

Karlskrona kommun

## RESULTATRAPPORT SAMT FÖRENKLAD ÅTGÄRSUTREDNING

Gräsvik, Grenadjären 1 m.fl



2023-05-03

Reviderad 2023-06-08



# RESULTATRAPPORT SAMT FÖRENKLAD ÅTGÄRSUTREDNING

Gräsvik, Grenadjären 1 m.fl

Uppdragsnamn

Uppdragsnummer 10297694

Författare Anna Nilsson

Datum 2023-05-03

Ändringsdatum 2023-06-08

Granskad av Mikael Nilsson

Karlskrona kommun

## KONSULT

### WSP

Högbergsgatan 3

371 34 Karlskrona

Besök: Högbergsgatan 3

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

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

## KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Anna Nilsson, uppdragsansvarig

010-722 56 17, [anna.nilsson@wsp.com](mailto:anna.nilsson@wsp.com)

## INNEHÅLL

1	Inledning	5
2	Områdesbeskrivning	5
3	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	7
4	Recipienter och skyddsområden	8
5	Historisk	8
6	Planerad markanvändning	8
7	Genomförande av undersökningen	8
8	Jämförvärden	9
8.1	Generella jämförvärden i jord	9
8.2	Platsspecifika riktvärden i jord	9
9	Resultat	10
9.1	Fältobservationer och fältanalyser	10
9.2	Laboratorieanalyser - jord	10
9.3	Föroreningssituation	11
10	Förenklad Åtgärdsutredning	11
10.1	Inledande alternativanalys	11
10.2	Administrativa åtgärder	12
10.3	Förenklad alternativanalys	12
10.3.1	Alternativ 1 – Nollalternativet	12
10.3.2	Alternativ 2 – urgrävning av samtliga fyllnadsmassor överskridande PRV	13
11	Osäkerheter	14
12	Slutsatser	14
13	Övrigt	15
14	Rekommendationer	15
15	Referenser	16

## **BILAGOR**

Bilaga 1 – Fältnoteringar och analyser, jord

Bilaga 2a – Sammanställning av analysresultat, jord KM, MKM

Bilaga 2b – Sammanställning av analysresultat, jord PRV

Bilaga 3 – Laboratorierapporter i original

Ritning M1 – Ritning över provpunkternas placering

# 1 INLEDNING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Karlskrona kommun utfört en miljöteknisk markundersökning med efterföljande riskbedömning på Gräsvik i Karlskrona kommun. Karlskrona kommun arbetar för närvarande med att ta fram nya detaljplaner för området, och utredningen ska utgöra underlag i detaljplanearbetet. I uppdraget har ingått att utföra provtagningar av jord och grundvatten på delar av området, samt att utföra riskbedömning för hela området, inkluderande analysresultat från tidigare utförda undersökningar.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen samt riskbedömningen har varit att:

- Översiktligt utreda föroreningsituationen i jord och grundvatten som underlag till en riskbedömning av hela området
- Bedöma risker för människors hälsa och miljön inför kommande detaljplanearbete på området
- Bedöma behov av kompletterande utredningar eller riskminskande åtgärder

WSP har nu fått i uppdrag att utföra separata PM med erhållna resultat för olika delområden inom utrednings. För två områden ska även åtgärdsutredningar utföras. I detta PM redovisas de resultat som erhållits för delområdet som innefattar fastigheterna Grenadjären 1, Grenadjären 63, Grenadjären 64, del av Grenadjären 62 och del av Karlskrona 5:7.

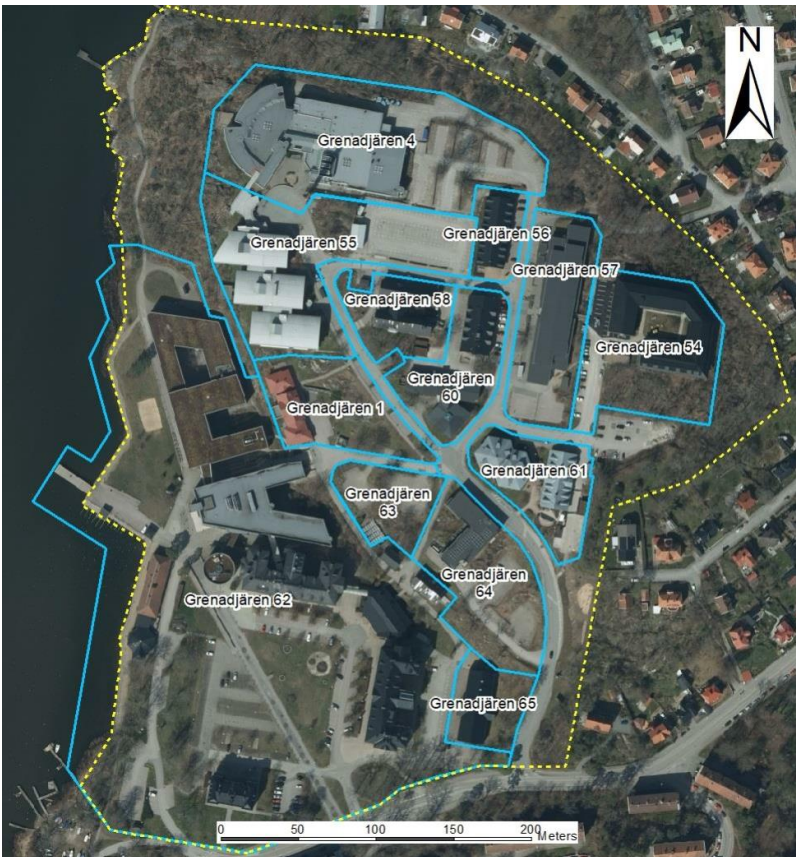
## 2 OMRÅDESBESKRIVNING

Grenadjären 1, Grenadjären 63, Grenadjären 64, del av Grenadjären 62 och del av Karlskrona 5:7 är alla belägna på Gräsvik, norr om centrala Karlskrona i Karlskrona kommun, se Figur 1 för översikt. Delområdet Grenadjären 1 m.fl. som är aktuellt för detta PM, omfattar ca 18 000 m<sup>2</sup>.

