



Miljöteknisk utredning och riskbedömning Valvet 3, Huddinge kommun

Sammanfattning

Inför framtagande av en ny detaljplan för Valvet 3 samt del av Västra Skogås 1:2, har Structor Miljöbyrå Stockholm AB utfört en miljöteknisk undersökning och riskbedömning.

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

Resultaten visar att jorden generellt innehåller låga halter av föroreningar i halter som underskrider generella riktvärden för bostadsmark (KM). I en punkt påträffades en halt av PCB över riktvärde för KM. Föroreningen kommer att åtgärdas i samband med schakt eftersom den ligger inom mark som omfattas av nyproduktion.

Grundvattnet inom planområdet innehåller generellt låga halter av föroreningar. Inga flyktiga föroreningar har detekterats i grundvattenproverna. Nickel förekommer i hög halt jämfört med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten, men underskrider gränsvärde för dricksvatten. PFAS förekommer i halter som överskrider kriterier för dricksvatten. Halterna bedöms inte utgöra en särskild hälsorisk för människor eller miljö förutsatt att grundvatten inte uttas som dricksvatten eller för bevattning, vilket inte är aktuellt eftersom området är anslutet till kommunalt vatten och då grundvattnet (markvattnet) inte utgör en grundvattenförekomst.

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 förorenings-spridning från grundvatten inom planområdet till ytvattenrecipienten Drevviken.

Förutsatt att jordmassor med PCB överskridande generellt riktvärde för KM åtgärdas i samband med exploatering/grundläggningsschakt, är bedömningen att marken, baserat på analysresultaten, är lämplig för avsett ändamål med bostäder. Området bedöms i och med denna undersökning vara tillräckligt undersökt inför antagande av ny detaljplan.

