



Karlskrona kommun

MILJÖ OCH HÄLSORISKBEDÖMNING

Hubendick 1 m.fl., Trossö, Karlskrona kommun



2024-06-05

REV. 2024-09-16



MILJÖ OCH HÄLSORISKBEDÖMNING

Hubendick 1 m.fl., Trossö, Karlskrona kommun

Uppdragsnamn	Hubendick, Karlskrona, Riskbedömning
Uppdragsnummer	10369241
Författare	Patrik Lindgren, Frida Lindquist
Datum	2024-06-05
Ändringsdatum	2024-09-16
Granskad av	Karin Assarsson
Godkänd av	Patrik Lindgren

Kund

Karlskrona kommun

Eva Karlströmer, projektledare miljö

0455-321644, eva.karlstromer@karlskrona.se

KONSULT

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Patrik Lindgren, uppdragsansvarig

010-722 55 70, patrik.lindgren@wsp.com

Frida Lindquist, handläggare

010-722 94 63, frida.lindquist@wsp.com



INNEHÅLL

1	Inledning	1
1.1	Uppdrag och syfte	1
1.2	Organisation	1
1.3	Begränsningar	1
2	Förslag till övergripande miljö- och nyttjandemål	1
2.1	Nuvarande och planerad markanvändning	1
2.2	Miljö- och nyttjandemål	1
3	Områdesbeskrivning	2
3.1	Lokalisering och topografi	2
3.2	Nuvarande och planerad markanvändning	2
3.3	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	3
3.4	Recipienter och skyddsområden	4
4	Verksamhetsbeskrivning	4
4.1	Historik	4
5	Genomförda undersökningar	5
5.1	Översiktlig miljöteknisk markundersökning 2023	5
5.2	Klassningsprovtagning 2024	6
6	Tolkad föroreningsituation	7
6.1	Jord	8
6.2	Grundvatten	12
7	Riskbedömning	12
7.1	Konceptuell modell	12
7.1.1	Identifierade föroreningar och föroreningskällor	12
7.1.2	Skyddsobjekt	13
7.1.3	Potentiella och konstaterade spridnings- och transportvägar	13
7.1.4	Exponeringsvägar (hälsa)	13
7.1.5	Konceptuell modell	14
7.2	Representativa halter	14
7.2.1	Delområde A-B	15
7.2.2	Delområde C-E	17
7.2.3	Punktförorening 23W07	18
7.2.4	Lokal PCB-förorening	18



7.3	Utvärdering av riktvärden (effektanalys)	18
7.3.1	Om Naturvårdsverkets riktvärden	19
7.3.2	Antaganden platsspecifika riktvärden långtidsrisker	19
7.3.3	Föreslagna platsspecifika riktvärden	20
7.4	Riskkaraktärisering hälso- och miljörisker	21
7.4.1	Akuta hälsorisker och korttidsexponering	21
7.4.2	Långsiktiga hälsorisker, miljörisker och risk för spridning	21
7.4.3	PRV i förhållande till klassningsprovtagningen	23
7.5	Osäkerheter och identifierade kunskapsluckor	24
7.5.1	Föroreningssituation	24
7.5.2	Hälsorisker	25
7.5.3	Markmiljö	25
7.5.4	Spridning	25
7.6	Sammanvägd riskbedömning	25
7.6.1	Hälsorisker	25
7.6.2	Miljö	26
7.6.3	Spridning	26
7.6.4	Miljö- och nyttjandemål	26
8	Slutsats och rekommendationer	26
8.1	Hälsa	27
8.2	Markmiljö	27
9	Referenser	28



KARTOR

- Karta N201 Lokalisering av provtagningspunkter, utförd undersökning
- Karta N301 Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA - 0-0,5 m u my
- Karta N302 Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA - 0,5-1,0 m u my
- Karta N303 Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA - 1,0-1,5 m u my
- Karta N304 Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA - 1,5-2,0 m u my

BILAGOR

- Bilaga 1 Sammanställning av analysresultat med jämförelsevärden, jord
- Bilaga 2 Fältprotokoll och urval av analyser samt ingående prover i klassningsprovtagningen
- Bilaga 3a Uttagsrapport yttlig jord 0-1 m
- Bilaga 3b Uttagsrapport djup jord > 1 m
- Bilaga 4a Riktvärdesflik ytligt jord 0-1 m
- Bilaga 4b Riktvärdesflik djup jord > 1 m

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

WSP har på uppdrag av Karlskrona kommun under 2023 och 2024 utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning (ÖMMU) (WSP, 2023) samt en klassningsprovtagning (WSP, 2024) inom fastigheterna Hubendick 1, Hubendick 2, Hubendick 3 och del av Karlskrona 4:10, Karlskrona kommun. Inom området utförs en detaljplaneändring och det planeras för etablering av en kulturskola. WSP har fått i uppdrag att utföra en riskbedömning utifrån befintliga data för att identifiera potentiella miljö- och hälsorisker som underlag till den planerade planändringen. Syftet med riskbedömningen är att:

- Bedöma risker för människors hälsa och miljön inför kommande ändring av detaljplan på området
- Bedöma behov av kompletterande utredningar eller riskminskande åtgärder

1.2 ORGANISATION

I uppdraget har följande personer medverkat:

- Uppdragsansvarig: Patrik Lindgren
- Handläggare riskbedömning: Frida Lindquist
- Kvalitetsgranskare: Karin Assarsson

1.3 BEGRÄNSNINGAR

WSP har sammanställt denna rapport enbart för Karlskrona kommun.

Bedömningarna i rapporten baseras på det underlag som fanns tillgängligt under uppdragstiden. WSP tar inte på sig ansvar för konsekvenser om rapporten används för andra ändamål än den ursprungligen var avsedd för.

Provtagningsstrategi och urval av analysparametrar är grundade på bedömningar utifrån de inom området misstänkta föroreningarna samt branschpraxis. Det kan inte uteslutas att det finns förorening i punkter eller områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föreningar som inte analyserats.

2 FÖRSLAG TILL ÖVERGRIPANDE MILJÖ- OCH NYTTJANDEMÅL

2.1 NUVARANDE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Undersökningsområdet nyttjas idag som kontor. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra förläggning av kulturskola på området. Detaljplanen kommer också att möjliggöra för uppförande av kontor och centrumverksamhet.

2.2 MILJÖ- OCH NYTTJANDEMÅL

Övergripande miljö- och nyttjandemål (kallas i efterbehandlingssammanhang för "åtgärds mål") ska i första hand ange vilken användning ett område kommer att vara avsett för, samt vilken påverkan som kan accepteras inom området eller i omgivningen efter en eventuell avhjälpande åtgärd (Naturvårdsverket, 2009). Målen bör även uppmuntra till hushållning genom återanvändning och återvinning.

Följande övergripande mål föreslås för området:

- Föroreningar inom området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för yrkesverksamma eller besökande vuxna och barn.
- Föroreningsspredning från området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende eller yrkesverksamma i omgivningen.
- Markmiljön ska skyddas utifrån de förutsättningar som behövs för att uppfylla förväntade funktioner vid den planerade markanvändningen.
- Spridning av föroreningar via grundvattnet från området ska inte försämra eller försvåra att ytvattenrecipienten uppnår god kemisk status.

Utöver de övergripande målen bör en åtgärdsutredning och riskvärdering ta hänsyn till den klimatpåverkan, användning av naturresurser och uppkomst av avfall som en eventuell åtgärd ger. 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.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

3.1 LOKALISERING OCH TOPOGRAFI

Aktuellt undersökningsområde är beläget på Trossö i centrala Karlskrona, se Figur 1.



Figur 1. Det aktuella området är markerat med röd cirkel. Källa kartmaterial: Lantmäteriet

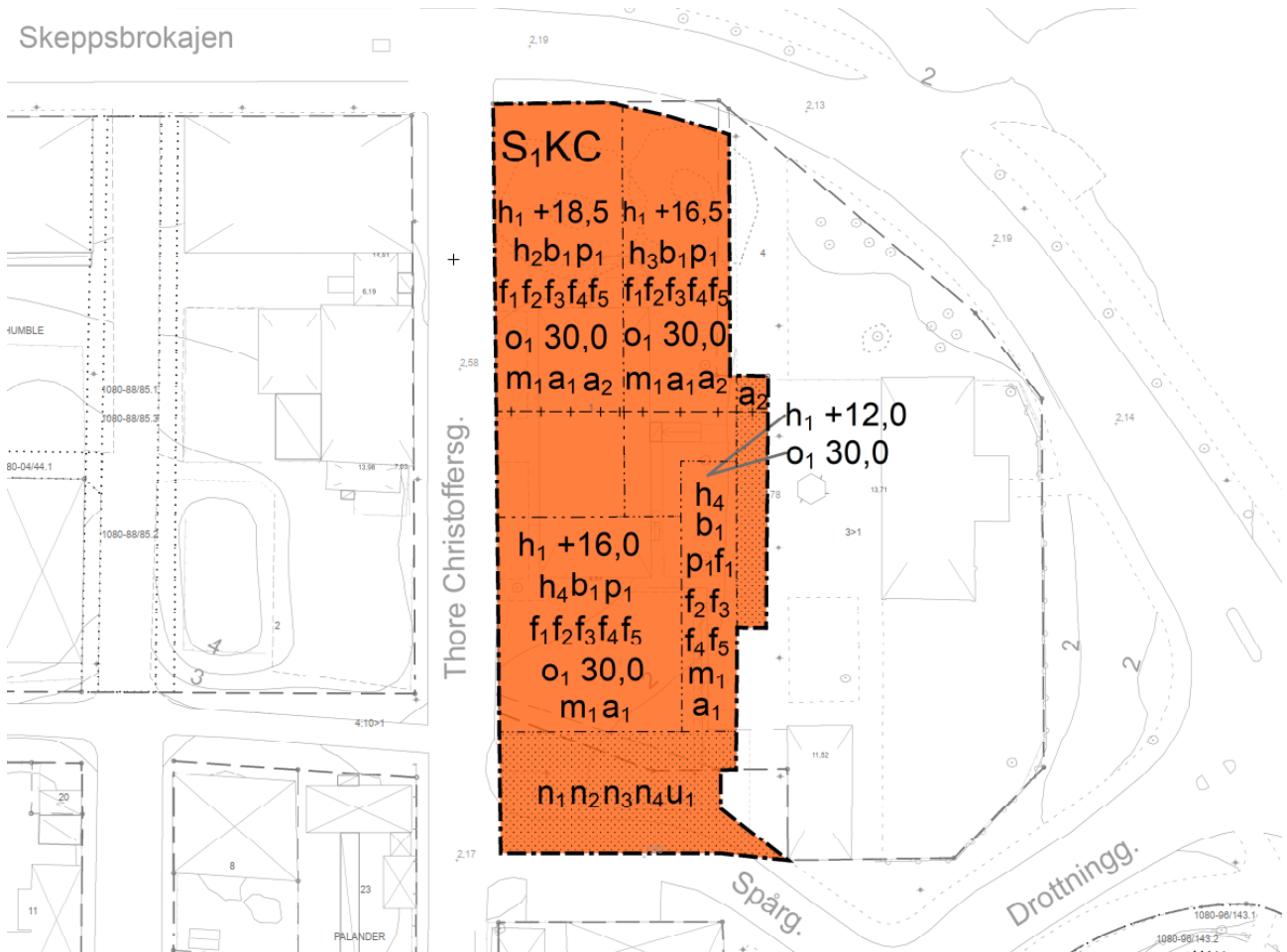
Planområdets totala storlek är ca 2 500 m². Området avgränsas i norr av Skeppsbrokajen, i öster av Palanderska gården, i söder av Spårgatan och i väster av Thore Christoffersgatan. I omgivningen närmast planområdet finns bl.a. ett hotell med parkering, bostadsbebyggelse och kontor.

Enligt planbeskrivningen varierar den befintliga marknivån inom området mellan ca +2 m och +3 m över havet. Grundläggning ska enligt detaljplanen ske på +3 m.

3.2 NUVARANDE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Området nyttjas idag som kontor med tillhörande grönyta och parkeringsplats.

Pågående detaljplanearbete prövar möjligheten att riva befintlig byggnad på fastigheten och uppföra en kulturskola. Den nya detaljplanen kommer också att möjliggöra markanvändningen kontor och centrumverksamhet på platsen, se Figur 2.



Figur 2. Utlipp av plankarta till samrådet, som visar det aktuella planområdet.

3.3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken inom planområdet består enligt SGU (SGU, 2011) och tidigare genomförda provtagningspunkter (WSP, 2023; WSP, 2024) av fyllnadsmassor påförda antingen berg, naturlig lerig morän eller gytta. Fyllnadsmaterialet består till största delen av grusig sand, med inslag av tegel i flertalet provtagningspunkter. Fyllnadsmaterialets mäktighet varierar men påträffades som mest ned till ca 2,0 m under markytan (m u my). I norra delen av området påträffas naturlig gytta underliggandes fyllnadsmaterialet, i mellersta delarna påträffas berg underliggandes fyllnadsmaterialet och det är endast i södra delen av området som en lerig morän påträffas underliggandes fyllnadsmaterialet.

Inga brunnar för dricksvattenuttag finns registrerade i SGU:s brunnarsarkiv inom eller i närheten av området (<500 m), och inga av SGU utpekade grundvattenmagasin (SGU, 2024a; SGU, 2024b).

Två grundvattenrör finns inom området, i provpunkterna 23W01 och 23W08. Grundvattennivåerna i de båda rören varierade mycket, mellan ca 0,1 och upp till ca 1,9 m i rör 23W01 (WSP, 2023).

Eftersom bergöverytan går upp ovanför grundvattenytan mellan grundvattenrören som en vattendelare ska grundvattennivåerna från de båda grundvattenrören inte jämföras med varandra för att bedöma en grundvattenlutning. Detta är även anledningen till att variationen av grundvattennivå mellan grundvattenrören kan vara större.

Enligt planbeskrivningen har länsstyrelsen anfört att framtida grundläggning bör ske på nivån +3,47 m över havet, för att klara framtida havsnivåhöjning. Dagens marknivåer varierar mellan ca +2 och +3 m. Vid en framtida havsnivåhöjning på 2,5 m kommer området att översvämmas om inte nivån höjs (Karlskrona kommun, 2021).

3.4 RECIPIENTER OCH SKYDD SOMRÅDEN

Recipient för området är Yttre redden, Södra Östersjön (vattenförekomst: WA70647929), som ligger mellan ca 50-100 m från aktuellt område. Enligt VISS uppnår recipienten ej god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Denna klassning gäller för dessa ämnen i alla Sveriges ytvattenförekomster. Inga ytterligare ämnen är klassade. Den ekologiska statusen är måttlig (VISS, 2024).

Området ingår i Karlskrona stadslager, som är upptaget i Riksantikvarieämbetets Fornsök (2019).

Inga övriga utpekade skyddade områden finns inom 1 km från fastigheten (Naturvårdsverket, 2024; Riksantikvarieämbetet, 2024).

4 VERKSAMHETSBEKRIVNING

4.1 HISTORIK

Den största delen av planområdet består av tidigare utfylld havsbotten. Detta kan t.ex. ses på historiska kartor från Lantmäteriet (1813; 1855). Inom området har det historiskt bedrivits hamnverksamhet, med bland annat olika hamnmagasin. Inom fastigheten Hubendick 1 har flera tidigare magasinbyggnader funnits, vilka bl.a. ses på foton från Blekinge museums arkiv (Blekinge museum, 2020a; Blekinge museum, 2020b). På flygfoton från 1961, se Figur 3, samt flygfoto från 1975, se Figur 4, kan ögonblicksbilder av den dåvarande markanvändningen ses. Den nuvarande byggnaden uppfördes 1962 och har använts till kontor och som tullhus (Blekinge museum, 2024).



Figur 3. Historiskt flygfoto från 1961. Aktuellt område markeras med röd rektangel (Lantmäteriet, 1961).



Figur 4. Historiskt flygfoto från 1975. Aktuell område markeras med röd rektangel (Lantmäteriet, 1975).

De sista magasinsbyggnaderna revs ca 1960. Byggnaden som syns mitt emot huvudbyggnaden på Palanderska gården i flygfotot från 1961 finns med på ett foto i Blekinge museums arkiv, där det står beskrivet som "packhus" (Blekinge museum, 1962).

Inom planområdet finns inga objekt registrerade i Länsstyrelsens EBH-stöd, den nationella databasen för potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen, 2024). Ca 100 m söder om undersökningsområdet fanns tidigare en kemtvätt (ID: 109 005) inventerad med riskklass 2. En bensinstation och bilvårdsanläggning har funnits ca 100 m västerut på Gulin 1, denna har dock sanerats.

På fastigheten Humble 2 har det funnits ett lager för oljeprodukter (Blekinge museum, 2020c).

