

Karlskrona kommun

RESULTATRAPPORT SAMT FÖRENKLAD ÅTGÄRDSUTREDNING

Gräsvik, Grenadjären 55 m.fl.



2023-05-03



RESULTATRAPPORT SAMT FÖRENKLAD ÅTGÄRDSUTREDNING

Gräsvik, Grenadjären 55 m.fl.

Uppdragsnamn	Gräsvik ÖMMU inför DP
Uppdragsnummer	10297694
Författare	Anna Nilsson
Datum	2023-05-03
Ändringsdatum	
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

KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB
Anna Nilsson, uppdragsansvarig
010-722 56 17, anna.nilsson@wsp.com

INNEHÅLL

1	Inledning	1
2	OMrådesbeskrivning	1
3	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	3
4	Recipienter och skyddsområden	3
5	Historisk	4
6	Planerad markanvändning	4
7	Tidigare undersökningar	4
8	Genomförande av undersökningen	4
8.1	Provtagning av jord	5
8.2	Ändringar jämfört med provtagningsplanen	5
9	Jämförvärden	5
9.1	Generella jämförvärden i jord	5
9.2	Platsspecifika riktvärden	6
10	Resultat	6
10.1	Fältobservationer och fältanalyser	6
10.2	Laboratorieanalyser	7
11	Förenklad Åtgärdsutredning	7
11.1	Inledande alternativanalys	8
11.2	Administrativa åtgärder	8
11.3	Förenklad alternativanalys	8
11.3.1	Alternativ 1 – nollalternativet	9
11.3.2	Alternativ 2 – urgrävning av samtliga fyllnadsmassor överskridande PRV	9
12	Osäkerheter	10
13	Slutsats	10
14	Övrigt	11
15	Rekommendationer	11
16	Referenser	11

BILAGOR

Bilaga 1 – Fältnoteringar och analyser, jord

Bilaga 2 – Sammanställning av analysresultat, jord

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 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 utredningsområdet. För två områden ska även åtgärdsutredningar utföras. I detta PM redovisas de resultat som erhållits för delområdet som innefattar delar av fastigheterna Grenadjären 55, Grenadjären 4 och Karlskrona 5:7.

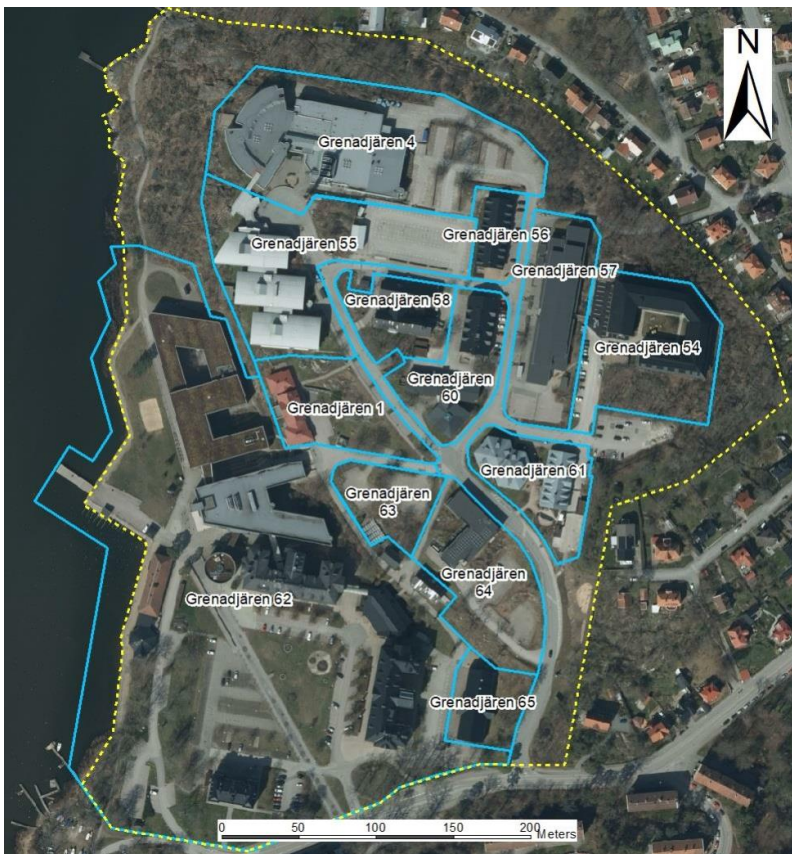
2 OMRÅDESBESKRIVNING

Grenadjären 55, Grenadjären 4 och Karlskrona 5:7 är belägna på Gräsvik, norr om centrala Karlskrona i Karlskrona kommun, se Figur 1 för översikt. Delområdet Grenadjären 55 m.fl. som är aktuellt för detta PM, omfattar ca 17 000 m².