Gräsviksområdet som är aktuellt för utredningen omfattar cirka 168 000 m<sup>2</sup> och utgörs av fastigheterna Grenadjären 1, 4, 54–58, 60-65, samt del av Karlskrona 5:7 och 5:5, se Figur 2. Idag finns Blekinge Tekniska Högskola (BTH) på en del av detaljplaneområdet. Det finns även företagslokaler (kontor), asfalterade vägar och parkeringar, grusbelagda parkeringsytor samt grönytor inom området. Ungefär hälften av detaljplanområdet uppskattas vara bebyggt eller hårdgjort. Västerut avgränsas området av havet (Danmarksfjärden), i norr och öster finns framförallt villaområde och i söder går Valhallavägen och Grenadjärgatan.



Figur 1. Aktuellt område för denna utredning markeras i rött, se inzoomad cirkel. Källa karta: Lantmäteriet



Figur 2. Utredningsområdet markeras med gul streckad linje. Enskilda fastigheter markeras med blå linjer. Källa ortofoto: Lantmäteriet (2022)

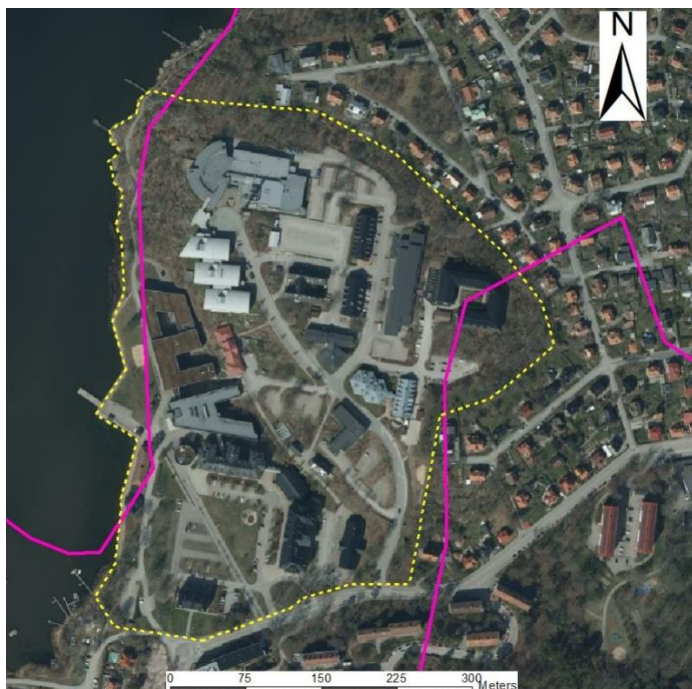
### 3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

WSP utförde under vinterhalvåret 2019–2020 miljötekniska markundersökningar med provtagning av jord och grundvatten på en del av undersökningsområdet, omfattande fastigheterna Grenadjären 63, 64, del av Grenadjären 62 och 1, samt del av Karlskrona 5:7. I denna undersökning noterades att det fanns fyllnadsmassor i alla provgropar som grävdes. Fyllnadsmassorna bestod i merparten av provgroparna av blockig, stenig, grusig sand, ibland med inslag av mull. I alla provgroparna noterades också tegel, och i flera av groparna observerades även andra byggrester och avfall, så som armeringsjärn, läder och glas. Fyllnadsdjupet varierade inom området mellan ca 0,4–2,1 m under markytan (m u my) (WSP, 2020a).

Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) består naturlig jord i området av sandig morän, i huvudsak i tunna jordlager. Berg i dagen förekommer på flera ställen inom detaljplaneområdet (SGU, 2022a, SGU, 2022b). I undersökta provpunkter inom delområdet underlagrades fyllnadsmassorna av berg (WSP, 2020a). Berggrunden består i huvudsak av s.k. tvingsgranit med porfyrisk struktur i den östra delen av detaljplaneområdet, och gnejsig struktur i den västra delen av området (SGU, 2022c).

Utredningsområdet sluttar framförallt västerut och söderut, med stora höjdskillnader mellan områdets norra/östra del och den västra och södra delen. Inga utpekade grundvattenmagasin finns i närområdet, och inte heller dricksvattenbrunnar (SGU 2022d; SGU, 2022e). Merparten av området tillhör ett delavrinningsområde som rinner västerut, till Danmarksfjärden. En vattendelare går dock igenom den östra delen av området, ungefär vid Grenadjären 54 (se Figur 3), och detta avvattnas i Yttre Redden (VISS, 2022a).

Enligt dagvattenutredning utförd av Norconsult finns det befintliga dagvattenledningar i större delen av området, från Grenadjären 58 och söderut, som mynnar i Danmarksfjärden (Norconsult, 2022).



Figur 3. Utredningsområdet markeras med gul streckad linje. Delavrinningsområdena markeras med rosa linjer (VISS, 2022a). Källa ortofoto: Lantmäteriet (2022)

## 4 RECIPIENTER OCH SKYDDSOMRÅDEN

Det finns inga särskilt utpekade känsliga områden på, eller i anslutning till, det aktuella området. Närmaste recipient är Danmarksfjärden rakt väster om Gräsvik. Danmarksfjärden är en del av Östersjön (VISS, 2022b). En del av området tillhör dock ett delavrinningsområde som rinner ut i Yttre redde, även den en del av Östersjön (VISS, 2022c).

Cirka 400 m väst-nordväst om planområdet finns ett område som är utpekade som riksintresse för naturvård, Skärva-Danmarksfjärden-Nättrabyån. Fler skyddade områden i närheten utgörs av ett fågelskyddsområde ca 1,3 km västerut, Vämöparken som är skyddad enligt art- och habitatdirektivet ca 1 km österut, samt Skärva naturreservat ca 1,4 km åt nordväst (Naturvårdsverket, 2022).

