöms inga akuta åtgärder krävas utifrån de vattendjup som finns liksom stupande/sluttande kajkanter vilket minskar risken för att människor kommer i kontakt med sedimenten, men att aktiviteter som ökar risk för uppgrumling av sedimentet bör begränsas (ex. småbåtstrafik). Denna rekommendation lämnades även vid den tidigare utförda undersökningen 1997 utifrån resultaten att föroreningshalterna var som högst i det nu aktuella området samt i området söder om detta

område.

- Utredningen har inte omfattat riskbedömning avseende risker vid förändring av hamnbotten och de effekter som potentiellt kan uppstå när ytsedimentet avlägsnas och djupare föroreningar kommer upp till ytan. Vidare har inga effekter av påvisade föroreningar på biologiska system diskuterats. Det kommer därför vara nödvändigt att i senare skede utreda eventuella efterarbeten för att förhindra spridning av de föroreningar som är kvar i sedimentet efter arbetet är avslutat om dessa sediment inte avses att inkluderas i de nu planerade åtgärderna (tekniskt vs. saneringstekniska djup).

I enlighet med Miljöbalkens upplysningsplikt ska denna rapport delges tillsynsmyndigheten i Vänersborgs kommun.

Referenser

Naturvårdsverkets rapport 5886 (2008) - Strategi för miljöriskbedömning av förorenade sediment, 2008

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:19 (2018) – Muddring och hantering av muddermassor




Naturvårdsverkets rapport 5254 (2003) – Efterbehandling av förorenade sediment

SGU-rapport 2017:12 (2017) - Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment



Legend



-  Provtagningspunkt jord och grundvatten
 -  Provtagningspunkt jord
 -  Provtagningspunkt sediment och ytvatten
- L = Vätska (vatten)
S = Fast fas (sediment)

Deka Enviro AB
Mässans gata 10
412 51 Göteborg
dekaenviro.se



Ritad av Astrid Schleeh	Datum 2024-10-07
Granskad av Tobias Kahnberg	Datum 2024-10-07

Norra Sanden, Vänersborg
Huvudnäs 2:1, Huvudnäs 2:13
Planritning MTU

Skala 1:400 (A3)	Projekt.nr 24-014
----------------------------	-----------------------------

Maxar, Microsoft



Legend



- Provtagningspunkt jord och grundvatten
- Provtagningspunkt jord
- Provtagningspunkt sediment

- Halter <MRR
- Halter >MRR, <KM
- Halter >KM, <MKM
- Halter >MKM, <FA
- Halter >FA

Deka Enviro AB
 Mässans gata 10
 412 51 Göteborg
 dekaenviro.se



Ritad av Astrid Schlee	Datum 2024-10-10
Granskad av Tobias Kahnberg	Datum 2024-10-10

Norra Sanden, Vänersborg
 Huvudnäs 2:1, Huvudnäs 2:13
 Planritning MTU

Skala 1:400 (A3)	Projekt.nr 24-014
---------------------	----------------------

Maxar, Microsoft

Jämförelse enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för markanvändning (uppdaterad 2022)