Gräsviksområdet som är aktuellt för utredningen omfattar cirka 168 000 m² 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 Gräsviksområdet. Det finns även bostäder (studentbostäder) och företagslokaler (kontor), asfalterade vägar och parkeringar, grusbelagda parkeringsytor samt grönytor inom området. Ungefär hälften av området 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



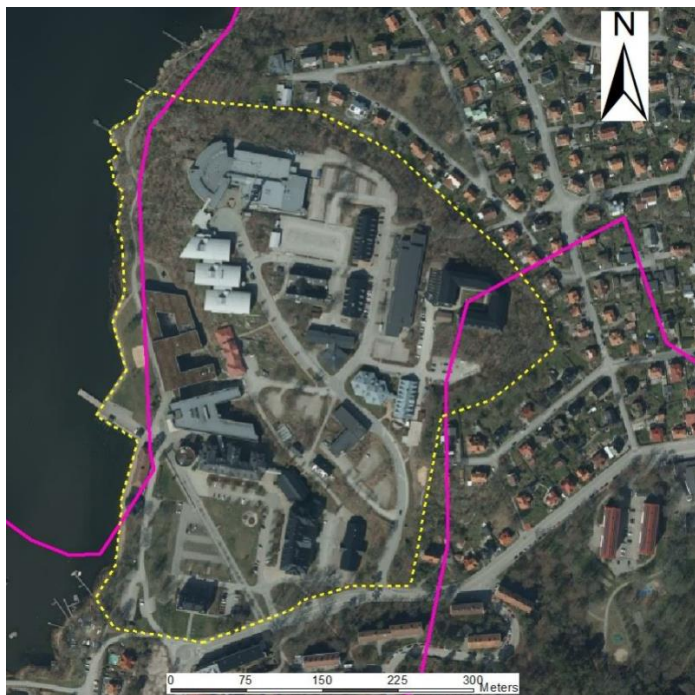
Figur 2. Utredningsområdet markeras med gul streckad linje. Enskilda fastigheter markeras med blå linjer. Källa ortofoto: Lantmäteriet (2022)

3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) består naturlig jord inom Gräsviksområdet av sandig morän, i huvudsak i tunna jordlager. Berg i dagen förekommer på flera ställen inom utredningsområdet (SGU, 2022a; SGU, 2022b). Berggrunden består i huvudsak av s.k. tvingsgranit med porfyrisk struktur i den östra delen av utredningsområdet, 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 inga 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 Gräsviksområdet, 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 utredningsområdet, 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 SKYDDSDOMRÅDEN

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 Gräsviksområdet tillhör dock ett delavrinningsområde som rinner ut i Yttre redden, även den en del av Östersjön (VISS, 2022c).

Cirka 400 m väst-nordväst om planområdet finns ett område som är utpekad 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. 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 Grenadjären 55 m.fl. omfattar bl.a. skolverksamhet, kontor och centrum. Nya detaljplaner har tagits fram eller håller på att tas fram för några av fastigheterna medan planarbete för fler delar av Gräsviksområdet ligger i framtiden. Inom Grenadjären 55 m.fl. planeras inga bostäder men eftersom bostäder planeras inom Gräsviksområdet bör den markanvändning som förväntas vara mest känslig ur förorenings synpunkt vara bostäder inom hela Gräsviksområdet. Den bostadsform som förväntas på området är flerbostadshus.

7 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

WSP känner inte till några tidigare miljötekniska markundersökningar eller utredningar inom delområdet Grenadjären 55 m.fl.

