



Miljöteknisk utredning och riskbedömning Godsägaren 2 och 3, Huddinge kommun



Sammanfattning

Inför framtagande av en ny detaljplan för Godsägaren 2 och 3, har Structor Miljöbyrå Stockholm AB utfört en miljöteknisk undersökning och riskbedömning.

Undersökningen har omfattat provtagning av jord och grundvatten inom det aktuella området. Syftet med undersökningen har varit att utreda förekomst av föroreningar inom detaljplaneområdet, identifiera eventuella risker med koppling till föroreningar samt att bedöma markens lämplighet för den planerade nya markanvändningen.

Resultaten visar att det förekommer halter över riktvärdet för bostadsmark i fyllnadsmassor inom planområdet, och att dessa massor behöver hanteras. Förhöjda halter av kobolt i naturliga lerjordar bedöms inte utgöra en hälso- eller miljörisk varken inför nyproduktion eller vid den planerade markanvändningen.

Föroreningar i grundvatten inom planområdet bedöms enligt utförda beräkningar inte medföra en negativ haltpåverkan på nedströms grundvatten eller en negativ påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvattenrecipienten. Beräkningar visar att MKN underskrids och den årliga belastningen på recipienten bedöms som låg avseende föroreningsspridning från grundvatten inom planområdet till ytvattenrecipient

Den samlade bedömningen är att föroreningssituationen i jord och grundvatten inom planområdet inte bedöms utgöra ett hinder för planerad markanvändning, under förutsättning att markföroreningar i fyllnadsmassor hanteras i samband med exploatering. Med avseende på föroreningar bedöms planområdet vara tillräckligt undersökt inför ny detaljplan och ytterligare utredningar bedöms inte behövas i planskedet.

Säkerställandet av att erforderliga åtgärder avseende förorenad mark utförs kan villkoras i detaljplanen enligt nedan förslag:

Startbesked får inte ges för byggnation förrän sanering av markföroreningar har genomförts och godkänts eller skydds- och säkerhetsåtgärder avseende markföroreningar har kommit till stånd och godkänts (PBL 4 kap 14 §).*

** Begreppet markföroreningar inkluderar även föroreningar i vatten och luft.*

Villkoret medför att krav på åtgärder aktiveras så fort en bygglovs- eller marklovsprocess genomförs. I samband med detta upprättas även en anmälan om miljöfarlig verksamhet enligt förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, vilket medför att åtgärder med förorenad mark blir ett tillsynsärende inför nyproduktion.

Innehåll

1. Inledning.....	5
2. Områdesbeskrivning.....	6
3. Miljöhistorik	7
3.1. MIFO-inventering.....	7
3.2. Historisk markanvändning	8
3.3. Nuvarande verksamhet	10
3.3.1. Godsägaren 2.....	10
3.3.2. Godsägaren 3.....	10
3.4. Tidigare miljötekniska undersökningar och saneringar	10
4. Aktuell undersökning.....	11
5. Bedömningsgrunder	12
5.1. Jord.....	12
5.2. Grundvatten.....	13
5.3. Ytvatten	13
6. Resultat	14
6.1. Fältnoteringar	14
6.2. Uppmätta halter i jord	14
6.3. Uppmätta halter i grundvatten	15
7. Riskbedömning	16
7.1. Jord.....	16
7.2. Grundvatten.....	17
7.2.1. Hälsorisker.....	17
7.2.2. Spridning till grundvatten utanför planområdet	18
7.2.3. Spridning till ytvatten	19
8. Åtgärdsutredning	22
8.1. Åtgärds mål	22
8.2. Åtgärder för förorenad jord	22
8.3. Åtgärder för grundvatten	23
8.4. Åtgärder för minskad belastning på ytvatten	24
9. Slutsats och rekommendationer	24

1. INLEDNING

Structor Miljöbyrån Stockholm AB har på uppdrag av Prevelop AB utfört en miljöteknisk undersökning och riskbedömning inom fastigheterna Godsägaren 2 och 3, Huddinge, inför att en ny detaljplan ska tas fram. Se översikt av området i figur 1.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för bostäder inom det aktuella området.



Figur 1. Översikt av fastigheter och fastighetsbeteckningar. Det aktuella planområdet inom blå linje (Lantmäteriet, 2024-08-21).

I denna handling redovisas resultat från den miljötekniska undersökningen. Detta omfattar en sammanställning av historisk markanvändning för identifiering av eventuella misstänkt förekommande föroreningar samt resultat från utförda provtagningar av mark och grundvatten inom planområdet.

Föroreningssituationen har därefter bedömts utifrån Naturvårdsverkets riskbedömningsmodell med syftet att identifiera eventuella risker inför antagande av den nya detaljplanen.

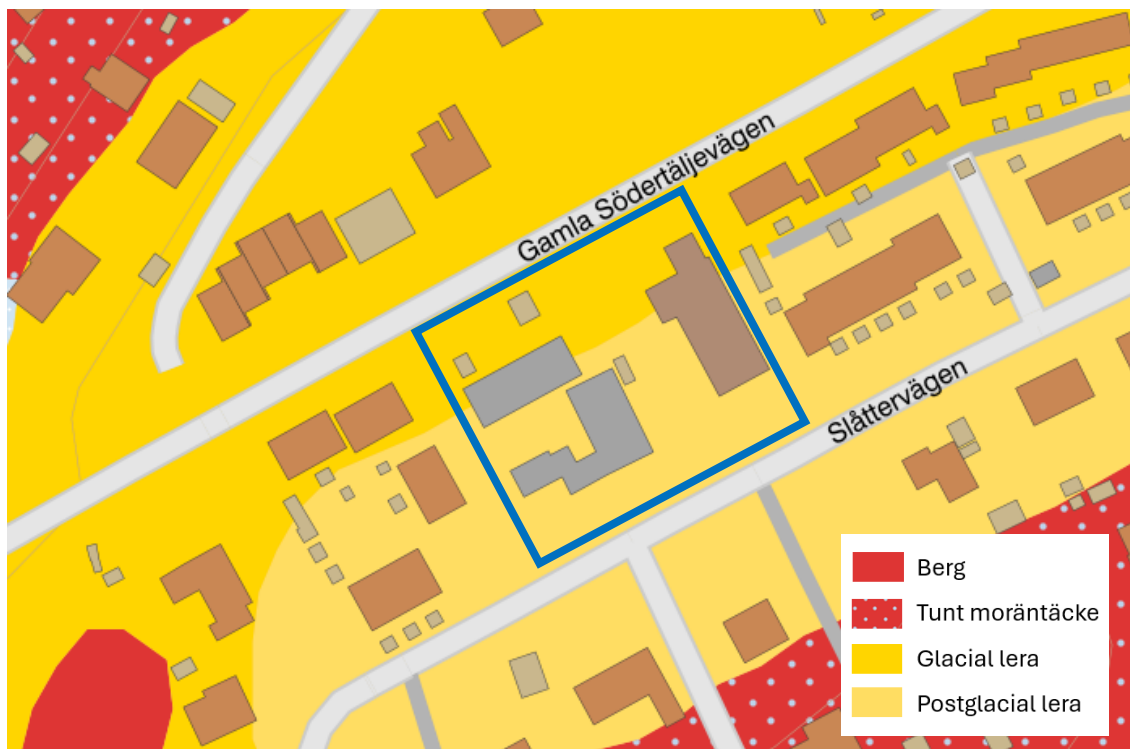
2. OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella planområdet ligger i Segeltorp, Huddinge kommun, direkt söder om gamla Södertäljevägen (mellan Segeltorp och Smista/Kungens Kurva). Närområdet utgörs idag av ett bostadsområde med villor.