5 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

5.1 ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING 2023

WSP genomförde under sommaren 2023 en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastigheten Hubendick 1 m.fl. i åtta provtagningspunkter (genom skruvprovtagning med borrhandsvagn) varav det i två även installerades grundvattenrör. Höga halter av PAH-H i jord över de generella riktvärdena för MKM och överstigande Avfall Sveriges klassningsgräns för farligt avfall (FA), påträffades i undersökningen (provpunkter 23W01 samt 23W07). Halter av PAH-H överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) påträffades även i provpunkterna 23W02 och 23W04 (WSP 2023). I provpunkt 23W07 noterades tydlig petroleumluktt vid nivå 0,6-1,2 m u my i samband med provtagningen. Se flygfoto över området

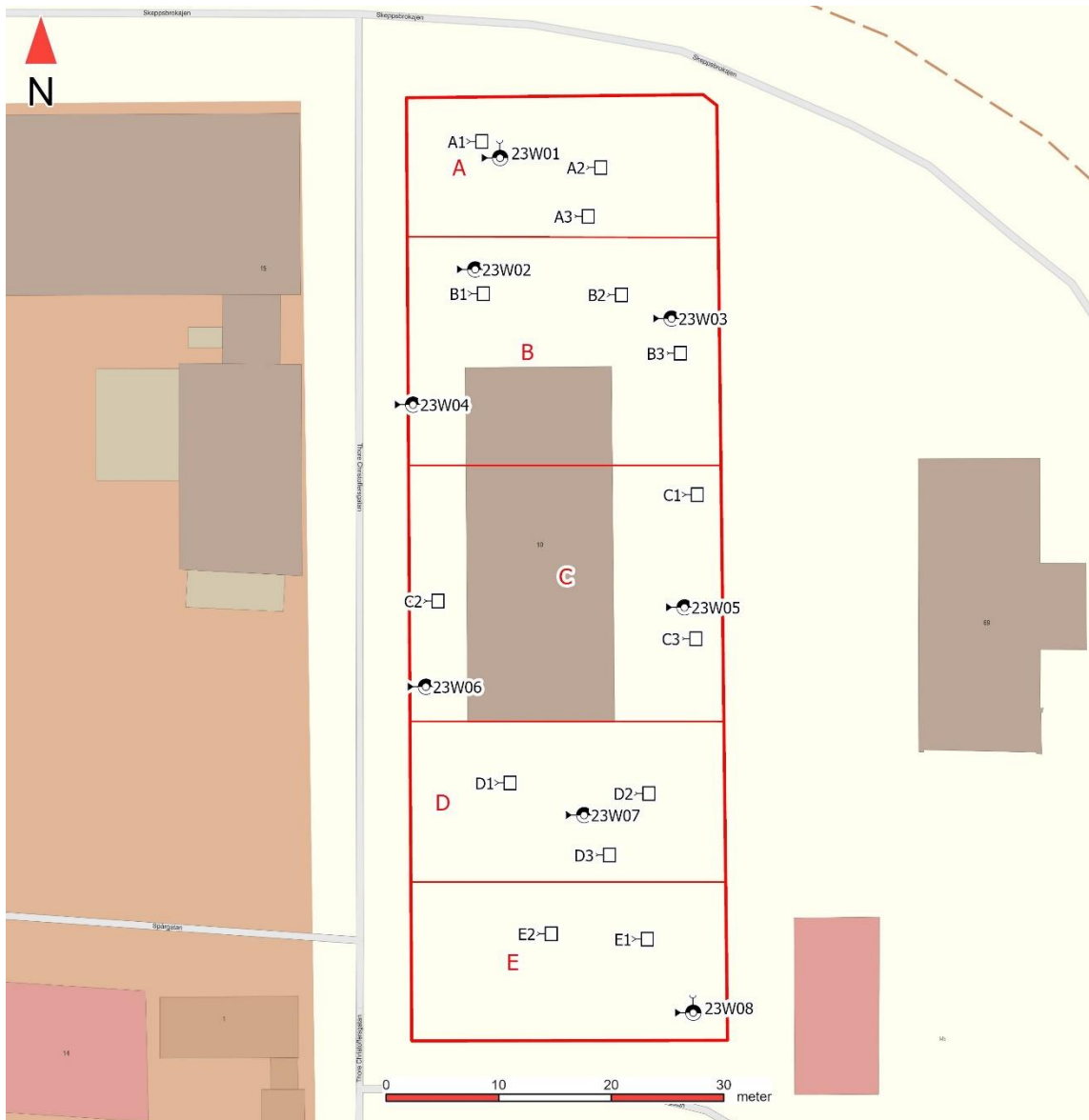
i Figur 5, där även tidigare undersökningspunkter samt max-klassificering mot generella riktvärden och FA-klassning avseende alla undersökta ämnen per provpunkt framgår. Se även Karta N201.



Figur 5. I tidigare undersökning har höga halter av PAH-förening påträffats i punkt 23W01, 23W02, 23W04 samt 23W07. Röd cirkel motsvarar >FA, orange cirkel motsvarar >MKM och gul cirkel motsvarar >KM. Källa ortofoto: Lantmäteriet.

5.2 KLASSNINGSPROVTAGNING 2024

WSP genomförde under vintern 2024 en miljöteknisk klassningsprovtagning genom provgrovsgrävning inom fastigheten Hubendick 1 m. fl. där området delats in i fem rutor. Samlingsprover från varje rutas inbördes provgropar slogs samman för varje provtagningsnivå (per halvmeter). Höga halter av PAH-H, överstigande Avfall Sveriges haltgräns för farligt avfall (FA), har påträffats i tidigare undersökning av enskilda prover (Ruta A). Även halter av PAH-H överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) har påträffats i Ruta B. Se översikt över området i Figur 6 där även rutindelning samt placering av provgropar framgår. Se även Karta N201.



Figur 6. Skrubborrspunkter markeras med runda symboler och ingående provgropar i klassningsprovtagningen med fyrkantiga symboler. Rutornas indelning markeras med röda rektanglar.

6 TOLKAD FÖRORENINGSSITUATION

I detta avsnitt beskrivs föroreningsituationen för hela området baserat på undersökningarna från 2023 och 2024. Påvisade halter jämförs med generella riktvärden och avfallsklassningskriterier för farligt avfall, detta tillsammans med fältintryck och områdets historik används för att om möjligt bedöma om indelning i olika delområden är relevant. Därefter tas platsspecifika riktvärden fram i kapitel 7 för att bedöma riskerna utifrån de platsspecifika förutsättningarna på platsen.

Totalt har jord provtagits i 8 enskilda provpunkter, samt i 14 provgropar som slagits ihop till samlingsprov för respektive 5 rutor (se Figur 6). Grundvatten har provtagits i 2 provpunkter.

- 31 jordprov har analyserats med avseende på PAH,
- 29 med avseende på metaller (arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, nickel, vanadin, zink), alifater, aromater och BTEX, samt
- 5 med avseende på PCB.

- 2 av de jordprover som analyserats (ej med avseende på PCB) var så kallade dubbelprov för att verifiera provtagningsmetodiken för klassningsprovtagningen.
- 2 grundvattenprov har analyserats med avseende på metaller (arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, nickel, vanadin, zink), alifater, aromater, BTEX och PAH. Se Tabell 1 för översikt.

Tabell 1. Översikt över antal prov som analyserats med avseende på respektive parameter.

Parameter	Antal analyser	
	Jord	Grundvatten
Metaller (11 st)	29	2
Alifater, aromater, BTEX	29	2
PAH	31	2
PCB	3+2*	0

*3 prov från enskilda skruvprovpunkter och 2 ytliga samlingsprov omkring byggnaden

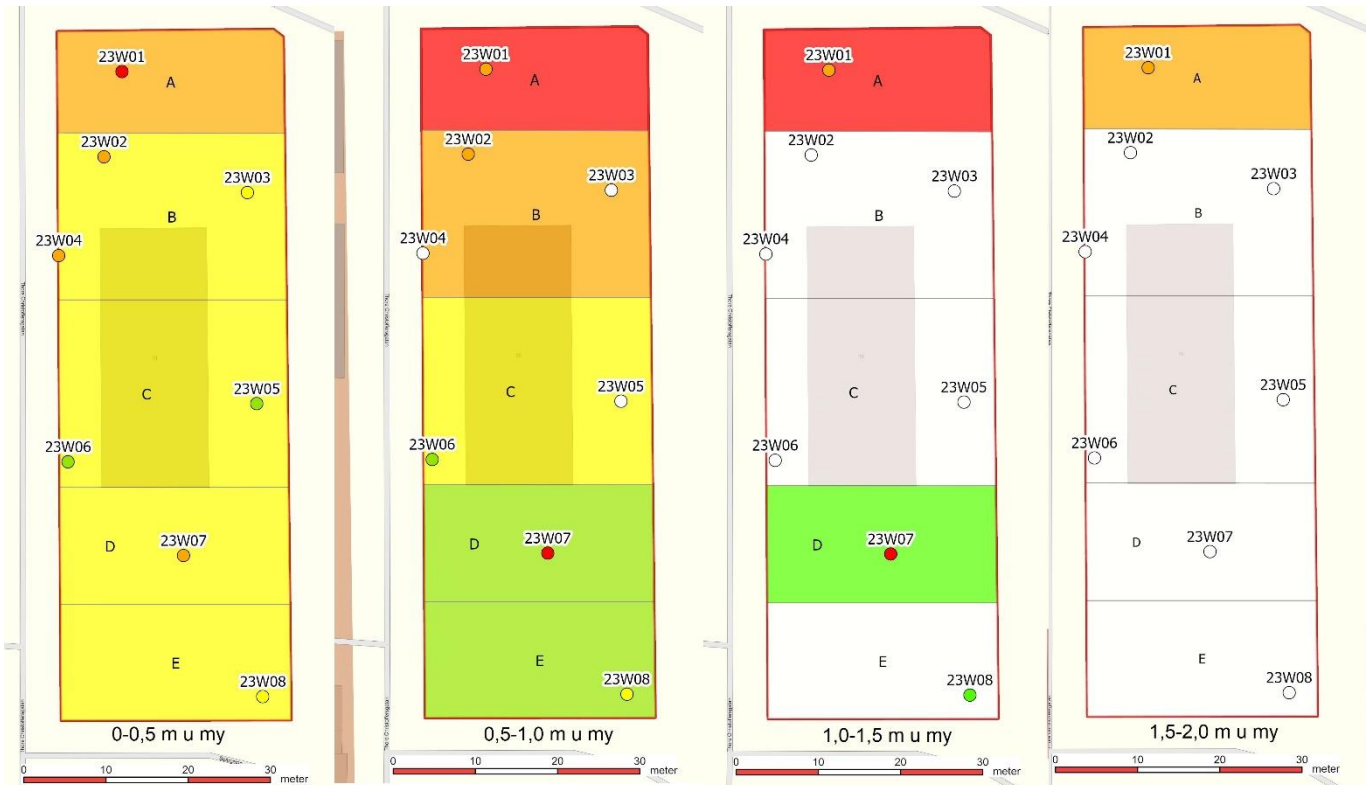
6.1 JORD

Översikt över vilka ämnen som påvisats i halter över generella riktvärden redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Översikt över ämnen som påvisats i halter över generella riktvärden.

Ämne	Antal analyser	Antal över KM	Antal över MKM
Bly	29	10	-
Kvicksilver	29	5	-
PAH-L	31	2	1
PAH-M	31	9	9
PAH-H	31	8	15 varav 4 över FA
Aromater >C10-C16	29	5	2
Aromater >C16-C35	29	1	3
PCB7	5	1	-

Inga analyser har tagits på naturliga massor. Det är dock endast i ett mindre område i den sydöstra delen av ruta E (provpunkt E1 och 23W08) som bedömt naturliga massor har påträffats vid de tidigare undersökningarna. I alla övriga provpunkter har provtagning utförts ner till berg. Naturliga massor har bestått av lera/lermorän. Samtliga föroreningshalter har således påvisats i fyllnadsmassor. Se Figur 7 (samt Karta N301-N304) för översikt över i vilka provpunkter/rutor och på vilka nivåer halter över jämförvärdena KM/MKM/FA har påvisats. Se även bilaga 1 för sammanställning av analyser tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden och Avfall Sveriges haltgränser för Farligt Avfall (Naturvårdsverket, 2022a; Avfall Sverige 2019). Se bilaga 2 för fältprotokoll. Figur 7 visar ej på behov av efterbehandlingsåtgärd eller identifierade risker. Riskerna utreds under avsnitt 7, där platspecifika riktvärden har tagits fram.



Figur 7. Klassning mot generella riktvärden och avfallsklassningskriterier på nivåerna 0-0,5 m u my, 0,5-1,0 m u my, 1,0-1,5 m u my och 1,5-2,0 m u my för enskilda punkter samt för klassningsprovtagning visas med färg: grön: <KM, gul: >KM, orange: >MKM, röd: >FA. Vit färg representerar nivåer som ej analyserats eller där berg påträffats. Samtliga ämnen ingår i klassningen.

I Tabell 3 redovisas grundläggande statistik för de föroreningar som påvisats över tillämpade jämförvärden inom planområdet. Jämförelse görs mot generella riktvärden. Samtliga analysresultat ligger till grund för statistiken i Tabell 3.

Tabell 3. Grundläggande statistik för föroreningar som påvisats över KM, baserat på samtliga mätvärden (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel	Max	CV ¹	KM	MKM	FA
Bly	29 (29)	18	45	170	1,0	50	180	2500
Kvicksilver	29 (25)	0,082	0,15	1,3	1,7	0,25	2,5	50
PAH-L	31 (22)	0,25	1,6	19	2,6	3	15	1000
PAH-M	31 (26)	6,1	31	410	2,5	3,5	20	1000
PAH-H	31 (27)	5,8	28	310	2,2	1	10	50
Arom. >C10-C16	29 (14)	1,4	4,1	47	2,3	3	15	1000
Arom. >C16-C35	29 (17)	1,5	8,6	110	2,5	10	30	1000
PCB	5 (1)	<0,0053	0,0038	0,0082	0,66	0,008	0,2	1000

Av statistiken framgår det att variationskoefficienten (CV)¹ är stor för alla tre grupper av PAH, samt för aromaterna. Den är även relativt stor för kvicksilver. För bly är variabiliteten måttlig och för PCB är den liten.

¹ Kallas även relativ standardavvikelse, och är ett mått på variabilitet, d.v.s. på hur en egenskap varierar. I SGI:s rapport Klassning av förorenade jordmassor in situ (2018) föreslås en skala där CV på <0,5 tolkas som mycket liten variabilitet, 0,5-1 som liten variabilitet, 1,0-1,5 måttlig variabilitet, 1,5-2,0 relativt stor variabilitet, 2-3 stor variabilitet och >3 som mycket stor variabilitet.

Det innebär att variationen i halter är stor för PAH:er, aromater och kvicksilver, d.v.s. föroreningssituationen för dessa är heterogen.

Förorening har påvisats både i ytliga (<1 m u my) och djupare (>1 m u my) massor, både över och under grundvattenytan. Detta gäller alla ämnen. Någon skillnad gällande föroreningssituationen i ytliga eller djupa massor har inte kunnat identifieras, eftersom det är betydligt färre prover tagna på djupare massor.

Det har identifierats ett område där föroreningssituationen tydligt avviker från de övriga, i provpunkten 23W07. I denna provpunkt noterades oljelukt vid provtagning och det har påvisats förhöjda halter av aromater och PAH:er. Denna punkt bedöms avvika dels då fältintryck (lukt och PID-analys) tyder på någon form av läckage, dels då föroreningshalterna i hela det södra området C-E är betydligt lägre (se bedömning om delområden i stycke längre ner på denna sida). Provpunkten är provtagen ner till bergöverytan på 1,2 m u my, och alla prov i punkten är analyserade. Klassningsprovtagningen i samma område, ruta D, visade endast en halt av PAH-H över KM, och de aktuella provgröparna för ingående delprov i samlingsproven för ruta D var lokaliserade runtom punkten 23W07. Det bedöms således vara en begränsad oljeförorening som är avgränsad både i plan och djup, i och med omkringliggande provpunkter D1-D3.

Förhöjda halter av PCB har endast påvisats i ett av de prov som tagits runt den befintliga byggnaden, och beror sannolikt på en mycket lokal spridning av PCB-innehållande fogar från byggnaden.

I övrigt verkar området kunna delas in i två huvudsakliga delområden, som omfattar ruta A och B respektive ruta C-E. Ruta A-B bedöms ha betydligt högre halter av förorening än C-E, både vad gäller enskilda prover från provpunkterna 23W01-23W04 och prov från klassningsprovtagningen, som omfattar samlingsprover. I A-B har det i huvudsak påvisats halter över MKM, av framförallt PAH:er, men även av aromater, samt av bly och kvicksilver över KM. I den södra delen, omfattande ruta C-E, bedöms halterna förutom punktföroreningen i 23W07, ligga under MKM eller lägre. Även i den södra delen rör det sig dock huvudsakligen om samma föroreningar: PAH, bly och kvicksilver. Statistik för analyserna baserat på delområdena redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4. Grundläggande statistik för föroreningar som påvisats över KM, samtliga nivåer, baserat på uppmätta halter inom ruta A-B (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel	Max	CV	KM	MKM	FA
Bly	13 (13)	83	73	170	0,67	50	180	2500
Kvicksilver	13 (13)	0,12	0,16	0,39	0,70	0,25	2,5	50
PAH-L	15 (15)	0,75	3,0	19	1,8	3	15	1000
PAH-M	15 (15)	20	57	410	1,8	3,5	20	1000
PAH-H	15 (15)	19	49	310	1,6	1	10	50
Arom. >C10-C16	13 (11)	2,8	7,3	47	1,8	3	15	1000
Arom. >C16-C35	13 (12)	5,1	15	110	1,9	10	30	1000

Tabell 5. Grundläggande statistik för föroreningar som påvisats över KM, samtliga nivåer, baserat på mätvärden inom ruta C-E, exklusive punkt 23W07 (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel *	Max	CV	KM	MKM	FA
Bly	14 (14)	7,7	23	110	1,3	50	180	2500
Kvicksilver	14 (10)	0,017	0,16	1,3	2,8	0,25	2,5	50
PAH-L	14 (7)	0,023	0,07	0,2	0,91	3	15	1000
PAH-M	14 (11)	0,55	1,3	3,7	1,1	3,5	20	1000
PAH-H	14 (12)	0,58	1,6	4,9	1,1	1	10	50

Arom. >C10-C16	14 (3)	0,45	0,65	2,2	0,81	3	15	1000
Arom. >C16-C35	14 (3)	0,25	0,46	1,5	0,84	10	30	1000

Sammanställningen av statistiken visar tydligt att variabiliteten för PAH och aromater blir betydligt lägre i delområdet C-E och även något lägre i området A-B. Detta stödjer att områdena bör hanteras separat i riskbedömningen och att C-E generellt har lägre föroreningshalter än område A-B. Variabiliteten för bly och kvicksilver visar ej samma mönster. I delområde C-E är variabiliteten för dessa större än i planområdet som helhet, framförallt för kvicksilver, och i A-B är den lägre än i planområdet som helhet. För kvicksilver beror detta sannolikt på att det bara påvisats kvicksilver i en provpunkt inom område C-E. För bly är det förhållandevis vanligt med en viss heterogenitet i förorenade fyllnadsmassor och i stadsmiljö, och det är möjligt att skillnaden är slumpmässig.