Inga fornminnen finns registrerade inom eller i närheten av aktuellt område i Riksantikvarieämbetets fornminnesdatabas (Riksantikvarieämbetet, 2022).

## 5 HISTORISK

WSP har tidigare utfört en historisk inventering över Gräsviksområdet. Denna finns beskriven i den tidigare rapporten Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Grenadjären 64 m.fl., Gräsvik, Karlskrona kommun, daterad 2020-05-15 (WSP, 2020a). I detta avsnitt beskrivs den historiska verksamheten kortfattat.

Från tidigt 1900-tal fram till ca 1981 bedrev Försvarsmakten militär verksamhet på området, med grenadjärregemente och kustartilleri. Flera delverksamheter identifierades i den historiska inventeringen, bl.a. skjutbana, sjukhus, verkstäder m.m. De identifierade verksamheterna redovisas på karta i ritning 1. Innan Försvarsmakten började använda området förvarades Karlskronas latriner på området. Efter att Försvarsmakten lämnade området fanns kommunens gymnasie- och vuxenutbildning på området tillfälligt, under ett par år, och Karlskrona kommun köpte området i sin helhet 1983. Området har därefter utvecklats till att omfatta högskola, bostäder och diverse affärsverksamheter, framförallt kontor (WSP, 2020a).

Ytterligare information som under 2021 framkommit från tidigare undersökningar är att det funnits en bunker som använts för försvarets brandövningar (WSP, 2008a).

I Länsstyrelsens register över potentiellt förorenade områden finns ett objekt markerat inom området, en f.d. grafisk industri med riskklass 4 (liten risk).

Utifrån den historiska inventeringen identifierades metaller, alifater, aromater, BTEX, PAH och PCB som potentiella föroreningar inom detaljplaneområdet, samt PFAS från eventuella brandövningar.

## 6 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den planerade markanvändningen på detaljplaneområdet omfattar bl.a. skolverksamhet, kontor och centrumverksamhet. Nya detaljplaner har tagits fram eller håller på att tas fram för några av fastigheterna, t.ex. Grenadjären 57, medan planarbete för andra delar av området ligger i framtiden.

## 7 GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN

Provtagning av jord inom delområdet utfördes år 2020 i totalt elva provpunkter. Provtagningen utfördes genom provgroppsgrävning med hjälp av grävmaskin. Se ritning M1 för provpunkternas placering och provtagningsmetod. Provtagningen utfördes 2020-03-03 - 2020-03-04 av Fredrik Lindgren, WSP.

Provtagningen år 2020 utfördes generellt som samlingsprovtagning från varje halvmeter jord, men anpassades vid förändringar i jordart, färg, lukt och andra relevanta fältobservationer. Provtagningen utfördes till stopp mot berg och i en punkt till stopp mot vattenledning. Fältobservationer antecknades i fältprotokoll, se bilaga 1.

## 8 JÄMFÖRVÄRDEN

I detta kapitel anges de generella jämförvärden som används för att beskriva påvisade halter. I kapitlet presenteras även framtagna föreslagna platsspecifika riktvärden (PRV). De föreslagna platsspecifika riktvärdena är inte beslutade.

### 8.1 GENERELLA JÄMFÖRVÄRDEN I JORD

Resultaten från laboratorieanalyserna jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009a; Naturvårdsverket, 2016). De generella riktvärdena är uppdelade i två typer av markanvändning.

**Känslig markanvändning, KM**, innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning och att grundvattnet skyddas. Marken ska t.ex. kunna användas till bostäder, odling etc. Grundvattnet inom området kan användas till dricksvatten. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbelägna ytvatten skyddas.

**Mindre känslig markanvändning, MKM**, innebär att markkvalitet begränsar val av markanvändning och att grundvattnet skyddas. Marken kan t.ex. användas till kontor, industri eller vägar. Grundvattnet skyddas som en naturresurs. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas inom området tillfälligt. Vissa typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbelägna ytvatten skyddas.

För att ge en indikation om behov av särskilda riktlinjer vid masshantering i samband med exploatering jämförs även resultaten med Avfall Sveriges haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019) samt med Naturvårdsverkets nivåer för mindre än ringa risk, MRR (Naturvårdsverket, 2010).

### 8.2 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN I JORD

Platsspecifika riktvärden (PRV1) framtagna av WSP presenteras i Tabell 1. Dessa är inte beslutade. Ingångsvärdena presenteras i *Miljöteknisk markundersökning samt riskbedömning Gräsvik (WSP, 2022<sup>1</sup>)*.

---

<sup>1</sup> Riskbedömningen är uppdaterad men ännu inte slutreviderad.

Tabell 1. WSP:s förslag till platsspecifika riktvärden (mg/kg TS)

Ämne	Föreslaget PRV1	Ämne	Föreslaget PRV
Arsenik	10*	Zink	500
Barium	300	Kvikksilver	0,35
Bly	50	PCB7	0,015
Kadmium	2,0	Alifater >C16-C35	1 000
Kobolt	35	Aromater >C10-C16	15
Koppar	200	Aromater >C16-C35	40
Krom	150	PAH-M	3,5
Nickel	120	PAH-H	1,8

Platsspecifika riktvärden (PRV2) framtagna baserat på tillsynsmyndighetens ingångsparametrar presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Tillsynsmyndighetens förslag till platsspecifika riktvärden (mg/kg TS)

Ämne	Föreslaget PRV	Ämne	Föreslaget PRV
Arsenik	10*	Zink	500
Barium	300	Kvikksilver	0,1
Bly	50	PCB7	0,012
Kadmium	2,0	Alifater >C16-C35	1 000
Kobolt	35	Aromater >C10-C16	15
Koppar	200	Aromater >C16-C35	35
Krom	150	PAH-M	0,8
Nickel	120	PAH-H	1,2

## 9 RESULTAT

I detta avsnitt redovisas resultat från den miljötekniska markundersökning som utförts inom det aktuella området.