8 GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN

Utförda fält- och provtagningsarbeten under år 2022 utfördes i enlighet med rekommendationer och riktlinjer utarbetade av Svenska Geotekniska Föreningen (SGF, 2013), och huvudsakligen i enlighet med tidigare upprättad provtagningsplan. Provtagningsplanen kommunicerades med tillsynsmyndigheten, miljöavdelningen på Karlskrona kommun, innan provtagning utfördes.

8.1 PROVTAGNING AV JORD

Provtagning av jord utfördes år 2022 i tre provpunkter inom delområdet Grenadjären 55 m.fl. Inom delområdet utfördes provtagningen genom provgrovsgrävning med hjälp av grävmaskin i två provpunkter samt genom handgrävning i en provpunkt (22W15). Se ritning M1 i slutet av detta PM för för provpunkternas placering och provtagningsmetod. Provtagningen utfördes 2022-05-03 – 2022-05-04 av Fredrik Lindgren, WSP.

Provtagningspunkterna mättes in med GPS, GNSS-GPS Emlid Reach RS2, i koordinatsystem Sweref 99 TM och höjdsystem RH2000.

Provtagningen utfördes generellt som samlingsprovtagning från varje halvmeter jord, men anpassades vid förändringar i jordart, färg, lukt och andra relevanta fältobservationer. Provtagningen utfördes i de punkter där grävmaskin användes ner till naturlig mark/berg, eller till skruvprovtagaren stött på stopp mot förmodat berg. I den punkt (22W15) där handgrävning utfördes uttogs endast ett ytligt prov på nivån 0,0-0,4 m under markytan (m u my). Proverna analyserades i fält med PID (photo ionization detector) för detektion av flyktiga ämnen. Fältobservationer antecknades i fältprotokoll, se bilaga 1.

Proverna placerades i diffusionstäta plastpåsar och förvarades mörkt och svalt i väntan på analys. Ett urval av proverna har analyserats hos externt, ackrediterat laboratorium med avseende på metaller (arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, nickel, vanadin, zink), alifater, aromater, BTEX, PAH och PCB.

8.2 ÄNDRINGAR JÄMFÖRT MED PROVTAGNINGSPLANEN

På grund av ledningar och andra hinder i fält har provpunkten 22W15 fått grävas för hand och har endast kunnat provtas ytligt. Några provpunkter har även fått flyttas p.g.a. ledningar och andra hinder i fält.

Provpunkten 22W43 lades till av WSP i fält.

9 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.

9.1 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).

9.2 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN

Platsspecifika riktvärden (PRV1) framtagna av WSP presenteras i Tabell 1. Dessa är inte beslutade. Ingångsvärdena presenteras i *Miljöteknisk markundersökning samt riskbedömning Gräsvik (WSP, 2022¹)*.

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

Ämne	Föreslaget PRV1	Ämne	Föreslaget PRV
Arsenik	10*	Zink	500
Barium	300	Kvicksilver	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	Kvicksilver	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

10 RESULTAT

I detta avsnitt redovisas resultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen inom det aktuella delområdet.

10.1 FÄLT OBSERVATIONER OCH FÄLT ANALYSER

Fältprotokoll redovisas i bilaga 1.

Fyllnadsmassor påträffades i samtliga tre provpunkter. Mäktigheten på fyllnadsmassorna varierade mellan 0,80 m i provpunkten 22W06 och 1,10 m i punkten 22W43. I provpunkten 22W15 uttogs endast ett ytligt prov

¹ Riskbedömningen är uppdaterad men ännu inte slutreviderad.

och därför kunde inte mäktigheten på fyllnadsmassorna bestämmas i den punkten. Provtagning i 22W06 och 22W43 utfördes till förmodat stopp mot berg vid skruvprovtagning.

Fyllnadsmassorna bestod av bl.a. block, sten, grus, sand, mull, m.m. I provpunkt 22W06 noterades sprängsten och i provpunkt 22W43 noterades tegel och plast.

10.2 LABORATORIEANALYSER

Analysresultat med jämförvärden för jord år 2022 redovisas i bilaga 2. Originalprotokoll från laboratoriet redovisas i bilaga 3.

Totalt har tre jordprov inom delområdet analyserats med avseende på metaller, PAH, alifater, aromater och BTEX.