Anledningen till att föroreningssituationen skiljer sig åt inom de två delområdena är inte helt klar. Vid en granskning av fyllnadsmassorna i fältprotokollet, se Bilaga 2, kan konstateras att det inte verkar vara jättestora skillnader mellan innehåll i fyllnadsmassorna. Provpunkter där mörka massor har noterats finns både inom det norra området och det södra, och inslag av tegel finns inom båda områdena. I ruta A har stenkol noterats i flera delprov av samlingsprover där högre PAH-halter påvisats. I klassningsprovtagningen har något mer mullhaltiga massor noterats i ruta A-C än i D och E. Vid granskning av historiska ortofoton och bilder syns byggnader på i princip hela område C-E, och området A-B verkar från åtminstone 1960-talet bestå av parkerings-/uppställningsytor. Gränsen mellan ruta B och C går ganska exakt där byggnaderna slutar på ortofotot från 1961, se Figur 8.



Figur 8. Ortofot från 1961 (Lantmäteriet), notera tidigare byggnader inom ruta C, D och E, samt parkering/uppställsyta (?) inom A och B.

Ett historiskt foto från 1962 som finns i Blekinge Museums fotoarkiv visar packhuset som fanns på platsen då, och i den norra delen av planområdet syns en hög med bräddor norr om packhuset (Blekinge museum, 1962). Ett annat foto från 1890-talet visar den s.k. Stockholmsbryggan med Palanderska gården i bakgrunden, där

det även syns att det då fanns andra byggnader i området, vilket även syns på historiska foton i Blekinge Museums arkiv (Digitalt museum, 2023; Blekinge Museum, 2020a). Fotona visar att åtminstone den västra delen av rutorna A-B också har varit bebyggda. Det är möjligt att tidigare byggnader kan förklara skillnaden i föroreningsituation, att området fyllts ut i olika tidsperioder eller att olika fyllnadsmassor har använts.

6.2 GRUNDVATTEN

I grundvattnet har inga av de ämnen som påvisats över tillämpade jämförvärden i jorden påvisats i förhöjda halter. Det är endast arsenik och nickel som har påvisats över SGU:s klass 1: dessa har påvisats som högst i nivå med klass 4 respektive klass 5, d.v.s. hög och mycket hög halt (SGU, 2024c).

De påvisade halterna i grundvattnet visar inget samband med påvisade halter i jorden, vilket tyder på att det rör sig om en diffus spridning från tätorten i stort, naturligt förhöjda halter eller spridning från något annat område. Det kan också röra sig om en förorening som finns i delar av området som ej har undersökts, t.ex. under byggnaden.

De påvisade halterna i grundvattnet bedöms dock ej påverka markens lämplighet för planerat ändamål.

7 RISKBEDÖMNING

Riskbedömningen utförs i enlighet med metodik beskriven i Naturvårdsverkets rapport *Riskbedömning av förorenade områden* (Naturvårdsverket, 2009b).

7.1 KONCEPTUELL MODELL

Baserat på förutsättningarna inom området samt föroreningsituationen har en översiktlig konceptuell modell upprättats för att beskriva hur föroreningarna kan spridas och påverka olika skyddsobjekt. I följande problembeskrivning beskrivs kortfattat föroreningskällan, skyddsobjekt och potentiella spridnings- och exponeringsvägar. Detta sammanfattas i en konceptuell modell i sista avsnittet. Problembeskrivningen utgår från den markanvändning som Karlskrona kommuns planavdelning planerar för området, d.v.s. kulturskola, kontor och centrumverksamhet.

7.1.1 Identifierade föroreningar och föroreningskällor

De föroreningar som påvisats i halter över det generella riktvärdet för KM någonstans inom planområdet är bly, kvicksilver, PAH-L, PAH-M, PAH-H, aromater >C10-C16, aromater >C16-C35 samt PCB-7.

Föroreningskällorna som identifierats bedöms vara tre olika:

- En mycket lokal PCB-förorening runt den befintliga byggnaden. Denna bedöms bero på läckage från t.ex. fogar eller annat från byggnaden.
- En punktförorening eller s.k. hot spot i den södra delen av området, vid provpunkten 23W07. Föroreningen beror sannolikt på någon form av oljeläckage och visar sig som förhöjda halter av aromater och PAH. Föroreningen bedöms vara avgränsad i och med att det djupast analyserade provet ligger invid bergöverytan och provgruperna D1-D3 i klassningsprovtagningen ej visar några tecken på oljeförorening.
- Förorenade fyllnadsmassor. Merparten av de påvisade föroreningarna bedöms bero på förorenade fyllnadsmassor som använts när området fylldes ut i havet eller i samband med andra typer av utfyllnader (t.ex. för att anlägga byggnader). Det gäller förorening av oljeämnen så som aromater och PAH samt bly och kvicksilver.

Förorening bedöms finnas både över och under grundvattenytan, då denna varierar mycket inom området.

7.1.2 Skyddsobjekt

Idag används området som kontor. I framtiden planeras framförallt för kulturskola, men detaljplanen kommer också möjliggöra för kontor och centrumverksamhet.

Skyddsobjekt inom området förväntas vara:

- Vuxna som arbetar inom området
- Barn och vuxna som besöker området, t.ex. för att delta i kulturskolans verksamheter
- Markekosystemet
- Ytvattenrecipienten

Ytvattenrecipienten är kustvattnet Yttre redde, som är en del av Östersjön, se avsnitt 3.4.

Inga dricksvattenbrunnar eller utpekade grundvattenförekomster finns utpekade i närområdet (SGU, 2024a; SGU, 2024b). Grundvattnet i området bedöms inte vara möjligt att använda som dricksvatten p.g.a. trolig havsvattenpåverkan. Därför bedöms grundvattnet vara indirekt skyddsvärdt, i egenskap av spridningsmedium.

Byggrätten på den föreslagna detaljplanen är stor. I planbeskrivningen finns illustrationer som visar förslag på hur bebyggelsen inom planområdet skulle kunna uppföras. Dessa visar ett område som till stora delar är bebyggt. Även i det fall området i framtiden bebyggs med något annat än kulturskola kan det sannolikt förväntas att i princip hela byggrätten kommer att nyttjas. I det fall området bebyggs förväntas marken framförallt ha en teknisk funktion. Det kan således ifrågasättas om markmiljön har något eget skyddsvärde i det fallet.

7.1.3 Potentiella och konstaterade spridnings- och transportvägar

De primära spridningsvägarna från och inom området bedöms vara spridning via grundvatten, eftersom grundvattennivån fluktuerar förhållandevis mycket. Flyktiga föroreningar kan spridas genom förångning. Det gäller flyktiga ämnen som vissa PAH:er inom grupperna PAH-L och PAH-M, och kan även gälla kvicksilver. Det är bara metalliskt kvicksilver som är flyktigt och förekomstformen av kvicksilver inom området är inte känd. En annan möjlig spridning är även genom infiltration av regnvatten, men denna bedöms bli mycket liten eftersom det förväntas att en stor del av området kommer att vara bebyggt eller hårdgjort. Exakt hur området kommer att se ut i framtiden är ej känt, men en mindre del i den södra delen av området kommer att exkluderas från byggrätten, och här föreslås ett torg anläggas. Det kan tänkas att torget beläggs med någon form av marksten som i högre grad än asfalt möjliggör viss infiltration.

Spridning via upptag i växter, damning/vinderosion och ytavrinning bedöms endast kunna ske i mycket begränsad omfattning, vid t.ex. markarbeten eller om planteringar anläggs.

En annan spridningsmöjlighet kan vara som fri fas. PAH-M och PAH-H har påvisats i så höga halter att det ej går att utesluta att förorening i fri fas förekommer inom området. Det har dock ej observerats någon fri fas enligt fältprotokoll vid tidigare undersökningar.

7.1.4 Exponeringsvägar (hälsa)

Den primära exponeringsvägen när hela området är exploaterat bedöms bli genom inandning av ånga.

Exponering via intag av jord, inandning av damm och hudkontakt väntas kunna ske i viss mån, men eftersom en stor del av området sannolikt kommer att vara bebyggt och/eller hårdgjort väntas detta vara sekundära exponeringsvägar.

Intag av växter bedöms inte som sannolikt på platsen, men kan inte uteslutas helt.

Intag av dricksvatten bedöms inte vara aktuellt eftersom området ligger i en tätort och är mycket havsnära. Närheten till havet bedöms kunna ge risk för inträngande havsvatten. Inga registrerade dricksvattenbrunnar har identifierats i SGU:s brunnsarkiv, och kommunalt vatten finns på platsen.

7.1.5 Konceptuell modell

I Tabell 6 redovisas en enkel konceptuell modell över planområdet. För mer detaljerad beskrivning hänvisas till beskrivning i avsnitt 7.1 ovan.

Tabell 6. Översiktlig konceptuell modell

Föroreningskällor	Frigörelse-/spridningsmekanismer	Exponeringsvägar (hälsa)	Skyddsobjekt		
			Människa	Miljö	Naturresurser
<p>Förorenade fyllnadsmassor (mäktighet ca 2 m)</p> <p>Mättad och omättad zon</p> <p>Bly, kvicksilver, PAH-L, PAH-M, PAH-H, Aromater >C10-C16, Aromater >C16-C35</p> <p>Punktförorening efter läckage (någon typ av oljeförorening) – mäktighet ca 1,2 m</p> <p>Mättad och omättad zon</p> <p>PAH-M, PAH-H, Aromater >C10-C16, Aromater >C16-C35</p> <p>Lokal förorening av PCB invid befintlig byggnad</p>	<p>Grundvatten</p> <p>Förångning</p> <p>Infiltration av regnvatten (Damning/vinderosion)</p> <p>(Ytavrinning)</p> <p>(Upptag i växter)</p> <p>Fri fas?</p>	<p>Inandning av ånga</p> <p>Intag av jord</p> <p>Inandning av damm</p> <p>Hudkontakt</p> <p>(Intag av växter)</p>	<p>Yrkesverksamma</p> <p>Besökande barn och vuxna</p>	<p>Ytvatten-ekosystem (Markekosystem)</p>	<p>Ytvatten</p> <p>Grundvatten som spridningsmedium</p>

7.2 REPRESENTATIVA HALTER

I den konceptuella modellen har föroreningskällor, skyddsobjekt och spridningsvägar identifierats. I detta kapitel redovisas vilka halter i jord som används som representativa för att bedöma risker (s.k. exponeringsanalys).

Representativa föroreningshalter är de halter som bäst representerar föroreningssituationen utan att risken underskattas. Den halt som bäst representerar föroreningssituationen är oftast medelhalten av de uppmätta halterna. För att inte underskatta den verkliga medelhalten används medelvärdeets övre konfidensgräns vid 95-percentilen, UCLM95. Enligt Naturvårdsverkets vägledning (Naturvårdsverket, 2009b) bör representativa halter användas vid jämförelse med riktvärden för att bedöma långtidsrisker.

För bedömning av hälsorisker på kort sikt, t.ex. akuttoxicitet eller korttidsexponering, brukar en hög percentil eller maxhalt användas. I det här fallet används maxhalt.

Tolkningen av föroreningssituationen (avsnitt 6) visar att det finns olika egenskapsområden och att det därför finns behov av att hantera områdena separat i fortsatt utvärdering. Delområde A-B hanteras som ett egenskapsområde och delområde C-E som ett. Punktföroreningen i 23W07 bedöms separat utifrån maxhalter – dessa halter exkluderas således ur utvärderingen av delområde C-E. Även PCB bedöms separat utifrån maxhalter.

7.2.1 Delområde A-B

Representativa medelhalter har beräknats för bly, kvicksilver, PAH-L, PAH-M, PAH-H, aromater >C10-C16 och aromater >C16-C35. PAH-H har påvisats i maxhalt över korttidsriktvärdet, varför maxhalten används som representativ halt för att jämföra mot korttidsriktvärde.

Den representativa medelhalten har beräknats som den övre konfidensgränsen för medelvärdet med 95 % säkerhet (UCLM95). Detta innebär att den verkliga medelhalten i området med 95 % sannolikhet är lägre än UCLM95-värdet. Detta är ett konservativt sätt att bedöma föroreningsituationen och tar således höjd för osäkerheter i dataunderlaget. Beräkningarna har utförts med hjälp av programmet ProUCL, version 5.2. Programmets rekommenderade metod för beräkning av UCLM95 har använts. Värderna under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Vid val av representativa halter har de tidigare undersökningarnas olika provtagningsmetoder begrundats. Prov från enskilda provpunkter representerar en betydligt mindre mängd jord än vad prov från klassningsprovtagningen gör. Datan från delområdet som helhet har analyserats, och data från enbart skruvpunkter och enbart klassningsprov har analyserats var för sig. I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas grundläggande statistik för dessa var för sig. Se även Tabell 4 för statistik för delområdet som helhet, avsnitt 6.

Tabell 7. Grundläggande statistik för påvisade föroreningar inom ruta A-B, enbart skruvprovtagningpunkter (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värderna under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel	Max	CV
Bly	6 (6)	29	51	120	0,87
Kvicksilver	6 (6)	0,063	0,077	0,17	0,79
PAH-L	8 (8)	0,61	1,0	4,1	1,3
PAH-M	8 (8)	12	26	120	1,5
PAH-H	8 (8)	15	28	120	1,4
Arom.>C10-C16	6 (5)	2,1	2,3	4,3	0,58
Arom. >C16-C35	6 (5)	4,6	4,3	7,4	0,54

Tabell 8. Grundläggande statistik för påvisade föroreningar inom ruta A-B, enbart klassningsprov (samlingsprov från provgröpar) (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värderna under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel	Max	CV
Bly	7 (7)	84	92	170	0,52
Kvicksilver	7 (7)	0,22	0,22	0,39	0,43
PAH-L	7 (7)	0,98	5,2	19	1,4
PAH-M	7 (7)	27	92	410	1,6
PAH-H	7 (7)	25	74	310	1,5
Arom. >C10-C16	7 (6)	3,1	12	47	1,5
Arom.>C16-C35	7 (7)	7,2	25	110	1,6

Statistiken visar på högre halter i proverna från klassningsprovtagningen framförallt vad gäller PAH:er och aromater.

Vid jämförelse av CV kan konstateras att variationen i halter är ungefär samma i skruvprov som i klassningsprov, för alla ämnen utom aromater.

Vid utvärdering av representativa halter har tre olika uppsättningar av UCLM95 beräknats. Dessa redovisas i sin helhet i Tabell 9. Den första uppsättningen baserar sig på samtliga halter inom delområdet. Den andra baserar sig enbart på skruvprov och den tredje enbart på klassningsprov. I några fall har ProUCL ej kunnat

räkna ut UCLM95, t.ex. beroende på datans fördelning. I dessa fallen jämförs UCLM95 med 90-percentilen istället.

Tabell 9. Representativa halter (UCLM95 eller i vissa fall 90-percentilen*) baserade på alla prov inom delområde A-B, baserat på enbart skruvprov och baserat på enbart klassningsprov (mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen och slutvärden har avrundats till två värdesiffror.

Ämne	UCLM 95/90-percentil*		
	Alla	Skruvprov	Klassningsprov
Bly	97	88	127
Kvicksilver	0,21	0,13	0,29
PAH-L	11	1,8*	15*
PAH-M	188	53*	242*
PAH-H	152	55*	190*
Aromater >C10-C16	25	3,4	24
Aromater >C16-C35	75	6,2	67*

För bly och kvicksilver bedöms de olika uppsättningarna av UCLM95 ej skiljas åt i så stor grad att det motiverar en särskiljning eller viktning av dessa. En större skillnad kan ses på övriga ämnen: PAH:er och aromater. För PAH:er har det dock ej kunnat beräknas några UCLM95 baserat på enbart skruvprov eller enbart klassningsprov, utan jämförelsen görs mot 90-percentiler. Det kan konstateras att 90-percentilerna för klassningsproven är högre än 90-percentilerna för skruvproven. 90-percentilerna för klassningsproven skiljer sig dock inte så mycket åt mot beräknade UCLM95. På det stora hela bedöms UCLM95 ge en mer representativ halt för området som helhet än vad 90-percentilen gör.

För aromaterna är det förhållandevis stor skillnad mellan beräknade UCLM95/90-percentil för skruvprov och klassningsprov. I detta fall ger dock beräknade UCLM95 baserade på både skruvprov och klassningsprov en högre representativ halt. Eftersom variationen i halter verkar vara betydligt större för aromater, bedöms det högre UCLM95 baserat på alla halter ta bättre höjd för eventuella osäkerheter i dataunderlaget.

Vidare visar jämförelse mot platsspecifika riktvärden (se avsnitt 7.3.3) att det endast är för PAH-L och aromater som val av representativ halt gör någon skillnad i vilka representativa halter som överskrider riktvärdena. Även med det perspektivet bedöms att UCLM95 ger en mer representativ halt än 90-percentilen.

De valda representativa halterna för långtidsrisker för undersökningsområdet redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Valda representativa halter för långtidsrisker för delområde A-B (mg/kg TS).

Ämne	Representativ halt
Bly	97
Kvicksilver	0,21
PAH-L	11
PAH-M	188
PAH-H	152
Aromater >C10-C16	25
Aromater >C16-C35	75

För korttidsrisker för PAH-H och bly används maxhalten 310 mg/kg TS respektive 170 mg/kg TS som representativ halt.

7.2.2 Delområde C-E

Representativa halter har beräknats för de ämnen som påvisats över generella riktvärden (KM och MKM): bly, kvicksilver, PAH-M och PAH-H. Beräkning har skett på samma sätt som för delområde A-B.

Tabell 11. Grundläggande statistik för påvisade föroreningar inom ruta C-E, enbart skruvprovtagningpunkter (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel	Max	CV
Bly	6 (6)	8,9	34	110	1,3
Kvicksilver	6 (3)	0,021	0,32	1,3	1,7
PAH-L	6 (2)	0,049	0,075	0,20	0,94
PAH-M	6 (3)	0,30	1,2	3,7	1,4
PAH-H	6 (3)	0,26	1,4	4,9	1,5
Arom.>C10-C16	6 (1)	0,45	0,91	2,2	0,82
Arom. >C16-C35	6 (2)	0,50	0,66	1,5	0,78

Tabell 12. Grundläggande statistik för påvisade föroreningar inom ruta C-E, enbart klassningsprov (samlingsprov från provgröpar) (avrundat till två värdesiffror, mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen.