### 9.1 FÄLT OBSERVATIONER OCH FÄLTANALYSER

Fältprotokoll redovisas i bilaga 1.

Fyllnadsmassor påträffades i samtliga provpunkter. Mäktigheten på fyllnadsmassorna varierade mellan 0,40 m i provpunkten PG6 och 1,90 m i punkten PG4. Provtagning utfördes till förmodat stopp mot berg.

Fyllnadsmassorna bestod av block, sten, grus, sand och mull. I flera provpunkter noterades inslag av tegel, läder, torv, trä/trärester, järnskrot, järnrör, armeringsjärn, betong, sprängsten, kolbitar och inslag av svarta massor. I en provpunkt noterades även tyg, plast, glas, klippta kablar och ärgade trådändar. I en annan punkt noterades också asfalt.

### 9.2 LABORATORIEANALYSER - JORD

Analysresultat med jämförvärden för jord redovisas i bilaga 2a (observera att bilagan endast redovisar analysresultat från undersökning år 2020) samt 2b. Originalprotokoll från laboratoriet redovisas i bilaga 3.

Totalt har 15 jordprov analyserats med avseende på metaller, PAH, alifater, aromater samt BTEX och sex jordprov har analyserats med avseende på PCB.

### **Metaller**

I 3 av 11 provpunkter (totalt 5 av 15 analyserade prov) har halter av metaller över Naturvårdsverkets generella riktvärden påvisats. I ett prov har en halt av bly över MKM påträffats och i fyra prover har blyhalter över KM påträffats. Halten av bly över MKM klassades initialt som över riktvärdet för KM, men under riktvärdet för MKM. Dock har riktvärdet för MKM gällande bly sänkts under hösten 2022 och därmed klassas blyhalten nu som överskridande MKM. Samtliga förhöjda blyhalter (i 5 prover) överskrider även föreslagna PRV. En halt av barium i nivå med riktvärdet för KM har också påvisats. Därtill har halter av bly, kadmium, koppar, zink och kvicksilver påträffats över nivån för MRR.

### **Alifater, aromater och BTEX**

Aromater i fraktionen >C10-C16 har påvisats över KM i 1 av 11 provpunkter.

Inga halter av bensen, toluen, etylbensen eller xylener påvisades över laboratoriets rapporteringsgräns.

### **PAH**

PAH påvisades över Naturvårdsverkets generella riktvärden i 2 av 11 provpunkter (totalt 3 av 15 jordprov). PAH-H påvisades över MKM i ett prov, och över KM i två prov. PAH-M påvisades över KM i ett prov. PAH-M överskrider PRV i tre prover. Därtill påvisades PAH-L över MRR i ett prov, PAH-M över MRR i två prov och PAH-H över MRR i fyra prov.

### **PCB**

I 2 av 11 provpunkter (totalt 3 av 6 prov) påvisades halter av PCB över KM samt över PRV.

## **9.3 FÖRORENINGSSITUATION**

Förorenade fyllnadsmassor har påträffats inom delområdet. Föroreningar som har påvisats är PAH-H och bly över MKM, aromater >C10-C16, PAH-M och PCB över KM samt en halt av barium i nivå med KM. Därtill har även PAH-M, PCB samt bly påvisats i halter över PRV.

# **10 FÖRENKLAD ÅTGÄRDSUTREDNING**

Förutsättningar för åtgärderna är att de övergripande åtgärdsmålen uppfylls, d.v.s. att:

- Föroreningar inom området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende, besökande eller yrkesverksamma inom området.
- Föroreningsspridning från området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende eller yrkesverksamma i omgivningen.
- Spridning av föroreningar via grundvattnet från området ska inte försämra eller försvåra att ytvattenrecipienten uppnår god kemisk eller ekologisk status.
- Markmiljön ska skyddas utifrån de förutsättningar som behövs för att uppfylla förväntade funktioner vid den planerade markanvändningen.
- Schakt och borttransport av massor ska begränsas om hälso- och miljörisker bedöms som acceptabla, för att gynna en hållbar utveckling avseende resurshushållning och utsläpp av växthusgaser.

Kostnadsbedömningen ska i första hand ses som en jämförelse mellan alternativen och gör inte anspråk på att vara exakta även om realistiska ingångsvärden har använts.

## **10.1 INLEDANDE ALTERNATIVANALYS**

Tänkbara åtgärder för den förorenade jorden kan vara två olika slag:

- Reduktion av föroreningskällan (bortgrävning)
- Skyddsåtgärder (inneslutning, fastläggning, övertäckning, barriärer etc.)

Materialet och föroreningarna i jorden gör att vissa åtgärdsmetoder har uteslutits. T.ex. bedöms in-situ-metoder så som air-sparging, multifasextraktion, naturlig nedbrytning och termisk behandling inte vara användbara på just detta område. Jordtvätt har inte bedömts vara ett alternativ då jordtvätt framför allt utförs på homogena jordar och inte är optimalt att utföra på jordar som är heterogena i sin sammansättning och som i huvudsak är förorenade med PAH. För att komma åt PAH-föroreningarna kan jordtvätten kombineras med biologisk nedbrytning i bioreaktoranläggning eller genom termisk desorption. Tidshorizonten för denna typ av behandling är dessutom lång. För att utföra en jordtvätt krävs det några månader upp till ett år.

För att åtgärda de hälsorisker som finns behöver jorden göras otillgänglig för odling. Detta kan uppnås på två sätt; bortschaktning eller genom anläggande av barriär/övertäckning. Genom att schakta bort den förorenade jorden från området uppnås de övergripande åtgärds målen, och samma effekt uppnås genom anläggande av barriär. Fördelen med en bortschaktning är att åtgärden är mer långsiktig och inte kräver några kontroller eller administrativa åtgärder. Nackdelen med bortschaktning är att kostnaderna blir höga och att omgivningspåverkan under saneringstiden kan bli omfattande. Fördelen med att anlägga en barriär är att jorden görs otillgänglig genom relativt enkla medel. Nackdelen med att anlägga en barriär är att området kan komma att behöva åtgärdas i framtiden om utformningen av området förändras så att barriären inte längre fungerar. Eftersom befintliga byggnader, med tillhörande ledningar etc, kommer att vara kvar inom området bedöms övertäckning eller anläggning av barriär svårt att genomföra praktiskt på ett tillfredsställande sätt.

