

NOVEMBER 2023
HUDDINGE SAMHÄLLSFÄSTIGHETER AB

UPPDATERAD RISKBEDÖMNING OCH KOMPLETTERANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

ASPEN 2 OCH 3 SAMT HÖRNINGSNÄS
1:28 OCH 1:29

HUDDINGE SAMHÄLLSFÄSTIGHETER AB

NOVEMBER 2023
HUDDINGE SAMHÄLLSFÄSTIGHETER AB

UPPDATERAD RISKBEDÖMNING OCH KOMPLETTERANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

ASPEN 2 OCH 3 SAMT HÖRNINGSNÄS
1:28 OCH 1:29

HUDDINGE SAMHÄLLSFÄSTIGHETER AB

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A116325	A116325-04-02-RAP-002

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAT	GRANSKAT	GODKÄNT
2.0	2023-11-27	RAPPORT	Amanda Uhlin Robert Andersson Johan Engström	Lina Johansson	Michael Lindberg

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Inledning	8
2.1	Syfte	8
2.2	Avgränsning	8
2.3	Bakgrund	8
3	Områdesbeskrivning	10
3.1	Lokalisering	10
3.2	Geologi	10
3.3	Skyddade områden	10
4	Jämförvärden	12
4.1	Generella riktvärden för mark	12
4.2	Riktvärden grundvatten	12
5	Kompletterande miljöteknisk markundersökning	13
5.1	Genomförande	13
5.2	Resultat	15
6	Föroreningssituation	17
6.1	Mark	17
6.2	Grundvatten	18
7	Uppdaterad riskbedömning	19
7.1	Förutsättningar	19
7.2	Konceptuell modell	19
7.3	Platsspecifika riktvärden	21
7.4	Representativa halter	22
7.5	Effekt och exponeringsanalys	23

7.6	Sammanfattande riskbedömning	25
8	Slutsats och rekommendation	26
9	Övriga upplysningar	28
10	Referenser	29

BILAGOR

- A1 Situationsplan med jord och grundvattenprov
- A2 Illustrationsplan med jord och grundvattenprov
- A3 Situationsplan med nya jord och grundvattenprov

- B1 Provtagningsprotokoll, Jord (2023)
- B2 Provtagningsprotokoll, Jord (2019 m.fl.)
- B3 Provtagningsprotokoll, Jord - Samlingsprov PCB (2023)
- B 4 Provtagningsprotokoll, Grundvatten (2023)

- C Sammanställning av resultat, Jord

- D1 Sammanställning av resultat, Grundvatten - SPBI
- D2 Sammanställning av resultat, Grundvatten - SGU
- D3 Sammanställning av resultat, Grundvatten - NV
- D4 Sammanställning av resultat, Grundvatten - Klorerade ämnen
- D5 Sammanställning av resultat, Grundvatten - PFOS/PFAS

- E Beräkning av UCLM95 för jordprov 0–1,5m

- F Systematisk effekt- och exponeringsanalys

- G Platsspecifika riktvärden – utdragsrapport

- H Analysrapporter från kompletterande undersökning

1 Sammanfattning

COWI AB har på uppdrag av Huddinge Samhällsfastigheter AB genomfört en kompletterade miljöteknisk markundersökning samt uppdatering av riskbedömning avseende föroreningar i mark och grundvatten inför ändring av detaljplan.

Inom kvarteren Aspen 2 och 3 samt Hörningsnäs 1:28 och 1:29 med flera pågår arbete med ny detaljplan för ny skola, förskola och idrottsanläggning.

Området har undersökts med avseende på mark och grundvattenföroreningar vid flera tillfällen. I början 2023 gjordes en sammanställde av tidigare undersökningarna där en riskbedömning togs fram för planerad ny markanvändning. Slutsatserna från denna var att det förekommer föroreningar i halter som skulle kunna innebära negativ påverkan avseende människors hälsa och miljö vid anläggande av skola, förskola och idrottsanläggning. Behov av kompletterande provtagning för avgränsning av påträffade föroreningar rekommenderades samt förtätning av provtagning i mark och grundvatten med kontroll av förekomst av PCB i mark samt klorerade kolväten och PFAS i grundvatten.

En kompletterande undersökning genomfördes i juni 2023 av COWI. Resultatet från föreliggande undersökning bekräftar i stort den föroreningssituation som påvisats i tidigare utredningar. I föreliggande utredning har utbredningen av tidigare påträffade föroreningar också avgränsats. Provtagningen med avseende på PCB har inte påvisat några förhöjda halter.

Resultatet från grundvattenprovtagningen visar på acceptabla halter av PFAS och tungmetaller. Ej detekterbara halter av klorerade kolväten, aromater, alifater, BTEX eller PAH har påvisats.

Uppdateringen av riskbedömningen visar att det i punkt W32 och 19CWM03 förekommer PAH-H i halter som kan innebära risk för negativ påverkan avseende människors hälsa samt att det i punkt W32 förekommer arsenik i akuttoxisk halt. Sammanfattningsvis görs bedömningen att påvisade föroreningar i dessa två punkter behöver avhjälpas genom urschaktning, dels för att reducera den representativa halten för området, dels för att minimera risken för möjlig exponering.

Behovet av tekniska schakt för markarbeten kan dock innebära att en större volym av fyllnadsmassor behöver hanteras som förorenade än vad som behöver avhjälpas av miljö- och hälsomässiga skäl.

2 Inledning

COWI AB har på uppdrag av Huddinge Samhällsfastigheter AB genomfört en kompletterade miljöteknisk markundersökning under juni 2023 samt uppdaterat en tidigare gjord riskbedömning avseende föroreningar i mark och grundvatten. Projektet har genomförts som del i en pågående ändring av detaljplan som omfattar kvarteren Aspen 2 och 3 samt Hörningsnäs 1:28 och 1:29 med flera.

Inom aktuellt detaljplaneområde (Sjödalsvägen/Apelvägen) planeras bebyggelse av ny skola, förskola och idrottsanläggning. Inför byggnationen kommer markarbeten så som tekniska schakt för ledningar och byggnader samt schaktning av ytliga massor genomföras. I dagsläget är tidplanen för dessa schaktarbeten oklar.

2.1 Syfte

Syftet med föreliggande rapport är redovisa resultat från den kompletterande miljötekniska markundersökningen som genomfördes under juni 2023 samt att uppdatera tidigare gjord riskbedömning baserat på tillkommande resultat och dataunderlag.

