

Exploateringskontoret Stockholms stad

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Centrala Bredäng



2023-12-22

wsp

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Centrala Bredäng

Uppdragsnamn	Centrala Bredäng miljöteknik
Uppdragsnummer	10315769
Författare	Helene Spets
Datum	2023-12-22
Ändringsdatum	2024-07-15
Granskad av	Veronica Ribé
Godkänd av	Helene Spets

Exploateringskontoret, Stockholms stad

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER OCH ÖVRIGA UPPGIFTER

Detaljplanenummer: 2016-14271

Beställare: Elin Berglund

Kontaktperson miljö: Maria Nord Vollmer

INNEHÅLL

1	Inledning	1
1.1	Uppdrag och syfte	1
1.2	Organisation	1
1.3	Omfattning	1
1.4	Begränsningar	2
2	Områdesbeskrivning	2
2.1	Lokalisering	2
2.2	Planerad markanvändning	2
2.3	Geologiska och hydrologiska förhållanden	4
2.4	Skyddsvärda områden	4
3	Verksamhetsbeskrivning	5
3.1	Tidigare markanvändning	5
3.2	Information från EBH-stödet	5
3.3	Information från Miljöförvaltningen	6
3.4	Information från Räddningstjänsten	7
3.5	Pågående myndighetsärenden avseende risk för föroreningar i mark	7
3.6	Tidigare utredningar och undersökningar	8
4	Potentiella föroreningskällor och misstänkta föroreningar	8
5	Jämförvärden	9
5.1	Jord	9
5.1.1	Storstadsspecifika riktvärden	9
5.1.2	Jämförvärden för masshantering	10
5.2	Asfalt	10
5.3	Grundvatten	10
5.4	Porluft	11
6	Genomförande av undersökningen	11
6.1	Förberedelser	11
6.2	Fältarbete	11
6.2.1	Jordprovtagning	11
6.2.2	Asfalt	12
6.2.3	Grundvatten	12
6.2.4	Porluft	12
6.2.5	Trädved	12
7	Resultat	12
7.1	Fältobservationer och fältanalyser	13

7.1.1	Jord	13
7.1.2	Asfalt	14
7.1.3	Grundvatten	15
7.1.4	Porluft	15
7.1.5	Trädkärnor	15
7.2	Laboratorieanalyser	15
7.2.1	Jord	15
7.2.2	Grundvatten	22
7.2.3	Asfalt	22
7.2.4	Porluft	22
7.2.5	Trädved	23
7.3	Tolkad föroreningssituation	23
7.3.1	Vägmark	23
7.3.2	Planerad bostadsmark	23
7.3.3	Grundvatten	24
7.3.4	Porluft och trädved	24
8	Riskbedömning	24
8.1	Översiktlig konceptuell modell	24
8.1.1	Identifierade föroreningar och föroreningskällor	24
8.1.2	Skyddsobjekt	25
8.1.3	Potentiella och konstaterade spridnings- och transportvägar	25
8.1.4	Exponeringsvägar	25
8.1.5	Konceptuell modell	26
8.2	Jämförvärden och planerad markanvändning	26
8.3	Riskkaraktärisering	26
8.3.1	Vägmark	26
8.3.2	Bostadsmark	27
8.3.3	Grundvatten	28
8.3.4	Sammanfattande riskbedömning	29
8.4	Osäkerheter och identifierade kunskapsluckor	29
9	Slutsats och rekommendationer	29
10	Referenser	31

KARTBILAGOR

Ritning N101 Översiktskarta provtagningspunkter i plan

Ritning N101a Översiktskarta klassning analysresultat, jord 0-0,5 m u my

Ritning N101b Översiktskarta klassning analysresultat, jord 0,5-1 m u my

Ritning N101c Översiktskarta klassning analysresultat, jord 1-1,5 m u my

Ritning N101d Översiktskarta klassning analysresultat, jord 1,5-2 m u my

Ritning N101e Översiktskarta klassning analysresultat, jord 2-2,5 m u my

Ritning N101f Översiktskarta klassning analysresultat, jord 2,5-3 m u my

Ritning N101g Översiktskarta klassning analysresultat, asfalt

BILAGOR

Bilaga 1 Provtagningsplan daterad 2021-06-10 och Inventering av potentiella föroreningskällor daterad 2021-05-21

Bilaga 2a Fältprotokoll provtagning jord och asfalt

Bilaga 2b Fältprotokoll provtagning grundvatten

Bilaga 3a Sammanställda analysresultat jord tillsammans med Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden för markanvändningsscenario B1, bostadsmark utan källare, 0-1 m u my

Bilaga 3b Sammanställda analysresultat jord tillsammans med Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden för markanvändningsscenario F1a, bostadsmark utan källare, >1 m u my

Bilaga 3c Sammanställda analysresultat jord tillsammans med Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden för markanvändningsscenario E, mark under hårdgjorda ytor, 0-1 m u my

Bilaga 3d Sammanställda analysresultat jord tillsammans med Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden för markanvändningsscenario F2, mark under hårdgjorda ytor, >1 m u my

Bilaga 3e Sammanställda analysresultat jord tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden och riktvärden för mindre än ringa risk (MRR) samt Avfall Sveriges gränsvärden för farligt avfall (FA)

Bilaga 3f Sammanställda analysresultat asfalt tillsammans med nationella riktlinjer för avfall och Stockholms stads lokala riktlinjer

Bilaga 3g Sammanställda analysresultat grundvatten

Bilaga 3h Avfallskaraktärisering

Bilaga 4 Analysrapporter från laboratoriet

Bilaga 5 Checklista för användning av Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden

SAMMANFATTNING

WSP Sverige AB (WSP) har på uppdrag av Exploateringskontoret Stockholms stad utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom allmän platsmark inom ett utredningsområde där del av området ingår i ett planområdet i Centrala Bredäng, Stockholms stad. Detaljplanen kommer att innefatta vägmark, bostäder och verksamhetslokaler.

Tidigare genomförd historisk inventering visade att områdets översta markskikt ha fyllts ut med fyllnadsmassor med okänt ursprung och därmed finns en potentiell risk att massorna är förorenade. Det finns och har historiskt funnits verksamheter inom detaljplaneområdet som kan medföra risk för att oljeämnen sprids till mark och grundvatten. PCB har påträffats i utvändiga fogar på flera byggnader i området vilket kan medföra spridning till omkringliggande mark. I området finns även en fd tvätt som kan ha använt klorerade lösningsmedel i verksamheten.

Provtagning genomfördes i allmän platsmark inom detaljplaneområdet och omfattade planerad vägmark (jord och asfalt) och bostadsmark. Provtagning i mark utfördes genom borring med borrbandvagn och provtagning med handspade. Två grundvattenrör installerades och provtagning av porluft och trädved utfördes i fyra punkter.

Analyserade halter i mark jämförs med storstadsspecifika riktvärden för markanvändningsscenario SSRV-E (under hårdgjorda ytor) och SSRV-B1 (bostäder utan källare) samt motsvarande riktvärden för djupare mark. Förhöjda halter PCB-7, PAH och bly i förhållande till SSRV förekommer i planerad bostadsmark. Förhöjda halter PAH förekommer i yttlig vägmark i 2 punkter. Tjärasfalt påvisades i 3 av 10 asfaltsprover.

Grundvattenprov från grundvattenrör installerat i västra delen av området visade generellt låga eller ej rapporterade halter metaller, oljekolväten, klorerade kolväten och PAH. Halten PFOS uppmättes till 0,0075 µg/l vilket understiger SGI:s preliminära riktvärde om 0,045 µg/l för PFOS. Summahalten PFAS11 uppmättes till 0,29 µg/l. Riktvärde för PFAS11 i grundvatten saknas men påvisad halt indikerar någon form av påverkan. Halt PFAS4 överstiger SGI:s föreslagna riktvärde från 2022. Samtliga analyserade halter i porluft understiger laboratoriets rapporteringsgräns med undantag för kloroform som uppmätts i låga halter i förhållande till referenskoncentration-. Påvisade kloroformhalter bedöms ha naturligt ursprung. Inga rapporterade föroreningshalter påvisades i trädvedsprover.

Detaljplanen bedöms utifrån resultat i nu utförd undersökning ur ett markföroreningsperspektiv vara genomförbar men behov av riskreducerande åtgärder föreligger.

WSP rekommenderar följande:

Rekommendationer som avser planskede

- Kompletterande provtagning i områdets nordöstra del i anslutning till fastigheten Urmakaren 49 i syfte att avgränsa påträffad PAH-förorening samt få mer information om halterna bly och PCB-7 i yttlig mark.
- Kompletterande provtagning i områdets mellersta del väster om fastigheten Vita Liljan 3 i syfte att få information om haltvariationer av PCB och bly.
- Kompletterande provtagning av PFAS i anslutning till provpunkt 21W04GV i områdets västra del, för att få information om utbredning av förhöjda halter inom utredningsområdet inför planerade byggnationer.
- Kartläggning av påträffad oljeförorening under byggnad inom Vita Liljan 2, och utredning av vilka åtgärder som behöver vidtas för att säkerställa att denna inte innebär oacceptabla risker i samband med framtida markanvändning.

Rekommendationer som avser genomförandeskede

- Kompletterande provtagning i massklassningssyfte inför borttransport av massor till mottagningsanläggning rekommenderas. En sådan klassning bör ingå i handlingsplan i anmälan om efterbehandling, se nedan.

- Inför borttransport av massor till mottagningsanläggning ska mottagningsanläggningen informeras om analyserade halter i jord samt laktest. Mottagningsanläggningen ger slutlig anvisning om hur massorna ska hanteras. Eventuell länsvattenhantering i samband med framtida markarbeten ska föregås av godkännande från tillsynsmyndigheten. Nödvändiga reningsåtgärder ska vidtas av uppumpat länsvatten.
- Masshantering rekommenderas av resurs- och klimatskäl utföras så att transporter minimeras. Vid val av mottagningsanläggning ska en godkänd mottagningsanläggning med kortast möjliga geografiska avstånd användas för att minska transporter. Vid anskaffande av återfyllnadsmassor för anläggningsändamål ska möjlighet till återanvändning av lämpliga sådana från anläggningsprojekt i närområdet beaktas. Återanvändning av befintliga massor ska ske i så stor utsträckning som möjligt. Återanvändning av massor för anläggningsändamål ska i så fall förankras och godkännas av tillsynsmyndigheten genom en anmälan

Inom planområdet finns befintliga eller nedlagda verksamheter inom fastigheter som inte utgörs av allmän platsmark. Det kan föreligga osäkerhet kopplat till om och hur dessa verksamheter påverkat föroreningssituationen inom respektive fastighet, vilket bör tas i beaktande i samband med framtida exploateringar. Verksamhetshistoriken har beaktats vid utformning av rubricerad undersökning i allmän platsmark. Kvartersmark hanteras inom ramen för andra utredningar.

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

WSP Sverige AB (WSP) har på uppdrag av Exploateringskontoret Stockholms stad utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom allmän platsmark, inom ett utredningsområdet som delvis utgör ett planplanområde för Centrala Bredäng, Stockholms stad. Detaljplanen med detaljplanenummer 2016-14271 kommer att innefatta vägmark, bostäder, och verksamhetslokaler.

Miljöteknisk provtagning av jord, asfalt, grundvatten, porluft och trädkärnor har utförts. Undersökningens syfte var att:

- Översiktligt bedöma föroreningssituation i mark och grundvatten
- Undersöka om eventuella föroreningar kan innebära en oacceptabel risk för människors hälsa och/eller miljön med avseende på den planerade markanvändningen (förenklad riskbedömning)
- Översiktligt bedöma eventuella åtgärdsbehov utifrån ovan (t.ex. kompletterande utredningar och/eller riskminskande åtgärder).
- Bedömning av planens lämplighet och rekommendationer för fortsatt arbete

1.2 ORGANISATION

Projektorganisationen för uppdraget redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Projektorganisation.

Namn	Roll
Helene Spets	Uppdragsledare
Helene Spets	Handläggare
Victoria Runnäs, Marina Bengtsson, Nathalie Kampmann	Fälthandläggare
Madelene Jansson, Caroline Lantz	Ritningar
Susanne Tisell	Fältsamordnare
Veronica Ribé	Kvalitetsansvarig

1.3 OMFATTNING

Arbetet har omfattat följande moment:

- Genomgång av underlag från tidigare framtagen fas 1-studie och provtagningsplan samt
- Platsbesök och inmätning av provpunkter
- Justeringar av tidigare framtagen provtagningsplan i förhållande till ledningar i mark
- Fälthandläggare
- Fält- och laboratorieanalyser
- Sammanställning och utvärdering av föroreningssituationen
- Rapport inklusive förenklad riskbedömning

Provtagning i mark omfattar delar inom detaljplaneområdet som är allmän platsmark, fältarbete har inte utförts på övriga fastigheter inom planområdet.

1.4 BEGRÄNSNINGAR

WSP har sammanställt denna rapport enbart för Exploateringskontoret, Stockholms stad.

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.