Ämne	Antal (antal >rapp.gr)	Median (50-perc)	Medel	Max	CV
Bly	8 (8)	7,7	15	55	1,1
Kvicksilver	8 (7)	0,013	0,037	0,12	1,1
PAH-L	8 (3)	0,023	0,067	0,17	0,95
PAH-M	8 (6)	1,0	1,4	3,6	1,0
PAH-H	8 (7)	1,2	1,7	4,5	1,0
Arom.>C10-C16	8 (0)	0,45	0,45	0,45	-
Arom. >C16-C35	8 (1)	0,25	0,32	0,77	0,58

En utvärdering av de representativa halterna har gjorts även för delområde C-E. Statistiken visar på högre halter i proverna från skruvprovtagningen, framförallt vad gäller bly och kvicksilver. För PAH och aromater är halterna snarlika.

Vid jämförelse av CV kan konstateras att variationen i halter är ungefär samma i skruvprov som i klassningsprov. För aromater >C10-C16 har inget CV kunnat beräknas för klassningsprov, eftersom inga halter över rapporteringsgränsen har påvisats i klassningsprov.

Tre olika uppsättningar av UCLM95 har beräknats. Dessa redovisas i sin helhet i Tabell 13. Den första uppsättningen baserar sig på samtliga halter inom delområdet, utom punkt 23W07. Den andra baserar sig enbart på skruvprov, utom punkt 23W07, och den tredje enbart på klassningsprov. I några fall har ProUCL ej kunnat räkna ut UCLM95, t.ex. beroende på datans fördelning eller otillräckligt antal analyser. I de fallen jämförs UCLM95 med 90-percentilen istället.

Tabell 13. UCLM95 (*i vissa fall 90-percentilen) baserade på alla prov (exklusive provpunkt 23W07) inom delområde C-E, baserat på enbart skruvprov och baserat på enbart klassningsprov (mg/kg TS). Värden under rapporteringsgränsen har satts till halva rapporteringsgränsen och slutvärden har avrundats till två värdesiffror.

Ämne	UCLM 95/90-percentil*		
	Alla	Skruvprov	Klassningsprov
Bly	38	71	29*
Kvicksilver	0,33	0,93*	0,065
PAH-M	3,3	2,5	2,4
PAH-H	2,4	3,1	2,8

För PAH-M och PAH-H bedöms de olika beräknade UCLM95 ej skilja sig åt särskilt mycket, och det bedöms att ett UCLM95 baserat på halter från både skruvprov och klassningsprov är mest representativt. För bly är UCLM95 baserat på skruvprov högre än UCLM95 baserat på alla prov. För klassningsproven har UCLM95 ej kunnat beräknas. WSP bedömer att UCLM95 baserat på alla prov är mer representativt än ett UCLM95 baserat på enbart skruvprov, eftersom skruvproven representerar en mindre volym jord. För kvicksilver väljs UCLM95 baserat på alla halter. UCLM95 baserat på klassningsproven ger ett avsevärt lägre värde, och för skruvprov kunde UCLM95 ej beräknas. Det högre UCLM95 baserat på alla halter bedöms ta bättre höjd för eventuella osäkerheter i dataunderlaget.

De valda representativa halterna för delområde C-E redovisas i Tabell 14.

Tabell 14. Valda representativa halter för långtidsrisker för delområde C-E (mg/kg TS).

Ämne	Representativ halt
Bly	38
Kvicksilver	0,33
PAH-M	3,3
PAH-H	2,4

För bedömning av korttidsrisker (bly och PAH-H) används maxhalter för hela planområdet – 310 respektive 170 mg/kg TS.

7.2.3 Punktförorening 23W07

I punktföroreningen i provpunkten 23W07 finns en begränsad mängd data. Således väljs maxhalten som representativ halt även för bedömning av långtidsrisker. Valda representativa halter redovisas i Tabell 15. Endast de ämnen som påvisats i halter över generella riktvärden (KM och MKM) redovisas.

Tabell 15. Valda representativa halter för punktföroreningen i provpunkten 23W07 (mg/kg TS).

Ämne	Representativ halt (maxhalt)
PAH-M	76
PAH-H	85
Aromater >C10-C16	13
Aromater >C16-C35	35

7.2.4 Lokal PCB-förorening

Det finns begränsat med data för den lokala PCB-föroreningen i den ytliga jorden runt den befintliga byggnaden. Således väljs maxhalten som representativ halt för bedömning av långtids- och korttidsrisker: 0,0082 mg/kg TS.

7.3 UTVÄRDERING AV RIKTVÄRDEN (EFFEKTANALYS)

I detta kapitel redovisas vilka jämförvärden som används vid bedömning av risker (s.k. effektanalys). Området ska planläggas för användning som kulturskola, kontor och för centrumverksamhet. Den aktuella markanvändningen bedöms varken motsvara det generella scenariot för känslig markanvändning (KM) eller mindre känslig markanvändning (MKM) i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell, varför platsspecifika riktvärden

(PRV) har tagits fram. Riktvärdena gäller för jord. Vid bedömning av långsiktiga risker används PRV som effektnivå.

Två uppsättningar PRV har tagits fram, en som gäller för ytlig jord <1,0 m u my och en som gäller för djupare jord >1,0 m u my. De riktvärden som föreslås för djupare jord kan även användas i det fall hela området bebyggs, massor tillförs och markytan höjs och/eller ytan hårdgörs så att ingen jord blir tillgänglig för direktexponering.

7.3.1 Om Naturvårdsverkets riktvärden

PRV för jord har beräknats utifrån Naturvårdsverkets rapport 5976 (2009b) samt tillhörande beräkningsverktyg (version 2.2). En viss föroreningshalt av ett ämne kan innebära en risk för ett skyddsobjekt, men inte för ett annat. Detta beskrivs med delriktvärden för specifika skyddsobjekt. Riktvärdena är en sammanvägning av delriktvärden för olika skyddsobjekt, där det lägsta delriktvärdet avseende människors hälsa, markmiljö eller spridning blir styrande för riktvärdet. I spridning ingår generellt skydd mot fri fas, skydd av grundvatten och skydd av ytvatten.

Riktvärdet för människors hälsa i ett långtidsperspektiv är i sin tur en sammanvägning av delriktvärden för olika exponeringsvägar (i det här fallet intag av jord, intag av växter, hudkontakt jord/damm, inandning av damm, inandning av ånga) där den eller de känsligaste exponeringsvägarna blir styrande för det hälsobaserade riktvärdet.

För människors hälsa finns för vissa ämnen även generella korttidsriktvärden för bedömning av akuttoxicitet eller korttidsexponering (Naturvårdsverket, 2009b; Naturvårdsverket, 2022a). Av de aktuella ämnena finns korttidsriktvärden för bly, PAH-H och PCB-7. Riktvärden för akuttoxicitet och korttidsexponering avser att skydda mot negativa hälsoeffekter som kan uppkomma redan vid en enstaka exponering av förorening genom intag av jord (t.ex. barn som stoppar jord i munnen). De generella värdena är framtagna för ett litet barn (10 kg) som intar 5 g jord.

7.3.2 Antaganden platsspecifika riktvärden långtidsrisker

Vid framtagande av PRV kan man utgå från modellparametrarna för antingen KM eller MKM. Dessa har t.ex. olika ingångsvärden för vistelsetider, exponerad hudyta, genomsnittligt intag av jord m.m. WSP bedömer att förhållandena på området vid planerad markanvändning till största delen följer de ingångsvärden som används för de generella riktvärdena för MKM, och att utgångspunkten i PRV bör vara modellparametrarna för MKM.

För ytlig jord bedömer WSP att en rimlig antagen exponeringstid för vuxna motsvarar de exponeringstider som används i de generella riktvärdena för MKM. För barn som antas vistas här i större utsträckning än i ett vanligt kontor eller industri ansätts en exponeringstid om 100 dagar per år, vilket motsvarar att ett barn vistas på platsen ca 2 gånger per vecka under hela året. Verksamheten har sannolikt någon form av sommar- och loppuppehåll, så detta bedöms vara ett rimligt och konservativt antagande. För den djupare jorden bedöms dock att ingen exponering via intag av jord, inandning av damm och hudkontakt sker i normalfallet. Exponering kan ske vid t.ex. markarbeten, och för att ta höjd för detta antas en exponeringstid om 20 dagar per år för både barn och vuxna.

Eventuellt intag av växter från området bedöms bli mycket litet. Sannolikt kommer den största delen av området att bebyggas, men det kan ej uteslutas att enstaka fruktträd planteras, t.ex. i pedagogiskt syfte. Andel intag av växter som odlas på området antas således till 2,5 % av det totala intaget vilket är mer än det generella antagandet för MKM och en fjärdedel av det antagande som gäller för KM. Rötterna från eventuellt odlade växter antas inte nå den djupa jorden.

Skyddsvärdet för markmiljön antas vara motsvarande MKM i den ytliga jorden som inte skall bebyggas, 50 %. För den djupa jorden antas inget skyddsvärde för markmiljön.

Skyddsvärdet för grundvattnet bedöms vara begränsat. Det bedöms ej troligt att grundvattnet inom området kommer att användas för dricksvattenuttag nu eller i framtiden, delvis p.g.a. att det är beläget i en tätort, men

också p.g.a. det är mycket nära till havet, med risk för havsvatteninträngning. Därför bedöms ej grundvattnet vara skyddsvärt som dricksvatten eller naturresurs.

Förhållandena avseende spridningsrisker till mark, grundvatten och ytvattenrecipienten bedöms vara likartade inom hela området. Områdets längd och bredd är annorlunda än de generella ingångsvärdena på 50 x 50 m. Även grundvattenbildning, recipientens storlek och omsättning bedöms vara annorlunda än i de generella ingångsvärdena. Eftersom recipienten, Yttre reddan, är en del av Östersjön är det dock svårt att göra en naturlig avgränsning av recipienten, och således av recipientens volym och omsättning. Enligt VISS är Yttre reddans yta 26 km² (VISS, 2024). Om denna yta skulle användas i riktvärdesmodellen skulle det kunna ge orimligt höga riktvärden för skydd av ytvatten. För att inte underskatta risken bedömer WSP att det är lämpligast att använda de generella ingångsvärdena avseende områdets storlek, recipientens storlek, grundvattenbildning och omsättning. Dessa ingångsvärden ger en generell utspädning från porvatten till ytvatten på 4 000 gånger, vilket bedöms vara mycket konservativt. Den verkliga utspädningen är sannolikt betydligt större än så.

I de generella scenarion som Naturvårdsverket har tagit fram antas det att jorden är normaltät. Data för jordens egenskaper kan justeras för att motsvara en mer genomsläpplig eller en tätare jord. Tillsynsmyndigheten (miljöavdelningen på Karlskrona kommun) har framfört att antaganden om jordens egenskaper bör justeras för att motsvara en genomsläpplig jord. Då platsspecifika data om jordens egenskaper saknas används generella värden för genomsläpplig jord från Naturvårdsverket (2009b).

En sammanfattning av de ingångsvärden som ändrats i jämförelse med de generella riktvärdena för MKM redovisas i Tabell 16.

Tabell 16. Ändrade ingångsvärden för platsspecifika riktvärden

Scenario	Ytlig jord <1 m		Djupare jord > 1m		MKM	
	Barn	Vuxna	Barn	Vuxna	Barn	Vuxna
Intag av jord (antal dagar)	100	200	20	20	60	200
Hudkontakt (antal dagar)	100	200	20	20	60	200
Inandning av damm (antal dagar)	100	200	20	20	60	200
Inandning av ånga (antal dagar)	100	200	100	200	60	200
Intag av växter, andel odling från platsen	2,5 %		nej		nej	
Skydd av markmiljö	50 %		nej		50 %	
Skydd av grundvatten	nej		nej		ja	
Halt organiskt kol (TOC)	1 %		0,5 %		2 %	
Vattenhalt (dm ³ /dm ³)	0,11		0,11		0,32	
Andel porluft (dm ³ /dm ³)	0,24		0,24		0,08	

7.3.3 Föreslagna platsspecifika riktvärden

Föreslagna PRV redovisas i Tabell 17 (ytlig jord, <1 m u my) och Tabell 18 (djupare jord >1 m u my). Uttagsrapporter och riktvärdesflikar från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg redovisas i Bilaga 3a och 3b samt bilaga 4a och 4b.

Tabell 17. Föreslagna PRV för ytlig jord, <1 m u my, (mg/kg TS). Styrande delriktvärde är markerat med grå cell.

Ämne	Justerat sammanvägt hälsoriskbaserat riktvärde	Skydd av markmiljö	Spridning		PRV
			Skydd mot fri fas	Skydd av ytvatten	
Bly	78	400	beaktas ej	3600	80
Kvicksilver	0,28	10	beaktas ej	2,4	0,30
PAH-L	20	15	500	72	15
PAH-M	4,5	40	250	57	5
PAH-H	3,3	10	50	74	3,5
Arom. >C10-C16	280	15	500	260	15
Arom. >C16-C35	420	40	250	34	35
PCB7	0,036	0,6	10	0,76	0,035

Tabell 18. Föreslagna PRV för djup jord, >1 m u my, (mg/kg TS). Styrande delriktvärde är markerat med grå cell.

Ämne	Justerat sammanvägt hälsoriskbaserat riktvärde	Spridning		PRV
		Skydd mot fri fas	Skydd av ytvatten	
Bly	530	beaktas ej	3600	500
Kvicksilver	0,31	beaktas ej	2,4	0,30
PAH-L	11	500	36	10
PAH-M	2,4	250	28	2,5
PAH-H	80	50	37	35
Arom. >C10-C16	780	500	130	120
Arom. >C16-C35	1600	250	17	18

7.4 RISKKARAKTÄRISERING HÄLSO- OCH MILJÖRISKER

I detta avsnitt utvärderas de representativa halterna mot PRV för jord för att bedöma potentiella risker. Riskkarakteriseringen av markföroreningar utgår ifrån halter i jord.

7.4.1 Akuta hälsorisker och korttidsexponering

Riktvärden för korttidsexponering finns för bly, PAH-H och PCB7. Påvisade maxhalter av bly och PCB inom planområdet har med god marginal varit under korttidsriktvärdena. Halter av PAH-H har noterats över riktvärdet för korttidsexponering inom en klassningsruta (Ruta A 0,5-1 m). Korttidsriktvärdet för PAH-H är 300 mg/kg TS, och den högsta påvisade halten har varit 310 mg/kg TS. I övrigt har de högsta halterna varit ca en tredjedel av korttidsriktvärdet och legat på strax över 100 mg/kg TS. Det kan således föreligga en oacceptabel risk i det fall jorden är tillgänglig för direktintag.

7.4.2 Långsiktiga hälsorisker, miljörisker och risk för spridning

I Tabell 19 redovisas de representativa halterna mot de sammanvägda PRV för ytlig jord.

Tabell 19. Jämförelse mellan representativa halter och platsspecifika riktvärden (delriktvärden och sammanvägt riktvärde) för yttlig jord. Representativ halt som överskrider det platsspecifika riktvärdet markeras med ljusröd cell. Styrande riktvärde markeras med grå cell. Enhet mg/kg TS.

Jämförelse av representativa halter i hela jordprofilen med PRV för yttlig jord								
Ämne	Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd markmiljö	Spridning		PRV	Representativ halt A-B	Representativ halt C-E	Maxhalt 23W07
			Skydd fri fas	Skydd ytvatten				
Bly	78	400	-	3600	80	97	38	-
Kvicksilver	0,28	10	-	2,4	0,30	0,21	0,33	-
PAH-L	20	15	500	72	15	11	-	-
PAH-M	4,5	40	250	57	5,0	188	3,3	76
PAH-H	3,3	10	50	74	3,5	152	2,4	85
Arom. >C10-C16	280	15	500	260	15	25	-	13
Arom.>C16-C35	350	40	250	34	35	75	-	35
PCB7	0,036	0,6	10	0,76	0,035	0,0082*	0,0082*	-

*Yttlig förorening invid befintlig byggnad, maxhalt

I Tabell 20 redovisas de representativa halterna mot de sammanvägda PRV för djup jord.

Tabell 20. Jämförelse mellan representativa halter och platsspecifika riktvärden (delriktvärden och sammanvägt riktvärde) för djup jord. Representativ halt som överskrider det platsspecifika riktvärdet markeras med ljusröd cell. Styrande riktvärde markeras med grå cell. Enhet mg/kg TS.

Jämförelse av representativa halter i hela jordprofilen med PRV för djup jord							
Ämne	Hälsorisk-baserat riktvärde	Spridning		PRV	Representativ halt A-B	Representativ halt C-E	Maxhalt 23W07
		Skydd fri fas	Skydd ytvatten				
Bly	530	-	3600	500	97	38	-
Kvicksilver	0,31	-	2,4	0,30	0,21	0,33	-
PAH-L	11	500	36	10	11	-	-
PAH-M	2,4	250	28	2,5	188	3,3	76
PAH-H	80	50	37	35	152	2,4	85
Arom. >C10-C16	780	500	130	120	25	-	13
Arom. >C16-C35	1600	250	17	18	75	-	35

7.4.2.1 Delområde A-B

Jämförelsen visar att de representativa halterna för bly, PAH-M, PAH-H, aromater >C10-C16 och aromater >C16-C35 överskrider PRV för yttlig jord. Övriga ämnen överskrider ej PRV. Jämförelsen visar även att representativa halter överskrider PRV för jord djup för PAH-L, PAH-M, PAH-H och aromater >C16-C35.

Hälsoriskbaserade delriktvärden överskrids för bly, PAH-M och PAH-H i yttlig jord. För bly är intag av jord den styrande exponeringsvägen. För PAH-M är inandning ånga styrande och för PAH-H intag av växter. I djup jord överskrids hälsoriktvärden för alla tre grupperna PAH. För PAH-L och PAH-M är inandning av ånga styrande och för PAH-H hudkontakt med jord.

Riktvärden för skydd av markmiljön överskrids för PAH-M, PAH-H, aromater >C10-C16 och aromater >C16-C35 i den ytliga jorden.

Riktvärden för skydd av ytvatten överskrids för PAH-M, PAH-H och aromater >C16-C35. Det gäller både riktvärdena för den ytliga och den djupa jorden.