Metaller

Inga halter av metaller har påvisats över Naturvårdsverkets generella riktvärden (KM, MKM). Inga halter har påvisats över PRV1 eller PRV2.

I provpunkt 22W15 har en halt av kadmium över Naturvårdsverkets riktvärde för MRR påvisats.

Alifater, aromater och BTEX

Inga halter av alifater och/eller aromater har påvisats över tillämpade riktvärden (KM, MKM).

Inga halter av bensen, toluen, etylbensen eller xylener påvisades över laboratoriets rapporteringsgräns. Inga halter har påvisats över PRV1 eller PRV2.

PAH

Inga halter av PAH har påvisats över tillämpade riktvärden (KM, MKM).

Inga halter har påvisats över PRV1 eller PRV2.

11 FÖRENKLAD ÅTGÄRDSUTREDNING

Karlskrona kommun har beställt en förenklad åtgärdsutredning för denna del av Gräsvik. Inga förhöjda halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden har noterats inom det aktuella delområdet. I denna förenklade åtgärdsutredning har därför den sammantagna föroreningsituationen inom hela detaljplaneområdet för Gräsvik, undantaget höghaltsområdena, använts som utgångspunkt. Den sammantagna föroreningsituationen inom området antas följa fördelningen för området som stort där ca 65 % av proverna visat föroreningshalter överstigande PRV.

I åtgärdsutredningen har ett huvudalternativ för efterbehandling av området samt nollalternativ (att ingenting görs) studerats. Då föroreningen finns diffust i fyllnadsmassorna både ytlig och djupt har inte någon indelning i olika urgrävningsalternativ studerats.

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

- Gräsviksområdet ska kunna nyttjas för bostadsändamål med flerbostadshus.
- Föroreningar inom området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende, besökande eller yrkesverksamma inom området.
- Förorenings-spridning 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.

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

11.1 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. Tidshorisonten 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.

11.2 ADMINISTRATIVA ÅTGÄRDER

Samtliga åtgärder kan kombineras med någon form av 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.

11.3 FÖRENKLAD ALTERNATIVANALYS

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 urgrävningssalternativ studerats.

De ingångsvärden som använts för kostnadsberäkningar är följande:

- Mottagningsavgift för massor med föroreningshalt >PRV (<MKM): 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/m³
- Återfyllnad och packning med externa massor: 55 kr/m³

11.3.1 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.

11.3.2 Alternativ 2 – urgrävning av samtliga fyllnadsmassor överskridande PRV

Genomförande

Alternativet innebär att samtliga fyllnadsmassor överskridande PSRV inom området grävs ur och ersätts med nya massor. Detta område omfattar ca 17 000 m². Ca 9 500 m² utgörs av byggnader, vilket ger att total area som beräknas grävas ur utgörs av ca 7 500 m². 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. Kostnad för klassningsprovtagning har inte medräknats.

Måluppfyllelse jämfört med riskbedömning

Samtliga åtgärds mål uppfylls.

Kostnader för genomförande

Kostnaden för urgrävning samt återfyll med nya externa massor av samtliga fyllnadsmassor >PRV beräknas uppgå till 3,5 miljoner kr om WSP:s förslag till PRV används och 4,5 miljoner om tillsynsmyndighetens förslag till PRV används. 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 inom Gräsviksområdet, exklusive höghaltsområdena, visar. Baserat på WSP:s förslag till PRV ger det att 58 % av massorna underskrider PRV, och att 42 % överskrider PRV, samt att 7% av totalen överskrider MKM. Baserat på tillsynsmyndighetens förslag till PRV ger det att 46% av massorna underskrider PRV, att 54% överskrider PRV samt att 7% av totalen överskrider MKM.

Kostnaderna fördelar sig ungefärligt enligt tabell 3.

Tabell 3. Ungefärlig fördelning av kostnader.

Kostnadsslag	Kostnad, kr WSP:s PRV	Kostnad kr, tillsyns PRV
Arbetskostnader för schaktning	600 000	700 000
Transportkostnader	600 000	800 000
Deponeringskostnader	900 000	1 100 000
Inköp nya massor	1 000 000	1 400 000
Entreprenörsarvode, arbetsledning, arbetsplatsomkostnader	400 000	500 000

Risker och omgivningspåverkan vid genomförandet

Grävning i förorenade massor kan innebära en ökad risk för spridning. Alternativet innebär uppskattningsvis 150 lastbilstransporter för transport av deponi- och ersättningsmassor baserat på WSP:s förslag till PRV samt 200 lastbilstransporter baserat på WSP:s förslag till PRV. 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 eller förstärkande åtgärder behöver utföras.