Planområdet innefattar de två fastigheterna Godsägaren 2 och 3 som är omgivna av ett större bostadsområde. Båda fastigheterna omfattas av Detaljplan: Gamla Södertäljevägen del b -laga kraft 1994-08-20 och genomförandeslut 2009-08-19.

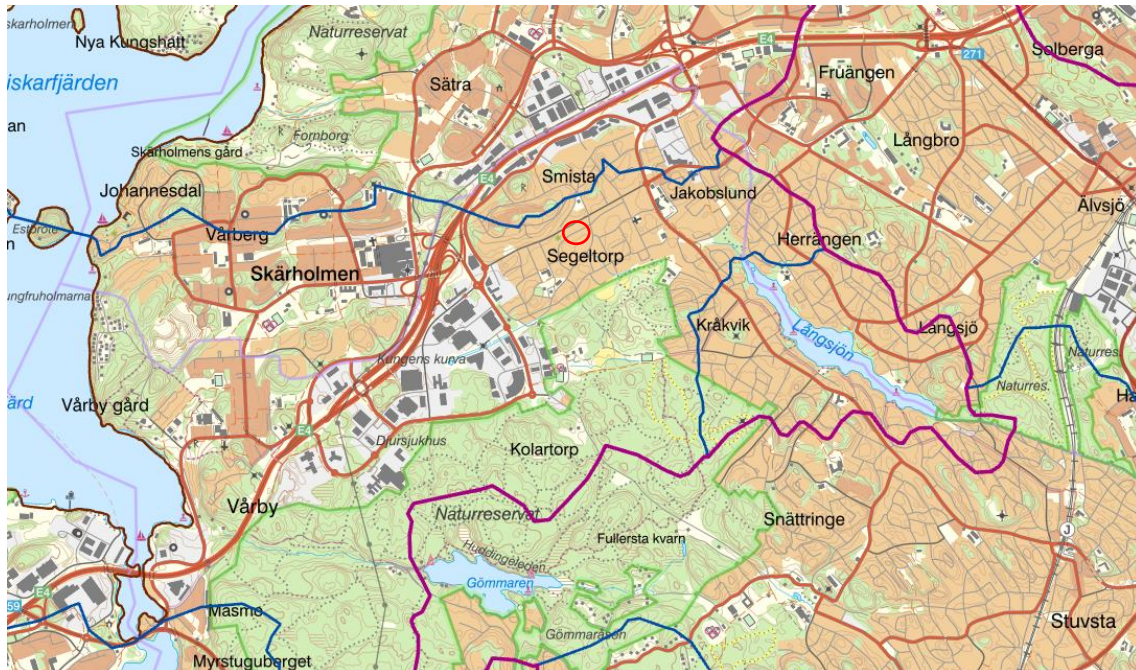
Fastigheterna omfattas även av grundvattenskydd: Östra Mälaren 2008-11-25.

Enligt på SGU's jordartskarta utgörs jordarter i området där fastigheterna är belägna av glacial lera (se figur 2). Jorddjup ovan berg anges enligt SGU till cirka 10–13 meter inom fastigheterna. Inom Godsägaren 2 finns det enligt SGU:S brunnsarkiv en energibrunn med totaldjup om 210 meter.



Figur 2. Jordartskarta från SGU:s Kartvisare (Jordarter 1:25 000 – 1:100 000). Aktuell planområde inom blå markering (SGU/Min Karta Lantmäteriet).

Grundvattenströmningen bedöms ske i sydvästlig riktning mot Mälaren (Mälaren-Rödstensfjärden) baserat på avrinningsområden redovisade i vattenkartan (VISS) och de hydrogeologiska förutsättningarna för grundvatten i jord. Mälaren-Rödstensfjärden uppnår ej god kemisk status enligt VISS (2024-08-21) avseende ämnena bromerade difenyletrar (BDE och PBDE), kvicksilver och PFOS.



Figur 3. Avrinningsområden (VISS – Vattenkartan). Aktuellt planområde redovisas med röd cirkel.

3. MILJÖHISTORIK

3.1. MIFO-inventering

Enligt Länsstyrelsen EBH-underlag finns det inom planområdet ett misstänkt identifierat men ej riskklassat objekt (E) med noteringen ”Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel” (se figur 3).

Enligt MIFO-underlaget utgjordes verksamheten av:

Mattsson & Zetterlund AB:

Tillverkning av metallbearbetningsmaskiner.