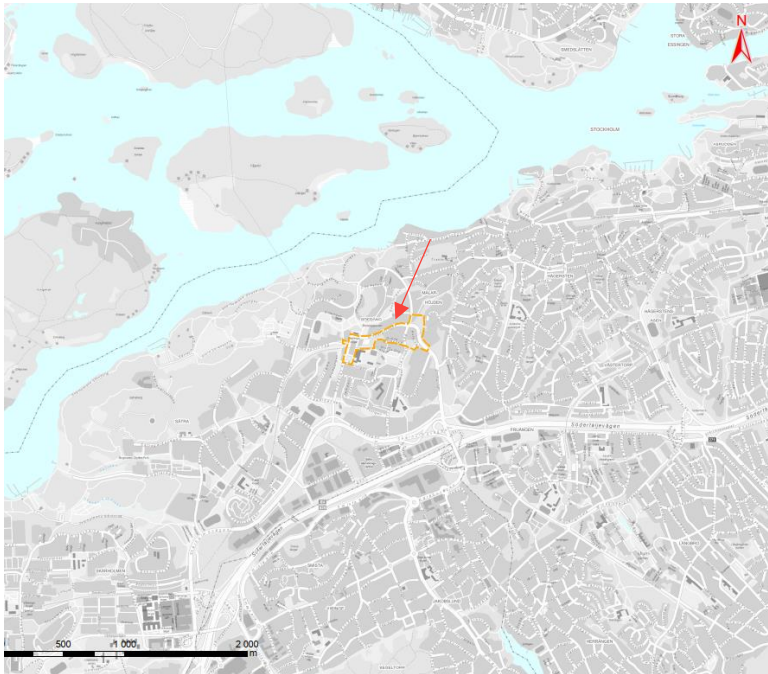
Provtagningsstrategi och urval av analysparametrar är grundade på bedömningar utifrån de inom området misstänkta föroreningarna samt branschpraxis. Det kan inte uteslutas att det finns förorening i punkter eller områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föreningar som inte analyserats.

Denna utredning omfattar allmän platsmark inom planområdet och inte tomträtter. Den historiska inventering som föregått provtagningen har omfattat både befintliga och nedlagda verksamheter inom både allmän platsmark och tomträtter för att få en helhetsbild av markföroreningsrelaterade risker inom området. Föroreningar som ligger inom tomträtter ansvarar tomträttsinnehavare för.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

2.1 LOKALISERING

Bredäng ligger ca 15 km sydväst om Stockholm city och ingår i Skärholmens stadsdelsområde. Bredäng är en tätbebyggd förort med tidstypisk byggnation från 1960-talet då Bredäng exploaterades. Centrala Bredäng består av centrum med integrerade verksamheter och kringliggande flerfamiljsbostäder. Tunnelbanan går genom centrala Bredäng ovan mark via en viadukt som sedan fortsätter in under mark strax intill centrumet. Öster om Bredängs centrum, längs Bredängsvägen, ligger ett verksamhetsområde. Detaljplaneområdet är ca 10,5 ha stort, se Figur 1.



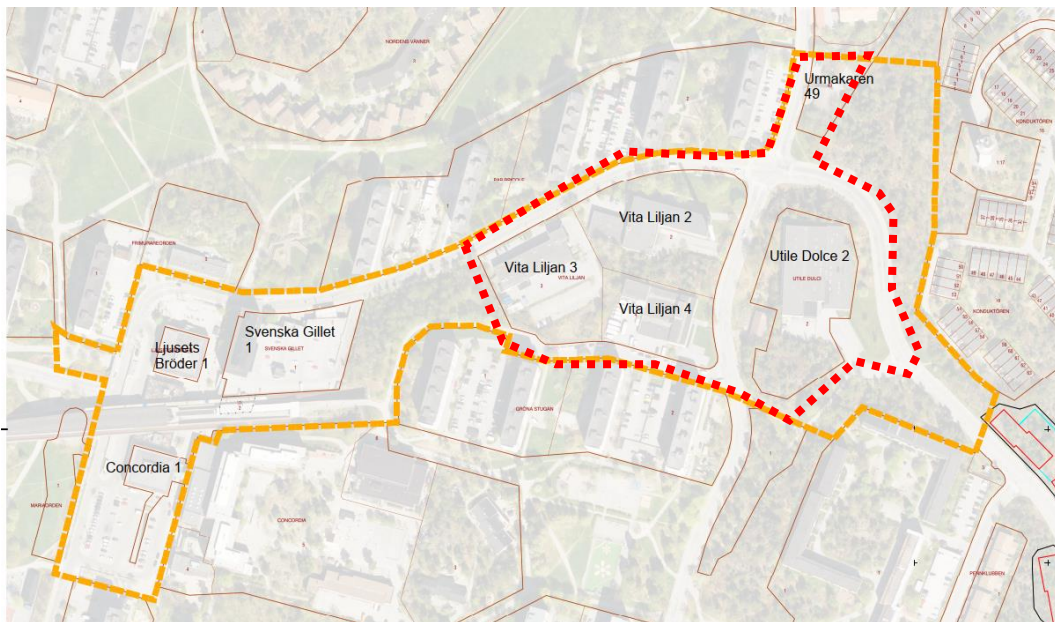
Figur 1. Översiktskarta där utredningsområde är markerat med gul streckad linje och orange pil. Den östra delen av utredningsområdet utgör planområde samt Frimurareorden 2 (Bredängs kyrka) i centrum. Källa: Egen bearbetning av kartunderlag från Lantmäteriet ©

2.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

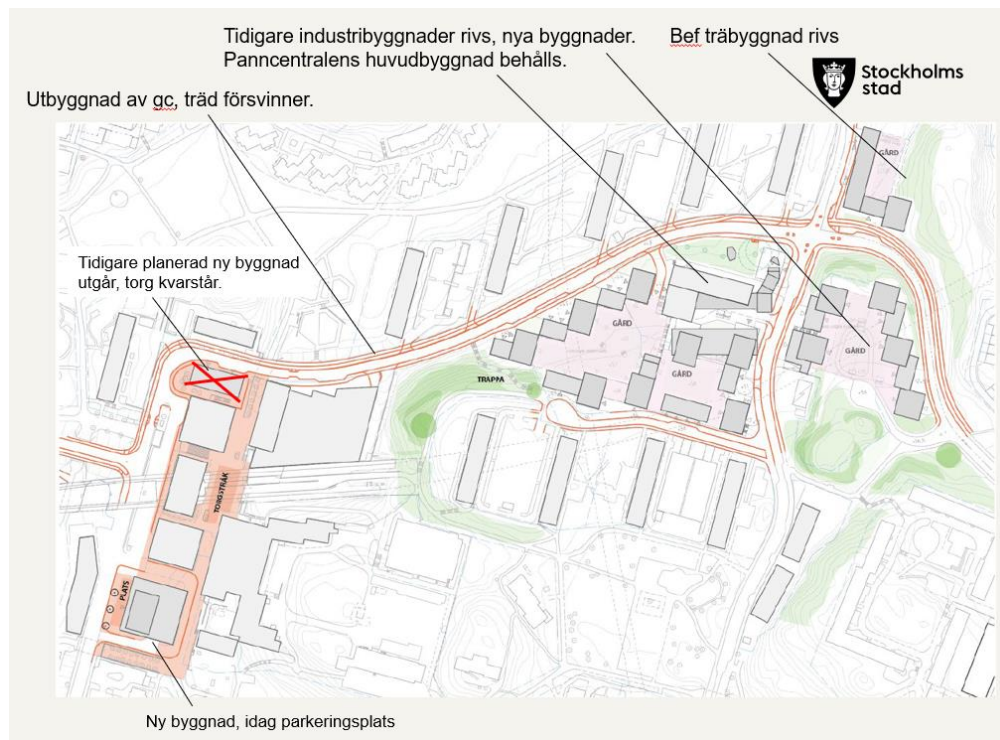
Centrala Bredäng ingår i Fokus Skärholmen som är en satsning av Stockholms stad att få igång bostadsbyggande i området. Inom projektet pågår detaljplanarbete då det är tänkt att Centrala Bredäng ska förtätas med nya bostäder och verksamhetslokaler. , se avgränsning utredningsområde Figur 2 och

strukturskiss med planerad markanvändning i Figur 3. Byggnader som planeras att prövas i detaljplan och som åskådliggörs i Figur 3 omfattar bland annat bostäder.

Denna undersökning har omfattat provtagning i allmän mark och vägmark, utanför eller i anslutning till på kartan angivna fastigheter. Utöver det har erhållet underlag avseende tidigare utförda markundersökningar inom fastigheterna beaktats i bedömningar i föreliggande rapport. Detta underlag har utgjorts av underlag från undersökningar genomförda inom fastigheten Vita Liljan 2.



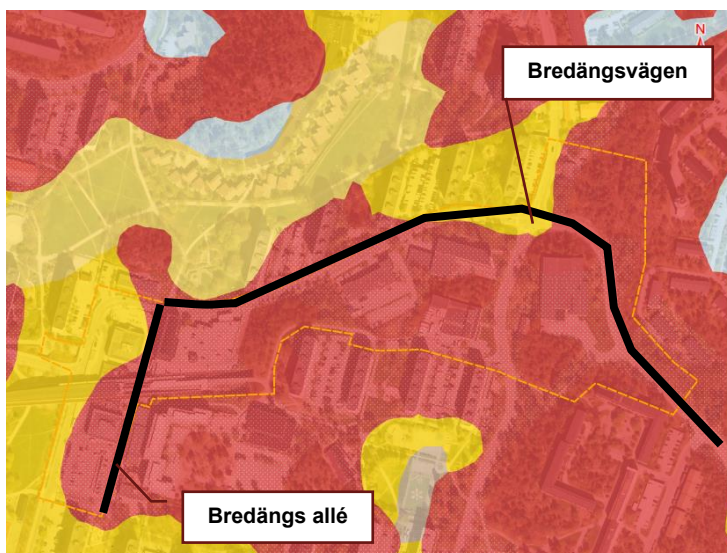
Figur 2. Översiktskarta över fastigheter inom utredningsområdet (orange linje) samt planområde inom utredningsområdet (röd linje). Källa: Egen bearbetning av kartunderlag från Lantmäteriet ©



Figur 3. Strukturskiss för Centrala Bredäng (2021) inklusive revideringar inom Vita Liljan 2. Källa: SWMS arkitektur 2021 med stadens kommentarer.

2.3 GEOLOGISKA OCH HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken i området utgörs enligt SGU:s jordartskarta främst av urberg där större delen är täckt med ett tunt lager av morän, se Figur 4 (SGU, 2021a). I västra delen av utredningsområdet längs med Bredäng allé utgörs marken dels av urberg, dels av glacial lera. Området sluttar mot norr och nordväst, ner mot Bredängsvägen, grundvattenriktningen antas ha samma riktning. Utredningsområdet är beläget i Mälaren-Fiskarfjärdens avrinningsområde. Området ligger inom vattenskyddsområdet Östra Mälaren som även utgör dricksvattenförekomst, Mälaren-Fiskarfjärden (ID SEA7SE657865-161900). Den ekologiska statusen för Mälaren-Fiskarfjärden är måttlig och den uppnår ej god kemisk status. Mälaren ligger cirka 800 m nordväst om detaljplaneområdet, (VISS, 2021). Enligt SGU:s karta grundvattentillgång i små magasin ligger området inom den lägsta klassen (<250 l/dygn/ha), med en grundvattentillgång om 129 l/dygn/ha.