Provpunkt (cm)	NV MÄRR* (mg/kg Ts)	NV KM** (mg/kg Ts)	NV MKM** (mg/kg Ts)	FA*** (mg/kg Ts)	S8	S9	S9	S10	S11	S12	S13	S13
					0-30	0-30	30-70	10-40	0-20	10-50	0-20	50-80
					2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17	2022-11-17
Torrsubstans, ts (%)	-	-	-	-	63.8	39.9	55.7	61.8	40.8	46.8	69.3	48.6
Petroleumämnen												
Bensen	-	0,012	0,04	1000	< 0,0035	-	< 0,0035	-	< 0,0035	0,0043	< 0,0035	-
Toluen	-	10	40	1000	< 0,10	-	< 0,10	-	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Etylbensen	-	10	50	1000	< 0,10	-	< 0,10	-	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
M/P/O-Xylen	-	10	50	1000	< 0,10	-	< 0,10	-	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Alifater >C5-C8	-	25	150	700	< 5,0	-	< 5,0	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Alifater >C8-C10	-	25	120	700	< 3,0	-	6,7	-	11	< 3,0	< 3,0	-
Alifater >C10-C12	-	100	500	1000	< 5,0	-	41	-	93	12	5,6	-
Alifater >C12-C16	-	100	500	10000	< 5,0	-	39	-	110	26	7,3	-
Alifater >C5-C16	-	100	500	-	< 9,0	-	89	-	220	42	17	-
Alifater >C16-C35	-	100	1000	10000	< 10	-	300	-	640	240	42	-
Aromater >C8-C10	-	10	50	1000	< 4,0	-	< 4,0	-	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-
Aromater >C10-C16	-	3	15	1000	< 0,90	-	5,3	-	11	36	26	-
Aromater >C16-C35	-	10	30	1000	< 0,50	-	7,7	-	8,7	54	46	-
PAH-L	0,6	3	15	1000	0,096	0,93	28	0,07	2,1	30	9,9	110
PAH-M	2	3,5	20	1000	0,19	13	130	0,4	250	610	140	1200
PAH-H	0,5	1	10	50	0,095	15	88	0,091	290	420	73	440
Metaller												
Arsenik	10	10	25	1000	6	5,4	4,4	3	6,9	5,2	1,6	2,8
Barium	-	200	300	50000	130	120	280	120	490	410	56	270
Bly	20	50	180	2500	15	84	110	12	160	310	78	150
Kadmium	0,2	0,8	12	1000	< 0,091	1,3	1,3	0,092	2,1	1,8	0,37	0,8
Kobolt	-	15	35	1000	16	9,3	5,2	15	8,5	7,5	2,3	4,3
Koppar	40	80	200	2500	19	55	54	18	93	78	12	42
Krom	40	80	150	10000	30	170	110	24	190	71	49	12
Kvicksilver	0,1	0,25	2,5	50	< 0,046	1	5,3	< 0,046	8,9	3,6	0,56	1,1
Nickel	35	40	120	1000	21	14	8,5	17	15	12	3,7	6,6
Vanadin	-	100	200	10000	64	35	19	55	35	28	9,4	18
Zink	120	250	500	2500	97	380	470	99	680	780	120	420
PCB7												
PCB7	-	0,008	0,2	10**	0,000624	-	0,304	-	0,326	0,00814	0,0229	-
Övrigt												
Monobutyltenn (MBT), µg/kg TS	-	250	800	-	-	-	3,2	<1,0	-	1,9	-	-
Dibutyltenn (DBT), µg/kg TS	-	1500	5000	-	-	-	4,1	<1,0	-	<1,0	-	-
Tributyltenn (TBT), µg/kg TS	-	150	300	-	-	-	5,5	<1,0	-	<1,0	-	-
Irgarol, mg/kg TS	-	0,004	0,015	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-
Diurun, mg/kg TS	-	0,025	0,08	-	-	-	<0,001	-	-	-	-	-

*Riktvärde för återvinning av avfall i anläggningsändamål, rapport 2010:1

**Naturvårdsverkets generella riktvärden, rapport 5976

***Avfall sveriges gränsvärden för farligt avfall 2007 (rev.2019)

Jämförelse enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för markanvändning