## 10.2 ADMINISTRATIVA ÅTGÄRDER

En administrativ åtgärd kan t.ex. vara ett förbud mot att gräva inom området, eller under ett visst markdjup, utan att först anmäla till tillsynsmyndigheten. Ett sådant förbud kan skrivas in i fastighetsregistret så att det följer med de aktuella fastigheterna vid eventuell försäljning. Enbart administrativa åtgärder räknas dock inte som efterbehandlingsåtgärd enligt Naturvårdsverket, om de inte kombineras med mer konkreta åtgärder. Av den anledningen ingår inte enbart administrativa åtgärder i nedanstående alternativanalys.

## 10.3 FÖRENKLAD ALTERNATIVANALYS

Karlskrona kommun har beställt en förenklad åtgärdsutredning. I denna förenklade åtgärdsutredning har ett huvudalternativ för efterbehandling av området samt nollalternativ (att ingenting görs) studerats. Huvudalternativet innebär urschaktning av fyllnadsmassor. Eftersom föroreningen finns diffust i fyllnadsmassorna både ytlig och djupt har inte någon indelning i olika urgrävningalternativ studerats.

De ingångsvärden som använts för kostnadsberäkningar är följande:

- Mottagningsavgift för massor med föroreningshalt >PRV: 150 kr/ton
- Mottagningsavgift för massor med föroreningshalt >PRV (>MKM, <FA): 270 kr/ton
- Avstånd till mottagande deponi: 20 km
- Rena nya massor: 200 kr/ton
- Transport: 3 kr/ton, km
- Schakt inkl. anläggare, kabelhinder etc. 150 kr/m<sup>3</sup>
- Återfyllnad och packning med externa massor: 55 kr/m<sup>3</sup>

### 10.3.1 Alternativ 1 – Nollalternativet

#### Genomförande

Nollalternativet innebär att inga efterbehandlingsåtgärder utförs inom området.

#### Måluppfyllelse jämfört med riskbedömning

Alternativet innebär att följande åtgärds mål inte uppfylls:

- Föroreningar inom området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende, besökande eller yrkesverksamma inom området.

### **Kostnader för genomförande**

Alternativet medför inga efterbehandlingskostnader.

### **Risker och omgivningspåverkan vid genomförandet**

Genomförandet medför inga ökade risker.

### **Långsiktighet**

Trots att risken för att frekvent komma i kontakt med förorening är liten med planerad markanvändning och utformning går det inte att garantera att boende eller besökande som vistas i området inte kan komma åt jorden.

### **Prövningsplikt inför åtgärd**

Åtgärden är inte anmälningspliktig enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

## **10.3.2 Alternativ 2 – urgrävning av samtliga fyllnadsmassor överskridande PRV**

### **Genomförande**

Alternativet innebär att samtliga fyllnadsmassor överskridande PRV inom området som inte är bebyggt idag grävs ur. De delar som inte ska bebyggas ersätts med nya massor. Totalt omfattar området ca 18 000 m<sup>2</sup>. Ca 2 000 m<sup>2</sup> utgörs av byggnader idag, och ytterligare ca 1 000 m<sup>2</sup> kommer att utgöras av byggnader. Total area som beräknas grävas ur utgörs av 16 000 m<sup>2</sup>. Fyllnadsmassor beräknas behövas till 15 000 m<sup>2</sup>. Fyllnadsmassorna grävs ur ner till naturlig jord eller berg. Medeldjupet på fyllnadsmassorna har, baserat på utförda undersökningar, uppskattats till 1 m. Innan urgrävning utförs klassas jorden genom klassningsprovtagning om detta krävs av den mottagande anläggningen.

### **Måluppfyllelse jämfört med riskbedömning**

Samtliga åtgärds mål uppfylls.

### **Kostnader för genomförande**

Kostnaden för urgrävning samt återfyll med nya externa massor av fyllnadsmassor >PRV, samt enbart hantering av massor >PRV på mark som ska bebyggas beräknas uppgå till 9,7 miljoner kr. Annan återställning än packning av nya massor har inte tagits med i beräkningarna. För kostnadsberäkning har samma procentuella fördelning av massorna antagits som hittills erhållna analysresultat visar, dvs att ca 44 % av massorna underskrider PRV och därmed kan vara kvar inom området och ca 56 % överskrider PRV och behöver schaktas ur och omhändertas på godkänd mottagning. För beräkning av mottagningskostnaderna har antagits att 6% av rutorna innehar halter över MKM och 50% har antagits inneha halter under MKM men över PRV.

Kostnaderna fördelar sig ungefärligt enligt tabell 3.

Tabell 3. Ungefärlig fördelning av kostnader.

Kostnadsslag	Kostnad, kr
Arbetskostnader för schaktning	1 550 000
Transportkostnader	1 700 000
Deponeringskostnader	2 500 000
Inköp nya massor	2 850 000
Entreprenörsarvode, arbetsledning, arbetsplatsomkostnader	1 100 000

### Risker och omgivningspåverkan vid genomförandet

Grävning i förorenade massor kan innebära en ökad risk för spridning. Alternativet innebär uppskattningsvis 440 lastbilstransporter för transport av deponi- och ersättningsmassor. Antalet transporter innebär ett utsläpp av avgaser och i övrigt en stor påverkan på omgivningen i form av lukt, buller etc. Åtgärden kräver en stor mängd rena ersättningsmassor och innebär stora utsläpp av växthusgaser.

### Långsiktighet

Alternativet är långsiktigt hållbart så tillvida att inga kompletterande, förstärkande eller administrativa åtgärder behöver utföras.