Jämförelsen visar således att påträffad förorening i jord inom delområde A-B inte kan uteslutas innebära en förhöjd risk för miljön avseende markmiljön och skydd av ytvatten i den ytliga jorden, samt en oacceptabel hälsorisk avseende intag av jord, inandning av ånga och intag av växter. I den djupa jorden kan det inte uteslutas finnas en förhöjd risk för spridning avseende skydd av ytvatten, och en förhöjd hälsorisk avseende inandning av ånga och direktexponering av jord.

Vid grundvattenprovtagning har inga halter av PAH eller aromater påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns i grundvattnet inom området, vilket tyder på att ovan bedömning av halter i jord överskattar risken för påverkan på ytvattnet.

7.4.2.2 Delområde C-E

Jämförelsen visar att den representativa halten för kvicksilver, som beräknats för hela jordprofilen, ligger i nivå med men överskrider PRV för både ytlig och djup jord. De förhöjda halterna som bidrar till detta har påträffats i punkten 23W08 >1 m u my. Övriga ämnen överskrider ej PRV. För kvicksilver är det hälsoriskbaserade riktvärdet styrande, med inandning av ånga som styrande exponeringsväg.

Jämförelsen visar således att påträffad förorening av kvicksilver i jorden inte kan uteslutas innebära en förhöjd risk för människors hälsa, avseende inandning av ånga.

7.4.2.2 Punktförorening 23W07

Jämförelsen visar att de representativa halterna för PAH-M, PAH-H och aromater >C16-C35 överskrider både PRV för ytlig och djup jord.

Hälsoriskbaserade delriktvärden överskrids för PAH-M och PAH-H i både ytlig och djup jord. För PAH-M är inandning av ånga styrande i både ytlig och djup jord. För PAH-H är intag av växter styrande i ytlig jord, och hudkontakt med jord i djup jord.

Riktvärden för skydd av markmiljö överskrids för PAH-M och PAH-H (ytlig jord).

Riktvärden för skydd av ytvatten överskrids för aromater >C16-C35 i både ytlig och djup jord.

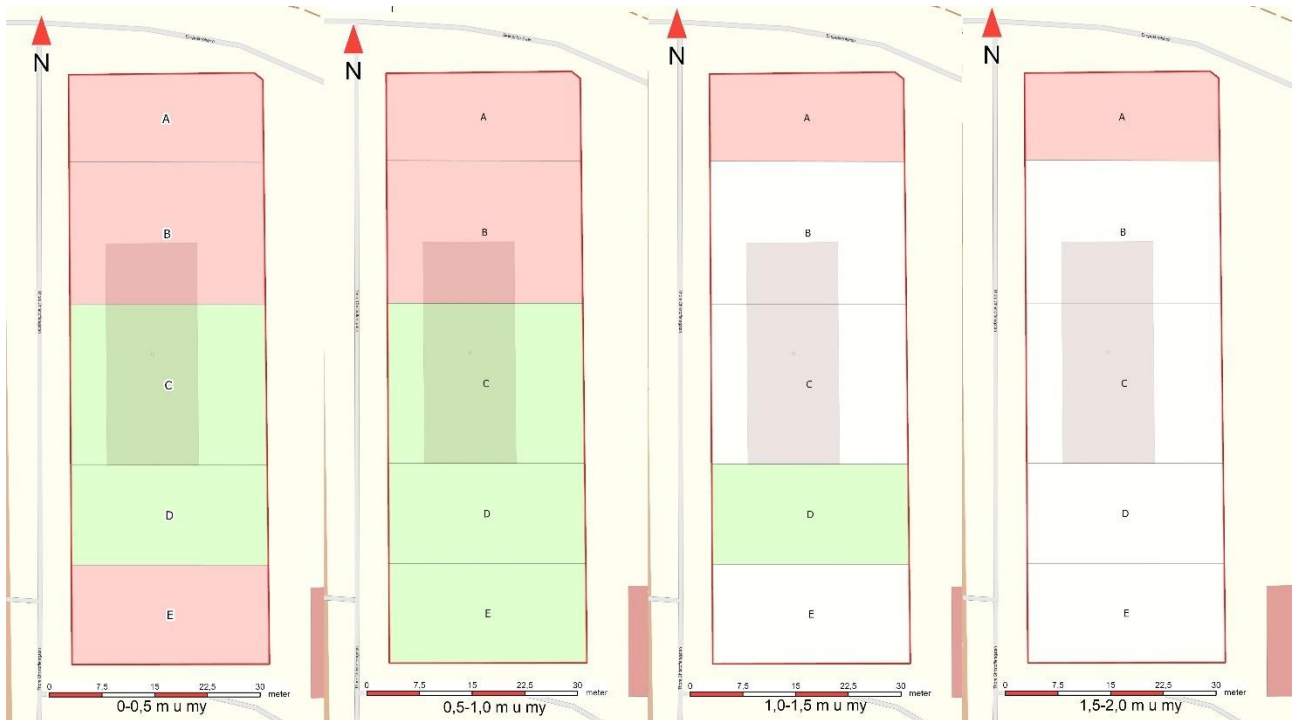
Riktvärden för skydd mot fri fas överskrids avseende PAH-H i både ytlig och djup jord (dock har ingen fri fas observerats).

Jämförelsen visar således att påträffad förorening i jord vid den påträffade punktföroreningen vid provpunkt 23W07 inte kan uteslutas innebära en förhöjd risk för miljön avseende markmiljön lokalt, ytvattnet och skydd mot fri fas i den ytliga jorden, samt en förhöjd hälsorisk avseende inandning av ånga och intag av växter. I den djupa jorden kan det inte uteslutas finnas en förhöjd risk för miljön avseende ytvattnet och skydd mot fri fas, och en förhöjd hälsorisk avseende inandning av ånga och hudkontakt med jord.

Vid grundvattenprovtagning har inga halter av aromater påvisats över laboratoriets rapporteringsgräns i grundvattnet inom området, vilket tyder på att ovan bedömning av halter i jord kan överskatta risken för påverkan på ytvattnet.

7.4.3 PRV i förhållande till klassningsprovtagningen

I Figur 9 redovisas en illustration över hur platsspecifika riktvärden förhåller sig till den klassningsprovtagning som utfördes under vintern 2024. Figuren visar i vilka rutor halter över PRV påvisats (rosa), respektive inte påvisats (ljusgrön), och ger således en översiktlig bild av åtgärdsbehovet inom området. PRV för ytliga massor används på nivån 0-1,0 m och PRV för djupa massor används på nivån 1,0-2,0 m.



Figur 9. Resultat från klassningsprovtagningen (alla ämnen) redovisas i förhållande till platsspecifika riktvärden. Grön färg indikerar halter <PRV och rosa färg indikerar halter >PRV. Vitt indikerar berg/naturliga jordlager.

7.5 OSÄKERHETER OCH IDENTIFIERADE KUNSKAPSLUCKOR

I detta avsnitt sammanställs de osäkerheter och kunskapsluckor som identifierats i riskbedömningen, och som kan påverka bedömningen av risker och behov av riskreduktion.

Varje miljöteknisk markundersökning och riskbedömning är behäftad med mer eller mindre stora osäkerheter. Osäkerheterna beror ofta på t.ex. avsaknad av tillräckligt med data, bristande kunskap om processer och orsakssamband samt framtida förhållanden. En modell kan t.ex. aldrig visa verkligheten exakt så som den är. I föreliggande riskbedömning har osäkerheterna över lag hanterats enligt försiktighetsprincipen, vilket innebär att underlaget inte ska leda till en underskattning av riskerna. Nedan beskrivs och diskuteras identifierade osäkerheter.

7.5.1 Föroreningssituation

- Det finns en variation av halter inom området och en heterogen föroreningssituation. Detta ger osäkerheter i framtagandet av representativa halter. Osäkerheten har beaktats genom att representativa medelhalter utgörs av 95-procentiga ensidiga övre konfidensintervallet för medelvärde (UCLM95), eller av maxhalter. Detta riskerar att överskatta riskerna.
- Proverna från de olika undersökningarna har uttagits med olika provtagningsmetoder: skruvprovtagning med borrhandsvagn respektive provgropar grävda med grävmaskin. Det har inte funnits tillräckliga data från endera provtagningsmetoden för att beräkna representativa halter som UCLM95. De analyserade proverna från provgropsgrävningen utgörs av samlingsprov med flera uttag från flera provgropar och kan antas bättre representera de faktiska halterna. Antalet delprov och volym som varje prov representerar varierar, vilket kan påverka de beräknade representativa halterna. Detta har beaktats genom att utvärdera statistik separat. Detta innebär att riskerna både kan överskattas och underskattas.
- Ingen provtagning har varit möjlig att utföra under den befintliga byggnaden. Det finns således en osäkerhet i fyllnadsmassornas mäktighet och beskaffenhet och om det förekommer andra föroreningar eller halter under byggnaden.

- Det har inte funnits tillräckliga data för att statistiskt utvärdera föreningssituationen för olika djup.
- Generella antagande om markens beskaffenhet har använts vad gäller genomsläpplighet och TOC då mätdata för detta saknas, detta innebär att riskerna både kan överskattas och underskattas.

7.5.2 Hälsorisker

- Jordföroreningens tillgänglighet för oralt upptag är inte känd.
- Exponeringstiderna är beroende av hur området utformas, de är generellt konservativt satta och det innebär att riskerna kan överskattas för den planerade markanvändningen.

7.5.3 Markmiljö

- Markmiljöns nuvarande status (arter, näring, respiration m.m.) och skyddsvärde är inte känd vilket ger osäkerheter i bedömningen av föroreningens effekter på markekosystemet. De delar av området som planeras att bebyggas eller hårdgöras bedöms inte kunna upprätthålla ett fungerande markekosystem oavsett förekomst av föroreningar eller inte. Detta blir först av intresse om det blir aktuellt med grönytor inom området.

7.5.4 Spridning

- Föroreningens förekomstform och därmed löslighet och lakbarhet är inte känd, vilket kan ha betydelse för bedömningen av spridning till vatten, upptag i växter samt förångning. Detta gäller bland annat PAH och kvicksilver. Åldrade PAH-er i gamla fyllnadsmassor är ofta hårt bundna till jordmatrisen. Genom att undersöka lakbarheten (med s.k. POM-test) av exempelvis PAH-M skulle en mer plats-specifik bedömning kunna tas fram för att bättre bedöma ämnens flyktighet. För kvicksilver är riskerna kopplade till förekomstformen. Generella konservativa antagande riskerar att överskatta de faktiska riskerna inom området.
- Spridningen av föroreningar med grundvattnet har bedömts med generella ingångsvärden i Naturvårdsverkets beräkningsmodell. Modellen är relativt enkel och tar t.ex. inte hänsyn till fastläggning eller nedbrytning av föroreningar. Halter i grundvatten kan variera mycket beroende på plats, nederbörd, temperatur etc., och antalet grundvattenprov är begränsat. Det bedöms således finnas vissa osäkerheter avseende spridningsrisker.

7.6 SAMMANVÄGD RISKBEDÖMNING

I detta avsnitt sammanfattas behov av riskreduktion med utgångspunkt i planerad markanvändning. WSP bedömer med utgångspunkt i utförd riskbedömning att det inte går att utesluta att det föreligger oacceptabla risker för människors hälsa och markmiljön med den planerade markanvändningen.

7.6.1 Hälsorisker

Risker avseende människors hälsa bedöms kunna finnas avseende exponering för PAH-M och PAH-H i både yttlig och djup jord inom både delområde A-B och punktföroreningen vid 23W07 (stopp mot berg 1,2 m u my). För PAH-M är det inandning av ånga som utgör den största exponeringsrisken. För PAH-H är det framförallt intag av växter och hudkontakt som utgör de största exponeringsriskerna. I yttlig jord bedöms det inom delområde A-B även kunna finnas oacceptabla risker för människors hälsa avseende exponering för bly. Intag av jord utgör den största exponeringsrisken. I djup jord bedöms det inom delområde A-B också kunna finnas oacceptabla risker för människors hälsa avseende exponering för PAH-L, där inandning av ånga utgör exponeringsrisken. Inom delområde C-E bedöms det kunna finnas oacceptabla risker för människors hälsa avseende exponering för kvicksilver (baserat på förhöjda halter i en punkt < 1 m u my), där inandning av ånga utgör exponeringsrisken. Det gäller både yttlig och djup jord.

Inom delområde A-B har det påträffats halter av PAH-H som skulle kunna utgöra en risk för små barn vid enstaka direkt intag av jord. Dessa har påträffats i samlingsprov från ruta A på nivån 0,5-1,0 m u my.

7.6.2 Miljö

Risker för markmiljön bedöms kunna finnas avseende förhöjda halter av PAH-M och PAH-H inom området A-B och runt provpunkt 23W07, och avseende aromater >C10-C16 och >C16-C36 inom delområde A-B. Bedömningen gäller enbart ytlig jord eftersom markmiljön i djupare jord inte anses vara skyddsvärd. Under byggnader och hårdgjorda ytor bedöms förutsättningarna för ett fungerande markekosystem vara dåliga, och där används lämpligen riktvärdet för djup jord. Det bedöms t.ex. finnas brist på ljus och vatten under byggnader, och att syretransporten är försämrad.

7.6.3 Spridning

Jämförelsen med platsspecifika riktvärden för jord har visat att det kan finnas en risk för påverkan på ytvatten avseende PAH-M, PAH-H och aromater >C16-C35 från delområde A-B och för aromater i punktföroreningen vid 23W07. Bedömningen av spridning till ytvattnet har gjorts med Naturvårdsverkets riktvärdesmodell, som är en relativt enkel modell. De grundvattenprovtagningar som gjorts inom området visar ej på någon påverkan av något av dessa ämnen i grundvattnet, samtliga halter av PAH och aromater i grundvattnet har varit under laboratoriets rapporteringsgränser, vilket tyder på att det sannolikt ej finns någon omfattande spridning till ytvattnet. Förhöjda PAH-halter över MKM och PRV har påvisats i jorden i en av de provpunkter där grundvattenprov tagits (23W01). Den aktuella föroreningen har sannolikt funnits på platsen under många år, och det är möjligt att eventuell rörlig förorening redan har lämnat platsen, och att den förorening som finns kvar binder förhållandevis hårt till marken. Detta i kombination med att de platsspecifika riktvärdena för ytvatten bedöms vara mycket konservativa gör att den sammanvägda bedömningen blir att det sannolikt ej föreligger någon oacceptabel risk för spridning till ytvatten.

Överskridanden av riktvärdena för skydd mot fri fas avseende PAH-H visar att det skulle kunna finnas risk för fri fas både inom delområde A-B och omkring provpunkten 23W07. Någon fri fas har dock ej påträffats vid markundersökningar. Den sammanvägda bedömningen blir således att det ej föreligger någon oacceptabel risk för spridning med fri fas.

7.6.4 Miljö- och nyttjandemål

Bedömningen som helhet innebär att målen om att inga oacceptabla hälsorisker ska finnas ej uppfylls. Målen om att markmiljön ska skyddas utifrån de förutsättningar som krävs bedöms ej uppfyllas i det fall eventuella grönytor ska finnas på området. Om hela området bebyggs eller hårdgörs bedöms dock målen uppfyllas.

Målen om föroreningsspridning till omgivningen och till ytvattenrecipienten bedöms uppfyllas.

8 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Genomförda undersökningar inom området har visat att det ej går att utesluta oacceptabla risker för människors hälsa med att planlägga området för de aktuella ändamålen: kulturskola, kontor och centrumverksamhet. Utredningen visar även att det ej går att utesluta oacceptabla risker för markmiljön inom ytlig jord. De aktuella ämnen som bedöms kunna medföra potentiellt oacceptabla risker är bly, kvicksilver, PAH-L, PAH-M, PAH-H, och aromater i fraktionerna >C10-C16 och >C16-C35. Samtliga av dessa har påvisats både i ytlig (0-1 m u my) och djup (>1 m u my) jord. Platsspecifika riktvärden har tagits fram i två uppsättningar, för ytlig respektive djup jord, men representativa halter baserar sig på halter i hela jordprofilen.

De bedömda riskerna gäller inom båda delområdena och för den punktförorening som påvisats i provpunkt 23W07, dock med lite olika ämnen och risker inom respektive bedömt område. Påvisade halter av PCB runt det befintliga huset är under platsspecifika riktvärden, och inte heller dessa bedöms medföra några oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön. Inga andra undersökta ämnen inom området bedöms medföra några oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön.

Innan eventuell efterbehandling utförs rekommenderas att en åtgärdsutredning och en riskvärdering utförs, för att säkerställa att åtgärder ej blir mer ingripande än nödvändigt. Eventuella områden som ska schaktas ur av

anläggningstekniska skäl behöver ej inkluderas i dessa. Åtgärdsbehovet kan komma att variera beroende på hur området slutligen utformas.

Marken under den befintliga byggnaden har ej kunnat provtas i utförda undersökningar. Det rekommenderas således att kompletterande provtagning utförs under byggnaden när denna har rivits.

8.1 HÄLSA

Vad gäller människors hälsa är det avseende bly intag av jord som ej kan uteslutas leda till en oacceptabel risk för människors hälsa.

Avseende PAH-L och PAH-M är det framförallt risk för inträngning av ånga till byggnader som ej kan uteslutas.

Avseende PAH-H är det intag av växter, hudkontakt, direkt intag av jord och inandning av damm som utgör exponeringsriskerna vid långsiktiga hälsorisker och intag av jord som utgör exponeringsrisken vid kortsiktiga hälsorisker. Dessa risker föreligger alltså endast i det fall en människa äter växter som odlats i förorenad jord eller direktexponeras för jorden, t.ex. om den ligger ytligt eller om den blottläggs vid markarbeten.

Den faktiska risken för exponering via intag av växter bedöms vara liten, men det kan inte helt uteslutas att plantering av enstaka fruktträd görs. I det fall fruktträd eller andra ätbara växter planteras rekommenderas dock att detta görs i nytillförd ren jord.

Risk för ånginträngning av PAH kan undersökas vidare genom att utföra s.k. POM-tester, en form av laktest som undersöker hur rörligt PAH är. Ånginträngning till byggnader kan oftast åtgärdas med byggnadstekniska lösningar. Även risker för markmiljön avseende PAH kan utredas vidare med hjälp av POM-tester. Motsvarande tester finns dock ej för att utreda hudkontakt, intag av jord eller inandning av damm för PAH.