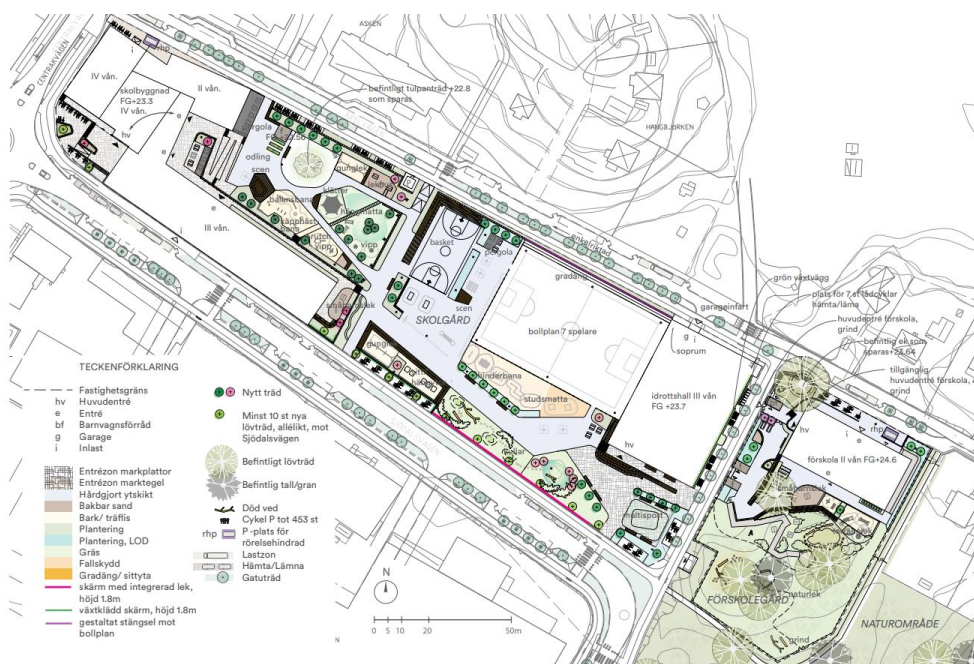
Vidare är syftet att bedöma behovet av avhjälpandeåtgärder inom området baserat på de eventuella riskerna de påvisade föroreningarna bedöms utgöra.

2.2 Avgränsning

I denna rapport har återvinning av eventuella fyllnadsmassor inom eller från området inte bedömts. En sådan bedömning ska göras enligt Naturvårdsverkets handbok 2010:1 "Återvinning av avfall i anläggningsändamål" där föroreningsnivåer bland annat ska jämföras mot nivåer (halter) för mindre än ringa risk (MRR/MÄRR), se 9 Övriga upplysningar.

2.3 Bakgrund

Inom detaljplanområdet som omfattar kvarteren Aspen 2 och 3 samt Hörningsnäs 1:28 och 1:29 med flera planeras skola, förskola och idrottsanläggning. I Figur 1 redovisas en illustrationsplan över aktuellt planområde.



Figur 1. Illustrationsplan över aktuellt detaljplaneområde. Bildkälla: Total Arkitektur, mail 2023-11-20, planhandlingar som gått till kommunen 2023-04-28.

Tidigare byggnader inom planområde revs under senvår och tidig sommar, 2023.

I närområdet (kvarteren Repstegen 2 och Fabriken/Förrådet, ca 150 meter väster om aktuellt planområde) finns problematik med klorerade lösningsmedel. Länsstyrelsen har i yttrande (D.nr 402-2123-2022) för aktuellt planområde påpekat att klorerade lösningsmedel behöver undersökas vidare för att utreda huruvida dessa ämnen kan ha spridits till planområdet.

Inom planområdet har tre miljötekniska markundersökningar med provtagning av jord och grundvatten genomförts (NCC 2016, COWI 2019, och COWI 2023). Ytterligare en miljöteknisk markundersökning med provtagning av jord och grundvatten har utförts i omkringliggande gator (Wescon, 2022).

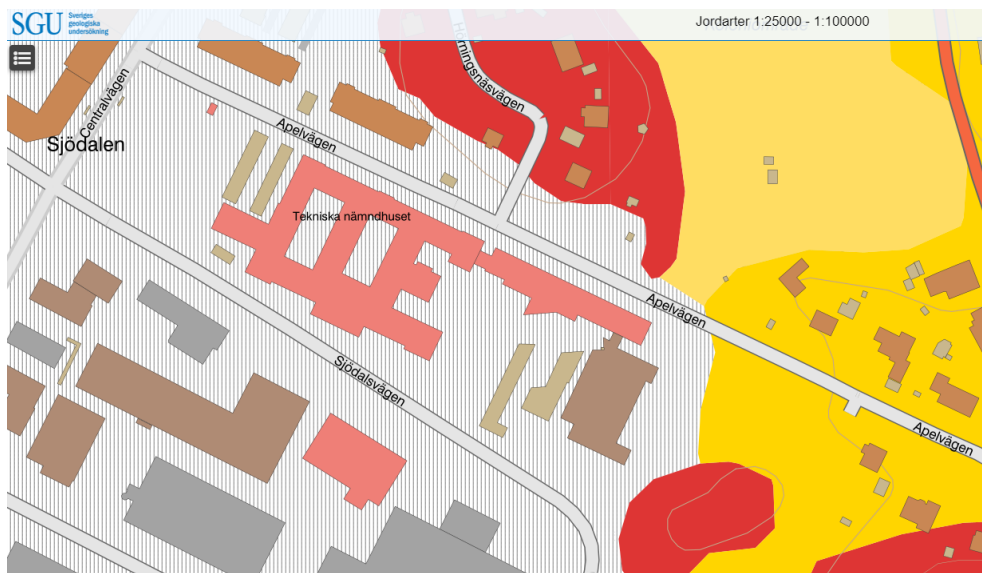
3 Områdesbeskrivning

3.1 Lokalisering

Aktuellt detaljplaneområdet ligger i Huddinge mellan Sjödalsvägen i söder och Apelvägen i norr. Söder och väster om planområdet återfinns industriområde och i norr och öster återfinns bostadsbebyggelse, kolonilotter och grönområden.

3.2 Geologi

Området är till stor del utfyllt av fyllnadsmaterial, främst bestående av sandigt grus. Marken är utfyllt ner till som medel ca 0,5m varpå lera tar vid. Avvikande djup kan förekomma. Leran underlagras av friktionsjord på berg. Inom området återfinns berg i dagen. I Figur 2 nedan visas ett utdrag från SGU:s jordartskarta.



Figur 2. SGU jordartskarta. Streckat område utgörs av fyllning, rött visar berg och orange glacial lera (SGU jordartskarta 1:25 000 - 1:100 000).