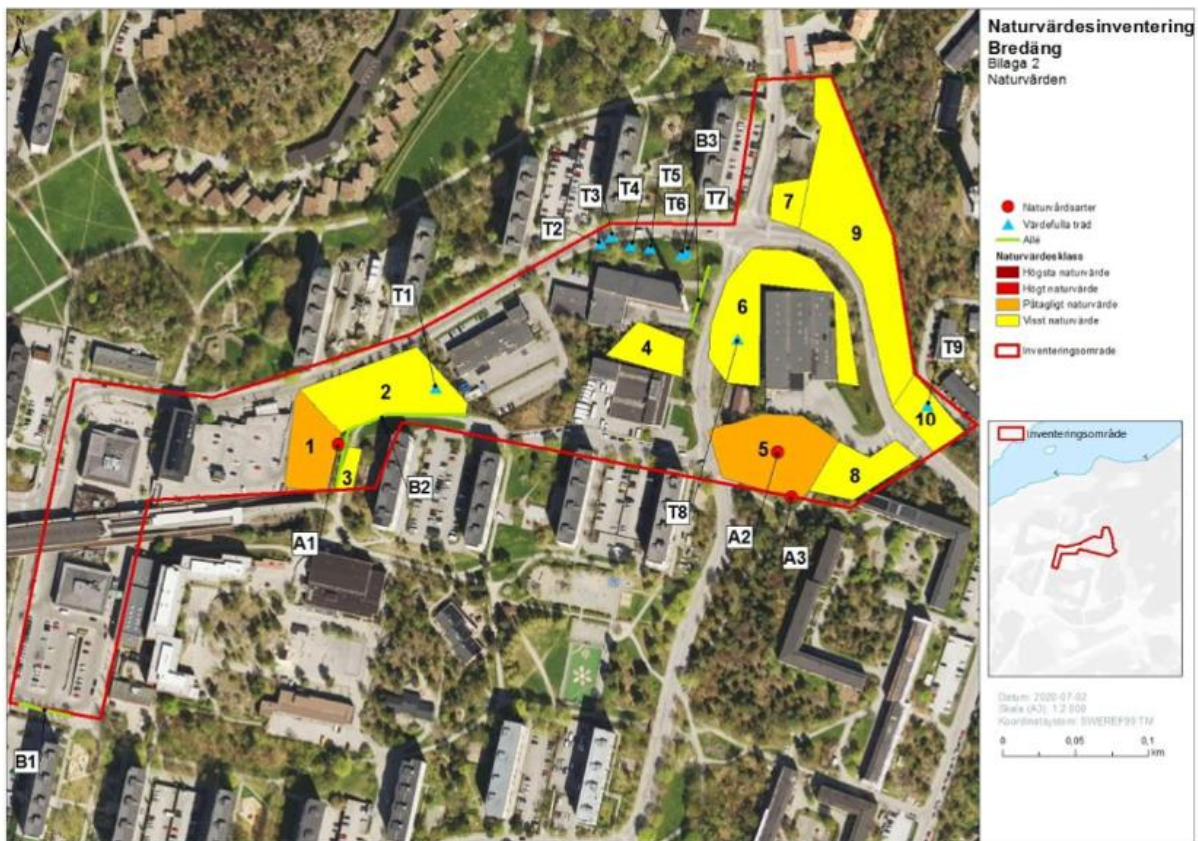
Figur 4 Jordarter inom utredningsområdet (markerat med gul streckad linje (SGU, 2021). Röd yta anger ytligt berg och gul yta anger lera, ljusgrått anger ytligt moränlager. Lägen för Bredängsvägen och Bredängs allé är markerade som svarta streck. Källa: SGU:s jordartskarta, 2021.

2.4 SKYDDSVÄRDA OMRÅDEN

Nordväst om utredningsområdet, ca 500 m, ligger naturreservatet Sätmaskogen (ID 2005537), (VISS, 2021 - kartlager "Skyddade områden -miljöbalken"). Reservatet uppfördes för att tillgodose områdets behov för friluftsliv och rekreation.

Inga forn- eller kulturlämningar finns inom undersökningsområdet, (Riksantikvarieämbetet, 2021).

Enligt utförd naturvärdesinventering (WSP, 2020) har hela detaljplaneområdet pekats ut av Stockholm stad som värdeattrakt för ek. I östra delen av området återfinns natur som har klassats med ett visst naturvärde. Inom fastigheten Vita Liljan 2 (Figur 5) står träd som bedöms som värdefulla som livsmiljö för naturvårdsarter. I området har tre alléer identifierats (WSP, 2020) varav ingen av alléerna har något naturvärde men ska ändå beaktas för bevarande på grund av biotopskyddet.



Figur 5. Naturvärdesklassade objekt respektive identifierade värdefulla träd inom utredningsområde Centrala Bredäng, (WSP, 2020). Gula områden markerar visst naturvärde. Orange områden markerar påtagligt naturvärde. Turkosa trianglar markerar värdefulla träd. Röda prickar markerar naturvärdsarter.

Området är anslutet till kommunala vatten- och avloppssystemet. Enligt SGU:s brunnarsarkiv finns närmaste vattenbrunn ca 400 m från detaljplaneområdet. Närmsta energibrunn återfinns ca 150 m söder om detaljplaneområdet (SGU, 2021b).

3 VERKSAMHETSBESKRIVNING

3.1 TIDIGARE MARKANVÄNDNING

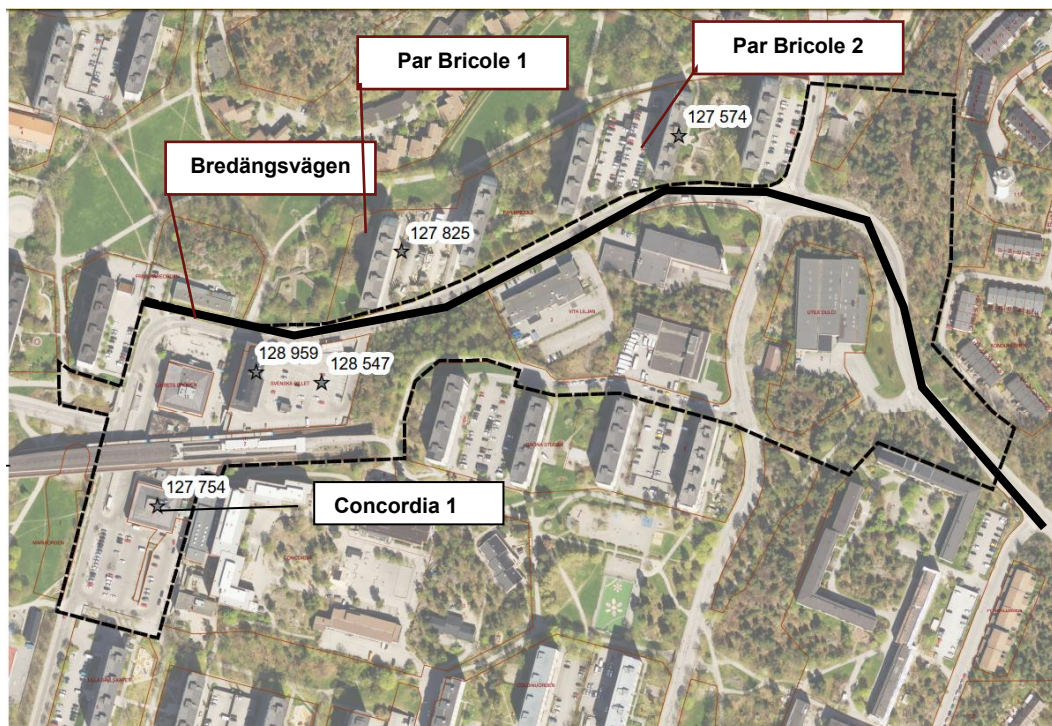
Innan området bebyggdes bestod Bredäng huvudsakligen av skogslandskap uppbrutet av odlingslandskap (Lantmäteriet, 2021). Under 1960-talet exploaterades Bredäng med tunnelbana, ett centrum och omkringliggande flerfamiljshus.

3.2 INFORMATION FRÅN EBH-STÖDET

Inom utredningsområdets centrala del finns tre identifierade objekt i Länsstyrelsens databas (2021) över potentiellt förorenade områden i EBH-stödet. Objektet är identifierade som drivmedelshantering och bilvårdsanläggning (ID 128547) och som Övrigt branschklass 4 (ID 128959) inom fastigheten Svenska Gillet.

Inom utredningsområdets sydvästra del har det identifierats men inte riskklassats en kemptvätt med klorerade lösningsmedel inom fastigheten Concordia 1 (ID- 127754).

Norr om området, på andra sidan Bredängsvägen, finns en kemptvätt med klorerade lösningsmedel (ID127825) inom fastigheten Par Bricole 1 och en verksamhet med drivmedelshantering och bilvårdsanläggning inom fastigheten Par Bricole 2 (ID 127574). Ingen av verksamheterna är riskklassade, se Figur 6.



Figur 6. Översiktlig karta över identifierade beskrivna objekt ifrån EBH-portalen. Bredängsvägen markeras med svart streck. Källa: Länsstyrelsen WMS, 2021.©.

3.3 INFORMATION FRÅN MILJÖFÖRVALTNINGEN

Inventering av dokumentation från Stockholms miljöförvaltning för fastigheter inom utredningsområdet redovisas i Tabell 2. Karta över fastigheternas lägen redovisas i Figur 2.

Tabell 2. Översikt av fastigheter inom detaljplaneområdet och vilken verksamhet och föroreningsrisk det kan finnas inom fastigheten.

Fastighet	Typ av objekt	Föroreningsrisk	Dokumentation (dnr)
Concordia 1	Tandläkare	Kviksilver i avloppsrör	Dnr, 2020–003063
	PCB-sanering	Spridning av PCB till omgivande mark	Dnr, 2018–009156, 2016–014844.
Ljusets Bröder 1	PCB-sanering	Spridning av PCB till omgivande mark	Dnr 2016–014845, 2014–008578.
Svenska Gillet 1	Folktandvården	Kviksilver i avloppsrören, sanerat.	Dnr 2003–745
	PCB-sanering	Spridning av PCB till omgivande mark	Dnr 2016–014846.
	Drivmedelshantering	Risk för läckage av drivmedel	Dnr 2020-005710 Årsrapport 2019, St1

Fastighet	Typ av objekt	Föroreningsrisk	Dokumentation (dnr)
	Verkstad (Svenska avgasrör I Bredäng)	Oljeavskiljare, risk för läckage till omgivningen	Dnr 2013-002301, 2019-012859
Sätra 2:1	Ingen notering	Ingen notering	---
Urmakaren 49	Ingen notering	Ingen notering	---
Utile Dulci 2	PCB-sanering	Risk för PCB i omgivande mark	Dnr 2012-002773
Vita Liljan 2	Bil- och busslackering	Lösningsmedel används troligen inom verksamheten	
	Bredängs panncentral	Nedlagd. Se vidare kapitel Fel! Hittar inte referensälla..	Dnr 2015-015560, 2013-001097 mfl.
	Stockholm bil- och kaross	Lösningsmedel används troligen inom verksamheten	
	Södermalms billackering	Lösningsmedel används troligen inom verksamheten	
Vita Liljan 2	PCB-sanering	Risk för PCB i omgivande mark	Dnr 2015-015560, 2009-001888,
	Miljöteknisk markundersökning	Se vidare kapitel 3.6.	Dnr 2017-001238.
Vita Liljan 3	Bilverkstad (Kindwalls Sverige AB)	Oljeavskiljare, risk för läckage till omgivningen	Dnr 2020-006696
	Honda center	Ingen notering	-
Vita Liljan 4	Ingen notering	Ingen notering	-

3.4 INFORMATION FRÅN RÄDDNINGSTJÄNSTEN

Inom fastigheten Vita Liljan 3 finns det en underjordisk cistern för gasol som används av verksamheten Kindwalls Sverige AB (Storstockholms brandförsvär, 2021).

Inom fastigheten Svenska Gillet 1 finns en ST1 drivmedelsanläggning. Inom anläggningen finns det tre underjordiska cisterner för förvaring av drivmedel (Storstockholms brandförsvär, 2021).

3.5 PÅGÅENDE MYNDIGHETSÄRENDEN AVSEENDE RISK FÖR FÖRORENINGAR I MARK

Inga pågående ärenden som bedöms innebära en ökad risk för spridning av förorenande ämnen till mark och grundvatten har identifierats inom undersökningsområdet.

3.6 TIDIGARE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

Inom fastigheten Vita Liljan 2 (som ingår i detaljplaneområdet) har en tidigare miljöteknisk markundersökning genomförts (Hifab, 2018). Syftet med undersökningen var att undersöka föroreningssituationen under byggnaden samt undersöka eventuell spridning och avgränsa föroreningar i plan och profil.

Fastigheten har tidigare använts som Bredängs panncentral och en mindre tvättinrättning, oklart vilken typ av tvättinrättning och vilka kemikalier som använts. I rapporten från undersökningen finns uppgifter om att det i norra delen av byggnaden bedrivits sophantering med en sopugn.

Idag används delar av byggnaden bl.a. av en billackeringsfirma och de gamla pannorna är borttagna.

Hifab:s undersökning från 2018 omfattade jordprov från 10 provpunkter runt byggnaden. Provpunkternas var dels riktade mot tidigare påträffade föroreningar, dels på platser som inte undersökts tidigare. Jordprov uttogs från markytan ner till bergytan vilket innebär provtagningsdjup mellan 0,8–2,5 meter under markytan.

Undersökningen genomfördes även av jord under byggnaden med hjälp av grävmaskin i den urgrävda källaren. Provgropsgrävningen visar att en större mängd olja ligger i/under singelbädden under byggnaden.

Totalt analyserades 9 jordprov på laboratorium avseende metaller, 11 avseende petroleumprodukter och 4 prov avseende klorerade alifater.

Oljan verkar inte ha spridit sig norrut då ingen olja påvisas i provpunkterna utanför byggnaden. I östra delen av fastigheten påträffades alifater (>C16-C35) med halter överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) i en provtagningspunkt i den asfalterade ytan.

I nordvästra delen av fastigheten påträffades halter av klorerade lösningsmedel över laboratoriets rapporteringsgräns, dock underskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Samtliga uppmätta halter understiger riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM).

Inget grundvatten provtogs då jordens mäktighet var för liten för att kunna installera grundvattenrör. Inget grundvatten påträffades heller i samband med undersökningen.