Avseende kvicksilver är det inandning av ånga som utgör exponeringsrisken.

Risk för ånginträngning avseende kvicksilver kan undersökas vidare genom att utreda vilken form av kvicksilver som finns i jorden. Detta kan göras genom att undersöka vid vilken temperatur kvicksilvret övergår till gasfas.

Sammantaget tyder den utförda riskbedömningen på att det kan finnas potentiellt oacceptabla risker för människors hälsa att planlägga det aktuella området på avsett sett, och att det kan finnas ett åtgärdsbehov. Riskerna bedöms finnas inom båda delområden och inom punktföroreningen kring 23W07.

8.2 MARKMILJÖ

Vad gäller skydd av markmiljön är det halterna av PAH-M, PAH-H, och aromater i fraktionerna >C10-C16 och >C16-C35 som bedöms kunna medföra en potentiell risk för denna, inom de delar som inte kommer att bebyggas eller hårdgöras. Innan eventuellt beslut om efterbehandling baserat på dessa bör dock den faktiska statusen på markmiljön utredas (samt en riskvärdering av markmiljöns faktiska skyddsvärde göras).

9 REFERENSER

- Avfall Sverige, 2019: Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01
- Blekinge Museum, 1962: BLM A 9322. <https://blm.kulturhotell.se/objects/c32-100547/?cat=90212&offset=8> (Hämtad 2024-05-22)
- Blekinge museum, 2020a: BLM SL 859. <https://blm.kulturhotell.se/objects/c32-89787/?sq=hubendick&offset=109>
- Blekinge museum, 2020b: BLM A 5346. <https://blm.kulturhotell.se/objects/c32-100539/?sq=hubendick&offset=1>
- Blekinge Museum, 2020c: BLM OF 03357 N – Magasinsbyggnad. <https://blm.kulturhotell.se/objects/c32-76243/?sq=humble&offset=10>
- Blekinge Museum, 2024: BLM FGC 16681. <https://blm.kulturhotell.se/objects/c32-138509/?sq=hubendick&offset=23>
- Digitalt museum, 2023: Marinmuseum: MM07109. <https://digitaltmuseum.se/021015562550/mm07109> (hämtad 2024-05-24)
- Karlskrona kommun, 2021: Klimatanpassningsplan, Stigande havsnivå 2,5 m. <https://www.karlskrona.se/globalassets/kommun-och-politik/sa-arbetar-vi-med/klimatanpassningsplanen/stigande-havsniva-25-meter.pdf>
- Lantmäteriet, 1813: Werming atlas, kopparstick, Aktbeteckning We-154
- Lantmäteriet, 1855: Ljunggren atlas, litografi, Aktbeteckning Lj-153
- Lantmäteriet, 1961: Historiskt ortofoto 61_Fh_033_05
- Lantmäteriet, 1975: Historiskt ortofoto 75_Fh_033_04
- Länsstyrelserna, 2024: Kartan över förorenade områden, EBH-kartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c> (Hämtad 2024-05-03)
- Naturvårdsverket, 2009a: Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976
- Naturvårdsverket, 2009b: Riskbedömning av förorenade områden. Rapport 5977
- Naturvårdsverket, 2022a: Nya riktvärden för förorenad mark, <https://www.naturvardsverket.se/4ac23d/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/naturvardsverkets-generella-riktvarden-fororenad-mark-2022.pdf>
- Naturvårdsverket, 2022b: Beslutsunderlag för justering av generella riktvärden för bly, ärendenummer NV-04632-18, daterad 2022-12-21
- Naturvårdsverket, 2024: Skyddad natur, <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (Hämtad 2024-04-30)
- Riksantikvarieämbetet, 2019: L1979:5469 Stadslager, <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/c1cc5639-0459-49b0-8929-7d39757a5332> (Hämtad 2024-05-03)
- Riksantikvarieämbetet, 2024: Fornsök, <https://app.raa.se/open/fornsok/> (Hämtad 2024-05-03)
- SGU, 2024a: Grundvattenmagasin kartvisaren. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html> (Hämtad 2024-05-03)
- SGU, 2024b: Brunnar kartvisaren. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=534227.2397854616,6222773.05230202,539468.8502686826,6225477.85771163> (hämtad 2024-05-03)



SGU, 2024c: Oorganiska ämnen – klassindelning. <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomningsgrunder-for-grundvatten/grundvattnets-kvalitet--oorganiska-amnen/oorganiska-amnen-klassindelning/> (Hämtad 2024-05-13)

SPI, 2011: SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar

VISS, 2024: Vatteninformationssystem Sverige, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>, (Hämtad 2024-05-03)

WSP, 2023: Översiktlig miljöteknisk markundersökning Hubendick 1 m fl., Karlskrona kommun, daterad 2023-09-19, uppdragsnummer 10356895

WSP, 2024: Karlskrona kommun, Hubendick 1 m fl., Karlskrona kommun, Klassificering av schaktmassor, daterad 2024-03-05, uppdragsnummer 10361976



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

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com



Högsta halt					>FA	>MKM	>MKM	>MKM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2023-08110097	177-2023-07020050	177-2023-07020051	177-2023-08110098
Provtagningsdag		-	-	-	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19
Provets märkning		-	-	-	23W01	23W01	23W01	23W01
Djup (m)		-	-	-	0,02-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,15
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000		0,0045	<0,0035	
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000		<0,10	<0,10	
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000		<0,10	<0,10	
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000		<0,10	<0,10	
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700		<5,0	<5,0	
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700		<3,0	<3,0	
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000		<5,0	<5,0	
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000		<5,0	<5,0	
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-		<9,0	<9,0	
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000		<10	11	
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000		<4,0	<4,0	
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000		3,4	4,3	
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000		4,3	5,1	
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	4,1	0,59	0,63	0,82
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	120	10	12	20
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	120	14	15	19
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000		4,7	5,3	
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000		65	53	
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500		120	95	
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000		0,21	<0,20	
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000		4	4,7	
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500		32	39	
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000		13	21	
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50		0,01	0,17	
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000		9,6	15	
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000		24	27	
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500		140	59	
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10		<0,0053		

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

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

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, publicerad 2022

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					>MKM	>MKM	>KM	>MKM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2023-07020052	177-2023-07020053	177-2023-07020054	177-2023-07020055
Provtagningsdag		-	-	-	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19
Provets märkning		-	-	-	23W02	23W02	23W03	23W04
Djup (m)		-	-	-	0,0-0,45	0,45-0,9	0,0-0,5	0,05-0,6
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	<9,0	<9,0	<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	<10	<10	<10	10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	1,6	2,1	<0,90	2,1
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	4,9	3,8	<0,50	7,4
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	0,46	0,54	0,068	0,75
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	12	12	1,5	24
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	13	12	1,4	27
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	2,4	2,4	2,7	1,9
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	65	67	55	51
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	26	32	18	16
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	4,5	4,7	2	5
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	17	25	28	26
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	10	19	4,6	13
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	0,087	0,12	0,039	0,033
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	6,7	7,8	3	5,3
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	19	18	7,5	16
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	61	63	35	52
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10			<0,0053	

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					<KM	<KM	<KM	>MKM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2023-07020056	177-2023-07020057	177-2023-07020058	177-2023-07020059
Provtagningsdag		-	-	-	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19
Provets märkning		-	-	-	23W05	23W06	23W06	23W07
Djup (m)		-	-	-	0,0-0,6	0,0-0,45	0,45-0,9	0,05-0,6
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	<15	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	<15	<5,0	<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	<19	<9,0	<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	<29	<10	<10	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	<2,9	<0,90	<0,90	2,3
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	<1,5	<0,50	<0,50	4,4
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	<0,15	<0,045	<0,045	0,33
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	0,57	<0,075	<0,075	10
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	0,47	<0,11	<0,11	15
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	<9,2	<2,0	3,4	3,9
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	47	39	67	42
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	11	4,5	4,7	12
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	<0,51	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	4	5	8,6	4,4
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	9,2	11	19	17
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	9,4	9,3	10	7
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	<0,046	<0,010	<0,010	0,1
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	4,3	5,9	7,9	7,5
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	11	16	28	15
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	36	25	35	32
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10				<0,0053

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					>FA	>KM	>KM	<KM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2023-07020060	177-2023-07020061	177-2023-07020062	177-2023-07020063
Provtagningsdag		-	-	-	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19	2023-06-19
Provets märkning		-	-	-	23W07	23W08	23W08	23W08
Djup (m)		-	-	-	0,6-1,2	0,1-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	20	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	53	<5,0	<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	77	<9,0	<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	25	<10	<10	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	13	2,2	<0,90	<0,90
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	35	1,5	0,96	<0,50
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	2,2	0,2	0,11	<0,045
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	76	3,7	2,6	<0,075
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	85	4,9	2,9	<0,11
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	3,1	4,5	2,6	<2,0
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	60	63	42	34
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	17	110	69	6,8
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	4,4	3,6	2,6	5,8
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	14	21	14	13
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	10	7,4	5	18
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	0,031	0,56	1,3	0,019
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	8,7	5,4	4	8
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	15	17	11	24
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	38	70	41	29
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10				

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					<KM	>KM	>MKM	>MKM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2023-07020064	177-2023-07020065	177-2024-01310347	177-2024-01310348
Provtagningsdag		-	-	-	2023-06-19	2023-06-19	2024-01-24	2024-01-24
Provets märkning		-	-	-	Yt01	Yt02	Ruta A_1	Ruta A_2
Djup (m)		-	-	-	0,0-0,2	0,0-0,2	0,0-0,5	0,0-0,5
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000			<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000			<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000			<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000			<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700			<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700			<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000			<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000			<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-			<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000			<10	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000			<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000			2,8	3,1
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000			5,7	7,2
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000			0,85	0,98
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000			21	27
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50			23	25
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000			3	3,6
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000			78	82
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500			84	83
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000			<0,20	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000			3,8	4
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500			28	29
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000			8,5	8,1
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50			0,22	0,2
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000			5,6	5,7
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000			20	18
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500			88	80
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10	<0,0053	0,0082		

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					>FA	>FA	>MKM	>KM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2024-01310349	177-2024-01310350	177-2024-01310351	177-2024-02190150
Provtagningsdag		-	-	-	2024-01-24	2024-01-24	2024-01-24	2024-02-12
Provets märkning		-	-	-	Ruta A	Ruta A	Ruta A	Ruta B
Djup (m)		-	-	-	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	0,0-0,5
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	<9,0	<9,0	<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	22	<10	<10	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	47	20	6,3	<0,90
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	110	38	11	1,5
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	19	13	2,1	0,25
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	410	130	39	6,1
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	310	110	28	5,8
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	6,2	3,9	5,2	2
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	71	61	64	56
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	120	110	170	27
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	0,29	<0,20	0,23	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	4,3	2,6	3,4	3,1
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	29	22	39	12
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	7,6	5,2	7,3	4,7
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	0,25	0,27	0,39	0,11
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	7	4,9	7,6	4
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	19	12	15	11
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	140	50	69	53
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10				

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					>MKM	>KM	>KM	>KM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2024-02190151	177-2024-02190152	177-2024-02190153	177-2024-01310352
Provtagningsdag		-	-	-	2024-02-12	2024-02-12	2024-02-12	2024-01-24
Provets märkning		-	-	-	Ruta B	Ruta C	Ruta C	Ruta D
Djup (m)		-	-	-	0,5-0,9	0,0-0,5	0,5-1,0	0,0-0,5
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	<9,0	<9,0	<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	<10	<10	<10	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	1,4	<0,90	<0,90	<0,90
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	3,5	<0,50	<0,50	<0,50
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	0,45	0,11	0,14	<0,045
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	12	2,9	2,7	1,5
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	13	3,2	3	1,7
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	2,3	<2,1	2,4	2,2
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	52	45	52	35
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	49	18	55	11
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	3,8	3,5	3,9	4
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	17	11	18	9,6
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	6,8	8,7	4,7	4,4
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	0,12	0,082	0,12	0,04
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	4,8	4,4	4,4	4,1
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	13	12	14	12
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	74	45	56	27
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10				

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					<KM	<KM	<KM	>KM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]				
Provnummer		-	-	-	177-2024-01310353	177-2024-01310354	177-2024-01310355	177-2024-02190154
Provtagningsdag		-	-	-	2024-01-24	2024-01-24	2024-01-24	2024-02-12
Provets märkning		-	-	-	Ruta D_1	Ruta D_2	D	Ruta E
Djup (m)		-	-	-	0,5-1,0	0,5-1,0	1,0-1,2	0,0-0,5
Ämne		-	-	-				
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	<9,0	<9,0	<9,0	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	<10	<10	<10	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	<0,50	<0,50	<0,50	0,77
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	<0,045	<0,045	<0,045	0,17
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	0,093	<0,075	0,52	3,6
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	0,13	0,12	0,69	4,5
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	2,2	2,5	2,3	2,2
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	37	35	43	45
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	6,4	6	7,1	8
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	5,9	6,2	6,5	8
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	8,1	8,3	12	13
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	7,8	7,3	11	9,8
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	0,014	0,012	<0,011	0,012
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	5,2	5	9,7	6,5
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	23	23	19	20
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	34	34	35	31
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10				

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Högsta halt					<KM
Ämne	Enhet	KM ^[2]	MKM ^[2]	FA ^[3]	
Provnummer		-	-	-	177-2024-02190155
Provtagningsdag		-	-	-	2024-02-12
Provet märkning		-	-	-	Ruta E
Djup (m)		-	-	-	0,5-0,8
Ämne		-	-	-	
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	1000	<0,0035
Toluen	mg/kg Ts	10	40	1000	<0,10
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	10	50	1000	<0,10
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	25	150	700	<5,0
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	25	120	700	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	1000	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	10000	<5,0
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	100	500	-	<9,0
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	10000	<10
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	10	50	1000	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	1000	<0,90
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	1000	<0,50
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	3	15	1000	<0,045
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	3,5	20	1000	<0,075
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	1	10	50	<0,11
Arsenik As	mg/kg Ts	10	25	1000	<2,1
Barium Ba	mg/kg Ts	200	300	50000	48
Bly Pb	mg/kg Ts	50	180	2500	7,3
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,8	12	1000	<0,20
Kobolt Co	mg/kg Ts	15	35	1000	6,2
Koppar Cu	mg/kg Ts	80	200	2500	11
Krom Cr	mg/kg Ts	80	150	10000	11
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	50	0,011
Nickel Ni	mg/kg Ts	40	120	1000	6,6
Vanadin V	mg/kg Ts	100	200	10000	21
Zink Zn	mg/kg Ts	250	500	2500	28
Summa PCB7	mg/kg Ts	0,008	0,2	10	

Halter över rapporteringsgräns markeras med fetstil.

2. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och r

Riktvärden uppdaterade enligt Naturvårdsverkets tabell över generella riktvärden för förorenad mark, pul

3. Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

WSP E&E

Uppdrag: 10356895

Beställare: Karlskrona kommun

Plats: Hubendick 1, Karlskrona kommun

Datum: 19/6 - 21/6 -2023

Metod: Skruvprovtagning, spade

Provtagare: Jessica Aronsson, Tobias Ottosson

Kommentar:

¹ Preliminär geoteknisk benämning enligt SGFs beteckningssystem

² Analysresultat redovisas separat

Analyspaket:

Metaller

PAH16

BTEX

Alifater, aromater

PCB7

Provpunkt	Nivå			Benämning ¹	Anmärkning	PID	Labanalyser ²				
	(m u my)						Metaller	BTEX	Alifater, aromater	PAH16	PCB7
23W01	0,00	-	0,02	F: Mu	Gräsmatta	<2					
	0,02	-	0,50	F:grSa	Tegel	<2				1	
	0,50	-	1,00	F:grSa	Tegel, mörk färg	3,1	1	1	1	1	1
	1,00	-	1,50	F:grSa	Tegel, mörk färg	2,8	1	1	1	1	
	1,50	-	2,15	F:grSa	Tegel, inslag av gytta	4,4				1	
					Metodstopp						
23W02	0,00	-	0,45	F:grSa	Mörk färg	2,5	1	1	1	1	
	0,45	-	0,90	F:grSa	Mörk färg	2,5	1	1	1	1	
					Stopp mot berg						
23W03	0,00	-	0,50	F:grSa	Brun	3,3	1	1	1	1	1
					Stopp mot berg						
23W04	0,00	-	0,05	Asfalt							
	0,05	-	0,60	F:grSa		7,8	1	1	1	1	
					Stopp mot berg						
23W05	0,00	-	0,60	F:muSa	Lite material	3,4	1	1	1	1	
					Stopp mot berg						
23W06	0,00	-	0,45	F:(si)grSa		4,9	1	1	1	1	
	0,45	-	0,90	F:(si)grSa		4,8	1	1	1	1	
					Stopp mot berg						
23W07	0,00	-	0,05	Asfalt						1	
	0,05	-	0,60	F:grSa	Mörka inslag	3,7	1	1	1	1	1
	0,60	-	1,20	F:grSa	Petroleum lukt	148	1	1	1	1	
					Stopp mot berg						
23W08	0,00	-	0,10	Gatsten	Ej prov						
	0,10	-	0,50	F:grSa	Tegel, mörk färg	2,8	1	1	1	1	
	0,50	-	1,00	F:grSa	Tegel, mörk färg	2,2	1	1	1	1	
	1,00	-	1,50	F:(le)siSa	Omrört	3,4	1	1	1	1	
	1,50	-	2,00	LeMn		3,5					
Yt01	0,00	-	0,20	F:(sa)Mu	Under fönster	2,5					1
Yt02	0,00	-	0,20	F:(gr)saMu	Under fönster	2,6					1

Totalt:

14

14

14

17

5

WSP Earth and Environment

Uppdrag: 10361976

Beställare: Karlskrona kommun

Provtagare: Daniel Åkesson

Plats: Hubendick 1 mfl

Datum: 2024-01-22 t. om 2024-02-15

Metod: Provgropsgrävning

Analyspaket:

Metaller inkl arsenik samt kvicksilver

BTEX, alifater, aromater

PAH-16

Kommentar:

1 Geoteknisk benämning enligt SGFs beteckningssystem

2 Analysresultat redovisas separat

0,0-0,5	Ingående delprov per rutas samlingsprov
0,5-1,0	Ingående delprov per rutas samlingsprov
1,0-1,5	Ingående delprov per rutas samlingsprov
1,5-2,0	Ingående delprov per rutas samlingsprov