Närmaste ytvatten är sjön Trehörningen som ligger ca 800 meter öster om detaljplaneområdet.

Utifrån tidigare undersökningar i närområdet bedöms grundvattnets strömningsriktning vara mot sydöst.

3.3 Skyddade områden

Grundvattnet i området nyttjats inte som dricksvatten och inga kända vattenskyddsområden eller andra skyddsvärda områden återfinns i detaljplaneområdets direkta närhet. Närmaste skyddsvärda område är Orslången Naturresevat, som är beläget ca 1 km söderut. Att beakta är även sjön Trehörningen som är nedströmsrecipient och beläget ca 800 meter öster om

undersökningsområdet och som är del av Tyresån och kalvfjärden åtgärdsområde (VISS, 2023).

4 Jämförvärden

4.1 Generella riktvärden för mark

Som riktvärde inom ett område som ska bli skola och förskola tillämpas Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM) (Naturvårdsverket, 2009). Dessa är framtagna för markanvändningsscenarier såsom bostadsområden, skolor och lekplatser. Förekomst av föroreningar i marken i halter över de generella riktvärdena innebär inte nödvändigtvis att de ger upphov till negativa effekter utan snarare att det kan finnas en risk för negativ påverkan på människors hälsa, miljö eller naturresurser.

Naturvårdsverkets har även tagit fram generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) som avser markanvändningsscenarier där högre halter är acceptabla, exempelvis för industri- och kontorsområden (Naturvårdsverket, 2009).

Som jämförvärde har även platsspecifika riktvärden (PSR) tagits fram för området vilket redovisas i kapitel 7.3 samt i Bilaga G Platsspecifika riktvärden – utdragsrapport.

Resultatet från undersökningen har även jämföras med Avfall Sveriges haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2007). Gränsvärdena uppdaterades 2019 utefter nu gällande lagstiftning och förändrade regler gällande avfallsförordningen och EUs regelverket kring avfall och klassificering (Avfall Sverige, 2019).

4.2 Riktvärden grundvatten

För bedömning av tungmetaller i grundvatten har Naturvårdsverkets riktvärden för tillståndindelning av förorenat grundvatten använts med avseende på metaller (Naturvårdsverket, 1999) samt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013).

För petroleumämnen i grundvatten har Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI, 2011) riktvärden använts. De riktvärden som tillämpas i föreliggande rapport är skydd av ytvatten och ångor i byggnad. Riktvärden för skydd av dricksvatten, bevattning eller miljörisker för våtmarker har inte bedömts som relevanta.

För bedömning av PFAS i grundvatten har SGI:s vägledning om riktvärden för PFAS i mark och grundvatten använts (SGI, 2022).

5 Kompletterande miljöteknisk markundersökning

5.1 Genomförande

5.1.1 Provtagningsplan

Inför den kompletterande miljötekniska markundersökningen togs en provtagningsplan fram baserad på resultat från tidigare utförda undersökningar (COWI, 2023A). Syftet var att avgränsa påträffade föroreningar i mark, förtäta tidigare provtagningar samt installera grundvattenrör för att provta grundvatten inom området. Syftet med undersökningen var även att generera ett större dataunderlag för uppdatering av riskbedömningen som stöd för bedömning av behovet av eventuella avhjälpandeåtgärder. Inför fältarbeten samrådes provtagningsplan med miljöförvaltningen via mail, (MILJ.2022.685, 2023-04-19).

Provtagningsplan omfattande kompletterande jordprovtagning med skruv i 18 punkter, provtagning av PCB i ytliga jordlager kring tidigare fasader samt sättande av fyra grundvattenrör med provtagning. Planerad analysomfattning redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Preliminär fördelning av analyser enligt provtagningsplan.

Laboratorieanalyser jord	Antal
Metaller (MS-1); jordlager 0–0,5m	18 st.
Alifater, aromater, BTEX, PAH (OJ-21a); jordlager 0–0,5m	18 st.
Metaller (MS-1); jordlager 0,5–1,0 m	11 st.
PAH (OJ-1); jordlager 0,5–1,0 m	11 st.
PCB-7 (OJ-2a); jordlager 0–0,25m	6 st.
TOC (TOC GF)	12 st.
Laboratorieanalyser grundvatten	Antal
Metaller (filtrerat, V-3a-Bas+Hg), alifater, aromater, BTEX, PAH (OV-21a)	4 st.
Klorerade lösningsmedel (OV-6a)	4 st.
PFAS 34st (OV-34a)	4 st.

5.1.2 Jordprovtagning

Provtagning av PCB i ytligt material genomfördes den 24 maj 2023 och provtagning med geoskruv för övriga analyser genomfördes 1 samt 8 juni, 2023. Insamling av prov för PCB gjordes i anslutning till rivna byggnader genom att 4–5 ytliga delprov blandades till ett samlingsprov.

Övriga prov togs direkt från skruv med ett intervall om ca 0,5 m med anpassning till lagerföljd och ner till minst 0,5 m i naturlig lera. Se Provtagningsprotokoll Bilaga B 1 för mer detaljerad information.

5.1.3 Grundvattenprovtagning

Ett grundvattenrör installerades 8 juni, 2023, rensumpning gjordes den 19 juni och vatten provtogs den 20 juni. Vattnet var vid rensumpning grumligt men klart vid provtagning. Vid lodning låg grundvattenytan på 0,87 meter under markytan (m. u. my). Se Provtagningsprotokoll Bilaga B 4 för mer information.

5.1.4 Analyser

Totalt skickades 37 jordprover till laboratoriet ALS för kemisk analys. Analyser har omfattat bensen, toluen, etylbensen och xylener (BTEX), aromatiska och alifatiska kolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), PCB och tungmetaller.

Ett grundvattenprov har skickats och analyserats av ALS vilket omfattat bensen, toluen, etylbensen och xylener (BTEX), aromatiska och alifatiska kolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), klorerade lösningsmedel samt PFAS.

Antal analyser som utfördes för respektive parameter framgår av Tabell 2.

Tabell 2. Utförda analyser.

Laboratorieanalyser jord	Antal
Metaller (MS-1); jordlager 0–0,5m	18 st.
Alifater, aromater, BTEX, PAH (OJ-21a); jordlager 0–0,5m	17 st.
Metaller (MS-1); jordlager 0,5-ca 1,0 m	13 st.
PAH (OJ-1); jordlager 0,5-ca 1,0 m	9 st.
Alifater, aromater, BTEX, PAH (OJ-21a); jordlager 0,5-ca 1,0 m	1 st.
PCB-7 (OJ-2a); jordlager 0–0,25m	6 st.
TOC (TOC GF)	12 st.
Laboratorieanalyser grundvatten	Antal
Metaller (filtrerat, V-3a-Bas+Hg), alifater, aromater, BTEX, PAH (OV-21a)	1 st.
Klorerade lösningsmedel (OV-6a)	1 st.
PFAS 34st (OV-34a)	1 st.