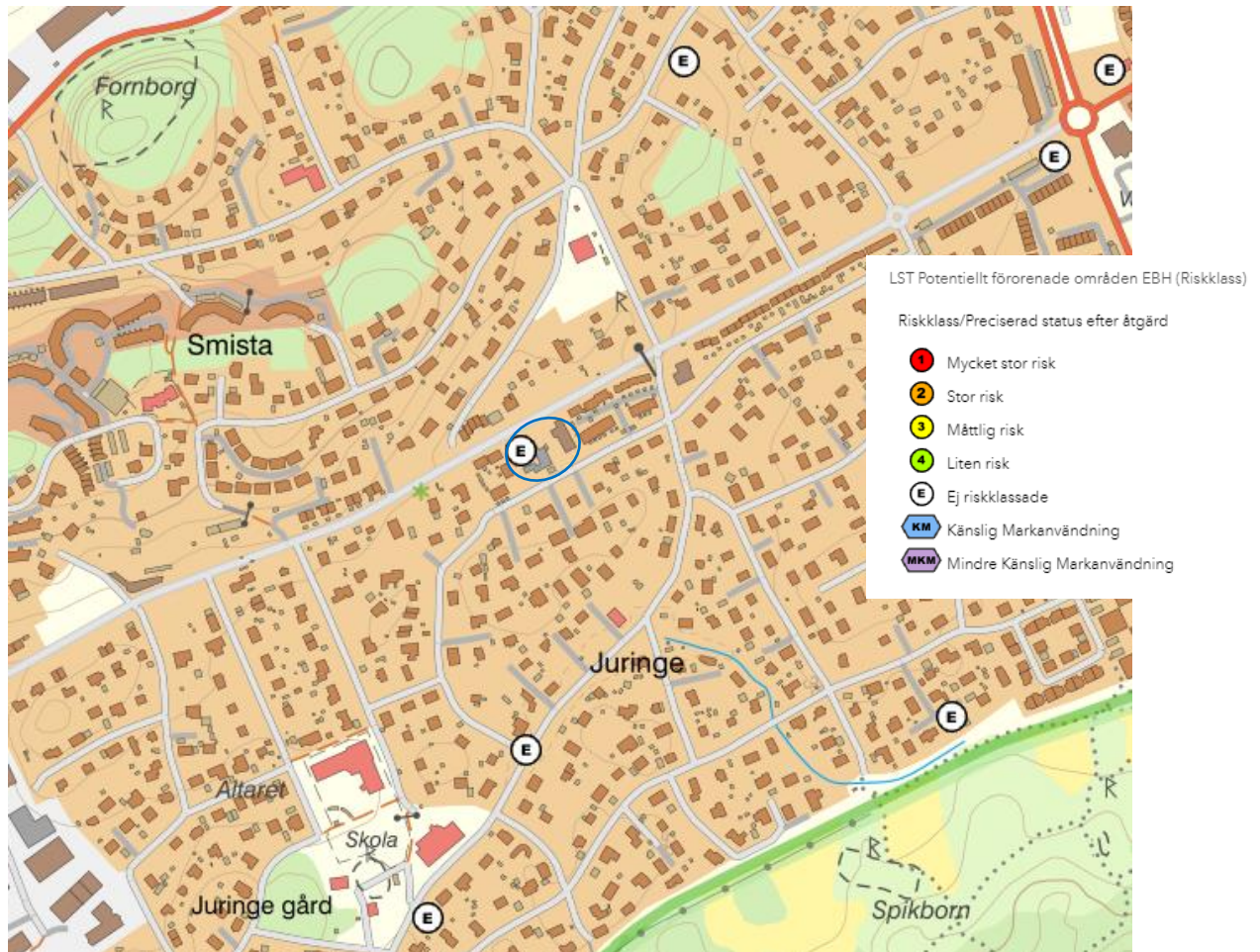
1959: 13ton tackjärn, 3ton järn och stål. Gjutgods: 100kg brons, 175kg Al.

Antal anställda: 12 (1968–69)

Verksamheten var i drift under en period då det var vanligt med användning av halogenerade lösningsmedel. Objektet bedöms därför tillhöra branschen ”Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel”. /LK 14040522

Det finns inga övriga objekt identifierade inom närområdet. Cirka 300 meter söderut finns en notering (nordöst om Juringe Gård) om ett objekt som är identifierat men ej

riskklassat (Övrigt BKL 3) och cirka 400 meter norrut finns ytterligare ett objekt som inte är riskklassat (Övrigt BKL 4).



Figur 4. Utdrag från EBH-kartan (Länsstyrelsen, hämtad 2024-08-21). Blå cirkel markerar aktuellt planområde.

3.2. Historisk markanvändning

På fastigheten Godsägaren 2 har enligt MIFO-underlaget industriverksamhet bedrivits mellan ungefär 1943 och 1969 (se även avsnitt 3.1 ovan).

På historiska flygbilder daterade cirka 1960 och 1975 finns äldre bebyggelse (figur 4 och 5 nedan), vilka förefaller vara en kombination av bostäder och viss enklare verksamhet. Området inom och runt om Godsägaren 2 och 3 tycks inte utgöra ett industriområde ur ett historiskt perspektiv, baserat på dessa historiska flygbilder.



Figur 5. Historiskt flygfoto cirka 1960 (Lantmäteriet).



Figur 6. Historiskt flygfoto cirka 1975 (Lantmäteriet).

3.3. Nuvarande verksamhet

3.3.1. Godsägaren 2

Fastigheten Godsägaren 2 omfattar en yta om 1 965 m². På fastigheten finns två separata byggnader med en total yta om 789 m² varav 100 m² industrikontor, 329 m² lager och 360 m² produktionslokal (areauppgifter enligt fastighetsregistret).

Huvudbyggnaden är från år 1946 och utgörs av två plan ovan mark samt ett källar-/souterrängplan. Tillbyggd lagerdel från 1997 är i ett plan ovan mark. Markytorna inom fastigheten är i huvudsak asfalterade, men undantag för den sydöstra delen av fastigheten som är grusad.

De verksamheter som bedrivs inom Godsägaren 2 utgörs av GM Expo som arbetar med utställningsmaterial och mässmontrar (företaget planerar att flytta verksamheten). I byggnaden finns även ett pizzabud i markplan mot Gamla Södertäljevägen. Verksamheten har kök och kylar i bottenplan på huvudbyggnaden.

3.3.2. Godsägaren 3

Fastigheten Godsägaren 3 omfattar en total yta på 1880 m². På fastigheten finns två sammanbyggda huskroppar med en total yta om 738 m² varav 202 m² produktionslokal, 440 m² lokalyta och 96 m² bostadsyta (areauppgifter enligt fastighetsregistret). Nybyggnadsår är 1937 för den del som innefattar pizzeria och bostäder, och 1998 för del som utgörs av bilverkstad mot syd. Markytorna är asfalterade i anslutning till Gamla Södertäljevägen medan övriga delar av fastigheten är grusade.

Verksamheter på Godsägaren 3 utgörs av Pizzeria Röda Villan i bottenplan på huvudbyggnaden. På andra plan i huvudbyggnaden finns två bostäder med separat ingång och trappa till plan två. I den tillbyggda delen mot syd finns bilverkstad försedd med tre bil-lyftar.

3.4. Tidigare miljötekniska undersökningar och saneringar

Enligt uppgift från Miljötillsynsavdelningen i Huddinge kommun finns inga uppgifter om misstänkt förorenad mark inom fastigheten. Inte heller finns uppgifter om miljötekniska markundersökningar eller saneringar inom fastigheten. En miljöteknisk undersökning utfördes av Wescon år 2022 inför en planerad fastighetsöverlåtelse som inte fullföljdes varvid en formell miljöteknisk rapport aldrig upprättades. Resultaten från den tidigare undersökningen finns sammanställda i föreliggande rapport och utgör tillsammans med resultaten från de nya undersökningarna från 2024 underlaget för riskbedömningen som redovisas i avsnitt 7.

4. AKTUELL UNDERSÖKNING

I föreliggande rapport redovisas och sammanställs underlag och resultat från både Wescons undersökning 2022 och Structors undersökning från 2024. Samtliga resultat har även ingått i underlaget för riskbedömningen som redovisas i avsnitt 7.