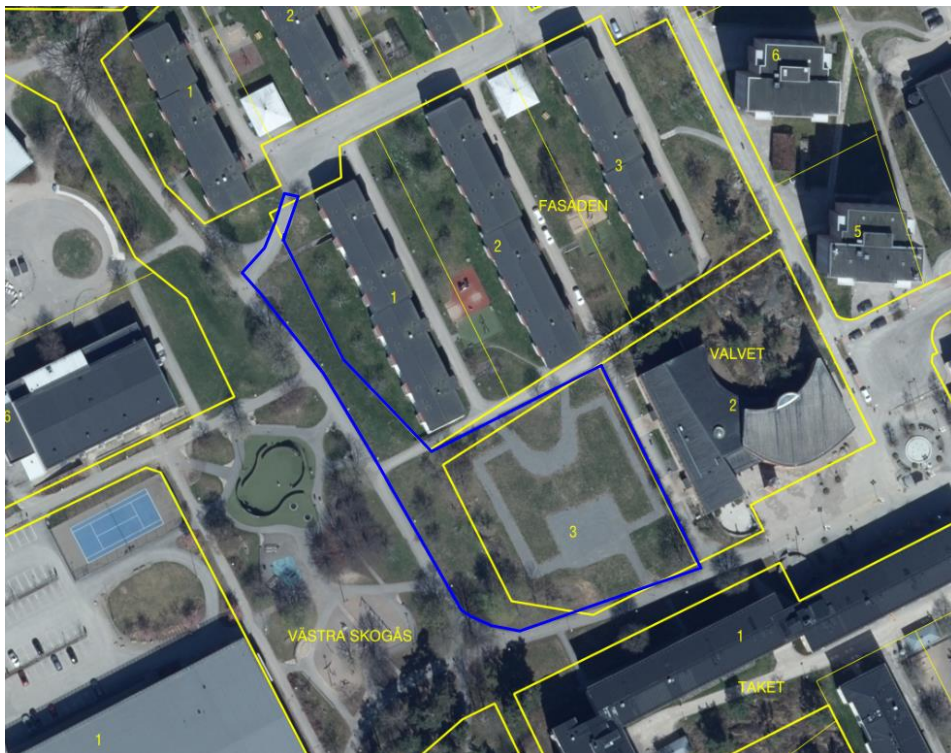
Innehåll

1. Inledning	5
2. Områdesbeskrivning	6
3. Miljöhistorik	7
3.1. MIFO-inventering.....	7
3.2. Historisk markanvändning	7
3.3. Tidigare miljötekniska undersökningar och saneringar	8
4. Aktuell undersökning	9
5. Bedömningsgrunder	11
5.1. Jord.....	11
5.2. Grundvatten.....	11
5.3. Ytvatten	12
5.4. Sulfidberg	12
6. Resultat	12
6.1. Fältnoteringar	12
6.2. Uppmätta halter i jord	12
6.3. Uppmätta halter i grundvatten	13
6.4. Uppmätta halter i berg	13
7. Riskbedömning	14
7.1. Jord.....	14
7.2. Grundvatten.....	15
7.2.1. Hälsorisker.....	15
7.2.2. Spridning till ytvatten	16
8. Åtgärdsutredning	19
8.1. Åtgärds mål	19
8.2. Åtgärder för förorenad jord	19
8.3. Åtgärder för grundvatten	19
8.4. Åtgärder för minskad belastning på ytvatten	19
9. Slutsats och rekommendationer	20

1. INLEDNING

Structor Miljöbyrå Stockholm AB har på uppdrag av FFAB utfört en miljöteknisk undersökning och riskbedömning inom fastigheten Valvet 3 och del av Västra Skogås 1:2 inför att en ny detaljplan ska tas fram. Se översikt av området i figur 1.

Syftet med detaljplanen är att utveckla och förtäta centrala Skogås genom att möjliggöra för bostäder inom det aktuella området. Planen föreslår cirka 80 nya bostäder fördelat på tre byggnader.



Figur 1. Översikt av fastigheter och fastighetsbeteckningar. Det aktuella planområdet inom blå linje (Lantmäteriet, 2024-05-31).

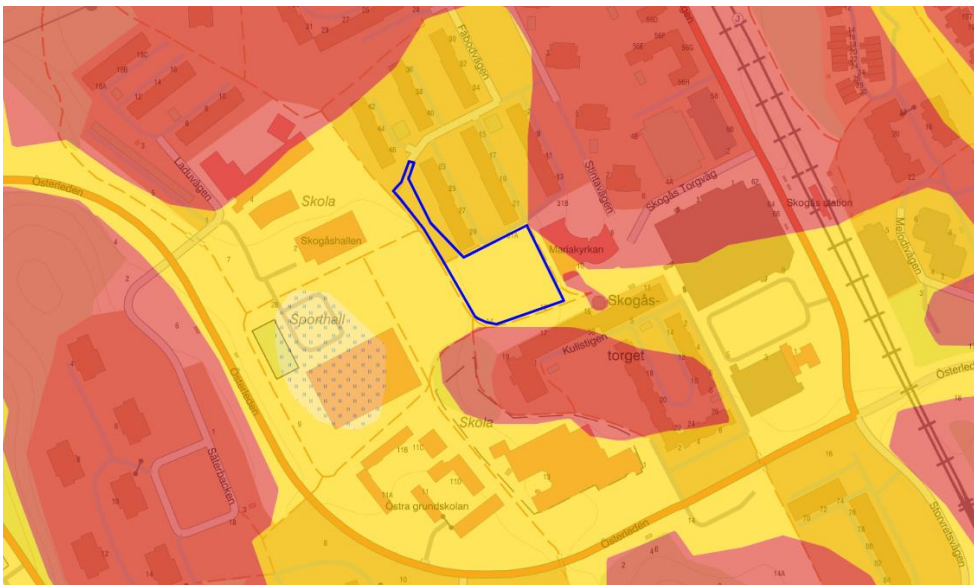
I denna handling redovisas resultat från den miljötekniska undersökningen. Detta omfattar en sammanställning av historisk markanvändning för identifiering av eventuella misstänkt förekommande föroreningar samt resultat från utförd provtagning av mark och grundvatten inom planområdet.