Provpunkt	Nivå (m u my)		Benämning ¹	Anmärkning	Labanalyser ²		
					Metaller	BTEX, alifater, aromater	PAH16
A	0,00	0,50					
	0,50	1,00					
	1,00	1,50					
	1,50	2,00					
A1	0,00	- 0,50	F/ mu,sa,st	Mylla, sand, sten, ej lukt			
	0,50	- 0,80	Betongplatta	Finns prov			
	0,80	- 1,30	F/ sa	Sand, stenkol, mycket tegel, ej lukt			
	1,30	- 2,00	F/ mu, sa	Mylla,sand, gyttja, ej lukt			
A2	0,00	- 0,50	F/ mu, sa	Mylla, sand, ej lukt			
	0,50	- 1,00	F/ mu, sa	mylla, sand, tegel, stenkol, ej lukt			
	1,00	- 1,50	F/ sa, st	Sand, sten, "gula massor" fin enskilt prov, tegel, ej lukt			
	1,50	- 2,00	F/ mu, sa, bl	Mylla, sand, block, tegel, ej lukt			
A3	0,00	- 0,50	F/ mu, sa	Mylla, sand, sten, ej lukt			
	0,50	0,70	F/ mu, sa	Mylla, sand, sten, ej lukt			
	0,70	- 1,00	Betongplatta	Finns prov			
	1,00	- 1,50	F/ sa, bl	Sand, block, tegel, stenkol, ej lukt			
	1,50	- 2,00	F/ mu, gr, bl	Mylla, grus, block, berg på 2,3m, ej lukt			
B	0,00	0,50					
	0,50	0,90					
B1	0,00	- 0,50	F/ mu, st	Mylla, sten, inslag tegel,			
	0,50	- 0,80	F/ mu, st	Mylla, sten, inslag tegel, berg på ca 0,8m			
B2	0,00	- 0,50	F/ mu, sa, st	Mylla, sand, sten, inslag tegel			
	0,50	- 0,70	F/ mu, sa, st	Mylla, sand, sten, inslag tegel, berg på ca 0,7m			
B3	0,00	- 0,50	F/ mu, sa, st	Mylla, sand, inslag tegel			
	0,50	- 0,90	F/ sa, st	Sand, sten, tegel, berg på ca 0,7m			
C	0,00	0,50					
	0,50	1,00					
C1	0,00	- 0,50	F/ mu, sa, st	Mylla, sand, inslag tegel, kabel till hus			
	0,50	- 1,00	F/ mu, sa, st	Mylla, sand, sten, tegel, del av betongplatta på ca 0,6m			
C2	0,00	- 0,05	Asfalt				
	0,05	- 0,50	F/ sa, gr, le	Sand, grus, blålera på botten, inslag tegel			
C3	0,00	- 0,50	F/ mu, sa, st	Mylla, sand, sten, inslag tegel, berg på ca 0,5m			
D	0,00	0,50					
	0,50	1,00					
	1,00	1,20					
D1	0,00	- 0,05	Asfalt				
	0,05	- 0,50	F/ sa, gr, st	Sand, grus, sten, tegel, berg på 0,5m, ej lukt			
D2	0,00	- 0,05	Asfalt				
	0,05	- 0,50	F/ sa, mu, st	Sand, mylla, sten, tegel berg på ca 0,5m, ej lukt			
D3	0,00	- 0,05	Asfalt				
	0,05	- 0,50	F/ sa, st	Sand, sten, ej lukt			
	0,50	- 1,00	F/ le	Lera, sten, ej lukt			
	1,00	- 1,20	F/ le	Lera, sten, ej lukt			
E	0,00	0,50					
	0,50	0,80					
E1	0,00	- 0,05	Asfalt				
	0,05	- 0,50	F/ gr, sa, st, le	Sand, grus, sten, lera, inslag tegel			
	0,50	- 0,80	Le	Lera			
	0,00	- 0,05	Asfalt				
E2	0,00	- 0,40	F/ sa, gr, st, le	Sand, grus, sten, lera, bergskant på 0,4m sedan naturlig lera vid sidan			
E3	-	-	-	Ej grop pga platsbrist. Högspänningsledning, träd och kantstenar.			

Uttagsrapport

Generellt scenario: **MKM**
 Eget scenario: **Hubendick 1 m.fl. yttlig jord - genoms.**

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning

Scenario för kulturskola, centrumverksamhet och kontor på Hubendick 1 m.fl. Yttlig jord 0-1 m u my. Justerad för genomsläpplig jord.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Bly	80	mg/kg	Intag av jord	
Kvicksilver	0,30	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	5,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	3,5	mg/kg	Intag av växter	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,035	mg/kg	Intag av växter	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Hubendick 1 m.fl. yttlig jord - ge	MKM		
Intag av växter	beaktas	beaktas ej		Eventuell plantering av fruktträd eller liknande kan ej helt uteslutas. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	100	60	dag/år	Motsvarar vistelse ca 2 gånger per vecka under hela året. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	100	60	dag/år	Motsvarar vistelse ca 2 gånger per vecka under hela året. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	100	60	dag/år	Motsvarar vistelse ca 2 gånger per vecka under hela året. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	100	60	dag/år	Motsvarar vistelse ca 2 gånger per vecka under hela året. (obl)
Konsumtion av växter - barn	0,25	0	kg/dag	Generellt ingångsvärde KM. (obl)
Konsumtion av växter - vuxna	0,4	0	kg/dag	Generellt ingångsvärde KM. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,025	0	-	Eventuellt intag av växter från platsen bedöms vara mycket litet per person. 2,5 % motsvarar ca 1 äpple i månaden för ett barn. (obl)
Halt organiskt kol	0,01	0,02	kg/kg	Justerat för genomsläpplig jord enligt tabell A1.1, Naturvårdsverket rapport 5976 (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Hubendick 1 m.fl. ytlig jord - genomsl.

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning
 Scenario för kulturskola, centrumverksamhet och kontor på Hubendick 1 m.fl. Ytlig jord 0-1 m u my. Justerad för genomsläpplig jord.

Vattenhalt	0,11	0,32	dm ³ /dm ³	Justerat för genomsläpplig jord enligt tabell A1.1, Naturvårdsverket rapport 5976 (obl)
Andel porluft	0,24	0,08	dm ³ /dm ³	Justerat för genomsläpplig jord enligt tabell A1.1, Naturvårdsverket rapport 5976 (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Grundvattnet bedöms ej vara skyddsvärt som dricksvattenresurs. (obl)
Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)	
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		

Uttagsrapport

Generellt scenario: **MKM**
 Eget scenario: **Hubendick 1 m.fl. djup jord - genomsl.**

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning

Scenario för kulturskola, centrumverksamhet och kontor på Hubendick 1 m.fl. djup jord >1 m u my. Justerad för genomsläpplig jord.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Bly	500	mg/kg	Intag av jord	
Kvicksilver	0,30	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	10	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-M	2,5	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C10-C16	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C16-C35	18	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,30	mg/kg	Inandning av ånga	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	lick 1 m.fl. djup jord - ge	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Djup jord >1 m u my förväntas ej vara tillgänglig för exponering i normalfallet. Endast vid ev. markarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Djup jord >1 m u my förväntas ej vara tillgänglig för exponering i normalfallet. Endast vid ev. markarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Djup jord >1 m u my förväntas ej vara tillgänglig för exponering i normalfallet. Endast vid ev. markarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Djup jord >1 m u my förväntas ej vara tillgänglig för exponering i normalfallet. Endast vid ev. markarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Djup jord >1 m u my förväntas ej vara tillgänglig för exponering i normalfallet. Endast vid ev. markarbeten. (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Hubendick 1 m.fl. djup jord - genomsl.

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning
 Scenario för kulturskola, centrumverksamhet och kontor på Hubendick 1 m.fl. djup jord >1 m u my. Justerat för genomsläpplig jord.

Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Djup jord >1 m u my förväntas ej vara tillgänglig för exponering i normalfallet. Endast vid ev. markarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	100	60	dag/år	Motsvarar vistelse ca 2 gånger/vecka under hela året. (obl)
Halt organiskt kol	0,005	0,02	kg/kg	Justerat för genomsläpplig jord enligt tabell A1.1, Naturvårdsverket rapport 5976 (obl)
Vattenhalt	0,11	0,32	dm ³ /dm ³	Justerat för genomsläpplig jord enligt tabell A1.1, Naturvårdsverket rapport 5976 (obl)
Andel porluft	0,24	0,08	dm ³ /dm ³	Justerat för genomsläpplig jord enligt tabell A1.1, Naturvårdsverket rapport 5976 (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Förutsättningarna för ett fungerande ekosystem bedöms vara dåliga i djupa fyllnadsmassor under till stor del hårdgjorda/bebyggda ytor. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Grundvattnet bedöms ej vara skyddsvärt som dricksvattenresurs. (obl)
Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)	
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		

Riktvärden																	Naturvårdsverket, version 2.2						Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde					
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde									
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter				
Bly	110	1400	29000	beaktas ej	beaktas ej	310	78	1000	data saknas	78	400	beaktas ej	beaktas ej	3600	78	20	80	Bly	68,7%	5,7%	0,3%	0,0%	0,0%	25,3%				
Kvicksilver	31	630	12000	0,31	beaktas ej	3	0,28	data saknas	data saknas	0,28	10	beaktas ej	beaktas ej	2,4	0,28	0,1	0,30	Kvicksilver	0,9%	0,0%	0,0%	89,9%	0,0%	9,2%				
PAH-L	10000	16000	440000	21	beaktas ej	330	20	data saknas	data saknas	20	15	beaktas ej	beaktas ej	72	15	data saknas	15	PAH-L	0,2%	0,1%	0,0%	93,6%	0,0%	6,1%				
PAH-M	1900	1500	1800	4,8	beaktas ej	83	4,5	data saknas	data saknas	4,5	40	beaktas ej	beaktas ej	57	4,5	data saknas	5,0	PAH-M	0,2%	0,3%	0,3%	93,7%	0,0%	5,5%				
PAH-H	37	30	180	2500	beaktas ej	4,1	3,3	300	data saknas	3,3	10	beaktas ej	beaktas ej	74	3,3	data saknas	3,5	PAH-H	8,8%	10,7%	1,8%	0,1%	0,0%	78,5%				
Aromat >C10-C16	14000	15000	ej begr.	1600	beaktas ej	360	280	data saknas	data saknas	280	15	beaktas ej	beaktas ej	260	15	data saknas	15	Aromat >C10-C16	2,0%	1,8%	0,0%	17,6%	0,0%	78,5%				
Aromat >C16-C35	10000	11000	ej begr.	3300	beaktas ej	420	350	data saknas	data saknas	350	40	beaktas ej	beaktas ej	34	34	data saknas	35	Aromat >C16-C35	3,4%	3,1%	0,0%	10,6%	0,0%	83,0%				
PCB-7	0,27	0,39	550	0,96	beaktas ej	0,048	0,036	3	data saknas	0,036	0,6	beaktas ej	beaktas ej	0,76	0,036	data saknas	0,035	PCB-7	13,0%	9,1%	0,0%	3,7%	0,0%	74,2%				

Grämmerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: **Hubendick 1 m.fl. yttlig jord - genomsli.**
Generellt scenario: **MKM**

Eget scenario: **Hubendick 1 m.fl. yttlig jord - genomsli.**
Generellt scenario: **MKM**

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Riktvärden																	Naturvårdsverket, version 2.2						Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde					
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde									
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter				
Bly	570	6800	290000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	530	1000	data saknas	530	beaktas ej	beaktas ej	3600	530	20	500	Bly	92,1%	7,7%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%					
Kvicksilver	160	3100	120000	0,31	beaktas ej	beaktas ej	0,31	data saknas	data saknas	0,31	beaktas ej	beaktas ej	2,4	0,31	0,1	0,30	Kvicksilver	0,2%	0,0%	0,0%	99,8%	0,0%	0,0%					
PAH-L	51000	79000	ej begr.	11	beaktas ej	beaktas ej	11	data saknas	data saknas	11	beaktas ej	beaktas ej	36	11	data saknas	10	PAH-L	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%					
PAH-M	13000	7100	18000	2,4	beaktas ej	beaktas ej	2,4	data saknas	data saknas	2,4	beaktas ej	beaktas ej	250	2,4	data saknas	2,5	PAH-M	0,0%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%					
PAH-H	250	140	1800	1200	beaktas ej	beaktas ej	80	300	data saknas	80	beaktas ej	beaktas ej	50	37	data saknas	35	PAH-H	32,1%	56,9%	4,5%	6,5%	0,0%	0,0%					
Aromat >C10-C16	68000	76000	ej begr.	790	beaktas ej	beaktas ej	780	data saknas	data saknas	780	beaktas ej	beaktas ej	500	130	data saknas	120	Aromat >C10-C16	1,1%	1,0%	0,0%	97,8%	0,0%	0,0%					
Aromat >C16-C35	51000	57000	ej begr.	1700	beaktas ej	beaktas ej	1600	data saknas	data saknas	1600	beaktas ej	beaktas ej	250	17	data saknas	18	Aromat >C16-C35	3,0%	2,7%	0,0%	94,2%	0,0%	0,0%					
PCB-7	1,4	2	3100	0,48	beaktas ej	beaktas ej	0,3	3	data saknas	0,3	beaktas ej	beaktas ej	10	0,38	0,3	0,30	PCB-7	21,9%	15,4%	0,0%	62,7%	0,0%	0,0%					

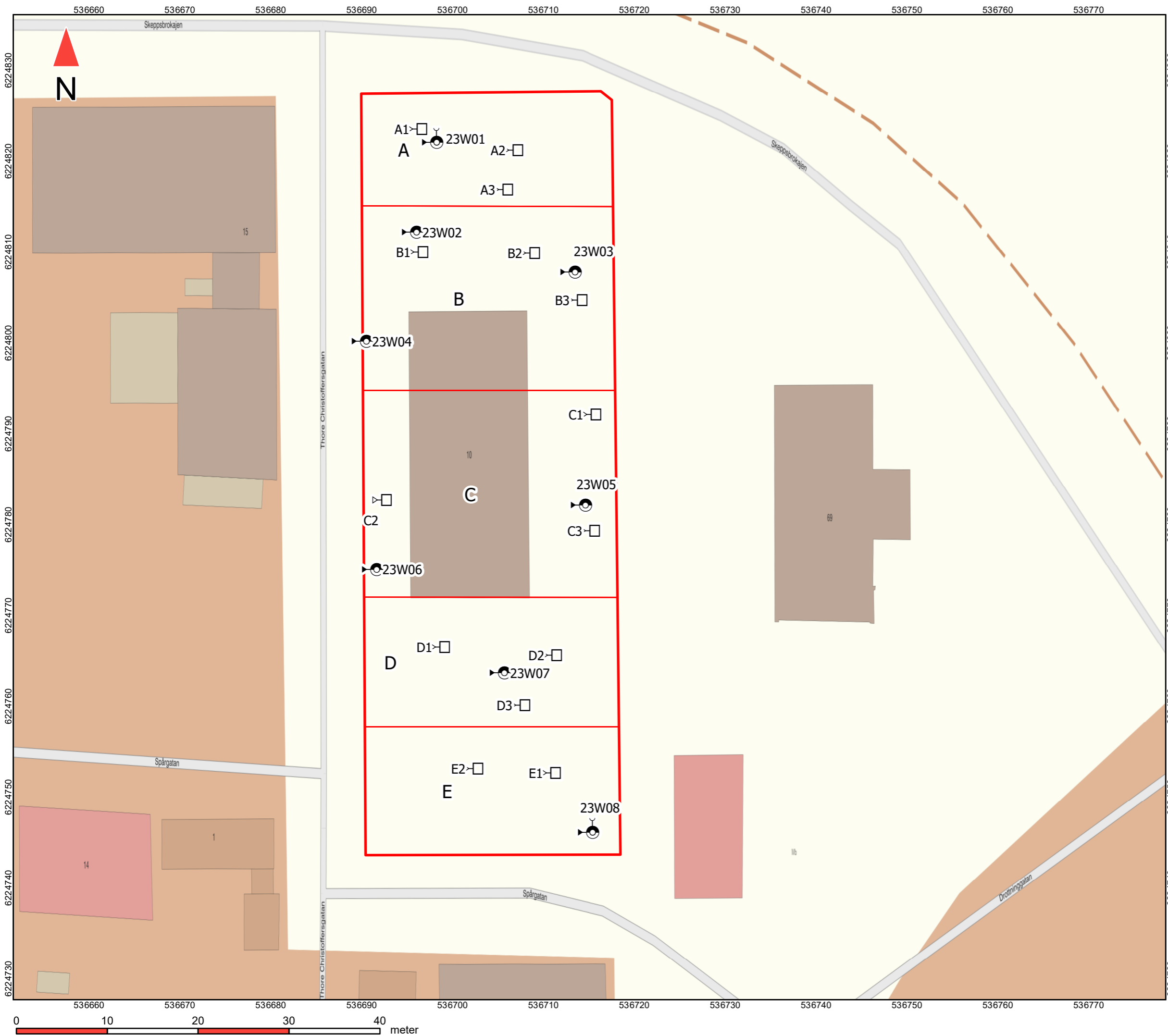
Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: **Hubendick 1 m.fl. djup jord - genomsli.**
Generellt scenario: **MKM**

Eget scenario: **Hubendick 1 m.fl. djup jord - genomsli.**
Generellt scenario: **MKM**

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".