Förorenad mark har tidigare även påvisats i följande intilliggande projekt:

- PAHasfalt har påträffats utmed Vita Liljans väg söder om aktuellt detaljplaneområde.
- I närheten av Älgrytevägen, norr om aktuellt detaljplaneområde, har förorenade fyllnadsmassor tidigare påträffats.

4 POTENTIELLA FÖRORENINGSKÄLLOR OCH MISSTÄNKTA FÖRORENINGAR

I samband med exploateringen under 1960-talet antas områdets översta markskikt ha fyllts ut med fyllnadsmassor med okänt ursprung och därmed finns en potentiell risk att massorna är förorenade.

Det finns och har historiskt funnits verksamheter inom detaljplaneområdet som kan medföra risk för att oljeämnen sprids till mark och grundvatten.

PCB har påträffats i utvändiga fogar på flera byggnader i området vilket kan medföra spridning till omkringliggande mark.

I detaljplaneområdet har det identifierats en aktiv kemptvätt samt en tidigare tvättinrättning. Detta kan vara potentiella föroreningskällor av klorerade lösningsmedel som vid utsläpp eller spill ofta påträffas i grundvatten. Klorerade ämnen kan även påträffas i mark, därför bör byggnader och kringliggande mark

provatas i närheten av tvättinrättningarna. Även ledningsstråk kan utgöra spridningsvägar för föroreningar. Flertalet bil- och lackeringsverkstäder har identifierats i området vilka kan innebära att det kan förekomma lösningsmedel och petroleumkolväten.

I samband med arbete i Vita Liljans väg, söder om nu aktuellt detaljplaneområde, har höga halter av PAH påvisats i asfalt (så kallad tjärasfalt) och underliggande bärlager. Eftersom Bredäng byggdes under samma tidsperiod kan det antas att asfalt inom flera fastigheter kan utgöras av tjärasfalt och därmed innehålla PAH.

5 JÄMFÖRVÄRDEN

I detta kapitel anges de jämförvärden som används för att beskriva påvisade halter.

5.1 JORD

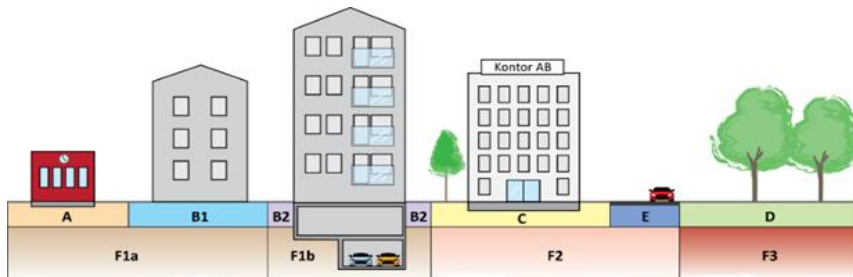
Uppmätta halter jämförs både mot storstadsspecifika riktvärden (SSRV) samt rikt- och gränsvärden för masshantering.

5.1.1 Storstadsspecifika riktvärden

Uppmätta halter i jord jämförs med storstadsspecifika riktvärden (SSRV) framtagna och reviderade av exploateringskontoret i Stockholms stad (2019 med revidering 2023). För att riktvärdena ska kunna tillämpas ska ett flertal kriterier vara uppfyllda, exempelvis att inget dricksvattenuttag sker, det förorenade området är mindre än 2 500 m² samt att avståndet till ytvatten är större än 50 m, se Bilaga 5. SSRV finns framtagna för normaltäta (silt/lera) och genomsläppliga (sand/grus) jordlager. Mark inom undersökta områden utgörs till stora delar av sand och grus. För jämförelse har därför riktvärden för genomsläpplig jord använts.

För respektive jordlagertyp finns riktvärden för markanvändningarna nedan, se Figur 7.

- A. Skola, förskola, småhus
- B. Flerbostadshus
 1. Utan källare
 2. Med källare
- C. Verksamheter
- D. Nyanlagda parker och grönytor
- E. Under hårdgjord yta, 0–1 m under markytan
- F. Djupare jord >1 m,
 - 1a. Inom bostadskvarter, förskola och skola, utan källare
 - 1b. Inom bostadskvarter, förskola och skola, med källare
 2. Under hårdgjorda ytor samt inom verksamhetskvarter
 3. Under parkmark



Figur 7. Schematisk bild över respektive typ av markanvändning för framtagna storstadsspecifika riktvärden.

För aktuella områden så bedöms förutsättningarna stämma väl överens med antagandena för beräkningarna av de storstadsspecifika riktvärdena avseende bland annat områdets markanvändning, se Bilaga 5.

Provtagen vägmark inom utredningsområdet planeras att även fortsättningsvis utgöras av vägmark. Därför har analysresultat från vägmark 0-1 meter under markytan jämförts med SSRV markanvändningsscenario E – Mark under hårdgjorda ytor, respektive markanvändningsscenario F2 för djup jord > 1 m u my. Uppmätta halter från framtida bostadsmark inom planområdet jämförs med markanvändningsscenario B1 – Flerbostadshus utan källare respektive markanvändningsscenario F1a för djup jord > 1 m u my. Det är i nuläget inte bestämt om byggnaderna kommer att förses med källare varför mer restriktiva riktvärden för flerbostadshus utan källare har använts vid utvärdering av analysresultat i denna undersökning. Till grund för val av relevanta riktvärden ligger strukturskiss för Centrala Bredäng (SWMS arkitektur 2021).

5.1.2 Jämförvärden för masshantering

Som underlag för hantering av eventuella schaktmassor jämförs även resultaten mot

- Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig respektive mindre känslig markanvändning (KM och MKM),
- Haltgränser för mindre än ringa risk (MRR) framtagna av Naturvårdsverket för bedömning av återvinning av avfall för anläggningsändamål (Naturvårdsverket 2010),
- samt gränsvärden för farligt avfall (FA) enligt Avfall Sveriges uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor (Avfall Sverige 2019). Avfall Sveriges uppdaterade bedömningsgrunder för FA (2019) är de nu gällande gränserna för klassificering men det bör beaktas att det kan finnas mottagningsanläggningar som använder haltgränserna från 2007 som mottagningskriterier, eftersom de kan ha tillstånd som är utställda utifrån dessa värden.

5.2 ASFALT

Halter avseende PAH-16 i asfalt jämförs mot Miljöförvaltningens tillfälliga riktlinjer (Stockholms Stad, 2019). Asfalten klassas enligt nedan:

<70 mg PAH-16/kg asfalt	Fri användning i vägkonstruktion		
70-300 mg PAH-16/kg asfalt	Kan användas i vägkonstruktion som bundet eller obundet bärager/förstärkningslager under tätt nytt slitlager	Ej inom områden som kräver särskild hänsyn; t.ex. vattenskydds- eller Natura 2000 områden	
300 mg PAH-16/kg tjärasfalt upp till FA (MKM-FA)	Kan användas i vägkonstruktion som bundet eller obundet bärager/förstärkningslager under tätt nytt slitlager på den plats där de grävdes upp	Ej inom områden som kräver särskild hänsyn; t.ex. vattenskydds- eller Natura 2000 områden	I samråd med miljöförvaltningen
>1000 mg PAH-16 = Farligt avfall	Ingen återanvändning. Ska transporteras av transportör, med tillstånd för transport av farligt avfall, till anläggning med tillstånd för mottagande av detta avfall		

I samtliga fall av återanvändning gäller att avfallet inte får tillföra nya föroreningar på platsen där det ska återanvändas.

Utöver ovanstående gäller att om halten av bens(a)pyren är lika med eller över 50 mg/kg i asfalten klassas materialet som farligt (cancerframkallande) och klassas därmed som farligt avfall (Europeiska kommissionen, 2018).

5.3 GRUNDVATTEN

Uppmätta halter i grundvatten jämförs med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Generellt motsvarar klass 5 (mycket hög halt) gränsen för otjänligt som dricksvatten. För klorerade alifatiska kolväten som saknar svenska jämförelsevärden tillämpas nederländska riktvärden för grundvatten (RIVM,

2013). Jämförelse görs även med Livsmedelsverkets gränsvärden för när dricksvattnet bedöms som otjänligt (Livsmedelsverket, 2001). Uppmätt halt PFOS jämförs mot SGI:s preliminära riktvärde (SGI, 2015). PFAS-halterna i vatten jämförs även mot det nya föreslagna riktvärdet för PFAS4 i grundvatten (SGI, 2022) som är 2 ng/l. SGI rekommenderar att de tidigare preliminära riktvärdena från 2015 publikation 21 (SGI, 2015) används tills vidare.

5.4 PORLUFT

Uppmätta halter i porluft jämförs med lågrisknivåvärden för inandning vid heltidsvistelse (RfC eller $RISK_{inh}$) som används i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för förorenad mark (Naturvårdsverket 2009). RfC är den toxikologiska referenskoncentrationen för icke genotoxiska ämnen och $RISK_{inh}$ är den riskbaserade koncentrationen för genotoxiska ämnen. Dessa referensvärden anger vilka koncentrationer av föroreningar man kan andas in i inomhusluft under en hel livstid utan att det påverkar hälsan negativt. $RISK_{inh}$ -värdet används för genotoxiska ämnen och anger en halt som motsvarar ett extra cancerfall per 100 000 invånare.

6 GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN

6.1 FÖRBEREDELSE

En provtagningsplan togs fram och godkändes av beställaren, denna bifogas i sin helhet i Bilaga 1 (WSP 2021-06-10). Provpunkter placerades ut i vägmark och övrig allmän mark i utredningsområdet. Provpunkterna placerades dels spritt över området för att få en bred representation av föroreningssituationen i mark, dels vid lägen där sannolikhet för att påträffa förorening bedömdes som större med anledning av historik och tidigare markanvändning.

Innan fältarbetet utfördes gjordes en ansökan om schakttillstånd för provtagning med borrhandsvagn inom området, samt inventering av ledningar och markförlagda intressen. Ledningsunderlag inhämtades från Stockholms stads samlingskarta, tjänsten Ledningskollen samt från beställaren och vid behov i direktkontakt med ledningsägare.

TA-plan togs inför arbetet fram och godkändes genom Stockholms stads gatuwebb. Arbetet planerades i enlighet med godkänd TA-plan. Planeringen omfattade bland annat arbetstider och trafikanordningar.

En riskbedömning av arbetsmiljö för fältprovtagning samt arbetsmiljöplan för framförande av borrhandsvagn togs fram och kommunicerades med fältorganisationen inför fältarbetet.

6.2 FÄLTARBETE

Noteringar av fältobservationer såsom jordarter, provtagningsnivåer och okulära intryck finns bilagda i fältprotokoll, Bilaga 2. Provpunkternas lägen i plan framgår av ritningsbilaga N101.

Fält- och provtagningsarbeten utfördes i tillämpbara delar i enlighet med rekommendationer och riktlinjer utarbetade av Svenska Geotekniska Föreningen (SGF, 2013).

6.2.1 Jordprovtagning

Jordprovtagning utfördes under sex fältdagar 26 juni, 29 juni och 3 juli - 4 juli 2023.

Fältarbete utfördes enligt framtagen provtagningsplan, Bilaga 1. Provpunkterna 21W18, 21W24 och 21W33 utgick på grund av närhet till ledningar.

Totalt utfördes provtagning i 29 punkter, varav 22 omfattade provtagning i vägmark och 7 omfattade provtagning i övrig mark inom provtagningsområdet.

Provtagning utfördes med hjälp av skruvborr monterad på borrhandsvagn i 25 punkter ca halvmetersvis ned till och med ca en halvmeter ned i bedömd naturlig jord där så var möjligt, alternativt maximalt ned till 3 meter under markytan. I fyra punkter vid lägen för ytligt berg uttogs jordprover ytligt med hjälp av en handspade.

Totalt uttogs 88 jordprover, av dessa valdes 43 jordprover ut för analys på laboratorium. Jordproverna förvarades kallt och mörkt i fält samt under transporter. Provpunkterna mättes in med GPS i samband med provtagningen.

6.2.2 Asfalt

Totalt uttogs asfaltsprover i 18 punkter i vägmark. Asfalten var svårforcerad med kärnborr, varför metoden ändrades under fältarbetets gång och asfaltsprover istället uttogs som den asfalt som brutits upp eller tillgängliggjorts för provtagning i samband med att asfalten forcerades för jordprovtagningen. Asfaltsproverna utgjordes då antingen av asfaltsbitar eller i pulvriserad form. Uttagna asfaltsprover sprejades i fält med lösningsmedelsbaserad asfaltssprej för okulär bedömning av eventuellt innehåll av stenkolstjära. Av uttagna asfaltsprover skickades 10 till laboratorium för analys med avseende på PAH. Provpunkterna mättes in med GPS i samband med provtagningen.