5.1.5 Avvikelser från provtagningsplan

Vid skruvprovtagning noterades eventuell förekomst av grundvatten bara i en provtagningspunkt i vilken grundvattenrör installerades. I samtliga övriga punkter var materialet torrt varför inga fler grundvattenrör installerades.

5.2 Resultat

5.2.1 Fältobservationer

Inga avvikande observationer har gjorts av marklagren i samband med den kompletterade undersökning som genomfördes i juni 2023 jämfört mot tidigare undersökningar.

Generellt består övre marklagret av fyllnadsmaterial till varierande djup från 0,5 till som mest ca 1,5 meter. Materialet varierar från sand till grusig och lerig sand där byggrester förekommer i vissa punkter. Fyllnadsmaterialet underlagras av lera på vilket torvlager ställvis förekommer.

5.2.2 Mark

Analyser från den kompletterade miljötekniska markundersökningen påvisade inga detekterbara halter av PCB i de sex samlingsprov som togs i yttligt förekommande jordlager.

Inga halter av alifater, aromater eller BTEX påvisades över KM i de analyser som gjordes på jordprov från 0–0,5 respektive >0,5m.

Inga halter av PAH över KM påvisades i de punkterna (23CWM03, 05, 15 samt 16) som sattes i syfte att avgränsa tidigare påträffade PAH-föreningar så påvisats i tidigare punkt (19CWM03 samt W32). PAH-H påvisades något över KM i en provpunkt (23CWM13).

I enstaka provpunkter uppmättes halter av barium över KM (23CWM04. 06, 12 och 16). I övrigt påvisades kobolt i en punkt över KM samt zink i prov från torvlager i halt över MKM (23CWM05).

Resultat från samtliga analyserade prov redovisas i sin helhet i Bilaga C.

5.2.3 Grundvatten

Resultat från analys av grundvatten i det nyinstallerat röret påvisade halter av alifater, aromater, BETX och PAH under samtliga av SPBIs riktvärden.

Samtliga halter av tungmetaller låg från "måttlig halt" till "mycket låg halt" enligt SGUs bedömningsgrunder för grundvatten. Vid jämförelse mot Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten bedöms samtliga metallhalter ligga på nivån "mindre allvarligt".

Resultaten från analyser för klorerade alifatiska ämnen låg samtliga under rapporteringsgränsen.

Halter över rapporteringsgräns påvisades för vissa PFAS-föreningar. Summa PFAS-7 uppmättes i halt över det preliminära riktvärdet för grundvatten från 2015 (SGI, 2015), det samma gäller för summa PFAS-4 och det nya föreslagna

riktvärdet från 2022 (SGI, 2022). Gränsvärdet för skydd av ytvatten vad gäller PFAS-4 underskrids dock.

Resultat från de kompletterande analyserna av grundvatten redovisas i Bilaga D1-5 tillsammans med tidigare resultat från grundvattenprov inom och kring planområdet.

6 Föroreningsituation

6.1 Mark

Föroreningar i mark har undersökts vid fyra olika tillfällen. 2016 genomförde NCC en miljöteknisk markundersökning som delvis omfattar planområdets östra del och där jordprov uttogs från sju provpunkter, ner till ca 2 meter djup. Resultaten påvisade förekomst av alifater i fraktion >C16-35, PAH-H och kobolt över Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM i två punkter (NCC, 2016).

2019 genomförde COWI provtagning i mark i samband med en geoteknisk undersökning. Undersökningen omfattade nio provpunkter ner till ca 2 meter och var spridda över större delen av planområdet. Resultaten påvisade förekomst av PAH och barium över Naturvårdsverkets generella riktvärde för MKM i två provpunkter, där även halter över KM påvisades för aromater >C10-C16 samt >C16-C35 i samma punkt som PAH. Utöver påvisades nickel, kobolt och barium i halter över KM i ytterligare tre provpunkter (COWI, 2019)

Wescon genomförde år 2022 en miljöteknisk markundersökning i lokalgatorna kring aktuellt planområde, varav sju provpunkter var belägna inom planområdet. Jordprover uttogs ner till ca 2 meter under markytan. I en provpunkt (W32) påvisade förekomst av PAH (0–0,35 m) i halter över farligt avfall (FA) och arsenik i halter över MKM och kobolt och koppar i halter över KM (0,35–0,55 m). I de flesta punkter påvisades även halter något över KM avseende kobolt, arsenik, koppar, krom eller nickel (Wescon, 2022).

Resultaten från COWIs kompletterade undersökningen från 2023 påvisar en punkt (23CWM05) där zink överskrider MKM i torvlager (0,7-1 m), enstaka punkter med förhöjda halter av barium över KM samt en punkt med PAH-H och en punkt med kobolt över KM. Inga halter av PCB har påvisats över rapporteringsgräns.

Generellt kan sägas att något förhöjda halter (över KM) vad gäller vissa tungmetaller samt PAH-H förekommer spritt inom planområdet. I enstaka punkter har halter av barium, arsenik, zink och PAH påvisats över MKM varav en punkt visar halter av PAH över farligt avfall.

Resultatet visar att förorenande ämnen förekommer spritt och att dessa oftast förekommer enskilt dvs utan förekomst av andra ämnen. Exempelvis ligger halterna av tungmetaller under KM eller enbart enskild metall just över KM i de prov där höga halter av PAH påvisats. Detsamma gäller exempelvis i den provpunkt där halter av barium påvisats över MKM där övriga ämnen, både metaller och organiska föroreningar ligger under KM. Resultat påvisar inga kraftigt förorenade fyllnadsmassor innehållande flera förorenande ämnen.

Sammanställning av analysresultat från samtliga undersökningar redovisas i Bilaga C och lokalisering av provpunkter återges i Bilaga A.

6.2 Grundvatten

Två grundvattenprov (W23 och 23CWM07G) har uttagits inom planområdet. Vidare har åtta grundvattenprov uttagits ca 15 m söder om planområdet, längs med Sjödalsvägen (Wescon, 2022).