Utredning och provtagning av jord och grundvatten genomfördes under sensommaren 2022 av Wescon i samband med en då pågående fastighetsöverlåtelse. Resultaten redovisades dock inte för dåvarande fastighetsägare eller kommunen eftersom fastighetsöverlåtelsen inte fullföljdes. Prevelop och Structor har under våren 2024 tagit del av dessa undersökningsresultat från 2022 och har i samråd med Huddinge kommun genomfört en kompletterande provtagning och analys av jord och grundvatten inom fastigheterna.

Tidigare undersökning omfattade provtagning av jord i elva punkter och grundvatten i fyra punkter. I den nu aktuella provtagningen har Structor utfört provtagning av ytlig mark i sju punkter där det fanns misstanke om förekomst av oljeförorenad jord till följd av biluppställning på grusade ytor. I samband med jordprovtagningen genomfördes även en ny omgång av grundvattenprovtagning i de fyra befintliga rören för analys av föroreningar.

Vid jordprovtagningen som utfördes av Wescon år 2022 togs proverna med hjälp av skruvborr på borrhandsvagn. Prover uttogs på fyllnadsmaterial ned till och med naturlig jord. Ett urval av proverna analyserades med avseende på tungmetaller, oljekolväten och tjärämnen (PAH). Vid den kompletterande jordprovtagningen jord som utfördes av Structor 2024 togs prover ut med handhållen spade. Prov uttogs på ytlig jord ned till cirka 0,15 meter under markytan. De kompletterande proverna analyserades enbart med avseende på organiska föroreningar (BTEX, alifater, aromater samt PAH).

Grundvattenrör installerades år 2022 i totalt fyra punkter. Grundvattenrören utgjordes av tre metallrör och ett PEH-rör (även kallat miljörör). Vatten provtogs vid ett tillfälle år 2022 och vid ett tillfälle år 2024 (i samband med den kompletterande markprovtagningen). Proverna togs med hjälp av peristaltisk pump efter omsättning. Analyser i grundvatten omfattade tungmetaller, BTEX, alifater och aromater, PAH, klorerade lösningsmedel (inklusive nedbrytningsprodukter) och PFAS. Enligt VISS är även bromerade difenyletrar ett ämne som medför att ytvattenförekomsten (Drevviken) inte uppnår god status. Bromerade difenyletrar har dock inte bedömts vara relevanta med hänsyn till områdets verksamhetshistorik, eftersom de främst förekommer vid återvinning av elektronikskrot, materialåtervinning och deponier. Den typ av verksamheter förekommer inte och har inte förekommit inom aktuellt planområde.

Prover har hanterats enligt rutiner angivna från ackrediterade laboratorier, och baserat på hänvisningar i fälthandböcker från bl. a SGF och Naturvårdsverket.

I samband med den miljötekniska utredningen (Wescon 2022) genomfördes även geotekniska sonderingar, vilka nu inarbetas i separat geoteknisk bedömning av Structor Geoteknik.

5. BEDÖMNINGSGRUNDER

5.1. Jord

Miljö- och hälsorisker bedöms i föreliggande rapport utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden. Uppmätta haltnivåer i jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för olika markanvändningar.¹ Beteckningarna är KM ”känslig markanvändning” vilket motsvarar bostadsmark, skolor och odlingsbar mark. MKM ”mindre känslig markanvändning” motsvarar krav för till exempel industri- och kontorsmark. Dessa riktvärden används dessutom ofta som mottagningskriterier vid deponering av överskottsmassor.

En jämförande bedömning görs även mot Stockholms stads storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm². Riktvärdena är riskbaserade, vilket innebär att acceptabla haltnivåer har beräknats baserat på vilka föroreningshalter som kan utgöra en risk för människor eller miljö. Riktvärdena har även tagits fram för att undvika översanering, begränsa schaktmängderna i staden och att minska masstransporter, bland annat genom att hänsyn tas till lokala bakgrundhalter. Notera att dessa inte är antagna av Huddinge kommun, men inkluderas i utredningen för att visa på exempel hur platsspecifika riktvärden kan användas.

Resultaten jämförs även mot nivåer för mindre än ringa risk (MRR) framtagna av Naturvårdsverket för bedömning om återvinning av avfall i anläggningsarbeten³ samt Avfalls Sveriges kriterier för farligt avfall (FA)⁴, vilket är av intresse vid masshantering.

Eftersom bostäder planeras inom aktuellt markområde används Naturvårdsverkets generella riktvärden för bostadsmark (KM) som jämförelse för bedömning av miljö- och hälsorisker samt åtgärdsbehov.

¹ Naturvårdsverket, 2009. Rapport 5976. Riktvärden för förorenad mark. Senaste revidering juni 2024.

² Stockholms Stad, 2019. Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm. Senast reviderade 2023.

³ Naturvårdsverket, 2010. Handbok 2010:1.

⁴ Avfall Sverige, 2019. Rapport 2019:01.

5.2. Grundvatten

I föreliggande rapport används följande bedömningsgrunder:

- Livsmedelsverkets dricksvattennorm (SLV 2001:30).
- SGU:s bedömningsgrunden för grundvatten har använts för att klassa grundvattnet baserat på halter av metaller (SGU 2024). Klassgränserna för de högsta klasserna utgår för de flesta parametrar från risken för hälsoeffekter, medan övriga klassgränser normalt inte innebär någon hälsorisk utan i stället tar hänsyn till andra effekter, exempelvis effekter på biota i ytvattenekosystem.
- Holländska Target value och Intervention value” för grundvatten. Target value motsvarar ett opåverkat grundvatten och intervention innebär att vattnet är allvarligt förorenat.
- SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. SPI/SPIMFAB april 2011.
- SGI Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten (SGI Publikation 21, utgiven 2015).
- Vägledning om att riskbedöma och åtgärda PFAS-föroreningar inom förorenade områden. Naturvårdsverket rapport 6771, jan 2019.

5.3. Ytvatten

Ytvatten bedöms avseende spridning och belastning via föroreningar i grundvatten. Beräknade halter i ytvatten och beräknad belastning av ämnen baseras på uppmätta halter i grundvatten och applicering av en generell spridningsmodell i Naturvårdsverkets modell för riskbedömning av förorenad mark. Beräknade halter jämförs med:

- Kemiska gränsvärden för inlandsytvatten enligt HVMFS 2019:25. Gränsvärden avser de värden som ska underskridas för att vattenförekomsten ska uppnå god kemisk status.
- Bedömningsgrunder för särskilt förorenade ämnen (SFÄ) i inlandsytvatten från Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS) 2019:25.

6. RESULTAT

Nedan redovisas resultaten från genomförda provtagningar och utförda laboratorieanalyser med en jämförelse mot tillämpliga bedömningsgrunder. Provtagningspunkternas placering presenteras i bilaga 1 a-b. Fullständiga analysresultat och jämförelse med bedömningsgrunder redovisas i bilaga 2 a-b. Fältnoteringar för provtagning av Structor (2024) redovisas i bilaga 3a (jord) och 3b (grundvatten). Fältnoteringar för provtagning av Wescon redovisas i bilaga 3c (jord och grundvatten). Fullständiga analysrapporter redovisas i bilaga 4.