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

2. OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella planområdet ligger i centrala Skogås, Huddinge kommun. Området utgörs idag av en plan gräsbevuxen yta där tidigare byggnad (förskola) har rivits, samt en yta längs park/grönstråket i nordlig riktning direkt väster om fastigheten Fasaden 1. Planområdet gränsar i öst till Mariakyrkan. Mot norr och söder omges området av bostadskvarter, och i väst finns ett skolområde med skolbyggnad, sporthall och idrottsytor.

Den naturliga jordarten där fastigheten är belägen utgörs enligt SGU:s kartvisare av glacial lera (figur 2). Öster samt söder om fastigheten förekommer berg i dagen.



Figur 2. Jordartskarta från SGU:s Kartvisare (Jordarter 1:25 000 – 1:100 000). Aktuellt planområde inom blå markering (SGU/Min Karta Lantmäteriet, 2024-05-31).

Det skattade jorddjupet ovan berg inom fastigheten anges enligt SGU till cirka 1-3 meter. En geoteknisk utredning har genomförts av Structor Geoteknik Stockholm AB i ett parallellt uppdrag för verifiering av fyllnadsmåktighet. Resultaten från sonderingarna visar att avståndet till berg varierar mellan cirka 2-6 m från markytan.

Baserat på utförda grundvattennivåmätningar, topografi och de geologiska förhållandena på platsen bedöms förutsättningarna för ett grundvattenmagasin i jord inom planområdet vara begränsat. Enligt SGU's brunnregister (2024-03-11) finns inga registrerade brunnar inom eller i närheten av fastigheten.

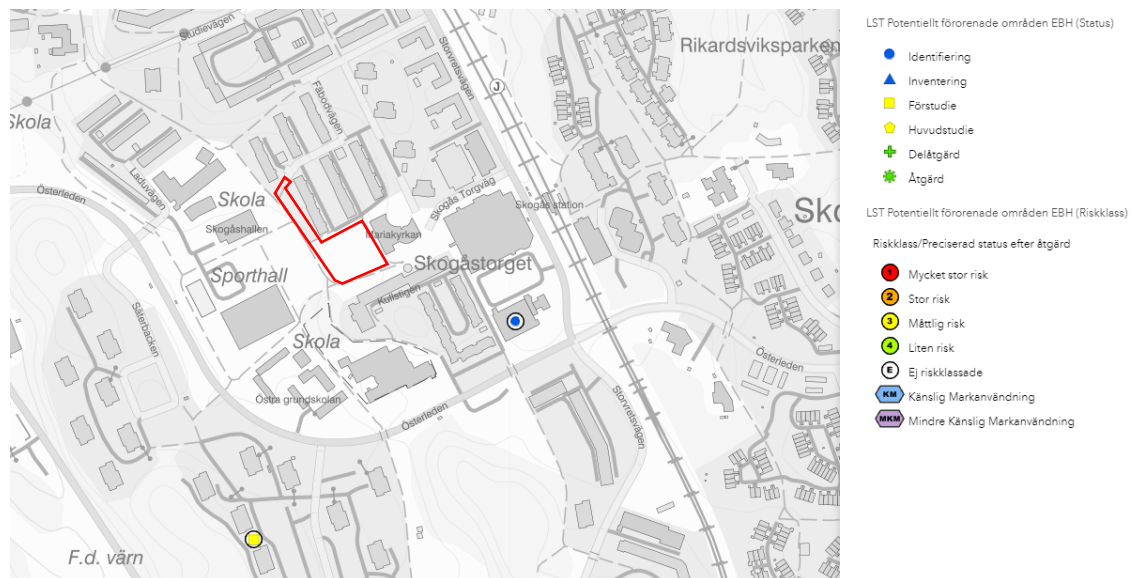
Grundvattenströmningen bedöms ske i sydöstlig riktning mot Drevviken baserat på avrinningsområden redovisade i vattenkartan (VISS) och de hydrogeologiska förutsättningarna för grundvatten i jord. Drevviken uppnår ej god kemisk status enligt VISS (2024-03-05) avseende ämnena antracen, bromerade difenyletrar (BDE och

PBDE), kvicksilver, PFOS och tennorganiska ämnen (tributyltenn med nedbrytningsprodukter).