6.2.3 Grundvatten

Vid provtagningen påträffades mycket sparsamt med vatten. Fyra grundvattenrör var planerade enligt provtagningsplanen men då inget vatten påträffades vid lägen för eller i närheten av planerade grundvattenrör utgick två av dessa, 21W17 och 21W24. Totalt installerades två grundvattenrör av stål, i punkterna 21W04 och 21W09. Grundvattenrör i 21W04 installerades med en spetsnivå på 5,45 meters djup och grundvattenrör i 21W09 installerades med en spetsnivå på 3,79 meters djup. Grundvattenrören installerades med hjälp av foderrörsborrning. Renspumpning och funktionstestning genomfördes i samband med installation. Omsättning och provtagning skedde ca en vecka efter installationstillfällena. Då konstaterades att grundvattenrör i punkt 21W09 var torrt. I grundvattenrör 21W04 uttogs efter omsättning ett vattenprov som skickades till laboratorium för analys. Vattenprovet förvarades kallt och mörkt i fält samt under transporter. Provpunkterna mättes in med GPS i samband med provtagningen.

6.2.4 Porluft

Provtagning av porgas utfördes 5 september 2023. Provtagning utfördes med jordspjut enligt av Eurofins Pegasus laboratorium bifogade provtagningsinstruktioner. Jordspjutet drevs ner för hand till ca 0,7 m u my. Pumpar (AirChek XR5000) och jordspjut erhöles från Eurofins. I alla punkter användes adsorbentrör (kolrör) för analys. Ackrediterade analyser av klorerade alifater och nedbrytningsprodukter (analyskod PLUUX) utfördes hos Eurofins Pegasus laboratorium på porgasprover. Den aktiva porluftprovtagningen utfördes i provpunkterna 21W05, 21W10, 21W17 och 21W30 vid ett tillfälle. Provpunkterna mättes in med GPS i samband med provtagningen.

6.2.5 Trädved

Provtagning av trädved utfördes 5 september 2023. Prover uttogs genom kärnborrning i trädets stam ca 1 meter upp från markytan. Analys avseende klorerade alifater utfördes hos Eurofins.

Inom utredningsområdet finns begränsat med grundvatten för provtagning. Som alternativ till grundvattenprovtagning kan trädprovtagning genomföras för att se om exempelvis klorerade alifater förekommer i porluft och eventuellt grundvatten i området.

7 RESULTAT

I detta kapitel redovisas resultaten från nu utförd undersökning. Detaljer framgår i följande bilagor:

Bilaga 2 - Fältobservationer och fältanalyser

Bilaga 3 - Analysresultat av jordprover tillsammans med relevanta jämförvärden

Bilaga 4 - Analysrapporter

Bilaga 5 – Checklista för användning av Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden

Lokalisering av provtagningspunkterna redovisas på Karta N101. I övriga kartbilagor redovisas lägen för analyserade halter tillsammans med jämförvärden för jord/asfalt och masshantering.

Observera att i bilaga 3 är PSRV i raden för "Högsta halt" likställt med det storstadsspecifika riktvärdet för aktuellt markanvändningsscenario.

7.1 FÄLT OBSERVATIONER OCH FÄLT ANALYSER

7.1.1 Jord

Mark inom undersökningsområdet utgjordes i vägområden av fyllnadsmassor bestående av sten, grus, sand och makadam. Fyllnadsmaterialet i vägmark bestod till stora delar av sten och grövre fraktioner vilket medförde en begränsad provmängd i flera provpunkter. I provpunkt 21W25 noterades svag lukt av oljeprodukt i uttagna jordprov. Tegelbit påträffades i fyllnadsmaterial i provpunkt 21W20. Glimrande bitar av okänt ursprung påträffades i fyllnadsmaterial i provpunkt 21W23.

I parkområden utgjordes marken av mull delvis uppblandad av sten och grus. I 24 av totalt 29 provtagna punkter avslutades provtagningen till följd av stopp mot bedömt berg på nivåer som varierar mellan 0,25 m i provpunkt 21W31 i undersökningsområdets östra del och 4,3 meter i provpunkt 21W09 i undersökningsområdets västra del, se Tabell 3. I provpunkterna 21W04 påträffades bedömd naturlig jord bestående av torrskorpelera på 2,4 meters djup. I provpunkt 21W07 noterades fukt i jorden vid provtagningen, i övrigt noterades inget vatten i fyllnadsmaterial i någon av provpunkterna. I provpunkt 21W04 utfördes djupare sondering ner i lera för att påträffa vatten för installation av grundvattenrör.

Tabell 3. Nivåer för bedömt stopp mot berg.

Punkt	Nivå stopp mot bedömt berg (m u my)	Punkt	Nivå stopp mot bedömt berg (m u my)
21W01	1,8	21W21	1,67
21W02	2	21W22	0,15
21W06	2,72	21W23	2,1
21W09	4,3	21W25	1,1
21W11	0,98	21W26	2

21W12	0,93	21W27	1,31
21W13	1,32	21W28	1,13
21W14	0,28	21W29	1,72
21W15	0,8	21W31	0,25
21W16	0,7	21W32	0,7
21W17	1,8	21W34	2
21W19	1,2	21W35	0,92

7.1.2 Asfalt

Fältintryck från asfaltsprovtagningen sammanfattas i Tabell 4. Tabellen redovisar fältintryck utifrån en sammanvägd bedömning som gjordes av observationer vid asfaltsprovtagningen efter genomfört fältarbete, därav vissa skillnader från bilagda fältprotokoll.

Tabell 4. Fältobservationer från asfaltsprovtagning: provpunkt, asfaltens tjocklek, resultat från sprayanalys och övriga noteringar.

Provpunkt	Tjocklek	Resultat sprayanalys	Övrigt
21W01	0-0,15	Ljusgul första 5 cm.	Prov i pulverform
21W02	0-0,24	Asfaltskärnan blir gul över samtliga lager.	Provtagning med kärnborr. Ser 4 olika lager i provkärnan.
21W03	0-0,15	Gul	Prov på asfaltsbitar. Mjukare i svart lager.
21W04	0-0,05	-	-
21W06	0-0,20	Inget prov uttaget	Inget prov uttaget
21W08	0-0,18	Inget prov uttaget	Inget prov uttaget
21W09	0-0,10	-	-
21W11	0-0,10	Inget prov uttaget	Inget prov uttaget
21W12	0-0,09	Sprayade i borrhål med markeringsfärg, ljusgul 0-4cm, gulare mellan 4-9cm, där asfalten även är mer svart.	Prov i pulverform. Svag lukt. Asfalten är mer svart på nivå 4-9 cm.
21W13	0-0,11	Sprayade i borrhål med markeringsfärg, ljusgul hela intervallet.	Prov i pulverform. Svag lukt.
21W15	0-0,06	Gul ner till 0,06 m.	Prov på asfaltsbitar. Lukt.
21W16	0-0,06	Sprayade i borrhål med markeringsfärg, ljusgul hela intervallet. Gruskorn/sten under asfalten fick stark gul/orange färg.	Prov i pulverform. Lukt.
21W17	0-0,07	Ljusgul med markeringsfärg hela intervallet.	Prov på asfaltsbitar
21W19	0-0,10	Gul	Luktar "asfalt". Mjuk asfalt pga värme.
21W20	0-0,15	Vid sprayning i borrhål ner till 15 cm skiftade det från gul till gråt vid ca 2 cm.	Prov i pulverform. Mörkare asfaltsyta och mer lukt jmf med 21W21.
21W21	0-0,14	Svag färg av gul - specifikt första ca 6 cm.	Prov i pulverform. Lukt.
21W25	0-0,10	Starkt gul.	Prov i pulverform. Lukt. Svart yta på sten (bitumen?).

21W26	0-0,10		Prov i pulverform med inslag av stenar (makadam?). Lukt.
21W29	0-0,06	Orange	Prov på asfaltsbitar. Lukt.
21W34	0-0,08	Ljusgul, starkt gul.	Prov i pulverform. Lukt.
21W35	0-0,07	Ljusgul	Prov i pulverform. Svag lukt.

7.1.3 Grundvatten

Grundvattenrör installerades i punkterna 21W04 och 21W09, den ena i utredningsområdets västra del intill en cykelbana, den andra vid sidan av Bredängsvägen nordöst om Bredängstorget.

Vid rensumpning i 21W04 konstaterades förekomst av lerpartiklar och sand. Efter en stunds pumpning skiftade vattenfärgen från lergrå till klart vatten med gul nyans. Vid provtagning en vecka senare var vattnet nästan klart, svagt grumligt i ljus ton med en svag unken lukt. Grundvattenytan lodades på en nivå på 2,65 m u my.

Grundvattenrör i 21W09 var svårinstallerat på grund av grovt fyllnadsmaterial. Tillrinningen konstaterades vara dålig och det vatten som gav utslag vid lodning direkt efter installationen bedömdes bestå av vatten från installationen. Ingen tillrinning av vatten konstaterades till röret.

7.1.4 Porluft

Inga fältanalyser utfördes i samband med porluftsprovtagningen.

7.1.5 Trädkärnor

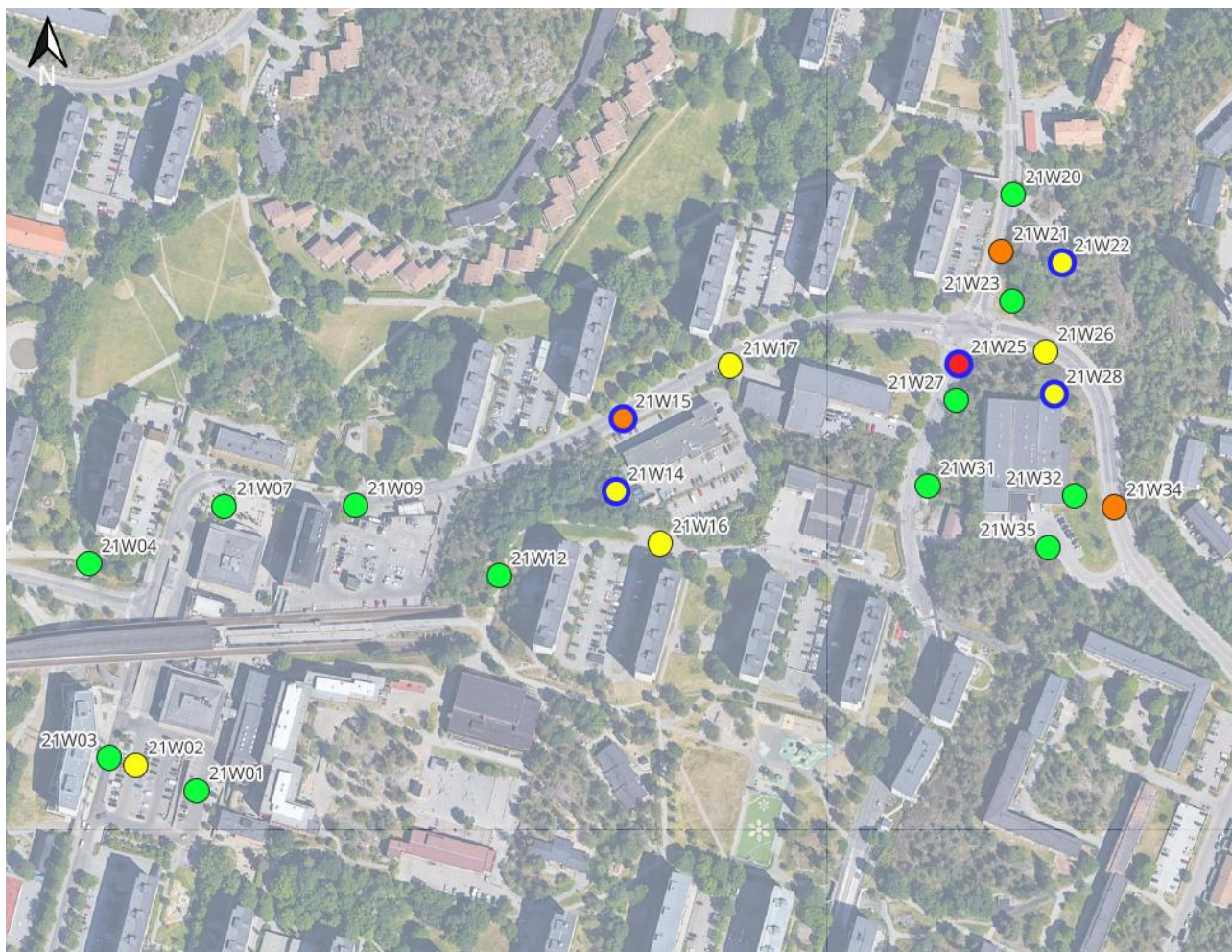
Provtagning av trädved utfördes på lövträd. I tre provpunkter provtogs relativt smala träd med stamdiametrar som varierade mellan 1 och 12 cm. I punkt 21W05 var stamdiametern ca 25 cm. I provpunkt 21W30 provtogs träd av arten lönn. I övriga punkter (21W05, 21W10 och 21W17) provtogs träd av arten asp.

7.2 LABORATORIEANALYSER

7.2.1 Jord

Jordprovtagning utfördes i totalt 29 punkter. Totalt uttogs 88 jordprover. Av dessa valdes 43 jordprover ut för analys på laboratorium med avseende på metaller, oljekolväten och PAH. Analys avseende PCB utfördes på 19 prover. Beräknad TOC utfördes på 15 prover.