### Prövningsplikt inför åtgärd

Åtgärden är anmälningspliktig enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

## 11 OSÄKERHETER

Det finns alltid ett antal osäkerheter i samband med åtgärdsutredningar av förorenade områden.

Vissa faktorer går att få större vetskap om i ett senare skede eller genom kompletterande undersökningar. Vissa faktorer har dock en inneboende osäkerhet till följd av naturlig variation som inte går att eliminera med ytterligare utredningar. Det kan t.ex. gälla föroreningshalter eller olika jord- och grundvattenparametrar. De största osäkerheterna avseende åtgärdsalternativen utgörs av osäkerhet kring faktiska halter i marken, pga få uttagna och analyserade prover samt risker (främst av ekonomisk karaktär) förknippade med eventuellt ytterligare förhöjda halter. Det finns även stora osäkerheter avseende åtgärdsalternativen förknippade med kostnader. Kostnaderna är beroende av en mängd faktorer som t.ex. vattenhalten i massorna och aktuella deponeringskostnader vid efterbehandlingstillfället. De PRV som använts ovan är inte beslutade. Den slutliga mängden massor som behöver köras bort kan avvika från den antagna mängden om de slutliga åtgärdshalterna avviker från de föreslagna.

De kostnader som har presenterats har gjorts med så rimliga ingångsvärden som möjligt men ska i första hand ses som storleksjämförelser mellan alternativen.

## 12 SLUTSATSER

Åtgärdsutredningen har visat att det är möjligt att utföra åtgärder inom det aktuella området för att minimera risker för människors hälsa. Huvudalternativet som studerats är möjligt att genomföra. Någon riskvärdering där nollalternativets och huvudalternativets för- och nackdelar jämförs har inte utförts inom ramen för detta uppdrag.

## 13 ÖVRIGT

Provtagningsstrategi och urval av analysparametrar är grundade på erfarenhetsmässiga bedömningar och branschpraxis. Det kan inte uteslutas att det finns föroreningar i punkter som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föroreningar som inte har analyserats.

## 14 REKOMMENDATIONER

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Vi rekommenderar därför att rapporten delges den lokala tillsynsmyndigheten.

## REFERENSER

- Avfall Sverige. (2019). Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01.
- Naturvårdsverket. (1999). *Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.*
- Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.*
- Naturvårdsverket. (2010). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten, NV Handbok 2010:1*
- Naturvårdsverket. (2016). *Reviderade riktvärden för förorenad mark.*
- Naturvårdsverket. (2022). *Kartverket Skyddad Natur*, hämtad 2022-08-08: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Norconsult. (2022). *Dagvattenutredning till detaljplan för Grenadjären 1 m.fl., Grenadjären 55 m.fl., Grenadjären 57 m.fl., och del av Karlskrona 5:7 m.fl. i Gräsvik*, daterad 2022-06-03
- Riksantikvarieämbetet. (2022). *Fornsök*, hämtad 2022-08-08: <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SGF. (2013). *Fälthandbok Undersökning av förorenade områden. Rapport 2:2013*
- SGU. (2022a). *Jordartskartan*, hämtad 2022-08-05: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2022b). *Jorddjupskartan*, hämtad 2022-08-05: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=534593.9209678617,6225641.6157624135,538894.7295694788,6227752.8199848225>
- SGU. (2022c). *Berggrundskartan*, hämtad 2022-08-05: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html?zoom=535711.972433605,6226042.862878686,537862.3767344137,6227098.464989889>
- SGU. (2022d). *Grundvattenmagasin*, hämtad 2022-08-05: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?zoom=534751.0104775014,6225588.981953835,539051.8190791185,6227700.186176244>
- SGU. (2022e). *Brunnskartan*, hämtad 2022-08-05: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=531411.1638319879,6223931.658656277,542163.1853360308,6229209.6692122985>
- VISS. (2022a). *Vattenkartan*, hämtad 2022-08-05: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (2022b). *Danmarksfjärden*, hämtad 2022-08-05: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA18227381>
- VISS. (2022c). *Yttre Redden*, hämtad 2022-08-05: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70647929>
- WSP. (2008a). *PM, Planområde Gräsvik, Karlskrona, Miljöteknisk markundersökning*, daterad 2008-02-22
- WSP. (2020a). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Grenadjären 64 m.fl., Gräsvik, Karlskrona kommun*, daterad 2020-05-15
- WSP. (2022). *Miljöteknisk markundersökning samt riskbedömning Gräsvik, Grenadjären 62 m.fl., Karlskrona, Karlskrona kommun*, daterad 2022-10-06

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 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. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Högbergsgatan 3  
371 34 Karlskrona  
Besök: Högbergsgatan 3