3. MILJÖHISTORIK

3.1. MIFO-inventering

Enligt Länsstyrelsen EBH-underlag finns en notering (E- ej riskklassade) inom planområdet. Se vidare tidigare undersökningar avsnitt 3.3. Närmsta identifierade objekt utgörs av en drivmedelsstation cirka 200 meter sydöst om Valvet 3. Verksamheten är ej riskklassad då den är i drift (se figur 3).

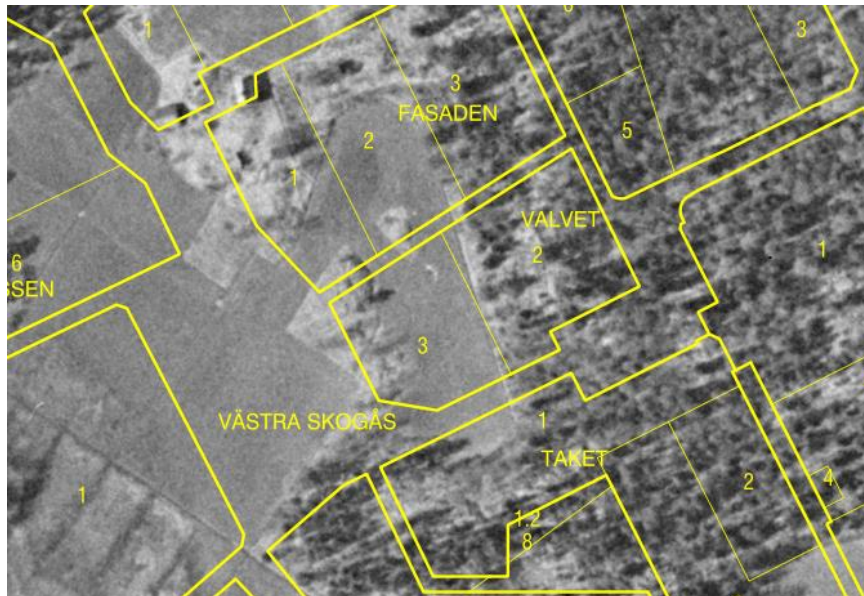


Figur 3. från EBH-kartan. Ungefärligt utredningsområde/planområde inom rött område. Blå punkt utgörs av aktiv drivmedelsstation (Länsstyrelsen, hämtad 2024-03-11).

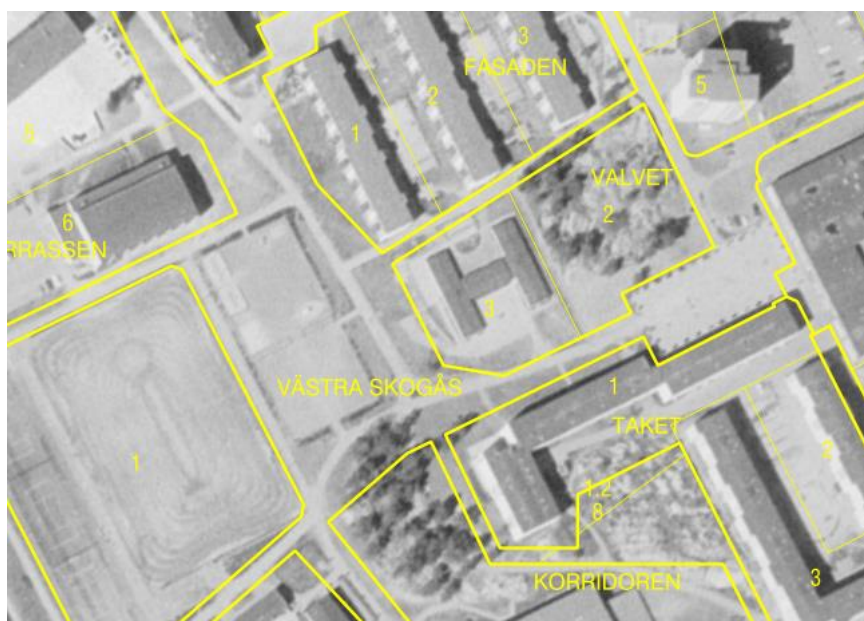
3.2. Historisk markanvändning

På fastigheten Valvet 3 har det tidigare legat en förskolebyggnad som enligt underlag från Miljötillsynsavdelningen i Huddinge revs under 2022. Enligt underlaget bedömdes byggnaden vara uppförd under 1960-talet.