Nedan redovisas samtliga utförda laboratorieanalyser tillsammans med jämförvärden. Figur 8-13 redovisar uppmätta halter i förhållande till jämförvärden i halvmetersnivåer. Dessa ritningar finns även som ritningsbilagor N101a-f.



Figur 8. Uppmätta halter i jord i förhållande till jämförvärden, nivå 0-0,5 m u my. Grön punkt markerar halter underskridande generella riktvärden för KM, Gul punkt markerar halter mellan generella riktvärden för KM och MKM, Orange punkt markerar halter överskridande generella riktvärden för MKM, Röd punkt markerar halter överskridande gränsvärden för farligt avfall, FA. Blå ring runt provpunkten markerar uppmätt halt över aktuellt storstadsspecifikt riktvärde, SSRV.



Figur 9. Uppmätta halter i jord i förhållande till jämförvärden, nivå 0,5-1 m u my. Grön punkt markerar halter underskridande generella riktvärden för KM, Gul punkt markerar halter mellan generella riktvärden för KM och MKM, Orange punkt markerar halter överskridande generella riktvärden för MKM. Blå ring runt provpunkten markerar uppmätt halt över aktuellt storstadsspecifikt riktvärde, SSRV.



Figur 10. Uppmätta halter i jord i förhållande till jämförvärden, nivå 1-1,5 m u my. Grön punkt markerar halter underskridande generella riktvärden för KM, Gul punkt markerar halter mellan generella riktvärden för KM och MKM, Orange punkt markerar halter överskridande generella riktvärden för MKM, Blå ring runt provpunkten markerar uppmätt halt över aktuellt storstadsspecifikt riktvärde, SSRV.



Figur 11. Uppmätta halter i jord i förhållande till jämförvärden, nivå 1,5-2 m u my. Grön punkt markerar halter underskridande generella riktvärden för KM,



Figur 12. Uppmätta halter i jord i förhållande till jämförvärden, nivå 2-2,5 m u my. Grön punkt markerar halter underskridande generella riktvärden för KM,



Figur 13. Uppmätta halter i jord i förhållande till jämförvärden, nivå 2,5-3 m u my. Grön punkt markerar halter underskridande generella riktvärden för KM,

Jämförelse med storstadsspecifika riktvärden (SSRV)

Resultaten av laboratorieanalyserna jämförs med SSRV för genomsläpplig jord för markanvändningsscenario B1 (flerbostadshus utan källare) och F1a (djupare jord >1m u my inom mark för flerbostadshus utan källare) för prover som är uttagna utanför vägområden eller där det enligt strukturplanen kommer att uppföras byggnader som innefattar bostäder.

För prover som är uttagna inom vägområden och/eller där det enligt strukturplanen fortsatt planeras för vägområde eller torg med hårdgjord yta jämförs resultaten av laboratorieanalyserna med SSRV för genomsläpplig jord för markanvändningsscenario E (jord inom hårdgjorda ytor) och F2 (djupare jord >1m u my inom hårdgjorda ytor).

För mark i vägområden visar jämförelsen att SSRV överskrids i ytlig jord 0-1 m u my i provpunkterna 21W15 och 21W25 med avseende på PAH-M och PAH-H. Övriga analyserade halter i vägområden underskrider SSRV.

För mark som kommer att inrymma bostäder visar jämförelsen att SSRV överskrids i ytlig jord 0-1 m u my i provpunkterna 21W14, 21W22, och 21W28 med avseende på bly. I provpunkterna 21W14 och 21W28 överskrider även halt PCB-7 SSRV.

Jämförelse med rikt- och gränsvärden för masshantering

Halter över KM påvisades i 9 prover uttagna i provpunkterna 21W01, 21W02, 21W13, 21W14, 21W16 och 21W17. I 5 prover (21W15, 21W21, två prover i 21W23, 21W34) påvisades halter över MKM. I ett prov, 21W25 0,45-0,8 m u my förekommer PAH-H i halt över gränsvärde för farligt avfall. Övriga prover uppvisar

halter under KM. Riktvärdesöverstigande halter utgörs till stor del av aromater >C10-C16 och PAH. I provpunkt 21W22 förekommer även alifater >C16-C35.

Laktester

Analys på lakvätska L/S 10 visar att halterna understiger gränsvärden för inert avfall med undantag för fluorid, i jord med totalhalter >KM från vägmark, som med liten marginal överskrider gränsvärdet. Halten TOC i samlingsprov från planerad bostadsmark uppmättes till 13,5 % vilket överskrider gränsvärden för deponier för inert avfall. Övriga totalhalter (BTEX, PCB, PAH och TOC) underskrider gränsvärden. Beräknad TOC varierar i enskilda prover mellan 0,34% och 2,9% med högre värden om 11 respektive 15% i punkterna 21W14 och 21W28, se Bilaga 3e.

7.2.2 Grundvatten

Grundvattenprov uttogs i grundvattenrör i provpunkt 21W04GV. Analys utfördes med avseende på metaller, oljekolväten, klorerade kolväten, PAH och PFAS. Arsenik påträffades i halt motsvarande klass 1 mycket låg halt, ingen eller obetydlig påverkan, enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Nickel påträffades i halt motsvarande klass 2 låg halt, måttlig påverkan. Kobolt uppmättes i halt över bakgrundshalter för opåverkat ytligt grundvatten. Övriga halter metaller, klorerade kolväten, oljekolväten och PAH understiger laboratoriets rapporteringsgränser alternativt understiger bakgrundshalter för opåverkat ytligt grundvatten.

Uppmätt halt PFOS understiger SGI:s preliminära riktvärde (SGI, 2015). För övriga PFAS-föreningar indikerar uppmätta halter någon form av påverkan, men för dessa finns inget riktvärde som är allmänt vedertaget. I Tabell 5 redovisas analysresultat avseende PFOS tillsammans med SGI:s preliminära riktvärde (SGI, 2015).

Tabell 5. Analysresultat från grundvattenprovtagning tillsammans med jämförelsevärden. Enhet: ng/l.

Provpunkt	21W04GV	Preliminärt riktvärde
PFOS	7,5	45*

*SGI, 2015

7.2.3 Asfalt

Asfaltsprover uttogs i 10 punkter i vägmark inom undersökningsområdet. Proverna analyserade med avseende på PAH. I punkterna 21W16, 21W25 och 21W34 förekommer PAH-halter över gränsvärde för fri användning enligt Miljöförvaltningens tillfälliga riktlinjer -halterna PAH-16 uppgår i dessa punkter till 190 mg/kg TS, 320 mg/kg TS respektive 90 mg/kg TS. Halter PAH-16 i övriga punkter understiger gränsvärde för fri användning enligt Miljöförvaltningens tillfälliga riktlinjer.

7.2.4 Porluft

Provtagning av porluft och analys med avseende på klorerade alifater utfördes i fyra punkter, 21W05, 21W10, 21W17 och 21W30. Samtliga analyserade halter understiger laboratoriets rapporteringsgräns med undantag för kloroform. I Tabell 6 redovisas påvisade halter kloroform i provtagna provpunkter. Samtliga analyserade halter kloroform understiger Naturvårdsverkets referenskoncentration i inomhusluft för heltidsvistelse, R_{fc}, om 140 µg/m³.

Tabell 6. Analyserad halt kloroform i provpunkter för porluft. Enhet: µg/m³.

Provpunkt	Halt kloroform (µg/m³)
21W05	2,2
21W10	1,6
21W17	6
21W30	2

7.2.5 Trädved

Provtagning av trädved och analys med avseende på klorerade alifater utfördes i fyra träd i anslutning till lägen för porluftsprovtagning. Samtliga analyserade halter understiger laboratoriets rapporteringsgränser.

7.3 TOLKAD FÖRORENINGSSITUATION

Nedan beskrivs resultat av fältintryck och analysresultat från utförd undersökning. Resultaten tolkas i sitt sammanhang baserat på undersökningsområdets omgivnings- och markförhållanden, historik och övriga relevanta förutsättningar.

7.3.1 Vägmark

Förhöjda halter PAH förekommer i yttlig vägmark i flera provpunkter i förhållande till SSRV-E och generella riktvärden. Vid fältarbetet gjordes noteringar om lukt i samband med asfaltsprovtagning i punkter där förhöjda halter PAH i jord förekommer, och förekomst av tjärasfalt har konstaterats i samband med asfaltsprovtagning. Förhöjda halter PAH i jord i vägmark bedöms därför kunna vara ett resultat av kontamination från ovanliggande tjärasfalt.

Därutöver förekommer något förhöjda halter metaller (kobolt, krom och nickel) samt aromater i förhållande till generella riktvärden för KM i vägmark. Förhöjda föroreningshalter i fyllnadsmassor i stadsmiljö är generellt vanligt förekommande, vilket kan vara en orsak till här påträffade förhöjda halter. Fyllnadsmassornas ursprung i vägmarken är inte känt.

Tjärasfalt förekommer inom vägsträckningar i området. Beläggning med tjärasfalt förbjöds på 70-talet. Påvisad tjärasfalt inom området bedöms därför härröra från äldre asfaltsbeläggningar.

7.3.2 Planerad bostadsmark

I planerad bostadsmark förekommer förhöjda föroreningshalter sporadiskt över området. Påträffade föroreningar utgörs av metaller (främst bly, men även kvicksilver, koppar och nickel i enstaka punkter marginellt över KM), PCB-7 och PAH.

I områdets nordöstra del i anslutning till fastigheten Urmakaren 49 förekommer hög halt PAH i fyllnadsmaterial i både yttlig och djupare jord. I samband med fältarbetet noterades här också glimrande bitar av okänt ursprung i fyllnadsmaterialet. Det är inte känt varifrån uppmätt förhöjd halt PAH härrör.

Förhöjda halter bly förekommer i bedömd naturlig mull delvis med inslag av sand och grus och belägna på höjder med ett yttligt jordlager ovan berg, i områdets östra och mellersta del. Det är oklart varifrån förhöjda blyhalter härrör men en bidragande orsak till förhöjda halter bly i naturlig mulljord kan vara atmosfärisk deposition av föroreningar från omgivande verksamheter och biltrafik.

Förhöjda halter PCB-7 förekommer i områdets mellersta och östra del. Halterna förekommer i bedömd naturlig jord. Förhöjda halter PCB-7 kan vara ett resultat av oavsiktlig spridning av PCB i samband med de PCB-saneringar som genomförts i närområdet och som finns dokumenterade i ärenden hos miljöförvaltningen. I mark som överlagras av hårdgjord yta har PCB inte påträffats i rapporterade halter.

7.3.3 Grundvatten

Påvisade metallhalter över bakgrundshalt (arsenik, nickel, kobolt) samt PFAS-ämnen i grundvatten uttaget i det grundvattenrör som installerades i områdets västra del kan vara ett resultat av diffus spridning relaterade till exempelvis omgivande verksamheter och fyllnadsmassor i stadsmiljö. Grundvatten påvisades enbart i områdets västra del och ingen grundvattengenomströmning i fyllnadsmassorna noterades.

7.3.4 Porluft och trädved

Resultat från provtagning av porluft och trädved indikerar inte någon påverkan av klorerade kolväten från verksamheter inom området eller i dess närområde. Rapporterade halter kloroform är låga och bedöms vara av naturligt ursprung.

8 RISKBEDÖMNING

Nedan riskbedöms påträffade föroreningar i förhållande till nuvarande och planerad markanvändning. Faktorer som beaktas vid en riskbedömning är bland annat vilka föroreningar som förekommer och i vilken nivå, skyddsobjekt nu och i framtiden samt spridningsförutsättningar.

8.1 ÖVERSIKTLIG KONCEPTUELL MODELL

8.1.1 Identifierade föroreningar och föroreningskällor

Inom utredningsområdet har föroreningar i form av metaller (främst bly), PAH, oljekolväten och PCB påträffats i fyllnadsmaterial i omättad zon (jord över grundvattenytan) i både vägmarg och planerad bostadsmark.

Förekommande föroreningar bedöms härröra från exempelvis dittransporterade fyllnadsmassor, oavsiktlig spridning av PCB i samband med PCB-saneringar som genomförts i området, samt inom den fd panncentralen inom Vita Liljan 2 från läckage i samband med hantering av olja.

Aktuella föroreningar beskrivs nedan:

Bly har länge använts till många olika ändamål, exempelvis i färger, konservburkar, ammunition, kablar, batterier och insektsmedel. Under större delen av 1900-talet användes det som tillsats i bensin. Bly kan redan vid låga doser ge skador på nervsystemet och foster och små barn är särskilt känsliga. Andra effekter som kan uppträda vid relativt låg exponering är blodbrist, nedsatt hörsel, njurpåverkan och minskad skelettillväxt hos barn (IMM, 2021).