Uttagna grundvattenprov har analyserats med avseende på tungmetaller, petroleumämnen (som alifater och aromater), PAH, klorerade alifater och klorbensener samt PFAS. Enligt Wescons rapport, *Fördjupade miljö- och hälsoriskbedömning avseende klorerade lösningsmedel på Kv. Fabriken och Förrådet* (2023) bedöms grundvattnets strömningsriktning inom närliggande område ske mot sydöst, vilket troligen även gäller inom aktuellt område, varvid grundvattenprov från Sjödalsvägen kan ses som provpunkter nedströms planområdet.

Analysresultaten från uttagna grundvattenprov inom och i när anslutning till planområdet visar på halter under rapporteringsgräns avseende alifater, aromater, BTEX, PAH, klorerade alifater och klorbensener.

Tungmetaller förekommer generellt i halter upp till "måttlig halt" enligt SGUs bedömningsgrunder för grundvatten med undantag för arsenik som i en punkt (W87) påvisat "mycket hög halt", denna provpunkt ligger utanför och nedströms planområdet. Motsvarande halt för arsenik klassas som "måttligt allvarlig" enligt Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten.

PFAS summa 4 uppmättes i halter över SGIs uppdaterade föreslagna generella riktvärde (2 ng/l, SGI, 2022) i samtliga provpunkter. Riktvärdet styrs av intag av grundvatten som dricksvatten och skydd av grundvatten. SGIs riktvärde (228 ng/l) för skydd av våtmarker och ytvatten underskrids.

Sammanställning av analysresultat från uttagna grundvattenprov redovisas i Bilaga D1-D5. Lokaliseringen av grundvattenrör redovisas i Bilaga A.

7 Uppdaterad riskbedömning

7.1 Förutsättningar

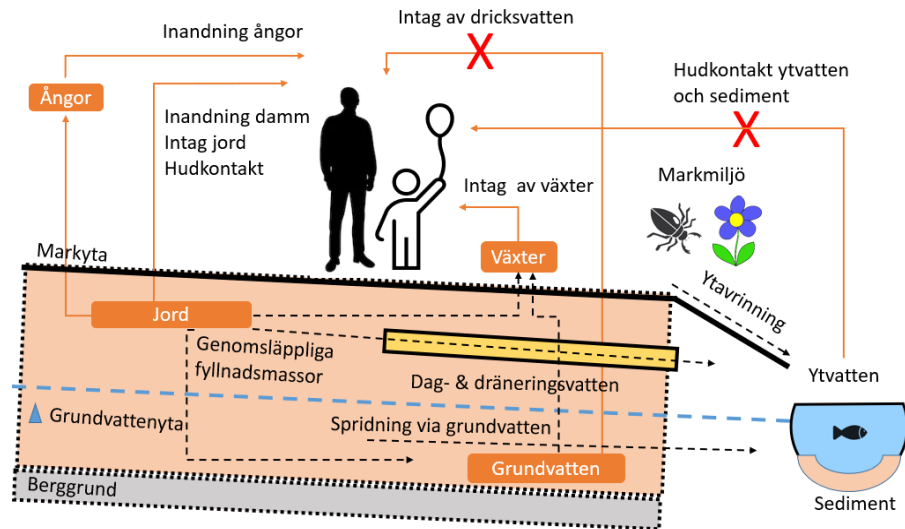
Resultaten från de miljötekniska markundersökningar som utförts inom området visar att det förekommer spridda föroreningar i marken i halter över KM och att det i enstaka punkter förekommer halter över MKM för vissa metaller samt PAH och i ett fall även PAH över farligt avfall.

Halter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning innebär inte nödvändigtvis att det förekommer negativa effekter utan snarare att det kan finnas en risk för negativa påverkan på människors hälsa, miljö eller naturresurser. I tidigare utredning har förslag på platsspecifika riktvärden tagits fram som underlag till riskbedömning. Översyn och komplettering av dessa har gjorts i denna rapport, se avsnitt Platsspecifika riktvärden.

För att bedöma möjliga risker har platsspecifika riktvärden jämförts med representativa halter i form av UCLM95 (den övre konfidensgränsen för medelhalten) vilka beräknats för fyllnadsmaterialet i området (0–1,5m) för de ämnen där halter över KM påträffats. Utöver redovisas även maxhalt, medelvärde och den 90:e percentilen. Vidare har effekt- och exponeringsanalys utifrån planerade byggnader, vägar med mera gjorts av föroreningshalterna i respektive punkt där halt över KM påträffas och där risk avseende uppmätta maxhalter bedömts, se Bilaga G för systematisk effekt- och exponeringsanalys.

7.2 Konceptuell modell

I Figur 3 beskrivs en konceptuell modell för detaljplaneområdet baserat på planerad markanvändning som skola, idrottsanläggning och förskola. Modellen sammanfattar aktuella skyddsobjekt, föroreningskällor och relevanta spridnings- och exponeringsvägar inom området. Beskriven konceptuell modell återspeglar de avsteg som gjorts från de generella riktvärdena vid framtagande av platsspecifika riktvärden (se 7.3 Platsspecifika riktvärden).



Figur 3. Konceptuell modell för aktuellt detaljplaneområde som sammanfattar föroreningskällor, relevanta spridnings- och exponeringsvägar samt aktuella skyddsobjekt inom området.

De främsta skyddsobjekten är barn och vuxna som kommer vistas på området dagligen. Vad gäller skydd av markekosystem bedöms viss acceptans föreligga för lägre skyddsnivå än KM då området dels inom en överskådlig framtid kommer ingå i en stadsregion, dels att området historiskt haft en lägre skyddsnivå anseende markmiljö. Livsmedelsproduktion eller återgång till naturlig mark bedöms heller inte som sannolik framtida markanvändning. Området har idag ingen skyddsvärd natur eller markmiljö men ska framgent kunna upprätthålla mindre planteringar och grönområden. Skydd av ytvatten och grundvatten ska beaktas med hänsyn till eventuell spridning och påverkan på grundvatten och ytvatten nedströms. Grundvatten inom området kommer inte användas som dricksvatten eller för bevattning.

Föroeningarna som påvisats har påträffats i ytlig jord och är spridda inom aktuellt planområde. Källan till de olika föroeningarna är troligen inte densamma utan av olika härkomst. Vissa föroeningar kan eventuellt komma från lokalt spill/läckage, atmosfärisk deposition och/eller att området fyllts ut med massor innehållande föroeningar. Inga föroeningar har påvisats i fri fas och föroeningssituationen i grundvattnet bedöms som låg.

Relevanta spridningsvägar av påvisade föroeningar bedöms vara urlakning till grundvatten, förångning och upptag via växter. I ett längre perspektiv även spridning och urlakning till ytvatten och även eventuell vinderosion.