Prövningsplikt inför åtgärd

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

12 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. Inom det aktuella området har endast ett fåtal prover uttagits och analyserats vilket medfört att beräkningen ovan utförts med antagandet att föroreningssituationen inom området följer föroreningssituationen i området som stort. 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 kostnader som har presenterats har gjorts med så rimliga ingångsvärden som möjligt men ska i första hand ses som storleksjämförelser mellan alternativen.

13 SLUTSATS

Åtgärdsjämförelserna 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 har inte utförts inom ramen för detta uppdrag.

14 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.

15 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.

16 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

WSP Earth and Environment

Uppdrag: 10297694
Beställare: Kalrskrona kommun
Plats: Del av Grenadjären 55 mfl
Datum: 2022-05-03
Metod: Provgropsgrävning

Analyspaket:

PSL51 (BTEX,alifater,aromater,PAH16,tungmet(10+Hg) fasta miljöprov)
 Övriga metaller (Antimon, molybden)
 PCB

Kommentar:

¹ Preliminär geoteknisk benämning enligt SGFs beteckningssystem
² Analysresultat redovisas separat

Provpunkt	Nivå (m u my)		Benämning ¹	Anmärkning	PID	Labanalyser ²		
						PSL51	PCB	Övriga metaller
22W06	0,00	- 0,40	F/blsastGr	Mörkbrun, sprängsten	<1	x		
	0,40	- 0,80	F/ststblGr	Mörkbrun, sprängsten	<1			
	0,80	-	Stopp mot berg					
22W15yt	0,00	- 0,40	F/mull/saMull	Mörkbrun - Ej tillgänglig för maskinschakt pga ledningar, säkerhetsavstånd samt berg i dagen. Punkt handgrävs i närliggande grönyta.	<1	x		
22W43 (22W61)	0,00	- 0,55	F/grsastBl	Mörkbrun, enstaka tegel och plast	<1	x		
	0,55	- 1,10	F/grsastBl	Mörkbrun, enstaka tegel och plast	<1			
	1,10	-	Stopp mot berg					

Antal

3 0 0

Provtagningsdag	Provets märkning	Provtagningsdjup	m	2022-05-03	2022-05-03	2022-05-03	Återvinning av avfall i anläggningsarbeten 2010:1	Generella riktvärden NV 5976		Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, Avfall Sverige 2019:01
				22W06	22W15yt	22W43		>MRR	KM	
				0-0,4	0-0,4	0-0,55				
Antimon Sb	mg/kg TS	-	-	-	-	-	10	30	10000	
Molybden Mo	mg/kg TS	-	-	-	-	-	40	100	10000	
Arsenik, As	mg/kg TS	<2,5	<2,5	2,7	10	10	10	25	1000	
Barium, Ba	mg/kg TS	66	63	59	-	200	200	300	50000	
Bly, Pb	mg/kg TS	5	19	14	20	50	50	180	2500	
Kadmium, Cd	mg/kg TS	<0,2	0,22	<0,2	0,2	0,8	0,8	12	1000	
Kobolt, Co	mg/kg TS	3,8	2,5	11	-	15	15	35	1000	
Koppar, Cu	mg/kg TS	8,6	13	15	40	80	80	200	2500	
Krom, Cr	mg/kg TS	8,8	5,8	9,3	40	80	80	150	10000	
Nickel, Ni	mg/kg TS	7,9	3,8	5,7	35	40	40	120	1000	
Vanadin, V	mg/kg TS	16	11	19	-	100	100	200	10000	
Zink, Zn	mg/kg TS	28	72	73	120	250	250	500	2500	
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	<0,01	0,065	0,035	0,1	0,25	0,25	2,5	50	
Bensen	mg/kg TS	<0,003	<0,003	<0,003	-	0,012	0,012	0,04	1000	
Toluen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	10	40	1000	
Etylbensen	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	10	50	1000	
Xylener	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	-	10	10	50	1000	
PCB Summa 7 st	mg/kg TS	-	-	-	-	0,008	0,008	0,2	10	
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	<1,2	<1,2	<1,2	-	25	25	150	700	
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	<2	<2	<2	-	25	25	120	700	
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	<10	<10	<10	-	100	100	500	1000	
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	-	100	100	500	10000	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	<10	60	30	-	100	100	1000	10000	
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS	<10	<10	<10	-	100	100	500	-	
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	<1	<1	-	10	10	50	1000	
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	<1	<1	-	3	3	15	1000	
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1	<1	<1	-	10	10	30	1000	
PAH-L,summa	mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,03	0,6	3	3	15	1000	
PAH-M,summa	mg/kg TS	<0,05	0,27	<0,05	2	3,5	3,5	20	1000	
PAH-H,summa	mg/kg TS	<0,08	0,46	<0,08	0,5	1	1	10	50	