Provpunkt (cm)	NV MÄRR*	NV KM** (mg/kg)	NV MKM** (mg/kg TS)	FA*** (mg/kg TS)	24S01 0-30	24S02 0-18	23S03 0-7	23S03 7-39	23S03 39-50	24S04 0-30	24S05 0-7	24S05 7-35	24S06 0-32	24S06 32-65	24S07 0-5	24S07 5-35	24S08 0-12	24S08 12-40	24S09 0-8	24S09 8-35	24S10 0-15	24S10 15-50
Datum					2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24	2024-04-24
Torrsubstans, ts (%)	-	-	-	-	55,8	57,0	68,4		60,8	58,1	61,2	44,6	63,6	56,9	59,9	60,2		63,4	53,4	57,5	62,2	44,4
TOC, ts (%)					2,7	1,1	1,8		3,6	3,1	2,3	5,4	0,86	1,1	3,8	1		2,3	2,2	4,2	2,2	8,2
Petroleumämnen																						
Bensen	-	0,012	0,04	1000	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	0,013
Toluen	-	10	40	1000	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Etylbensen	-	10	50	1000	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
M/P/O-Xylen	-	10	50	1000	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Alifater >C5-C8	-	25	150	700	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C8-C10	-	25	120	700	84	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	27	46	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	-	100	500	1000	230	-	< 11	12	< 5,0	5,4	< 16	< 5,0	< 5,0	< 13	< 5,0	23	5,4	8	16	15	11	
Alifater >C12-C16	-	100	500	10000	150	-	12	21	9,8	11	120	380	< 5,0	< 5,0	15	< 5,0	31	18	7,7	35	21	16
Alifater >C5-C16	-	100	500	-	470	-	22	37	16	20	450	440	< 9,0	< 9,0	26	< 9,0	58	27	20	55	40	31
Alifater >C16-C35	-	100	1000	10000	710	-	110	230	89	95	410	< 31	< 10	< 10	110	< 10	200	120	78	310	180	260
Aromater >C8-C10	-	10	50	1000	5	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Aromater >C10-C16	-	3	15	1000	16	-	< 2,2	17	8,4	9,2	9,6	56	< 0,90	< 0,90	4,9	< 0,90	9,8	29	23	90	7,2	85
Aromater >C16-C35	-	10	30	1000	5,9	-	1,7	34	15	16	7,5	18	< 0,50	< 0,50	8	< 0,50	20	42	33	130	7,1	51
PAH-L	0,6	3	15	1000	0,85	0,21	2,5	4,3	7,9	8,8	2,7	23	0,071	< 15	2,5	0,38	0	16	50	100	5,4	53
PAH-M	2	3,5	20	1000	9,9	0,30	28	63	150	150	41	79	0,16	< 26	24	1,4	0	210	930	1800	21	190
PAH-H	0,5	1	10	50	9	< 0,11	26	55	140	120	33	41	0,062	< 40	17	0,6	0	140	740	1100	13	110
Metaller																						
Arsenik	10	10	25	1000	3,3	5,9	1	3,8	1,6	2,6	2,4	7,1	5,8	6,6	3,8	3,9	5,2	3,6	2,6	4,7	4,2	8,7
Barium	-	200	300	50000	220	110	53	220	120	180	70	320	120	130	240	100	280	320	170	380	250	590
Bly	20	50	180	2500	130	14	31	130	77	110	130	240	13	12	88	13	120	160	170	240	70	210
Kadmium	0,2	0,8	12	1000	1,7	< 0,091	0,21	1,1	0,43	0,77	0,92	2,4	0,11	< 0,091	1,2	0,095	1,4	1,1	0,62	2,2	0,71	3,2
Kobolt	-	15	35	1000	4,1	13	1,4	4,2	2,2	3,2	4,3	6,2	10	11	6,2	9,6	6,1	3,9	3,8	4,8	5,8	6,2
Koppar	40	80	200	2500	45	19	18	51	23	43	44	110	16	17	47	14	58	51	24	78	38	110
Krom 6+	-	2	10	1000	-	-	-	-	< 0,33	-	-	0,82	-	-	0,88	-	-	-	-	-	0,48	-
Krom	40	80	150	10000	53	26	16	68	14	19	61	210	23	22	110	17	140	19	94	88	260	220
Kvicksilver	0,1	0,25	2,5	50	2,3	< 0,46	0,81	3,6	1,1	2,1	0,81	8,5	0,051	< 0,046	1,8	0,059	2,1	1,2	1,3	2,3	3,5	7,1
Nickel	35	40	120	1000	9,1	19	2,5	7,3	4,3	5,8	8,5	12,00	15	16	9,3	14	11	6	6,5	9,5	9,3	13
Vanadin	-	100	200	10000	19	54	5,7	15	9,7	13	18	29,00	45	48	20	38	26	14	15	21	22	30
Zink	120	250	500	2500	300	99	110	500	210	370	230	670	73	71	470	75	510	550	300	1100	320	940
PCB7																						
PCB7 (inkl LOQ)	-	0,008	0,2	10**	0,115	0,000484	0,00869	0,00805	0,000527	0,00518	0,179	0,331	0,000957	0,000478	0,0428	0,000445	-	0,00169	0,0331	0,0203	0,307	0,13
Övrigt																						
Monobutyltenn (MBT), µg/kg TS	-	250	800	-	-	< 0,820	-	-	0,88	-	-	-	< 0,820	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-
Dibutyltenn (DBT), µg/kg TS	-	1500	5000	-	-	< 0,820	-	-	< 0,8	-	-	-	< 0,820	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
Tributyltenn (TBT), µg/kg TS	-	150	300	-	-	< 0,820	-	-	< 0,8	-	-	-	< 0,820	-	-	-	-	-	-	3,1	-	-

*Riktvärde för återvinning av avfall i anläggningsändamål, rapport 2010:1

**Naturvårdsverkets generella riktvärden, rapport 5976

***Avfall sveriges gränsvärden för farligt avfall 2007 (rev.2019)