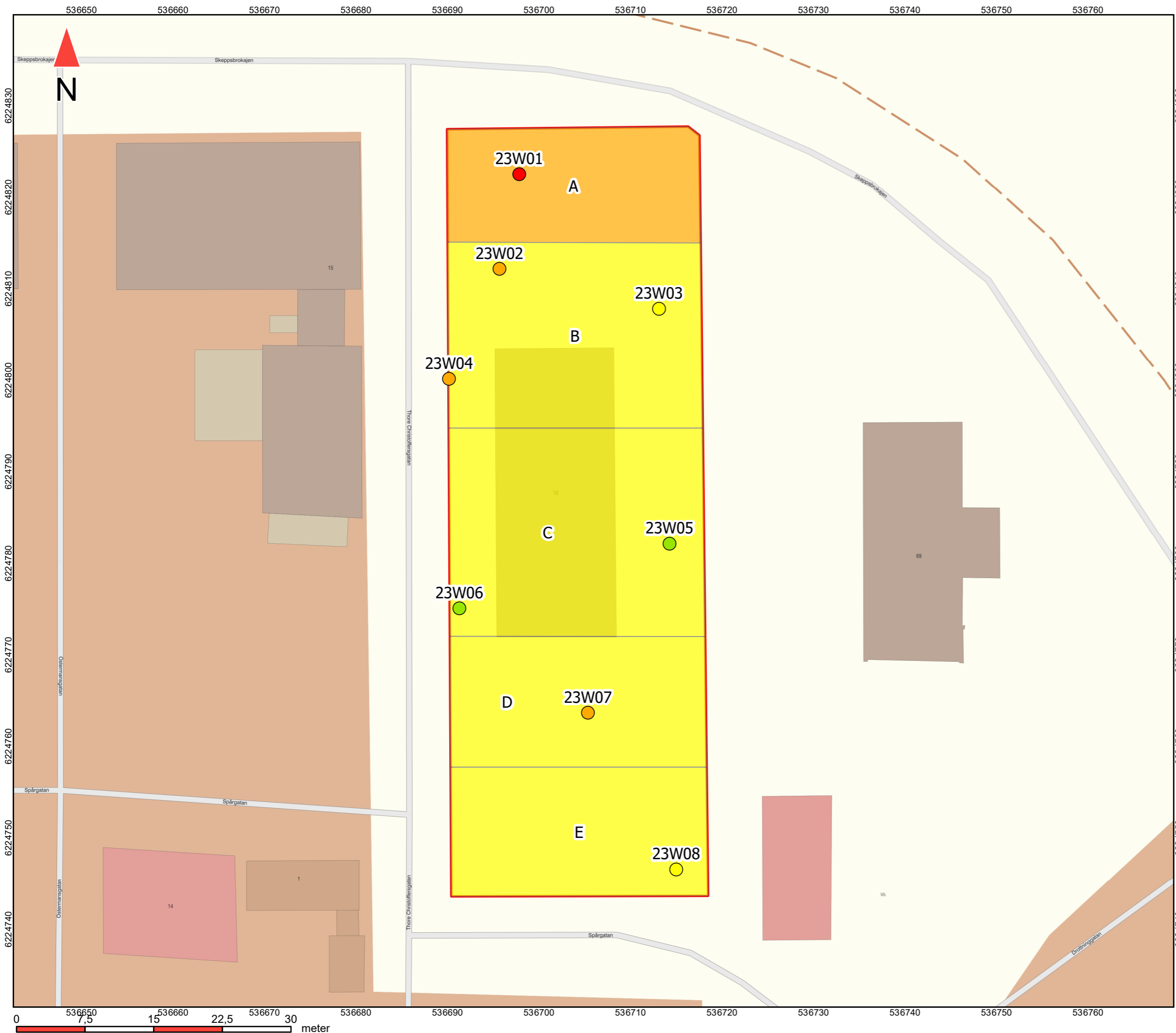
Teckenförklaring

- Undersökningsområde
- Rutnät klassning
- Provgropar klassning 2024
- Provpunkter (skruv) 2023
- Jord
- Jord + GV

Provpunkter (skruv) 2023

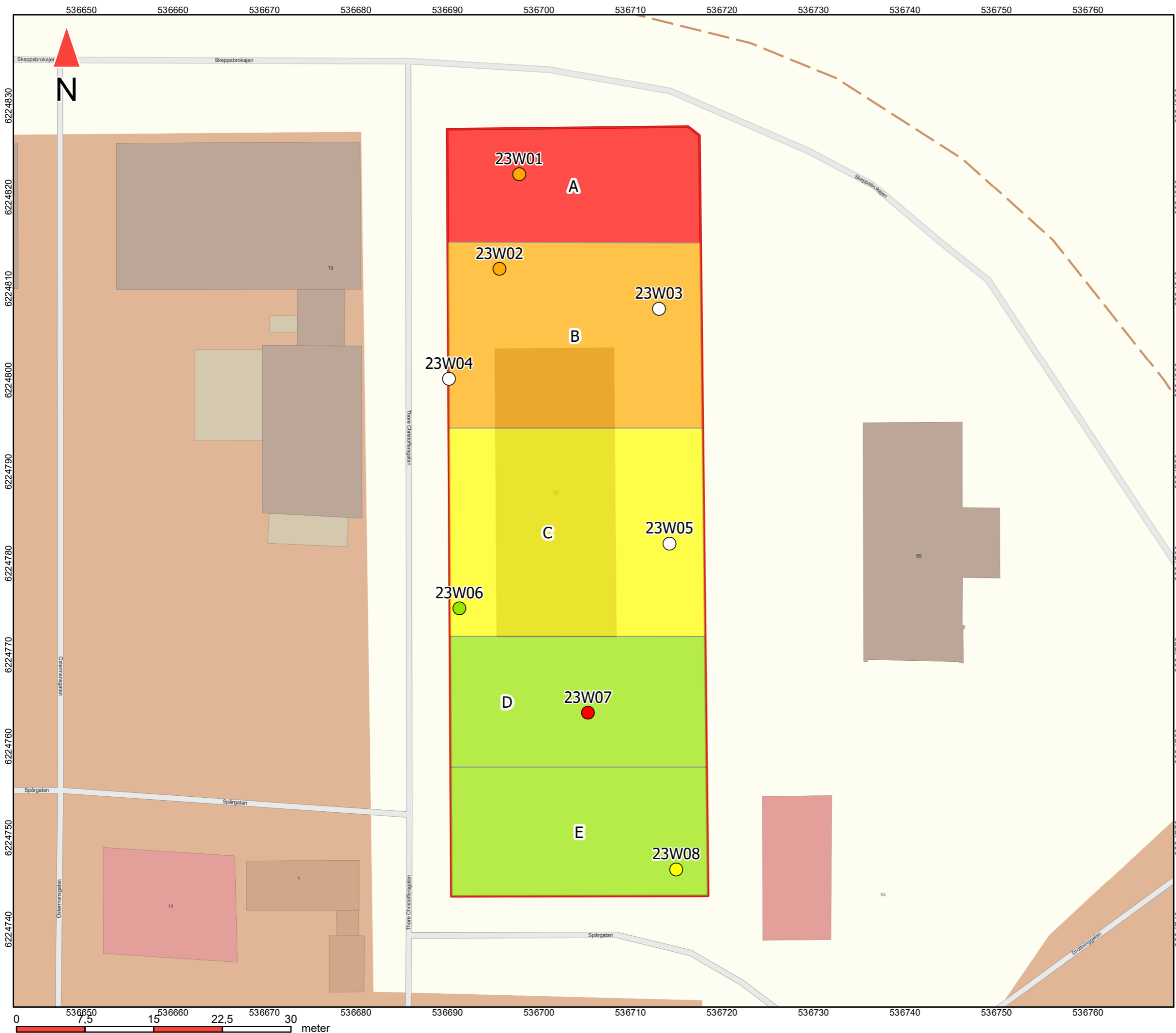
- Jord
- Jord + GV

Hubendick 1 m.fl.	
Karlskrona kommun	
WSP Earth & Environment www.wsp.com	
UPPDRAGSNUMMER 10369241	RITAD AV F. Lindquist
DATUM 2024-06-05	ANSVARIG P. Lindgren
Provpunkter tidigare undersökningar	
KOORDINATSYSTEM Plan: SWEREF99 TM	UNDERLAG Lantmäteriet
SKALA 1:400 (A3)	NUMMER N201



- Teckenförklaring**
- Undersökningsområde
- Klassning 0-0,5 m u my**
- >KM
 - >MKM
- Provpunkter 0-0,5 m u my**
- <KM
 - >KM
 - >MKM
 - >FA

Hubendick 1 m.fl. Karlskrona kommun	
WSP Earth & Environment www.wsp.com	
UPPDRAGSNUMMER 10369241	RITAD AV F. Lindquist
DATUM 2024-06-05	ANSVARIG P. Lindgren
Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA. 0-0,5 m u my	
KOORDINATSYSTEM Plan: SWEREF99 TM	UNDERLAG Lantmäteriet
SKALA 1:400 (A3)	NUMMER N301



Teckenförklaring

Undersökningsområde

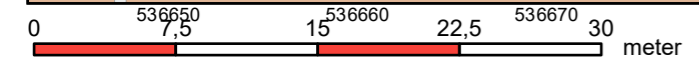
Klassning 0,5-1,0 m u my

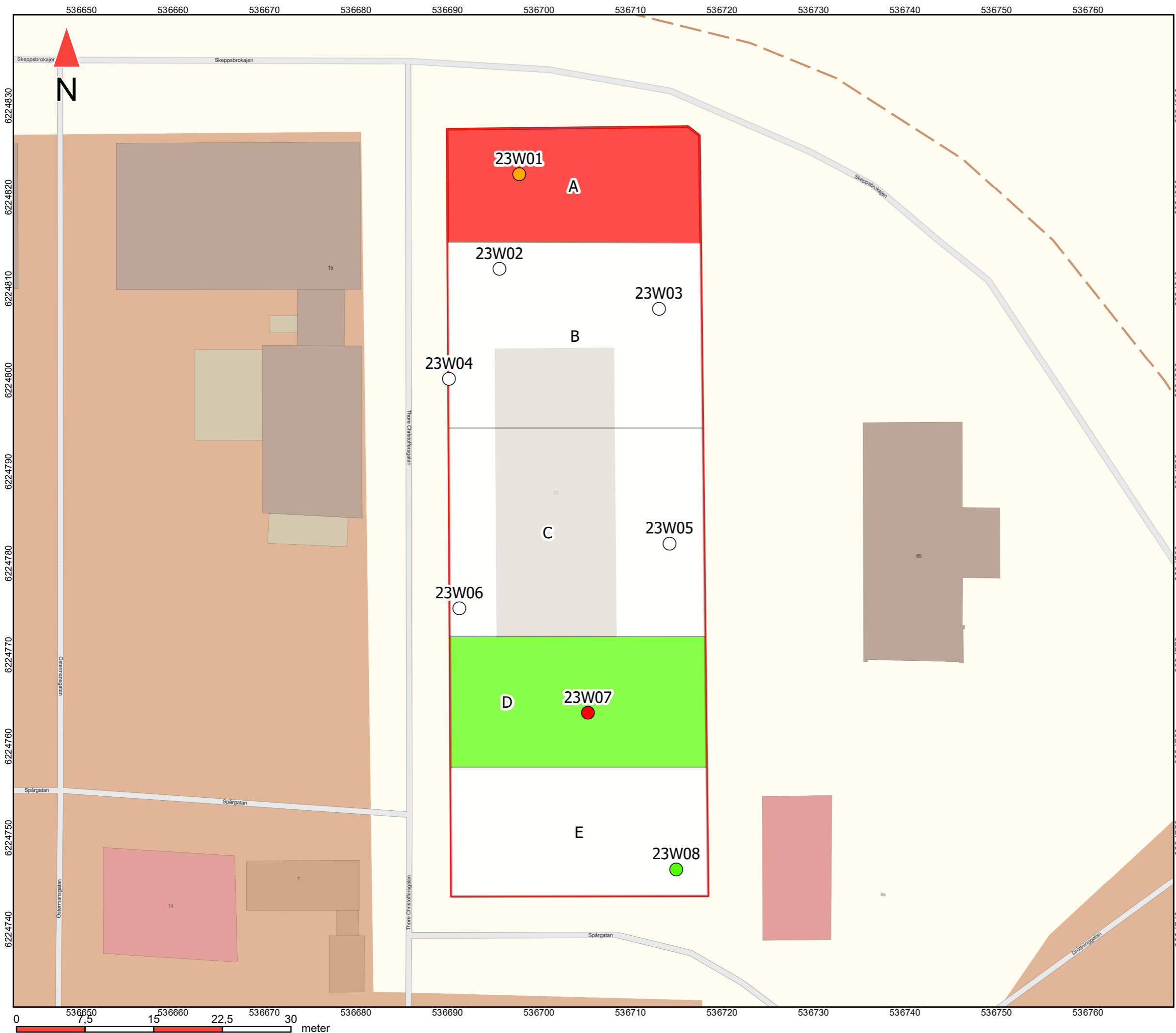
- <KM
- >KM
- >MKM
- >FA

Provpunkter 0,5-1,0 m u my

- Ej analyserad/berg
- <KM
- >KM
- >MKM
- >FA

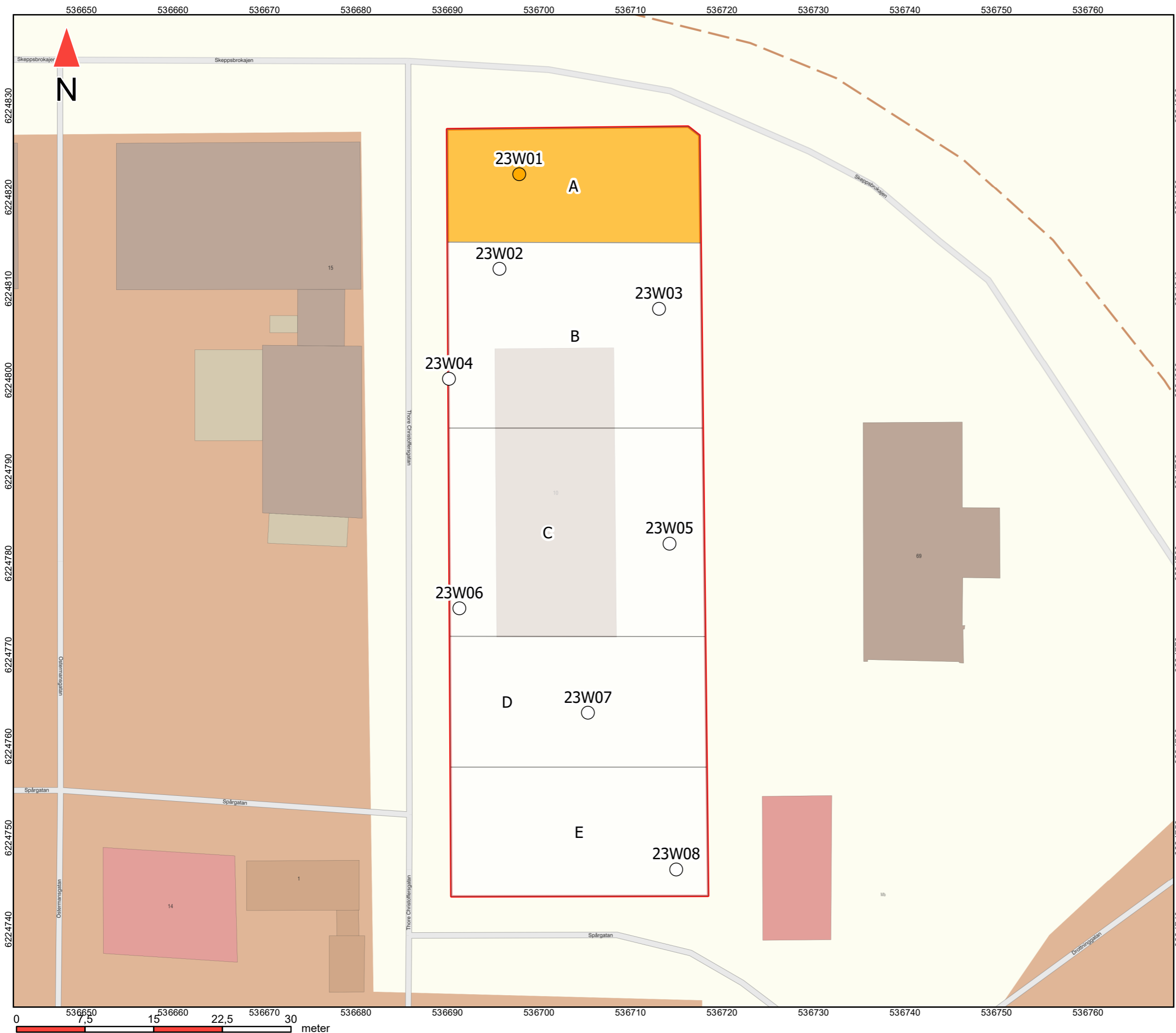
Hubendick 1 m.fl.	
Karlskrona kommun	
WSP Earth & Environment www.wsp.com	
UPPDRAGSNUMMER 10369241	RITAD AV F. Lindquist
DATUM 2024-06-05	ANSVARIG P. Lindgren
Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA. 0,5-1,0 m u my	
KOORDINATSYSTEM Plan: SWEREF99 TM	UNDERLAG Lantmäteriet
SKALA 1:400 (A3)	NUMMER N302





- Teckenförklaring**
- Undersökningsområde
- Klassning 1,0-1,5 m u my**
- Ej analyserad/berg
 - <KM
 - >FA
- Provpunkter 1,0-1,5 m u my**
- Ej analyserad/berg
 - <KM
 - >MKM
 - >FA

Hubendick 1 m.fl.	
Karlskrona kommun	
WSP Earth & Environment www.wsp.com	
UPPDRAGSNUMMER 10369241	RITAD AV F. Lindquist
DATUM 2024-06-05	ANSVARIG P. Lindgren
Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA. 1,0-1,5 m u my	
KOORDINATSYSTEM Plan: SWEREF99 TM	UNDERLAG Lantmäteriet
SKALA 1:400 (A3)	NUMMER N303



- Teckenförklaring**
- Undersökningsområde
 - Klassning 1,5-2,0 m u my**
 - Ej analyserad/berg
 - >MKM
 - Provpunkter 1,5-2,0 m u my**
 - Ej analyserad/berg
 - >MKM

Hubendick 1 m.fl.	
Karlskrona kommun	
WSP Earth & Environment www.wsp.com	
UPPDRAGSNUMMER 10369241	RITAD AV F. Lindquist
DATUM 2024-06-05	ANSVARIG P. Lindgren
Klassning av föroreningshalt mot generella riktvärden och FA. 1,5-2,0 m u my	
KOORDINATSYSTEM Plan: SWEREF99 TM	UNDERLAG Lantmäteriet
SKALA 1:400 (A3)	NUMMER N304