Naturvårdsverket, 2010. Återanvändning av avfall i anläggningsändamål. Naturvårdsverkets handbok 2010:1

Naturvårdsverket, 2016. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.

Avfall Sverige, 2019. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01.

BILAGA 3.

ORIGINALRAPPORTER FRÅN LABORATORIET

Avser

Projekt	Mark
Projekt : 10297694	
Konsult/ProjNr : Frida Lindquist	
Provtyp : Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : 2022-05-03	Ankomstdatum : 2022-05-11
Provets märkning : 22W06	Ankomsttidpunkt : 2050
Provtagningsdjup : 0-0.4 m	Laboratorieaktivitet startad : 2022-05-12
Provtagare : Ulf Hempel	

Analysresultat

<i>Metodbeteckning</i>	<i>Analys/Undersökning av</i>	<i>Resultat</i>	<i>Mätosäkerhet</i>	<i>Enhet</i>
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	86.2	± 8.62	%
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C5-C8	< 1.2	± 0.54	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C8-C10	< 2	± 0.60	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C10-C12	< 10	± 3.0	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C12-C16	< 10	± 3.0	mg/kg TS
Beräknad	Alifater summa > C5-C16	< 10		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C16-C35	< 10	± 3.0	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C8-C10	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C10-C16	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C16-C35	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Bensen	< 0.003	± 0.0015	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Toluen	< 0.1	± 0.040	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Etylbensen	< 0.1	± 0.030	mg/kg TS
Beräknad	Xylener	< 0.1		mg/kg TS
Beräknad	TEX, Summa	< 0.15		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Acenaften	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Acenaftylen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Naftalen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-L,summa	< 0.03		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fenantren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fluoranten	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fluoren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Pyren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-M,summa	< 0.05		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(a)antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(a)pyren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(b)fluoranten	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(k)fluoranten	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(ghi)perylen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Krysen + Trifenylen	< 0.03	± 0.012	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

Rapport Nr 22200007

Uppdragsgivare

WSP Earth & Environment
3155Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt	Mark
Projekt : 10297694	
Konsult/ProjNr : Frida Lindquist	
Provtyp : Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	: 2022-05-03	Ankomstdatum	: 2022-05-11
Provets märkning	: 22W06	Ankomsttidpunkt	: 2050
Provtagningsdjup	: 0-0.4 m	Laboratorieaktivitet startad	: 2022-05-12
Provtagare	: Ulf Hempel		

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-EN 16181:2018	Dibens(a,h)antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-H,summa	< 0.08		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa cancerogena	< 0.2		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa övriga	< 0.3		mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Arsenik, As	< 2.5	± 1.6	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Barium, Ba	66	± 9.9	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Bly, Pb	5.0	± 1.2	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Kadmium, Cd	< 0.2	± 0.14	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Kobolt, Co	3.8	± 0.57	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Koppar, Cu	8.6	± 1.3	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Krom, Cr	8.8	± 1.3	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Nickel, Ni	7.9	± 1.2	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Vanadin, V	16	± 2.4	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Zink, Zn	28	± 4.2	mg/kg TS
EN 16173, 16175-1:2016	Kvicksilver, Hg	< 0.01	± 0.004	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Analysen är utförd enligt standard, dvs på den fraktion av det inskickade provet som är < 2 mm.