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**



	Provnummer	177-2020-03200264	177-2020-03200265	177-2020-03200266	177-2020-03200267	177-2020-03200268	177-2020-03200269	177-2020-03200270	177-2020-03200271	Mindre än ringa risk*	KM**	MKM**	FA***
	Provtagningsdag	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04				
	Provets märkning	PG1	PG1	PG2	PG3	PG3	PG3	PG4	PG4				
	Djup (m)	0,5-1,0	1,0-1,5	0,0-0,6	0,0-0,5	1,0-1,5	1,5-1,7	0,5-1,0	1,5-1,9				
Ämne	Enhet												
Torrsubstans	%	87,6	86,1	81,9	95	92	90,3	88	80				
Bensen	mg/kg Ts	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	-	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	10	40	1000
Etylbensen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	10	50	1000
M/P/O-Xylen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	10	50	1000
Summa TEX	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-	-	-	-
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	25	150	700
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	25	120	700
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 3,1	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	100	500	1000
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 3,2	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	100	500	10000
Summa alifater >C5-C16	mg/kg Ts	< 9,0	< 9,0	< 3,3	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	100	500	-
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	< 10	< 10	< 3,4	< 10	< 10	< 10	14	11	-	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	< 4,0	< 4,0	< 3,5	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	< 0,90	< 0,90	< 3,6	< 0,90	< 0,90	< 0,90	4	< 0,90	-	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	< 0,50	< 0,50	< 3,9	< 0,50	< 0,50	< 0,50	5,3	0,87	-	10	30	1000
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	< 0,045	< 0,045	< 3,27	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,61	0,12	0,6	3	15	1000
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	0,41	0,43	< 3,28	0,28	0,2	0,51	15	2,7	2	3,5	20	1000
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	0,59	0,5	< 3,29	0,36	0,29	0,69	14	3,3	0,5	1	10	50
S:a PCB (7st)	mg/kg Ts		< 0,0070			< 0,0070	< 0,0070	0,026	0,02	-	0,008	0,2	10
Antimon Sb	mg/kg Ts	< 2,1	< 2,1	< 2,2	< 1,9	< 2,0	< 2,0	3,3	2,5	-	12	30	10000
Molybden Mo	mg/kg Ts	< 2,1	< 2,1	< 2,2	< 1,9	< 2,0	< 2,0	< 2,1	< 2,3	-	40	100	10000
Arsenik As	mg/kg Ts	2,4	< 2,1	< 2,2	< 1,9	< 2,0	3,3	3,2	3,5	10	10	25	1000
Barium Ba	mg/kg Ts	130	200	65	51	180	130	72	76	-	200	300	50000
Bly Pb	mg/kg Ts	110	190	31	13	19	46	160	100	20	50	180	2500
Kadmium Cd	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,21	0,22	0,2	0,8	12	1000
Kobolt Co	mg/kg Ts	4,3	4,2	4,5	3,9	3,5	3	3,6	3,8	-	15	35	1000
Koppar Cu	mg/kg Ts	17	18	15	16	15	24	50	55	40	80	200	2500
Krom Cr	mg/kg Ts	5,6	5,6	6,2	6	6	7	11	12	40	80	150	10000
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,08	0,063	0,11	0,023	0,074	0,11	0,15	0,12	0,1	0,25	2,5	50
Nickel Ni	mg/kg Ts	4,5	4,8	4,4	3,7	4,4	4,4	7,6	8,7	35	40	120	1000
Vanadin V	mg/kg Ts	15	14	17	16	14	16	17	22	-	100	200	10000
Zink Zn	mg/kg Ts	190	200	70	54	90	69	150	110	120	250	500	2500

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg TS) jämförs med:

\*\*Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)

	Provnummer	177-2020-03200272	177-2020-03200273	177-2020-03200274	177-2020-03200275	177-2020-03200276	177-2020-03200277	177-2020-03200278	177-2020-03200279	Mindre än ringa risk*	KM**	MKM**	FA***
	Provtagningsdag	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04				
	Provets märkning	PG5	PG5	PG6	PG7	PG8	PG9	PG10	PG11				
	Djup (m)	0,0-0,5	0,5-1,0	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,5	0,5-0,9	0,0,-0,5	0,5-0,8				
Ämne	Enhet												
Torrsubstans	%	92,4	80,7	76,8	92,6	83,8	92,3	89,8	91				
Bensen	mg/kg Ts	< 0,0035		< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	-	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg Ts	< 0,10		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	10	40	1000
Etylbensen	mg/kg Ts	< 0,10		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	10	50	1000
M/P/O-Xylen	mg/kg Ts	< 0,10		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	10	50	1000
Summa TEX	mg/kg Ts	< 0,20		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-	-	-	-
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	< 5,0		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	25	150	700
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	< 3,0		< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	25	120	700
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	< 5,0		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	100	500	1000
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	< 5,0		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	100	500	10000
Summa alifater >C5-C16	mg/kg Ts	< 9,0		< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-	100	500	-
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	< 10		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	< 4,0		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	< 0,90		< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	-	3	15	1000
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	< 0,50		< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	-	10	30	1000
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	< 0,045		0,1	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,6	3	15	1000
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	0,33		2,3	< 0,075	0,43	< 0,075	0,2	< 0,075	2	3,5	20	1000
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	0,39		2,4	< 0,11	0,77	< 0,11	0,36	< 0,11	0,5	1	10	50
S:a PCB (7st)	mg/kg Ts		0,055							-	0,008	0,2	10
Antimon Sb	mg/kg Ts	< 2,0		< 2,4	< 2,0	< 2,2	< 2,0	< 2,1	< 2,0	-	12	30	10000
Molybden Mo	mg/kg Ts	< 2,0		< 2,4	< 2,0	< 2,2	< 2,0	< 2,1	< 2,0	-	40	100	10000
Arsenik As	mg/kg Ts	< 2,0		4,1	< 2,0	2,7	< 2,0	< 2,1	< 2,0	10	10	25	1000
Barium Ba	mg/kg Ts	20		130	27	56	31	49	34	-	200	300	50000
Bly Pb	mg/kg Ts	11		77	8,4	26	11	14	18	20	50	180	2500
Kadmium Cd	mg/kg Ts	< 0,20		0,29	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,2	0,8	12	1000
Kobolt Co	mg/kg Ts	1,3		9,2	3	3,9	5,2	4	6,7	-	15	35	1000
Koppar Cu	mg/kg Ts	6,9		30	8,2	18	18	13	17	40	80	200	2500
Krom Cr	mg/kg Ts	2,2		11	5	10	12	6,1	17	40	80	150	10000
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,024		0,17	< 0,010	0,12	< 0,010	0,015	0,016	0,1	0,25	2,5	50
Nickel Ni	mg/kg Ts	1,6		6,8	2,6	8,8	5,4	3,8	8,9	35	40	120	1000
Vanadin V	mg/kg Ts	3,2		24	13	20	20	17	20	-	100	200	10000
Zink Zn	mg/kg Ts	43		130	40	71	44	54	34	120	250	500	2500

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg TS) jämförs med:

\*\*Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)