6.1. Fältnoteringar

Fyllnadsmaterial påträffades i samtliga punkter. Fyllnadsmaterialet underlagrades i de flesta fall av torrskorpelera och lera ovan berg. Bergets punkter med en varierande mäktighet från 0,5 till 1 meter (i enstaka punkt ner till cirka 2 meter) under markytan överyta påträffades på en nivå om cirka 4–11 meter under markytan.

Grundvatten har provtagits i tre av fyra grundvattenrör inom planområdet. En punkt utgick då röret var torrt vid båda provtagningstillfällena. Grundvattennivån ligger på cirka 2–3,5 meter under markytan enligt de observationer som gjorts i samband med fältarbete och provtagning. Vid provtagning av grundvatten noterades en begränsad tillrinning och omsättning i rören.

6.2. Uppmätta halter i jord

Totalt har 33 jordprover från 18 punkter inom planområdet analyserats på laboratorium. Av dessa är totalt 15 prover på fyllnadsmassor och 18 prover på naturlig jord.

Oljekolväten (tungt alifatiskt) förekommer i halter strax över riktvärdet för KM i yttlig fyllnadsjord i tre punkter. I två av dessa förekommer även tjärämnen (PAH) i halter strax över riktvärdet för KM i en punkt och över MKM i en punkt. I fyllnadsmassor förekommer även metaller (barium, koppar, zink och bly) i halter över KM i totalt fem punkter.

I naturlig jord (lera) förekommer metallhalter som överskrider riktvärdet för KM, men underskrider riktvärdet för MKM. Det gäller för nickel, som uppmättes i halt över KM i ett av totalt 18 prover, samt för kobolt som uppmättes i halt över KM i 14 av totalt 18 prover.

6.3. Uppmätta halter i grundvatten

Resultaten visar att grundvattnet inom planområdet generellt innehåller metallhalter som klassas som mycket låga till måttliga (Klass 1–3 enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten), med undantag för ämnena nickel och zink. Nickel uppmättes vid det första provtagningstillfället år 2022 i halter som klassas som måttliga till mycket höga (SGU:s klass 3–5). Vid provtagningen år 2024 uppmättes genomgående lägre halter, men halt av nickel och zink uppmättes i halt inom SGU:s klass 4 (hög halt).

Inga halter av BTEX eller klorerade lösningsmedel detekterades i grundvattenproverna överskridande några av de tillämpade bedömningsgrunderna. Halterna av organiska ämnen underskrider samtliga jämförvärden med undantag för PFAS 11 och PFAS4 som överskrider Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten.

PFAS-11 uppmättes i en halt som överstiger SGI:s preliminära riktvärde för grundvatten (45 ng/l) i tre rör vid provtagningstillfället 2024. Vid det första tillfället 2022 låg halterna under riktvärdet. Uppmätt halt av PFAS21 underskrider Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för dricksvatten, medan PFAS 11 och PFAS4 överskrider åtgärdsgränsen. Högst halt uppmättes i punkt W1.

7. RISKBEDÖMNING

7.1. Jord

Analysresultaten visar att det förekommer halter i både fyllnadsmassor och naturlig jord som **överskrider** generella riktvärden för bostadsmark (KM), även om enstaka punkter underskrider aktuella riktvärden. Påträffade föroreningar behöver därför antingen åtgärdas eller riskbedömas för att avgöra om risk föreligger eller inte.

De högsta uppmätta halterna i jord förekommer i **fyllnadsmassorna**. Den planerade nyproduktionen bedöms innebära urschaktning av mark för grundläggning av byggnader och ledningsstråk. Markarbetena kommer att innebära att en stor mängd jord behöver omhändertas och avlägsnas från planområdet, oavsett uppmätta halter av föroreningar. De påträffade föroreningarna i fyllnadsmassor kommer därför att avlägsnas i samband med exploateringen, och ytterligare kontrollprovtagningar kan lämpligen utföras i det skedet för att säkerställa att kvarlämnade massor klarar krav för bostadsmark.

I naturlig jord uppmättes kobolt i halt över KM i ett flertalet punkter. Halten varierar mellan 6–21 mg/kg, vilket jämförs mot riktvärdet för KM som är 15 mg/kg. Eftersom halterna förekommer i naturlig lera bedöms det handla om naturligt förhöjda halter av kobolt, vilket är vanligt i leror i Stockholmsområdet. För naturliga jordar bedöms medelvärdet vara en representativ grund för bedömning av halterna. Baserat på de 14 prover som tagits i naturlig jord inom Godsägaren 2 och 3 är medelhalten för kobolt 16 mg/kg, vilket ligger strax över det generella riktvärdet.

Inom Stockholms stad tillämpas så kallade storstadsspecifika riktvärden, som bland annat tar hänsyn till den lokalt förhöjda bakgrundshalten av kobolt som finns i lerjordar i Stockholmsområdet. För känslig markanvändning så som bostadsmark tillämpas ett riktvärde för kobolt om 35 mg/kg. Riktvärdet styrs av skydd för hälsa och markmiljö inom bostadsområden. Det storstadsspecifika riktvärdet gäller inte per automatik i det aktuella detaljplaneområdet eftersom det ligger i Huddinge kommun, och inte ingår i Stockholms stad. De naturligt förhöjda bakgrundshalterna är dock samma i hela regionen, och därför bedöms en jämförelse mot dessa kunna ge en uppfattning om risker även inom Huddinge kommun. Se även en klassning mot storstadsspecifika riktvärden för samtliga analyserade ämnen i jord i bilaga 1a – SSR och i bilaga 2a – SSR som jämförelse.

Medelhalten av kobolt om 16 mg/kg ligger nära gränsen för det generella riktvärdet för KM, och klarar med god marginal det riktvärde som satts med hänsyn till bakgrundshalterna i Stockholm, och det bedöms därför inte finnas något åtgärdsbehov för kobolt i lera. Sanering av lera med naturligt förhöjda kobolthalter bedöms därför inte vara vare sig nödvändigt eller önskvärt, men hänsyn till den miljöpåverkan som blir en konsekvens av att köra bort massor till en mottagningsanläggning. Om lera däremot schaktas ur av byggtekniska skäl behöver även dessa massor hanteras som övriga massor med förhöjda halter av förorenande ämnen.