Provtagningsfakta har lämnats av kund.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.

Linköping 2022-05-21

Rapporten har granskats och godkänts av

Cornelia Lindeberg
Laboratoriechef

Kontrollnr 9275 7071 9516 9897

Resultat avser endast det insända provet såsom det har mottagits. Såvida laboratoriet inte skriftligen godkänt annat, får rapporten endast återges i sin helhet.

SGS Analytics Sweden AB

 Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013-25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
 ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

 Ackred. nr 1006
 Provning
 ISO/IEC 17025

Rapport Nr 22199976

Uppdragsgivare

 WSP Earth & Environment
 3155

 Box 34
 371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt	Mark
Projekt : 10297694	
Konsult/ProjNr : Frida Lindquist	
Provtyp : Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : 2022-05-03	Ankomstdatum : 2022-05-11
Provets märkning : 22W15yt	Ankomsttidpunkt : 2050
Provtagningsdjup : 0-0.4 m	Laboratorieaktivitet startad : 2022-05-12
Provtagare : Ulf Hempel	

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	88.5	± 8.85	%
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C5-C8	< 1.2	± 0.54	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C8-C10	< 2	± 0.60	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C10-C12	< 10	± 3.0	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C12-C16	< 10	± 3.0	mg/kg TS
Beräknad	Alifater summa > C5-C16	< 10		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C16-C35	60	± 18	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C8-C10	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C10-C16	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C16-C35	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Bensen	< 0.003	± 0.0015	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Toluen	< 0.1	± 0.040	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Etylbensen	< 0.1	± 0.030	mg/kg TS
Beräknad	Xylener	< 0.1		mg/kg TS
Beräknad	TEX, Summa	< 0.15		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Acenaften	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Acenaftylen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Naftalen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-L,summa	< 0.03		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fenantren	0.041	± 0.012	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fluoranten	0.12	± 0.036	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fluoren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Pyren	0.11	± 0.033	mg/kg TS
Beräknad	PAH-M,summa	0.27		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(a)antracen	0.054	± 0.016	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(a)pyren	0.072	± 0.022	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(b)fluoranten	0.11	± 0.033	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(k)fluoranten	0.037	± 0.011	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(ghi)perylen	0.069	± 0.021	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Krysen + Trifenylen	0.070	± 0.021	mg/kg TS

 Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

Rapport Nr 22199976

Uppdragsgivare

WSP Earth & Environment
3155Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt

Mark

Projekt : 10297694
Konsult/ProjNr : Frida Lindquist
Provtyp : Mark

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum	: 2022-05-03	Ankomstdatum	: 2022-05-11
Provets märkning	: 22W15yt	Ankomsttidpunkt	: 2050
Provtagningsdjup	: 0-0.4 m	Laboratorieaktivitet startad	: 2022-05-12
Provtagare	: Ulf Hempel		

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-EN 16181:2018	Dibens(a,h)antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.048	± 0.014	mg/kg TS
Beräknad	PAH-H,summa	0.46		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa cancerogena	0.39		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa övriga	0.34		mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Arsenik, As	< 2.5	± 1.6	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Barium, Ba	63	± 9.4	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Bly, Pb	19	± 2.9	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Kadmium, Cd	0.22	± 0.14	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Kobolt, Co	2.5	± 0.53	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Koppar, Cu	13	± 2.0	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Krom, Cr	5.8	± 0.95	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Nickel, Ni	3.8	± 1.2	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Vanadin, V	11	± 1.7	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Zink, Zn	72	± 11	mg/kg TS
EN 16173, 16175-1:2016	Kvicksilver, Hg	0.065	± 0.013	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Provtagningsfakta har lämnats av kund.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.

Linköping 2022-05-21

Rapporten har granskats och godkänts av

Cornelia Lindeberg
Laboratoriechef

Kontrollnr 2371 6570 8908 0808

Resultat avser endast det insända provet såsom det har mottagits. Såvida laboratoriet inte skriftligen godkänt annat, får rapporten endast återges i sin helhet.