Relevanta exponeringsvägar för människor som vistas på området bedöms vara inandning av ånga, inandning av damm, jord, hudkontakt och möjligt intag av växter. Då inget ytvatten finns inom områdets direkta närhet är exponering via förorenat ytvatten och sediment inte aktuellt. Grundvattnet inom området nyttjats inte som dricksvattenresurs eller för bevattning och är därmed inte relevanta som exponeringsvägar.

Förutsättningarna för exponering så som hudkontakt, intag av jord och växter kommer begränsas och reduceras då stora delar av området kommer bebyggas, hårdgöras och anpassas till kommande verksamheten samt att delar av ytliga massor kommer behöva schaktas ut av tekniska skäl och ersättas med nya för anläggningsarbeten, planeringar, bollplan, lek- och uppehållsytor med mer.

7.3 Platsspecifika riktvärden

Naturvårdsverket har i sin metodik för beräkning av riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket 2009a) gett möjligheten att beräkna platsspecifika riktvärden då förutsättningarna för skydd, exponering och spridning kan avvika från de framtagna generella scenarierna som gäller för KM och MKM. Vid beräkningen sker anpassning till de specifika förutsättningar som gäller för aktuellt område. Exponeringsmodellen för beräkning av riktvärden bygger på förenklingar av verkliga förhållanden och där man bör vara restriktiv med att helt ta bort en exponeringsväg vid beräkning av platsspecifika riktvärden.

Vid beräkning av riktvärden beaktas fyra skyddsobjekt; människor som vistas på området, markmiljön på området, grundvatten samt ytvatten. Det slutliga riktvärdet väljs av det lägsta av de värden som avser skydd för hälsa, markmiljö, grundvatten eller ytvatten vilket blir styrande.

För aktuellt planområdet har platsspecifika riktvärden beräknats som underlag för riskbedömning samt som förslag till kvantifierbara åtgärds mål, se Tabell 3. Beräkning av platsspecifika riktvärden har utgått från KM med anpassning till områdets bredd (50 m) och längd (350 m) samt att intag av dricksvatten exkluderats som exponeringsväg då dricksvattenförsörjningen kommer ske kommunal, se konceptuell modell Figur 3. Skydd av markmiljö har justerats från KM till MKM, det vill säga att det generella skyddet för markmiljön, sätts till 50 % av arterna (MKM) till skillnad från 75 % (KM).

Framtagna platsspecifika riktvärden säkerställer att alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) ska kunna vistas permanent inom området under en livstid samt att grundvatten och ytvatten skyddas. Inga justeringar har gjorts vad gäller exponeringsparametrar utöver att intag av dricksvatten exkluderats som exponeringsväg. Beräknade platsspecifika riktvärden i denna rapport har justerats något i jämförelse med tidigare utredning med resultatet att visa riktvärdet sänkts något, se Bilaga H för uttagsrapport från beräknar, Naturvårdsverket Beräkningsprogram, version 2.1.

Ämne	KM	PSR	Styrande för PSR
Alifater >C16-C35	100	1 000	Skydd av markmiljö (MKM)
Aromat >C10-C16	3,0	15	Skydd av grundvatten
Aromat >C16-C35	10	8,0	Skydd av grundvatten
PAH-L	3,0	4,0	Skydd av grundvatten
PAH-M	3,5	3,5	Inandning av ånga
PAH-H	1	1,2	Intag av växter
Arsenik	10	10	Bakgrundshalt
Barium	200	300	Skydd av markmiljö (MKM)
Kobolt	15	18	Skydd av grundvatten
Krom tot	80	150	Skydd av markmiljö (MKM)
Koppar	80	200	Skydd av markmiljö (MKM)
Nickel	40	35	Skydd av grundvatten
Zink*	250	500	Skydd av markmiljö (MKM)

Tabell 3. Beräknade platsspecifika riktvärden (PSR) för planområdet, enhet mg/kg TS (*tillkommande parameter).

7.4 Representativa halter

Beräkning av uppdaterade representativa halter baserat på analysresultat från tidigare undersökningar samt på resultat från den kompletterande undersökningen från juni 2023 redovisas i Tabell 4. Samtliga representativa halter (övre konfidensgränsen för medelhalten, UCLM95) med undantag från PAH-H ligger under de platsspecifika riktvärdena (PSR). Uppdaterat beräknat medelvärde och 90:e percentilen ligger under PSR för samtliga parametrar med undantag för PAH-H samt den 90:e percentilen för zink vilket ligger något över. Enstaka provpunkter uppvisar maxhalter överskridande PSR, se Tabell 4.

Jämförelse mellan representativa halter mot KM, MKM och FA redovisas i Bilaga E.

Ämne	PSR	n	Max	Medel	90:e perc.	UCLM95
Alifater >C16-C35	1 000	53	340	31	51	45
Aromat >C10-C16	15	53	<10	2,7	<10	3,5
Aromat >C16-C35	8,0	53	<10	2,8	<10	3,7
PAH-L	4,0	66	32	0,8	0,3	1,6
PAH-M	3,5	66	29	1,3	1,0	2,4
PAH-H	1,2	66	58	1,9	1,9	3,5
Arsenik	10	78	140	5,9	8,3	8,9
Barium	300	69	430	117	194	134
Kobolt	18	78	33	8,7	14	9,6
Krom tot	150	78	80	35	52	38
Koppar	200	78	81	29	52	32
Nickel	35	78	71	22	38	25
Zink	500	78	1020	85	123	106

Tabell 4. Uppdaterade representativa medelhalter (UCLM95) tillsammans med maxhalter, medelvärden, 90:e percentilen och antal prov jämfört med framtagna platsspecifika riktvärden (PSR).

7.5 Effekt och exponeringsanalys

7.5.1 PAH

Skattning av representativa medelhalter (UCLM95) för detaljplaneområdet visar att PAH-H är den förorening som förekommer i en halt över framtaget platsspecifikt riktvärde vilket innebär att det kan föreligga risk för negativ påverkan vad gäller människors hälsa. Styrande för riktvärdet är intag av växter. Den representativa medelhalt för PAH-H underskrider det platsspecifika riktvärdet för skydd av markmiljö.

Inom området har PAH-H också påträffats i avvikande höga halter i två punkter (19CWM03 och W32), så kallad hot spots. Dessa är avgränsade i djup och plan och är lokaliserade dels där skolbyggnad planeras, dels under ny gata. Risken för exponering via intag av jord, hudkontakt eller intag av växter kommer därav vara låg. Halten av PAH i mark under planerad skolbyggnad innebär dock risk för inträngning och exponering av ånga. Att beakta är risk för framtida exponering vid till exempel markarbeten, vid skada på hårdgjord yta samt risk för spridning.