På historiska flygbilder daterade cirka 1960 ses endast åkermark och naturlig skogsmark inom planområdet. På flygbild från 1975 kan den nu rivna förskolebyggnaden ses (figur 4 och 5 nedan).



Figur 4. Historiskt flygfoto 1960 (Lantmäteriet, 2024-03-11).



Figur 5. Historiskt flygfoto 1975 (Lantmäteriet, 2024-03-11).

3.3. 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 inom fastigheten.

Inför rivning av förskolebyggnaden utfördes en miljöinventering och summering av miljö- och hälsostörande ämnen i byggnaden. I samband med miljöinventeringen påträffades PCB i mjukfogar. Enligt slutrapport 2022-08-15 som inkommit till

Huddinge kommun har mjukfogen sanerats innan rivning.¹ Av dokumentet framgår att skyddstäckning av marken utfördes i samband med PCB-saneringen för att förhindra spridning till markytor nedan fasader. Vidare framgår att övriga miljö- och hälsostörnade ämnen omhändertogs i samband med rivningen.

4. AKTUELL UNDERSÖKNING

Utredning och provtagning av jord och grundvatten genomfördes under februari 2024. Provtagning och analys av sulfidberg utfördes tidigare i samband med geoteknisk utredning 2023, och resultaten redovisas i föreliggande rapport. Fältarbeten utfördes av Structor Miljöbyrå Stockholm AB tillsammans med Structor Geoteknik Stockholm AB. Underleverantörer har använts för ackrediterade laboratorieanalyser och inmätning av provpunkter. Planområdet har sedan provtagningen genomfördes utökats med ett markområde nord/nordväst om Valvet 3 (se figur 1) och detta delområde har inte undersökts ännu.

Provtagning av jord genomfördes med skruvborr på borrhandsvagn. Prover uttogs metervis i fyllnad ned till och med naturlig jord. Samtliga prover analyserades med avseende på tungmetaller, BTEX, alifater och aromater och PAH. I ett urval av provpunkterna analyserades även det ytligaste provet även med avseende på PCB-7 (i följande avsnitt benämnt PCB).

Grundvattenrör installerades i totalt tre punkter. Vid första undersökningen (2023) installerades ett stålrör och ett PEH-rör (även kallat miljörör). Val av grundvattenrör (stål eller PEH-plast) är beroende av undersökningens natur. I detta fall valdes en kombination med både stål- och plaströr då undersökningen utfördes inför ett förvärv av fastigheten där den huvudsakliga frågeställningen rörde förekomst av flyktiga föroreningar i grundvatten (främst klorerade kolväten och bensinkomponenter).

Generellt sett är stålrör mer lämpliga för provtagning av flyktiga föroreningar i djupare grundvatten eftersom installationen oftast inte kräver foderrörsborrning. Borrning med foderrör kan riskera att störa grundvattnet eftersom metoden kräver tryckluft. Användning av tryckluft kan medföra att flyktiga föroreningar avgår, vilket riskerar att bidra till felaktigt låga halter i vattenprover i de fall då analys behövs utföras snart efter rörinstallation. Stålrör kan å andra sidan medföra en risk för att förhöjda halter av metaller och tyngre alifater erhålls i grundvattenproverna.

I samband med förvärvet gjordes därför en avvägning i metodval för projektets syfte, och stålrör för analys av djupt grundvatten bedömdes som lämpligast för att erhålla representativa analysresultat för de föroreningar som bedömdes vara viktigast (flyktiga

¹ Slutredovisning av avfallshantering – Valvet 3 – Skogås 2022-05-13

föroreningar). Stålröret installerades med spetsen i underliggande friktionsjord medan PEH-röret installerades med spetsen i underkant på fyllning. Vid den första provtagningen i augusti 2023 både stål- och miljöröret dock torra.