Avser

Projekt	Mark
Projekt : 10297694	
Konsult/ProjNr : Frida Lindquist	
Provtyp : Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : 2022-05-03	Ankomstdatum : 2022-05-11
Provets märkning : 22W43	Ankomsttidpunkt : 2050
Provtagningsdjup : 0-0.55 m	Laboratorieaktivitet startad : 2022-05-12
Provtagare : Ulf Hempel	

Analysresultat

<i>Metodbeteckning</i>	<i>Analys/Undersökning av</i>	<i>Resultat</i>	<i>Mätosäkerhet</i>	<i>Enhet</i>
SS-ISO 11465-1:1995	Torrsubstans	87.0	± 8.70	%
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C5-C8	< 1.2	± 0.54	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Alifater > C8-C10	< 2	± 0.60	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C10-C12	< 10	± 3.0	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C12-C16	< 10	± 3.0	mg/kg TS
Beräknad	Alifater summa > C5-C16	< 10		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Alifater > C16-C35	30	± 9.0	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C8-C10	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C10-C16	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Aromater > C16-C35	< 1	± 0.30	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Bensen	< 0.003	± 0.0015	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Toluen	< 0.1	± 0.040	mg/kg TS
SS-EN ISO 22155:2016 mod	Etylbensen	< 0.1	± 0.030	mg/kg TS
Beräknad	Xylener	< 0.1		mg/kg TS
Beräknad	TEX, Summa	< 0.15		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Acenaften	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Acenaftylen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Naftalen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-L,summa	< 0.03		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fenantren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fluoranten	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Fluoren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Pyren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-M,summa	< 0.05		mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(a)antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(a)pyren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(b)fluoranten	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(k)fluoranten	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Benso(ghi)perylen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Krysen + Trifenylen	< 0.03	± 0.012	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

(forts.)

Rapport Nr 22199964

Uppdragsgivare

WSP Earth & Environment
3155Box 34
371 21 KARLSKRONA

Avser

Projekt	Mark
Projekt : 10297694	
Konsult/ProjNr : Frida Lindquist	
Provtyp : Mark	

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdatum : 2022-05-03	Ankomstdatum : 2022-05-11
Provets märkning : 22W43	Ankomsttidpunkt : 2050
Provtagningsdjup : 0-0.55 m	Laboratorieaktivitet startad : 2022-05-12
Provtagare : Ulf Hempel	

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Mätosäkerhet	Enhet
SS-EN 16181:2018	Dibens(a,h)antracen	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
SS-EN 16181:2018	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.03	± 0.0090	mg/kg TS
Beräknad	PAH-H,summa	< 0.08		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa cancerogena	< 0.2		mg/kg TS
Beräknad	PAH,summa övriga	< 0.3		mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Arsenik, As	2.7	± 1.6	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Barium, Ba	59	± 8.9	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Bly, Pb	14	± 2.1	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Kadmium, Cd	< 0.2	± 0.14	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Kobolt, Co	11	± 1.7	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Koppar, Cu	15	± 2.3	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Krom, Cr	9.3	± 1.4	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Nickel, Ni	5.7	± 1.2	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Vanadin, V	19	± 2.9	mg/kg TS
SS-EN 16173, SS-EN 16171	Zink, Zn	73	± 11	mg/kg TS
EN 16173, 16175-1:2016	Kvicksilver, Hg	0.035	± 0.007	mg/kg TS

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Kommentar

Provtagningsfakta har lämnats av kund.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av provet startades. Mer detaljerad information kan fås via vår kundportal @mis.

Linköping 2022-05-21

Rapporten har granskats och godkänts av

Cornelia Lindeberg
Laboratoriefchef

Kontrollnr 3576 1677 8501 0701

Resultat avser endast det insända provet såsom det har mottagits. Såvida laboratoriet inte skriftligen godkänt annat, får rapporten endast återges i sin helhet.



Teckenförklaring

- Utredningsområde
- Grundvatten
- Jord+Grundvatten, skruv
- Jord, provgrop
- Jord, skruv

Provpunkter 2020-2022

Resultatrapport Grenadjären 55, m.fl., Gräsvik	
WSP Sverige AB Earth & Environment Tel: 010-722 50 00 www.wsp.com	
UPPDRAG NR 10297694	UPPDRAGSANSVARIG AN
DATUM 2023-04-06	RITAD/KONSTRUERAD AV AN
Provpunkter 2020 och 2022	
SKALA 1:2 000	BILAGA Ritning M1