PAH-H har även påvisats i halter något över PSR i punkterna PG14 och 23CW13. Dessa ligger dels i mark där nya gata planeras och i ytterområde, utanför förskolans område. Uppmätta halter ligger något över halt som är satt för intag av växter men under halt för intag av jord och hudkontakt och väl under akuttoxiska nivåer. Risken för exponering bedöms som låg och risken för negativ påverkan med avseende på halt som försumbar. Se Bilaga G för systematisk effekt- och exponeringsanalys.

7.5.2 Arsenik

De representativa medelhalterna för arsenik ligger under framtagna platsspecifika riktvärden vilket visar att det inte förekommer risk för negativ påverkan inom området i stort. I tre punkter (W28, W30 och W32) har arsenik påvisats i halter över de platsspecifika riktvärdena. Styrande är bakgrundshalt medan riktvärdet för hälsa med långtidseffekter ligger lägre. Förekomsten av arsenik i de tre punkterna är avgränsad i plan och djup och samtliga ligger i mark där ny gata planeras. Den högsta halt som påvisats förkommer i punkt W32 där även höga halter av PAH påträffats. Risken för negativ påverkan bedöms vara låg då ytorna kommer hårdgöras vilket medför att risken för exponering minskar.

Halten arsenik i punkt W32 ligger över akuttoxiska nivåer medan halten i övriga punkter ligger väl under akuttoxiska nivåer. Risk för framtida exponering vid till exempel markarbeten och vid skada på hårdgjord yta bör därför beaktas. Se Bilaga G för systematisk effekt- och exponeringsanalys.

Möjlig risk kan föreligga avseende spridning av arsenik från förorenad jord till grundvatten och vidare mot recipient. Effekten och påverkan på recipient bedöms som ringa eller försumbar då påvisad arsenikförekomst ter sig lokal och avgränsad i sin förekomst, både i plan och djup. Recipienten (Trehörningen /Sjödalen) har enligt VISS ingen bedöms status med avseende på arsenik men status för andra tungmetaller så som koppar, krom och zink, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt nickel och nickelföreningar har bedömts som god (VISS, 2023).

7.5.3 Zink och kobolt

De representativa medelhalterna för zink och kobolt ligger under framtagna platsspecifika riktvärden vilket visar att det inte förekommer risk för negativ påverkan inom området. I två punkter (19CWM01, 23CWM05) har zink och kobolt påvisats i halter över de platsspecifika riktvärdena. Styrande är skydd av markmiljö respektive skydd av grundvatten. Halten kobolt ligger även över riktvärdet för hälsa med avseende på långtidseffekter. Förekomsten av kobolt i halter över riktvärdet för hälsa är avgränsad i plan och djup och ligger där ny skolbyggnad planeras. Styrande för det hälsoriskbaserade riktvärdet är intag av växter. Risken för framtida exponering bedöms därav vara mycket låg och risken för negativ påverkan som försumbar.

Kobolt i halter något över det platsspecifika riktvärdet har även påvisats i vissa spridda punkter men då i halter under riktvärdet för hälsa men långtidseffekter varvid hälsorisken bedöms försumbar. Se Bilaga G för systematisk effekt- och exponeringsanalys.

7.5.4 Barium, nickel, krom och koppar

Barium, nickel, krom och koppar har påvisats över PSR i enstaka och spridda punkter. De representativa medelhalterna ligger under framtagna platsspecifika riktvärden för samtliga ämnen vilket visar att det inte förekommer risk för

negativ påverkan inom området. Styrande för riktvärdena är skydd av markmiljö eller skydd av grundvatten. Samtliga uppmätta maxhalter ligger under riktvärdena för hälsa men långtidseffekter. Se Bilaga G för systematisk effekt- och exponeringsanalys.

7.6 Sammanfattande riskbedömning

Den representativa halten vad gäller PAH-H visar att det föreligger risk för negativ påverkan vad gäller människors hälsa och miljö och att det därav finns behov av riskreduktion. Utöver risk avseende PAH-H förekommer arsenik i en provpunkt över akuttoxiska nivåer.

Avhjälpande åtgärder bör omfatta den punktförorening av PAH som påträffats i mark under planerad ny skolbyggnad (19CWM03) och den punktförorening där PAH och arsenik över akuttoxisk nivå påvisats i mark under ny gata (W32).

Övriga undersökta föroreningar bedöms, baserat på beräknade representativa halter samt genomförd effekt- och exponeringsanalys av maxhalter, inte utgöra någon risk vad gäller människors hälsa eller miljö vid planläggning för skola och förskola. Detta förutsätter att inga större justeringar görs vad gäller lokalisering av byggnader, vägar, staket, lek- och uppehållsytor för barn än vad som framgår av den illustrationsplan som redovisas i Bilaga A 2.

Provtagning av grundvatten inom området påvisade inga halter som bedöms innebära risk för negativ påverkan på människor eller miljö med utgångspunkt att vattnet inte kommer användas som dricksvattenresurs samt att grundvatten som naturresurs bedöms som mindre skyddsvärt. Eventuell spridning och påverkan på recipient via grundvatten vad gäller arsenik från påvisad förekomst i vissa prov bedöms som ringa eller försumbar. Eventuell belastning bedöms minska efter föreslagna avhjälpandeåtgärder.

Påvisade halter av PFAS ligger över det generella riktvärdet för skydd av grundvatten som naturresurs och intag av grundvatten som dricksvatten men under skydd av ytvatten. Provtagning av grundvatten kunde dock inte genomföras i den omfattning som var planerad då vatten endast påträffades i en provpunkt. Tidigare utredningar av klorerade föroreningar som gjorts väster om området har visat att grundvatten från det förorenade området mest troligt inte strömmar mot aktuellt planområde och att risken för spridning till planområde därmed är låg (Wescon, 2023). Detta styrks också av att föreliggande utredning ej påvisat förekomst av klorerade ämnen i grundvattnet inom aktuellt planområde.

8 Slutsats och rekommendation

Utförd kompletterande miljöteknisk markundersökning tillsammans med tidigare undersökningar bedöms ge en god bild av områdets föroreningsituation och vara tillräckliga för riskbedömning samt bedömning av åtgärdsbehov.

Den kompletterande undersökning som genomfördes under juni 2023 bekräftar i stort tidigare föroreningsituation. Den möjliga utbredningen av tidigare påträffade föroreningar har avgränsats. Kontroll avseende PCB har inte påvisat någon förekomst. Resultat från grundvattenprov visar på förekomst av PFAS men i halter som bedöms kunna accepteras med avseende på planerad verksamhet. Inga detekterbara halter av klorerade kolväten har påvisats.