	Provnummer	177-2020-03200264	177-2020-03200265	177-2020-03200266	177-2020-03200267	177-2020-03200268	177-2020-03200269	177-2020-03200270	177-2020-03200271	PRV****
	Provtagningsdag	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	
	Provets märkning	PG1	PG1	PG2	PG3	PG3	PG3	PG4	PG4	
	Djup (m)	0,5-1,0	1,0-1,5	0,0-0,6	0,0-0,5	1,0-1,5	1,5-1,7	0,5-1,0	1,5-1,9	
Amne	Enhet									
Torrsubstans	%	87,6	86,1	81,9	95	92	90,3	88	80	
Bensen	mg/kg Ts	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	-
Toluen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Etylbensen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
M/P/O-Xylen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Summa TEX	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 3,1	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	< 3,2	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Summa alifater >C5-C16	mg/kg Ts	< 9,0	< 9,0	< 3,3	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	< 10	< 10	< 3,4	< 10	< 10	< 10	14	11	1000
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	< 4,0	< 4,0	< 3,5	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	< 0,90	< 0,90	< 3,6	< 0,90	< 0,90	< 0,90	4	< 0,90	15
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	< 0,50	< 0,50	< 3,9	< 0,50	< 0,50	< 0,50	5,3	0,87	35
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	< 0,045	< 0,045	< 3,27	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,61	0,12	-
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	0,41	0,43	< 3,28	0,28	0,2	0,51	15	2,7	3,5
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	0,59	0,5	< 3,29	0,36	0,29	0,69	14	3,3	1,8
S:a PCB (7st)	mg/kg Ts		< 0,0070			< 0,0070	< 0,0070	0,026	0,02	0,012
Antimon Sb	mg/kg Ts	< 2,1	< 2,1	< 2,2	< 1,9	< 2,0	< 2,0	3,3	2,5	-
Molybden Mo	mg/kg Ts	< 2,1	< 2,1	< 2,2	< 1,9	< 2,0	< 2,0	< 2,1	< 2,3	-
Arsenik As	mg/kg Ts	2,4	< 2,1	< 2,2	< 1,9	< 2,0	3,3	3,2	3,5	10
Barium Ba	mg/kg Ts	130	200	65	51	180	130	72	76	300
Bly Pb	mg/kg Ts	110	190	31	13	19	46	160	100	50
Kadmium Cd	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,21	0,22	2
Kobolt Co	mg/kg Ts	4,3	4,2	4,5	3,9	3,5	3	3,6	3,8	35
Koppar Cu	mg/kg Ts	17	18	15	16	15	24	50	55	200
Krom Cr	mg/kg Ts	5,6	5,6	6,2	6	6	7	11	12	150
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,08	0,063	0,11	0,023	0,074	0,11	0,15	0,12	0,1
Nickel Ni	mg/kg Ts	4,5	4,8	4,4	3,7	4,4	4,4	7,6	8,7	120
Vanadin V	mg/kg Ts	15	14	17	16	14	16	17	22	-
Zink Zn	mg/kg Ts	190	200	70	54	90	69	150	110	500

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg Ts) jämfors med:

\*\*\*PRV föreslagna av TM

	Provnummer	177-2020-03200272	177-2020-03200273	177-2020-03200274	177-2020-03200275	177-2020-03200276	177-2020-03200277	177-2020-03200278	177-2020-03200279	PRV****
	Provtagningsdag	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	2020-03-04	
	Provets märkning	PG5	PG5	PG6	PG7	PG8	PG9	PG10	PG11	
	Djup (m)	0,0-0,5	0,5-1,0	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,5	0,5-0,9	0,0,-0,5	0,5-0,8	
Amne	Enhet									
Torrsubstans	%	92,4	80,7	76,8	92,6	83,8	92,3	89,8	91	
Bensen	mg/kg Ts	< 0,0035		< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	-
Toluen	mg/kg Ts	< 0,10		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Etylbensen	mg/kg Ts	< 0,10		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
M/P/O-Xylen	mg/kg Ts	< 0,10		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-
Summa TEX	mg/kg Ts	< 0,20		< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	< 5,0		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	< 3,0		< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	< 5,0		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	< 5,0		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-
Summa alifater >C5-C16	mg/kg Ts	< 9,0		< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	< 10		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	1000
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	< 4,0		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	< 0,90		< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	15
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	< 0,50		< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	35
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	< 0,045		0,1	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	-
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	0,33		2,3	< 0,075	0,43	< 0,075	0,2	< 0,075	3,5
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	0,39		2,4	< 0,11	0,77	< 0,11	0,36	< 0,11	1,8
S:a PCB (7st)	mg/kg Ts		0,055							0,012
Antimon Sb	mg/kg Ts	< 2,0		< 2,4	< 2,0	< 2,2	< 2,0	< 2,1	< 2,0	-
Molybden Mo	mg/kg Ts	< 2,0		< 2,4	< 2,0	< 2,2	< 2,0	< 2,1	< 2,0	-
Arsenik As	mg/kg Ts	< 2,0		4,1	< 2,0	2,7	< 2,0	< 2,1	< 2,0	10
Barium Ba	mg/kg Ts	20		130	27	56	31	49	34	300
Bly Pb	mg/kg Ts	11		77	8,4	26	11	14	18	50
Kadmium Cd	mg/kg Ts	< 0,20		0,29	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	2
Kobolt Co	mg/kg Ts	1,3		9,2	3	3,9	5,2	4	6,7	35
Koppar Cu	mg/kg Ts	6,9		30	8,2	18	18	13	17	200
Krom Cr	mg/kg Ts	2,2		11	5	10	12	6,1	17	150
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,024		0,17	< 0,010	0,12	< 0,010	0,015	0,016	0,1
Nickel Ni	mg/kg Ts	1,6		6,8	2,6	8,8	5,4	3,8	8,9	120
Vanadin V	mg/kg Ts	3,2		24	13	20	20	17	20	-
Zink Zn	mg/kg Ts	43		130	40	71	44	54	34	500

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg TS) jämfors med:

\*\*\*PRV foreslagna av TM