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en grupp av hundratals liknande ämnen och de består av två eller flera aromatringar av kolatomer, vilka sitter ihop med minst en sida gemensam. I kemiska analyser redovisas vanligtvis 16 st. vilka delas i tre grupper; lättmolekylära PAH (PAH-L), medelmolekylära PAH (PAH-M) och högmolekylära PAH (PAH-H), beroende av molekylvikt och där ingående PAH har liknande kemisk-fysikaliska egenskaper. Källor till PAH i förorenad mark är bl.a. hantering av olja, kol, koks, kreosotimpregnering, hantering av stenkolstjära, gasverk eller oljehantering. Utsläpp från förbränningsanläggningar (stora och små) och bilavgaser, slitage av bildäck och slitage av vägmateriäl är de största källorna till PAH i luften i städer (Naturvårdsverket, 2007). PAH, destillat från kol och petroleum som innehåller PAH klassas som utfasningsämnen med cancerogena, mutagena och reproduktionstoxiska egenskaper (Kemi Prio, 2021). PAH är även miljöfarligt med långtidseffekter.

PCB har sedan 1930-talet använts i stora mängder i industriella sammanhang bland annat som kondensator- och transformatoroljor. Under åren 1956 till 1972 användes stora mängder PCB i fogmassor och andra byggnadsmaterial. Nyanvändning av PCB förbjöds i Sverige 1978 och sedan 1995 får inga PCB-innehållande produkter användas (IMM, 2021a). PCB associeras till fortplantnings- och utvecklingsstörningar och försämrat immunförsvar. Ämnena är även klassade som cancerogena och effekter vid kronisk

exponering omfattar störningar på hormonsystemet. Sjukdomar som diabetes, hjärt-kärlsjukdom och osteoporos (benskörhet) misstänks ha ett samband med tidig exponering för dessa ämnen (IMM, 2021b).

8.1.2 Skyddsobjekt

Planerad markanvändning innebär att boende, besökare och yrkesverksamma -vuxna och barn -kommer att vistas inom området i upp till 24 timmar om dygnet. Området är beläget inom vattenskyddsområde Östra Mälaren, grundvattentillgången är begränsad. Skyddsobjekt som är aktuella inom utredningsområdet listas nedan:

- Boende -vuxna och barn
- Besökande och närboende -vuxna och barn
- Yrkesverksamma
- Vattenskyddsområdet östra Mälaren
- Marksystem

8.1.3 Potentiella och konstaterade spridnings- och transportvägar

Spridning av påträffade föroreningar vid planerad markanvändning kan ske genom damning, exempelvis i samband med markarbeten, upptag av växter eller förångning. Risk för spridning via infiltrerande regnvatten eller grundvatten bedöms vara låg då marken kommer att hårdgöras. Förekomst av grundvatten är låg eller begränsad. Där grundvatten påträffas, i områdets västra del, observeras ingen genomströmning av grundvatten i fyllnadsmassorna vilket talar för en begränsad risk för föroreningsspridning från fyllnadsmassor via grundvatten. Inmätning av grundvattenytan har dock endast utförts vid ett tillfälle och årstidsvariationer kan förekomma. Mätning i denna undersökning utfördes sommartid och grundvattenytan kan vara lägre andra delar av året.

Möjliga spridningsmekanismer sammanfattas nedan:

- Spridning av föroreningar i yttlig ej hårdgjord mark kan ske via ytavrinning och infiltration
- Upptag i växter
- Spridning via damning från ytor som inte är hårdgjorda eller vegetationstäckta, alternativt via damning i samband med schaktarbeten i förorenad mark
- Sprickor i berget och ledningsgravar kan utgöra potentiella spridningsvägar, exempelvis för oljeförorening i mark i singelbädd under den fd panncentralen inom fastigheten Vita Liljan 2. Oljeföroreningen är inte avgränsad i vertikalled (Hifab 2018).
- Flyktiga ämnen kan spridas via förångning. Tydlig oljelukt har konstaterats i den fd panncentralen inom Vita Liljan 2 (Hifab 2018).
- Spridning av PFAS via grundvatten i västra delen av området

8.1.4 Exponeringsvägar

Påträffade föroreningar i form av oljeämnen och PAH kan förångas och risk för exponering via inandning av ånga föreligger framförallt i byggnad ovan förorening. Exponering kan även ske via intag av jord, hudkontakt, inandning av damm och intag av grönsaker om odling sker i mark som är förorenad. Planområdet kommer att försörjas av kommunalt vatten och avlopp.

8.1.5 Konceptuell modell

Nedan sammanfattas föroreningskällor, spridningsmekanismer, exponeringsvägar och skyddsobjekt, se Tabell 7.

Tabell 7. Översiktlig konceptuell modell för aktuellt område.

Föroreningskällor	Frigörelse-/spridningsmekanismer	Exponeringsvägar (hälsa)	Skyddsobjekt		
			Människor	Miljö (ekosystem)	Naturresurser
Markförorening i fyllnadsmaterial, omättad zon Markförorening i naturlig mark (PCB-7 och bly) Markförorening under byggnad Grundvatten	Ytavrinning Ledningsgravar Vertikalt i berg Damning Förångning Uptag i växter Via grundvatten	Intag av jord Hudkontakt Inandning av damm Inandning av ånga Intag av grönsaker	Boende -barn och vuxna Närboende och besökande -vuxna och barn Yrkesverksamma	Markekosystem Ytvattenekosystem	Ytvatten Grundvatten

8.2 JÄMFÖRVÄRDEN OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Planerad markanvändning omfattar bostadsmark och vägmark. För utvärdering och riskbedömning bedöms de storstadsspecifika riktvärdena för markanvändningsscenario B1- bostäder utan källare samt E -under hårdgjorda ytor med motsvarande riktvärden för respektive markanvändningsscenario för djupare mark vara relevanta.

8.3 RISKKARAKTERISERING

I detta kapitel utvärderas uppmätta halter mot aktuella riktvärden. Redovisningen uppdelas mellan vägmark och planerad bostadsmark. Uppmätta halter presenteras nedan som ett intervall mellan minsta och maximalt uppmätta halt, samt medel- och medianvärden. För beskrivning av långtidsrisker antas medelhalten vara representativa då en människas rörelsemönster antas omfatta vistelse på mark inom området med föroreningsnivåer som varierar mellan uppmätta min- och maxhalter, vistelse antas alltså inte ske på en och samma punkt 365 dagar om året.

8.3.1 Vägmark

I mark som planeras för vägmark har halter PAH M och PAH H påträffats i halter över SSRV markanvändningsscenario E i ytliga fyllnadsmassor. Representativa halter (medelhalter) för vägmark understiger SSRV. Halter för övriga analyserade ämnen i vägmark 0-1 m u my, samt samtliga analyserade halter i djupare vägmark, understiger SSRV.

Inga halter i planerad vägmark förekommer över riktvärden för korttidsexponering.

I Tabell 8 presenteras beskrivande statistik i form av min- och max-värden samt medel- och medianhalter för planerad vägmark, markanvändningsscenario SSRV-E. Statistik presenteras för ämnen som i någon enskild punkt påträffats i halt över tillämpat riktvärde, här PAH M och PAH H. Tabell 9 ger kompletterande information om i vilken nivå respektive ämne uppmätts i förhållande till SRV.

Tabell 8. Beskrivande statistik för mark under hårdgjord yta 0-1 m u my, markanvändningsscenario E, för ämnen där någon analyserad halt överstiger SSRV. Enhet mg/kg.

Ämne	KM	MKM	SSRV-E	Antal analyser	Min	Max	Medel*	Median
Summa PAH M	3,5	20	40	14	<0,075	93	16,60	0,71
Summa PAH H	1	10	50	14	<0,11	58	9,87	3,15

* För halter under rapporteringsgräns har halva rapporteringsgränsen använts vid beräkning av medelvärde

Tabell 9. Analyserade halter i förhållande till SSRV-E, för ämnen som i minst en punkt förekommer över SSRV

Markanvändningsscenario	Ämne	Analyserad halt i förhållande till SSRV	Avser provpunkt
E: Mark under hårdgjorda ytor 0-1 m u my	PAH M	1,55-2,3 gånger SSRV	21W15, 21W25
	PAH H	1,16 gånger SSRV	21W25

8.3.2 Bostadsmark

I mark som planeras för bostadsmark har PAH M, PAH H, PCB-7 och bly påträffats i halter över SSRV markanvändningsscenario B1 och F1a, bostäder utan källare 0-1 m u my respektive >1 m u my.

Nordöstra delen av utredningsområdet

Med nordöstra delen av utredningsområdet menas här nordöst om korsningen Bredängsvägen-Älgrytevägen.

PAH förekommer i hög halt i förhållande till SSRV i 21W23 belägen vid fastigheten Urmakaren 49. Uppmätta halter PAH M och PAH H i ytlig jord överskrider envägskoncentrationer för inandning av ånga, respektive intag av jord, hudkontakt och intag av växter. I djupare jord överskrider PAH H envägskoncentration för inandning av ånga. Det innebär att påvisade halter i mark på platsen kan medföra risk för hälsa kopplat till ovan nämnda exponeringsvägar. Halter PAH i övriga punkter inom planerad bostadsmark förekommer i nivåer med god marginal under SSRV. I provpunkt 21W22, i anslutning till fastigheten Urmakaren 49, överskrider halten bly SSRV och envägskoncentration för intag av jord.

Mellersta och sydöstra delen av utredningsområdet

Med mellersta och sydsöstra delen av utredningsområdet menas här sydöst om korsningen Bredängsvägen-Älgrytevägen vid fastigheten Utile Dulci 2 samt söder om Bredängsvägen i anslutning till fastigheterna Vita Liljan 2-4.

Uppmätta halter PCB-7 i provpunkterna 21W14 i utredningsområdets mellersta del och i 21W28 i utredningsområdets östra del överskrider envägskoncentrationer för intag av växter som odlas på platsen. Analysresultat från 21W14 visar att det kan finnas risk för hälsa via exponering för PCB genom intag av växter, men bedömningsunderlaget är litet och baseras på resultat från provtagning i en provpunkt på planerad bostadsmark i denna del av utredningsområdet.

Provpunkt 21W28 är belägen i anslutning till fastigheten Utile Dolce 2. Där är även fyra andra provpunkter belägna i vilka PCB ej påvisats i rapporterad halt. Baserat på medelhalt PCB i mark i planområdets sydöstra del i anslutning till fastigheten Utile Dolce 2 bedöms oacceptabel risk för exponering av PCB via intag av växter ej föreligga.

Inga halter i planerad bostadsmark förekommer över riktvärden för korttidsexponering.

Kloroform (triklormetan) i porluft påvisades i låga men rapporterade halter, i övrigt understeg analyserade halter klorerade alifater laboratoriets rapporteringsgränser. Halt kloroform i porluft uppmättes till som mest 1/23 av Naturvårdsverkets referenskoncentration i inomhusluft för heltidsvistelse. Kloroform kan bildas genom naturliga processer i marken (Naturvårdsverket, webbplats Kloroform 2023-12-21). Påvisade halter i denna undersökning är sannolikt av naturligt ursprung och bedöms inte utgöra risk för hälsa eller miljö.

I en provpunkt uppmättes tetrakloreten i låg halt i jord samband med provtagning utförd av Hifab 2018. Halten var låg, 11 gånger under KM. Tetrakloreten förekommer ej naturligt och påvisad halt kan indikera någon form av påverkan från tidigare verksamhet. Några tecken på förekomst av klorerade kolväten iakttoogs inte i övriga provpunkter i samband med tidigare undersökning och nu genomförd porluftsprovtagning påvisade inga indikationer på förekomst av kemtvätskemikalier. Sammantaget kan det tyda på att tidigare

påträffad låg halt tetrakloreten är isolerad, med möjlig påverkan från tidigare verksamhet inom fastigheten. Den fd. panncentralen ligger delvis i område med ytligt berg och inget grundvatten har påvisats i samband med provtagningarna.

I Tabell 10 och 11 presenteras beskrivande statistik i form av min- och max-värden samt medel- och medianhalter för planerad bostadsmark för hela planområdet, markanvändningsscenario SSRV-B1 och F1a, för ämnen som i någon enskild punkt påträffats i halt över tillämpat riktvärde. Tabell 12 ger kompletterande information om vilket ämne som förekommer över SSRV, samt i vilken nivå.

Tabell 10. Beskrivande statistik för bostadsmark 0-1 m u my, markanvändningsscenario B1, för ämnen där någon analyserad halt överstiger SSRV. Till grund för statistiken ligger data från nu utförd undersökning samt undersökning genomförd av Hifab 2018. Enhet mg/kg.

Ämne	KM	MKM	SSRV-B1	Antal analyser	Min	Max	Medel*	Median*
summa PAH M	3,5	20	1,8	21	<0,075	27	1,5	0,13
summa PAH H	1	10	2,5	21	<0,11	35	1,93	0,15
PCB-7	0,008	0,2	0,018	8	<0,0053	0,045	0,01	0,00265
Bly	50	180	60	20	5,2	150	27,2	14,1

* För halter under rapporteringsgräns har halva rapporteringsgränsen använts vid beräkning av medelvärde

Tabell 11. Beskrivande statistik för bostadsmark >1 m u my, markanvändningsscenario F1a, för ämnen där någon analyserad halt överstiger SSRV. Till grund för statistiken ligger data från nu utförd undersökning samt undersökning genomförd av Hifab 2018. Enhet mg/kg.