I ett prov på ytlig fyllnad överskrids även det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM), vilket markanvändningen inom fastigheten (verksamheter) i dagsläget är att betrakta som. Det gäller ämnet PAH-H som i en punkt uppmättes i en halt på 11 mg/kg vilket kan jämföras mot generellt riktvärde för MKM på 10 mg/kg. De storstadsspecifika riktvärdena för Stockholms stad tillåter halter upp till 35 mg/kg för PAH-H inom områden med verksamheter. I samband med exploatering kommer denna förorening att schaktas ur och omhändertas. Men hänvisning till att storstadsspecifika riktvärden för verksamheter (aktuell markanvändning) underskrids för samtliga undersökta ämnen i samtliga undersökta punkter bedöms påträffade föroreningar inte utgöra en risk för aktuell verksamhet. Därför bedöms inga åtgärder vara nödvändiga förrän markanvändningen ska ändras, det vill säga i samband med planerad exploatering för bostäder.

Sammanfattningsvis bedöms inga åtgärder krävas vid oförändrad markanvändning. Uppmätta halter i fyllnadsmassor behöver åtgärdas genom att fyllnadsmassor schaktas ur vid exploatering. Kontrollprover bör därefter tas för att kontrollera att oacceptabla halter inte lämnas kvar. Förhöjda halter av kobolt i naturlig lera bedöms inte innebära en risk och behöver därmed inte åtgärdas.

7.2. Grundvatten

7.2.1. Hälsorisker

Resultaten från grundvattenundersökningen visar att det inte förekommer några halter av flyktiga föroreningar i grundvattnet (BTEX eller klorerade kolväten). Baserat på detta bedöms det inte finnas några hälsorisker beträffande ånginträngning i byggnader. Uppmätta halter för samtliga analyserade parametrar underskrider riktvärden för dricksvatten med undantag för PFAS11 och nickel.

Nickel uppmättes vid första provtagningstillfället (2022) i halt över kriterier för dricksvatten, men vid andra tillfället (2024) var halten lägre och klarar kriterier för dricksvatten. Halterna i grundvattnet var generellt något högre år 2022. Detta kan vara en konsekvens av att prover togs i direkt anslutning till rörinstallationen, något som tillfälligt bedöms kunna ge en påverkan på resultaten. Området är anslutet till kommunalt vatten och därför bedöms det inte föreligga någon hälsorisk avseende grundvatten.

Baserat på den dåliga tillrinningen och omsättningen i grundvattenrören bedöms uttagskapacitet inom planområdet vara låg, och uttag för bevattning eller odling av växter bedöms inte vara möjlig inom planområdet. Därmed bedöms inte halter av PFAS i markvatten utgöra en särskild risk eller begränsning med hänsyn till odling eller upptag i växter.

7.2.2. Spridning till grundvatten utanför planområdet

Risker avseende spridning till grundvatten nedströms planområdet bedöms genom tillämpning av en generell utspädningsfaktor enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för förorenade områden om 1/14 (för bostadsmark) tillsammans med maximalt uppmätta halter i grundvatten.

Resultaten från spridningsberäkningen (se tabell 1) visar att Livsmedelverkets hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten underskrids för samtliga ämnen. För nickel bedöms halten som måttlig (klass 3) för zink bedöms den som låg (klass 2) och för övriga ämnen klassas halterna som mycket låga (klass 1).

Den samlade bedömningen är att föroreningar i grundvatten inom planområdet inte innebär några negativa hälsoeffekter på grundvatten nedströms planområdet (baserat på max uppmätta halter i grundvatten) jämfört med tillgängliga jämförvärden för grundvatten.

Tabell 1. Beräknade halter i grundvatten nedströms planområdet – spridning från grundvatten till nedströms grundvatten utanför planområdet beräknad utifrån generell utspädningsfaktor om 1/14 enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell för förorenade områden baserat på uppmätt max-halt. Samtliga halter i µg/l.

	Max uppmätt halt i grundvatten	Beräknat haltbidrag till grundvatten nedströms planområdet baserat på maxhalt i grundvatten	SGU bedömningsgrunder för grundvatten			Livsmedelsverket dricksvatten
			1 Mycket låg	2 Låg	3 Måttlig	
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l		ug/l
Arsenik	0,6	0,04	<1	1–2	2–5	5
Kadmium	0,1	0,009	<0,05	0,05–0,1	0,1–0,5	0,5
Krom	0,9	0,06	<0,5	0,5–5	5–10	25
Koppar	18	1	<5	5–10	10–100	2000
Nickel	41	3	<0,5	0,5–2	2–5	20
Bly	0,5	0,04	<0,5	0,5–1	1–2	5
Zink	135	10	<5	5–10	10–100	-
Kvicksilver	0,02	0,001	<0,001	0,001–0,01	0,01–0,05	1
naftalen	0,03	0,002	-	-	-	-
antracen	0,01	0,0007	-	-	-	-
fluoranten	0,02	0,001	-	-	-	-
benso(b)fluoranten	0,01	0,0007	-	-	-	-
benso(k)fluoranten	0,01	0,0007	-	-	-	-
benso(a)pyren	0,01	0,0007	<0,0005	0,0005–0,001	0,001–0,002	0,01
benso(ghi)perylen	0,01	0,0007	-	-	-	-
PFOS	0,004	0,0003	-	-	-	0,045 (SGI)
PFAS4	0,009	0,0007	<0,0003	0,0003–0,001	0,001–0,002	0,004

7.2.3. Spridning till ytvatten

En beräkning av påverkan från grundvatten till ytvatten redovisas nedan. Urval av ämnen är de ämnen för vilka det finns miljö kvalitetsnormer. Beräkningen utgår från Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodells utspädningsfaktor för grundvatten till ytvatten (1/4 000).

I tabell 2 redovisas urvalet av ämnen för grundvatten, halt i recipient efter utspädning (1/4 000) samt jämförelse med miljö kvalitetsnormer för ytvatten.

Det statistiska underlaget är sex prover och analyser från tre grundvattenrör (två provtagningsomgångar á tre rör). Beräkningarna baseras på uppmätt max-halt i grundvatten. För ämnen där uppmätt halt underskrider laboratoriets detektionsgräns har halten antagits ligga i nivå med detektionsgränsen.

Tabell 2. Beräknade halter i ytvatten – spridning från grundvattenmagasinet beräknad utifrån generell utspädningsfaktor 1/4 000 baserat på uppmätt max-halt. Samtliga halter i µg/l.

Ämne i grundvatten	Max uppmätt halt i grundvatten	Beräknat haltbidrag till ytvatten baserat på maxhalt i grundvatten	MKN/SFÄ för inlandsytvatten HVMFS 2019:25	Andel av MKN för ytvatten
	ug/l	ug/l	ug/l	%
Arsenik	0,6	0,0001	0,5	0,03
Kadmium	0,1	0,00003	0,08	0,04
Krom	0,9	0,0002	3,4	0,007
Koppar	18	0,004	0,5	0,9
Nickel	41	0,01	4	0,3
Bly	0,5	0,0001	1,2	0,01
Zink	135	0,03	5,5	0,6
Kvicksilver	0,02	0,000005	0,07	0,007
naftalen	0,03	0,000008	2	0,0004
antracen	0,01	0,000003	0,1	0,003
fluoranten	0,02	0,000005	0,0063*	0,07
benso(b)fluoranten	0,01	0,000003	0,017*	0,01
benso(k)fluoranten	0,01	0,000003	0,017*	0,01
benso(a)pyren	0,01	0,000003	0,00017	1,5
benso(ghi)perylen	0,01	0,000003	0,0082*	0,03
PFOS	0,004	0,000001	0,00065	0,1

*gränsvärde saknas, värde avser maximal tillåten halt.