Förtätningen av provpunkter har inneburit ett större dataunderlag och därmed en säkrare uppskattning av representativa halter. Den uppdaterade riskbedömningen visar att PAH-H förekommer i en representativa halt med risk för negativ påverkan avseende människors hälsa och miljö. Effekt och exponeringsanalys baserat på högsta uppmätta halter visar att det även föreligger behov av riskreduktion avseende PAH-H samt arsenik i vissa punktar, hotspots, (W32 och 19CWM03). Som avhjälpandeåtgärd föreslås urschaktning (miljöschakt) av dessa hotspots vilket bedöms kunna göras i samband med tekniska schakt för övriga markarbeten så som grundläggning, ledningsdragning, VA med mer, se uppskattade ytor för hotspots i Bilaga A1 och A2

Volymen förorenade massor som bedöms behöva avhjälpas genom miljöschakt av påvisade hotspots (W32 och 19CWM03) uppskattas grovt till ca. 800 m³ (varav ca. 125 m³ >FA och ca. 675 m³ >MKM<FA). Schakt, upplastning och transport inom ca 30 km uppskattas till ca. 500kr/m³ vilket ger en kostnad av 400 000 kr. Tillkommande deponiavgift för massor avseende massor med halter över FA (farligt avfall) uppskattas till ca. 1000kr/ton, totalt 240 000 kr baserat på 125 m³ / 238 ton. Deponikostnaden för massor med halter över MKM uppskattas till ca. 500kr/ton, totalt ca 640 000 kr baserat på 675 m³/1 283 ton.

Uppskattade kostnader är en grov skattning och ska inte ses som budgetunderlag för åtgärd utan syftar till att ge underlag till beslut om detaljplaneändring. Kostnaden för åtgärd bedöms vara ekonomiskt och miljömässigt försvarbar och skäligen för genomförande av planerad detaljplaneändring samt för planerad exploatering.

Behovet av tekniska schakt för markarbeten kan innebära att en större volym av fyllnadsmassor behöver hanteras som förorenade än vad som behöver avhjälpas av miljö- och hälsomässiga skäl. Underlaget i denna rapport bedöms vara tillräcklig för att i senare skede kunna ta fram en masshanteringsplan för hantering av dels miljöschakt, dels kommande tekniska schakt.

Vidare åtgärdsplan och kontrollprogram för miljöschakt samt tekniska schakt bedöms kunna inkluderas i den eller de anmälningar om avhjälpandeåtgärder som behöver tas fram inför anmälan om miljöschakt och/eller övriga

markarbeten såsom tekniska schakt i mark med föroreningshalter över Naturvårdsverket generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Vid avhjälpandeåtgärder och schakt där behov av länshållning och hantering av vatten föreligger finnas risk för spridning av föroreningar. Plats- och områdesspecifika "riskföroreningar" bedöms främst vara arsenik, PAH, PFAS och möjligen även klorerade kolväten då dessa förekommer i områden väster om aktuellt detaljplaneområde. Vi länshållning bör kontroll göras av vatten inför avledning, omhändertagande/rening eller infiltration. Hur länsvattenfrågan ska hanteras behöver tas upp i detaljprojekteringskedet och ska inkluderas i anmälan om avhjälpandeåtgärder (28§ förordningen (1998:899)).

9 Övriga upplysningar

Enligt Miljöbalken kapitel 10 § 11 ska den som äger eller brukar en fastighet, oavsett om området tidigare ansetts vara förorenat, underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Massor med föroreningshalter som överstiger Naturvårdsverkets riktvärden för KM ska hanteras med restriktioner. Innan eventuella markarbeten och avhjälpande åtgärder sätts in ska kontakt med tillsynsmyndigheten upprättas och anmälan göras enligt 28§ förordningen (1998:899) miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

För återvinning av avfall (exempelvis schaktmassor) som kan innebära mer än ringa risk, det vill säga föroreningsnivåer över MRR (MÄRR) behöver anmälas till kommunal nämnden i enlighet med Naturvårdsverkets handbok 2010:1 "Återvinning av avfall i anläggningsändamål". MRR (MÄRR) är nivåer (halter) för när risken är mindre än ringa vid återvinning av avfall så som schaktmassor. Massor med halter under MRR kan användas utan att anmälan till kommunal nämnden behövs (Naturvårdsverket, 2010).

Utförda undersökningar och riskbedömning baseras på stickprovstagning vilket innebär att det inte kan uteslutas att föroreningshalter kan förekomma lokalt, utöver det som identifierats och redovisas i denna rapport.

10 Referenser

Avfall Sverige (2007): Rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor. Uppdaterad 2019. AS rapport 2019:01.

COWI (2023B). Provtagningsplan inför kompletterande miljöteknisk markundersökning -aspen 3 m.fl. 2023-04-10.

COWI (2023A). Riskbedömning med avseende på markförorening, Aspen 2 och 3 samt Hörningsnäs 1:28 och 1:29. 2023-02-27.

COWI (2019). Geoteknisk undersökning, ASPEN 3 M.FL., 2019-08-22.

Naturvårdsverket (2009): Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. NV rapport 5976.

Naturvårdsverket (2009): Riskbedömning av förorenade områden – En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. NV rapport 5977.

Naturvårdsverket (2010): Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. NV Handbok 2010:1.

Naturvårdsverket (2016): Generella riktvärden för förorenad mark, uppdaterad tabell publicerad juni 2016

Naturvårdsverket (2022): Generella riktvärden för förorenad mark, uppdaterad tabell publicerad november 2022.

NCC (2016): Miljöteknisk markundersökning Kv. Palmen och Olivträdet, 2016-10-07.

Statens geotekniska Institut, (2022): Riktvärden för PFAS i mark och grundvatten. SGI Vägledning 6. Remissversion 2022-05-31.

Sveriges Geologiska Undersökning, (2013): Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU rapport, 2013:01.

Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets (2011): Branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar. SPBI, december 2011.

VISS, Vatteninformationssystem Sverige (2023): Trehörningen (Sjödalen) - WA76440182 / NW656960-162648, 2023-11-15 13:39.

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA76440182>.

Wescon (2022): Aspen Del 1 Sjödalsvägen, Huddinge Miljöteknisk markundersökning, Resultatrapport.

Wescon (2023): Kv Fabriken och Förrådet, Huddinge Fördjupad miljö- och hälsoriskbedömning avseende klorerade lösningsmedel, 2023-01-27.