Ämne	KM	MKM	SSRV-F1a	Antal analyser	Min	Max	Medel*	Median*
Summa PAH M	3,5	20	3	8	<0,075	26	3,4	0,13
Summa PAH H	1	10	9	8	<0,11	20	2,6	0,15

*För halter under rapporteringsgräns har halva rapporteringsgränsen använts vid beräkning av medelvärde

**Om halt i provpunkt 21W23 exkluderas vid beräkning av medelhalt blir motsvarande medelvärden för undersökningsområdet för PAH M och PAH H 0,08 respektive 0,011 mg/kg.

Tabell 12. Analyserade halter i förhållande till SSRV för aktuellt markanvändningsscenario, för ämnen som i minst en punkt förekommer över SSRV. Provpunkt 21W23 är belägen inom planerad torgyta och omfattas genom planerad markanvändning av markanvändningsscenario E/F1b, men ligger nära planerad bostadsmark och tas därför med i denna sammanställning.

Markanvändningsscenario	Ämne	Analyserad halt i förhållande till SSRV	Avser provpunkt
B1: Bostäder utan källare 0-1 m u my	PAH M	15	21W23
	PAH H	14	21W23
	PCB-7	1,6-2,5	21W14, 21W28
	Bly	1-2,5	21W14, 21W22 21W28
F1a: Bostäder utan källare >1 m u my	PAH M	8,6	21W23
	PAH H	2,2	21W23

8.3.3 Grundvatten

Grundvattenprov från grundvattenrör installerat i västra delen av området visade generellt låga eller ej rapporterade halter metaller, oljekolväten, klorerade kolväten och PAH. Halten PFOS uppmättes till 0,0075 µg/l vilket understiger SGI:s preliminära riktvärde om 0,045 µg/l för PFOS. Summahalten PFAS11 uppmättes till 0,29 µg/l. Det saknas riktvärde för PFAS11 i grundvatten men påvisad halt PFAS11 indikerar någon form av påverkan.

8.3.4 Sammanfattande riskbedömning

Sammantaget visar nu utförd undersökning att det inte kan uteslutas att påträffade förhöjda halter bly, PAH och PCB i mark inom utredningsområdets nordöstra del i anslutning till fastigheten Urmakaren 49 (påvisade halter bly och PAH) samt utredningsområdets mellersta del (förhöjd halt PCB-7) kan medföra risk för människors hälsa. Se beskrivning under kapitel 8.3.2. vad som menas med utredningsområdets mellersta, nordöstra och sydöstra del.

Halter i enskilda punkter i vägmark överstiger SSRV. Representativa halter (medelhalter) understiger SSRV. Markföroreningar i vägmark bedöms därför ej medföra oacceptabel risk i samband med planerad markanvändning, med förbehåll för att försiktighetsåtgärder vid behov vidtas vid eventuella schaktarbeten.

Summahalten PFAS11 uppmättes till 0,29 µg/l. Det saknas riktvärde för PFAS11 i grundvatten men påvisad halt PFAS11 indikerar någon form av påverkan..

8.4 OSÄKERHETER OCH IDENTIFIERADE KUNSKAPSLUCKOR

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. I denna rapport har osäkerheterna överlag hanterats enligt försiktighetsprincipen, vilket innebär att underlaget inte ska leda till en underskattning av riskerna. Nedan beskrivs och diskuteras identifierade osäkerheter:

- Det kan inte uteslutas att det förekommer andra ämnen än vad som analyserats i denna undersökning. Historisk inventering har dock inte föranlett misstanke om förekomst av andra föroreningar än ovan nämnda.
- Asfaltsprovtagning genom kärnbörning var inte genomförbart enligt plan givet provtagningens tidplan och förhållanden i fält. Därför uttogs istället provmaterial från asfalt som frigjorts i samband med jordprovtagningen. Metoden innebär osäkerheter i fråga huruvida hela mäktigheten av bunden asfalt representeras i uttagna prover. Då förhöjda halter ibland förekommer i avgränsade lager i en asfaltsbeläggning kan det därför inte uteslutas att tjärasfalt förekommer i asfalt som i denna undersökning friklassats.
- Det saknas analysunderlag avseende PCB-7 i utredningsområdets nordöstra del. Förhöjda halter PCB förekommer i andra delar i utredningsområdet och det finns dokumentation hos miljöförvaltningen om genomförda PCB-saneringar i närområdet, riskfaktorer för att förhöjda PCB-halter kan förekomma även i utredningsområdets nordöstra del.
- Inom utredningsområdet finns befintliga eller nedlagda verksamheter inom fastigheter som inte utgörs av allmän platsmark. Det kan föreligga osäkerhet kopplat till om och hur dessa verksamheter påverkat föroreningssituationen inom respektive fastighet, vilket bör tas i beaktande i samband med framtida exploateringar. Verksamhetshistoriken har beaktats vid utformning av rubricerad undersökning i allmän platsmark.
- Oljespill i singelbädd under byggnad på fastigheten Vita Liljan 2 är inte avgränsad och kartlagd vertikalt i underliggande berg samt längs ledningssträckor och andra potentiella spridningsvägar.
- Analysresultat från laboratoriet är behäftade med en mätosäkerhet för respektive ämne som både kan slå uppåt och nedåt. För oljekolväten och PAH är mätosäkerheten ca 30-35%, för enskilda PAH förekommer mätosäkerhet på upp till 50%. För metaller är mätosäkerheten ca 20-30 %. Detaljerad information om mätosäkerhet för varje analyserat ämne framgår i laboratoriets analysrapporter som bifogas i Bilaga 4 till denna rapport.

9 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Detaljplanen bedöms utifrån ett markföroreningsperspektiv vara genomförbar men behov av riskreducerande åtgärder och kompletterande undersökningar föreligger.

Genomförd undersökning visar att det förekommer PCB-7 i yttlig mark i områdets mellersta del där bostäder planeras. Med mellersta del avses mark söder om Bredängsvägen i anslutning till fastigheterna Vita Liljan 2-4. Även bly förekommer här i halt något överskridande SSRV. Påvisad halt PCB kan innebära hälsorisker via exponering genom intag av växter. Det är inte känt hur halterna varierar i denna del av utredningsområdet. Kompletterande provtagning med avseende på PCB-7 och bly rekommenderas för att få information om hur halterna varierar i yttlig mark i områdets mellersta del.

I områdets nordöstra del i anslutning till fastigheten Urmakaren 49, nordöst om korsningen Ålgrytevägen-Bredängsvägen, förekommer höga halter PAH både i yttlig och djupare jord i förhållande till SSRV för markanvändningsscenario B1, bostäder utan källare. Punkten är belägen inom planerad torgyta och omfattas därför av markanvändningsscenario E för vilket uppmätta halter understiger motsvarande SSRV. Det kan inte uteslutas att det förekommer förhöjda halter PAH i fyllnadsmaterial i förhållande till SSRV på närliggande planerad bostadsmark. Bly förekommer i halt över envägskoncentration för intag av växter för bostadsmark. Det saknas underlag för bedömning av risker kopplat till PCB-7 i mark.

I grundvatten från grundvattenrör i västra delen av området påvisades en påverkan av PFAS. Det är oklart varifrån förhöjd halt härrör, samt dess utbredning i närområdet. Uppmätta halter understiger tillämplat riktvärde för PFOS.

Asfaltsprovtagning visar att det förekommer tjärasfalt i vägar inom området. I flera prover på asfalt understiger analyserade PAH-halter gränsvärden för tjärasfalt. Det ger en indikation på att asfalten i dessa punkter understiger gränsvärden för fri användning, men det kan inte uteslutas att det ändå förekommer tjärasfalt även i asfaltssträckningar som i denna undersökning "friklassats", med anledning av osäkerheter i samband med provtagningen. Extra uppmärksamhet ska därför iakttas vid grävarbeten och vid intryck som kan föranleda misstanke om tjärasfalt ska kompletterande analys utföras för bestämning av asfaltens PAH-innehåll.

WSP rekommenderar följande:

Rekommendationer som avser planskede

- Kompletterande provtagning i områdets nordöstra del i anslutning till fastigheten Urmakaren 49 i syfte att avgränsa påträffad PAH-förening samt få mer information om halterna bly och PCB-7 i yttlig mark.
- Kompletterande provtagning i områdets mellersta del väster om fastigheten Vita Liljan 3 i syfte att få information om haltvariationer av PCB och bly.
- Kompletterande provtagning av PFAS i anslutning till provpunkt 21W04GV i områdets västra del, för att få information om utbredning av förhöjda halter inom utredningsområdet inför planerade byggnationer.
- Kartläggning av påträffad oljeförening under byggnad inom Vita Liljan 2, och utredning av vilka åtgärder som behöver vidtas för att säkerställa att denna inte innebär oacceptabla risker i samband med framtida markanvändning.
- Inom planområdet finns befintliga eller nedlagda verksamheter inom fastigheter som inte utgörs av allmän platsmark. Det kan föreligga osäkerhet kopplat till om och hur dessa verksamheter påverkat föroreningsituationen inom respektive fastighet, vilket bör tas i beaktande i samband med framtida exploateringar. Verksamhetshistoriken har beaktats vid utformning av rubricerad undersökning i allmän platsmark.

Rekommendationer som avser genomförandeskede

- Kompletterande provtagning i massklassningssyfte inför borttransport av massor till mottagningsanläggning rekommenderas. En sådan klassning bör ingå i handlingsplan i anmälan om efterbehandling, se nedan.
- Inför borttransport av massor till mottagningsanläggning ska mottagningsanläggningen informeras om analyserade halter i jord samt laktest. Mottagningsanläggningen ger slutlig anvisning om hur massorna ska hanteras. Eventuell länsvattenhantering i samband med framtida markarbeten ska föregås av godkännande från tillsynsmyndigheten. Nödvändiga reningsåtgärder ska vidtas av uppumpat länsvatten.

- Masshantering rekommenderas av resurs- och klimatskäl utföras så att transporter minimeras. Vid val av mottagningsanläggning ska en godkänd mottagningsanläggning med kortast möjliga geografiska avstånd användas för att minska transporter. Vid anskaffande av återfyllnadsmassor för anläggningsändamål ska möjlighet till återanvändning av lämpliga sådana från anläggningsprojekt i närområdet beaktas. Återanvändning av befintliga massor ska ske i så stor utsträckning som möjligt. Återanvändning av massor för anläggningsändamål ska i så fall förankras och godkännas av tillsynsmyndigheten genom en anmälan

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

Förorenade schaktmassor som uppstår i samband med åtgärd eller i form av överskottsmassor i samband med anläggningsarbeten kräver särskild hantering. Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Innan schaktarbeten får ske måste en anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt § 28 Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd göras till tillsynsmyndigheten senast sex veckor innan arbetena startar.

10 REFERENSER

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 av den 16 december 2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar, ändring och upphävande av direktiven 67/548/EEG och 1999/45/EG samt ändring av förordning (EG) nr 1907/2006

Hifab, 2018: Svenska Bostäder Rapport miljöteknisk markundersökning Bredängs panncentral. Daterad 2018-12-04

IMM, 2021: Institutet för miljömedicin / Miljömedicinsk riskbedömning / Riskwebben / Bly <https://ki.se/imm/bly> (2021-11-25)

IMM, 2021b: Dioxiner och dioxinlika PCB <https://ki.se/imm/dioxiner-och-dioxinlika-pcb> (2021-12-21)

Kemi Prio, 2021: Sök på miljö- och hälsofarliga egenskaper <http://www.kemi.se/prio-start/sok-i-prio> (2021-12-21)

Naturvårdsverket, 2007: Oavsiktligt bildade ämnens hälso- och miljörisiker - en kunskapsöversikt, Rapport 5736

Naturvårdsverket, 1999: Metodik för inventering av förorenade områden, rapport 4918

Naturvårdsverket 2010: Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1

Naturvårdsverket, webbplats Kloroform 2023-12-21: [Kloroform \(CHCl3\) \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se) RIVM, 2013: Staatscourant, Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Staatscourant Nr. 16675, 27 juni 2013 (Netherlands National Institute for Public Health and the Environment, Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013) <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2013-16675.htm>

SFS, 2020: Avfallsförordning (2020:614)

SWMS arkitektur: Strukturskiss centrala Bredäng, 2021-06-21 rev 2021-06-28

Stockholms stad 2023: Strukturskiss, erhållen mejlledes 2023-08-15

SGF, 2013: Fälthandbok, SGF-rapport 2:2013

SGL, 2015: Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. Publikation 21.

SGL, 2022: Riktvärden för PFAS i mark och grundvatten, SGL Vägledning 6. Remissversion 2022-05-31.

SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01

SGU, 2022 och 2023: SGU:s kartvisare: [SGUs Kartvisare](#)

VISS, 2023: Vatteninformationssystem Sverige: [Välkommen till VISS \(lansstyrelsen.se\)](#) Vägverket, 2004: Hantering av tjärhaltiga beläggningar, Publikation 2004:90

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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