Utspädningsfaktorn (1/4000) baseras enligt modellen på ett grundvattenflöde och recipientens årliga omsättningsvolym.

Recipienten, det vill säga del av Mälaren-Rödstensfjärden (området utanför Vårby/Vårberg), antas ha en omsättningstid om 0,3 gånger/år och en lokalt antagen och beräknad volym om cirka 3 miljoner m³.⁵ Infiltrationsvolymen (regn) över planområdet

⁵ Volymen har via karta och sjökort beräknats som 300 000 m² och ett snittdjup om 10 meter.

beräknas grovt till cirka 1 200 m³, vilket baseras på ett antagande om en infiltrationsarea om 4 000 m², med en årlig antagen infiltration om 0,3 m/år. Antagen infiltration baseras på en årlig nederbörd om cirka 600–800 mm regn justerad för en avdunstning om cirka 400 mm/år (SMHI nederbördsdata 2020–2023 och avdunstning 1961–1990). Notera att antagen infiltration inte tar hänsyn till eventuell avrinning via dagvattensystem.

Det lokalt bildade grundvattnet (infiltrationsvolymen) antas även spädas ut med en faktor 1/10 via omgivande grundvatten innan vattenvolymen når recipienten (enligt Naturvårdsverkets riskbedömningsmodell för förorenad mark). Detta ger enligt modellen en utspädningsfaktor om 1/7500:

$$(3\,000\,000 \times 0,3) \div (1200 \div 10) = 7\,500$$

Den generella modellens utspädning om 1/4000 antas därmed att vara ett försiktigt antagande. Dessutom baseras beräkningarna enligt modellen på att 100 % av regnvattnet infiltreras i marken, och att hela infiltrationsvolymen av regnvatten mynnar ut i recipienten via grundvattenflödet. Hänsyn tas alltså inte till hårdgjorda ytor eller att regnvatten leds bort via dagvattensystemet, vilket ger ytterligare säkerhetsmarginal.

Resultaten visar att det beräknade haltbidraget från planområdets grundvatten till ytvattenrecipienten inte medför att miljö kvalitetsnormer överskrids för analyserade ämnen.

I tabell 3 har belastning på ytvattenrecipienten beräknats för ett urval av ämnen (samma som ovan). Beräkningarna baseras på uppmätt max-halt och beräknade medelvärden i grundvatten. För ämnen där uppmätt halt underskrider laboratoriets detektionsgräns har halten antagits ligga i nivå med detektionsgränsen.

Belastningen beräknas genom att årsvolymen regnvatten multipliceras med föroreningshalten i grundvattnet, vilket ger kg ämne per år som teoretiskt leds till ytvattenrecipienten. I beräkningen antas att allt regnvatten bildar nytt grundvatten, som sedan för med sig grundvattenföroreningar från planområdet till ytvattenrecipienten. Beräkningen bedöms vara ett värsta scenario, eftersom dagvattensystem och hårdgjorda ytor i praktiken medför att allt regnvatten inte kan infiltrera och bilda nytt grundvatten. I verkligheten kommer heller inte alla ämnen i grundvattnet att transporteras hela vägen till ytvattenrecipienten på grund av exempelvis nedbrytning, eller fastläggning i jord.

Enligt beräkningarna ovan är den sammantagna bedömningen att haltbidraget och belastningen från planområdet till Mälaren är låg för de ämnen som har gränsvärden för kemisk ytvattenstatus eller ekologisk status. Detta innebär att påträffade föroreningar i planområdet inte bedöms äventyra möjligheten för ytvattenförekomsten att uppnå god kemisk och ekologisk status.

Beräkningarna i tabell 3 redovisas som ett teoretisk värsta scenario för årlig mängd ämne som kan belasta ytvattenrecipienten.

Tabell 3. Beräknad belastning via infiltration av regnvatten med efterföljande spridning till ytvattenrecipient via grundvattentransport.

	Max uppmätt halt i grundvatten	Medel	Belastning till ytvattenrecipient baserat på maxhalt i grundvatten	Belastning till ytvattenrecipient baserat på medelhalt i grundvatten
	ug/l	ug/l	g/år	g/år
Arsenik	0,6	0,5	0,7	0,6
Kadmium	0,1	0,1	0,2	0,08
Krom	0,9	0,7	1	1
Koppar	18	3,9	21	5
Nickel	41	14	49	17
Bly	0,5	0,4	0,6	0,4
Zink	135	26	162	31
Kvicksilver	0,02	0,02	0,02	0,02
naftalen	0,03	0,03	0,04	0,04
antracen	0,01	0,01	0,01	0,01
fluoranten	0,02	0,01	0,02	0,02
benso(b)fluoranten	0,01	0,01	0,01	0,01
benso(k)fluoranten	0,01	0,01	0,01	0,01
benso(a)pyren	0,01	0,01	0,01	0,01
benso(ghi)perylene	0,01	0,01	0,01	0,01
PFOS	0,004	0,002	0,004	0,003
Summa PFAS 4	0,009	0,008	0,01	0,01
Summa PFAS11	0,234	0,09	0,3	0,1
Summa PFAS 21	0,235	0,12	0,3	0,1

8. ÅTGÄRDSUTREDNING

8.1. Åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål för planområdet är att:

- marken ska vara lämplig och ändamålsenlig i enlighet med detaljplanen.
- jord och grundvatten inom planområdet ska inte utgöra en källa till omfattande förorenings spridning till omgivande grundvatten och/eller ytvatten så att miljö kvalitetsnormer för ytvatten överskrids i recipient.

8.2. Åtgärder för förorenad jord

Baserat på de analysresultat från provtagningarna som utvärderats mot generella riktvärden för förorenad jord bedöms behov av efterbehandlingsåtgärder föreligga avseende förorenade fyllningsmassor inom i stort sett hela planområdet. Marken klarar i dagsläget krav för nuvarande markanvändning, men inte framtida markanvändning för bostäder. De något förhöjda halterna av kobolt i naturliga lerlager bedöms inte behöva åtgärdas.

Eftersom hela markområdet bedöms behöva schaktas ur av byggnadstekniska skäl för nyproduktion, grundläggning och ledningsstråk är bedömningen att åtgärder avseende förorenad mark kan genomföras inför bygg- och anläggningsskedet. Även kontrollprovtagningar av kvarlämnade massor kan lämpligen utföras i det skedet för att säkerställa att marken klarar krav för bostadsmark. Dessa åtgärder kan då regleras med ett administrativt villkor enligt nedan i detaljplanen:

Startbesked får inte ges för byggnation förrän sanering av markföroreningar har genomförts och godkänts eller skydds- och säkerhetsåtgärder avseende markföroreningar har kommit till stånd och godkänts (PBL 4 kap 14 §).*

** Begreppet markföroreningar inkluderar även föroreningar i vatten och luft.*

I enlighet med miljöbalken 10 kap. 11 § ska tillståndsmyndigheten i kommunen upplysas om de påträffade föroreningarna (halter som överskrider generella riktvärden för KM). I underrättelsen ska denna handling bifogas. Likaså ska en skriftlig anmälan, i enlighet med 28 § i förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, lämnas in till kommunens miljöenhet senast sex veckor innan markarbeten så som schakt eller saneringar kan påbörjas inom förorenat område.

I praktiken kommer således en anmälan att lämnas in inför planerade markarbeten, där en beskrivning av planerad masshantering, schaktbottenkontroll, kontroll av schaktväggar, kontroll av grundvatten och länshållningsvatten samt slutredovisning ingår, utöver att redovisning sker avseende vem som gör vad och när gällande entreprenaden i sig.

Processflöde för efterbehandlingsåtgärder:

- En anmälan om schakt/efterbehandling av förorenad jord lämnas in till kommunen innan markarbeten påbörjas.
- Kommunen skriver som oftast ett beslut om försiktighetsmått och att inlämnad anmälan skall följas.
- Förorenade massor schaktas ur och transporteras till godkänd mottagningsanläggning.
- Schaktbotten och schaktväggar kontrolleras via provtagning och analys för att verifiera att schaktomfattningen är tillräcklig och i enlighet med uppställda efterbehandlingsmål/beslut om försiktighetsmått etc.
- Marken återfylls inom de delar som inte berörs av planerad nyproduktion, vägstråk, ledningsstråk mm. Till den marknivå som gäller enligt detaljplan och bygglov. Utifrån tillförda massor skall underskrida kriterier för mindre än ring risk (MRR).
- Startbesked för planerad nyproduktion erhålls när underlag redovisas som styrker att efterbehandling genomförts och att marken är lämplig för avsett ändamål, och när kommunen godkänt efterbehandlingen. Om åtgärder och produktion planeras etappvis behöver detta förankras med kommunen så att startbesked, kontroller, skyddsåtgärder mm kan delges/genomföras så att färdiga etapper inte påverkas negativt av ej ännu åtgärdade delområden inom planområdet.

8.3. Åtgärder för grundvatten

Baserat på analysresultaten bedöms uppmätta halter i grundvattnet inte innebära några hälso- eller miljörisker. Det bedöms därmed inte finnas något särskilt behov av åtgärder i grundvatten.

PFAS-ämnen har uppmätts i grundvatten, men maxhalten om cirka 200 ng/l bedöms vara för låg för att saneringsåtgärder skall kunna genomföras med en rimlig insats. Åtgärden kan heller inte garantera att återförorening i grundvatten från intilliggande fastigheter inte sker över tid då föroreningen (PFAS) bedöms vara en diffus förorening i urban miljö. Vid källområden till PFAS-föroreningar brukar halterna vara från cirka 10 000 – 200 000 ng/l och då oftast i anslutning till brandövningsplatser. Någon sådan plats finns inte i närområdet vid aktuellt planområde.

Vid länshållning av schaktgropar i byggskedet behöver dock dessa föroreningar beaktas och hanteras därefter, och hanteringen skall anmälas till kommunen innan åtgärder genomförs.

8.4. Åtgärder för minskad belastning på ytvatten

Baserat på beräknade haltbidrag och beräknad belastning från föroreningar i grundvatten till ytvattenrecipient bedöms inget särskilt åtgärdsbehov föreligga avseende minskning av spridning av föroreningar från planområdet till ytvatten via grundvatten.

I den här utredningen beaktas enbart spridning och belastning från förorenade områden. Dagvattenhantering och minskning av spridning av föroreningar via ytvavrinning från gatumark eller liknande hanteras i separat dagvattenutredning.

9. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Den samlade bedömningen är att föroreningssituationen i jord och grundvatten inom planområdet inte bedöms utgöra ett hinder för planerad markanvändning, under förutsättning att markföroreningar i fyllnadsmassor omhändertas. Med avseende på föroreningar bedöms planområdet vara tillräckligt undersökt inför ny detaljplan och ytterligare utredningar bedöms inte behövas i planskedet.

Säkerställandet av att erforderliga åtgärder avseende förorenad mark utförs kan villkoras i detaljplanen enligt nedan redovisade förslag:

Startbesked får inte ges för byggnation förrän sanering av markföroreningar har genomförts och godkänts eller skydds- och säkerhetsåtgärder avseende markföroreningar har kommit till stånd och godkänts (PBL 4 kap 14 §).*

** Begreppet markföroreningar inkluderar även föroreningar i vatten och luft.*

Villkoret medför att krav på åtgärder aktiveras så fort en bygglovs- eller marklovsprocess genomförs. I samband med detta upprättas även en anmälan om miljöfarlig verksamhet enligt förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, vilket medför att åtgärder med förorenad mark blir ett tillsynsämne inför nyproduktion.

Uppmätta förhöjda halter av kobolt i naturliga lerjordar under fyllnadsmassorna bedöms inte utgöra en hälso- eller miljörisk inför nyproduktion och/eller vid den planerade markanvändningen.

För PFAS överskrids kriterier för dricksvatten, men kommunalt vatten till området bedöms minimera riskaspekter med eventuellt uttag av grundvatten. Baserat på uppmätta halter i grundvattenprov kan eventuellt länshållningsvatten komma att behöva renas innan det släpps vidare på dagvattennät eller spillvattennät.

Föroreningar i grundvatten inom planområdet bedöms enligt utförda beräkningar inte medföra en negativ haltpåverkan på nedströms grundvatten eller en negativ påverkan på

miljökvalitetsnormer för ytvattenrecipienten. Beräkningar visar att MKN underskrids och den årliga belastningen på recipienten bedöms som låg avseende föroreningsspridning från grundvatten inom planområdet till ytvattenrecipient.

Structor Miljöbyrå Stockholm AB

Maija Åfeldt

Mikael Eriksson

Bilagor

- 1a Provpunkter – Jord – Klassning mot generella riktvärden
- 1b Provpunkter – Jord – Klassning mot SSRV
- 1c Provpunkter - Grundvatten
- 2a Analysresultat – Jord utvärderade mot generella riktvärden och SSRV
- 2b Analysresultat - Grundvatten
- 3a Fältprotokoll jord (Structor 2024)
- 3b Fältprotokoll grundvatten (Structor 2024)
- 3c Fältprotokoll jord och grundvatten (Wecon 2022)
- 4 Analysprotokoll