Vid den kompletterande undersökningen i februari 2024 fanns mer kunskap om geologi och hydrogeologi inom planområdet. Ett nytt grundvattenrör i stål installerades då (SG1328) med spets i friktionsjord. Vid det andra provtagningstillfället fanns det mer vatten i området och även ett av de tidigare torra rören (i stål) kunde provtas.

Vatten provtogs 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 finns ytterligare ämnen som medför att ytvattenförekomsten (Drevviken) inte uppnår god status. Detta innefattar tennorganiska ämnen och bromerade difenyletrar. Dessa ämnen har dock inte bedömts vara relevanta med hänsyn till områdets verksamhetshistorik. Nämnade ämnesgrupper förekommer vid specifika verksamheter så som marinor eller båtupställningsplatser respektive vid återvinning av elektronikskrot, materialåtervinning och deponier, och den typen av verksamheter förekommer inte och har inte förekommit inom aktuellt planområde.

Analys för utredning av sulfidberg utfördes på borrhax som samlades in i samband med geoteknisk sondering. Proverna togs från berg i den östra delen av planområdet. Berget analyserades med avseende på totalhalt svavel.

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

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.² 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 överskottmassor.

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.

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 webbversion och uppdatering av tidigare rapport 2013:01).
- 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).

² Naturvårdsverket, 2009, rev 2016. Rapport 5976. Riktvärden för förorenad mark.

³ Naturvårdsverket, 2010. Handbok 2010:1.

⁴ Avfall Sverige, 2019. Rapport 2019:01.

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 MKN för ytvatten.

5.4. Sulfidberg

Enligt svenska förordningen SFS 2013:319 6§ anges att bergmaterialet är inert (icke försurande) om sulfidsvavelhalterna är <0,1% (<1000 mg/kg). Vid högre totalsulfidsvavelhalter behöver bergets neutraliserande förmåga inkorporeras i bedömningen om potentiell syrabildande potential.

6. RESULTAT

Nedan redovisas resultaten från aktuell provtagning och utförda laboratorieanalyser med en jämförelse mot tillämpliga bedömningsgrunder. Provtagningspunkternas placering presenteras i bilaga 1 a-c. Fullständiga analysresultat och jämförelse med bedömningsgrunder redovisas i bilaga 2 a-c. Sammanställda fältnoteringar redovisas i bilaga 3a (jord) och 3b (grundvatten). Fullständiga analysrapporter redovisas i bilaga 4.

6.1. Fältnoteringar

Fyllnadsmaterial påträffades i samtliga punkter med en varierande mäktighet från 1 till 2 meter under markytan. Fyllnadsmaterialet underlagras i de flesta fall av naturlig lera ovan berg. I en punkt noterades inslag av tegel i fyllnaden (punkt 23SG209).

Ett PEH-rör och två stålrör installerades och grundvatten provtagits i 2 av 3 grundvattenrör inom planområdet. En punkt utgick då röret var torrt (gäller PEH-röret, i punkt 23SG111). Grundvattnet utgör snarare ett markvatten (ytligt grundvatten) i fyllning ovan lera än ett formellt sett djupare grundvatten då grundvattenmagasin i friktionsjord under lerlager inte förekommer inom området enligt geoteknisk/hydrogeologisk utredning (Structor Geoteknik, 2024).

6.2. Uppmätta halter i jord

Totalt har 17 jordprover analyserats från totalt sju punkter inom planområdet analyserats på laboratorium.

I jämförelse med naturvårdsverkets generella riktvärden visar resultaten (se bilaga 2 a) att det i 2 prover förekommer föroreningar med halter i nivå med eller något överskridande riktvärde för bostadsmark (KM). I en punkt på fyllnadsmassor (24SG201, 0–1 m) förekommer PCB i en halt som överskrider riktvärdet för KM, men underskrider riktvärde för MKM. I en punkt på naturlig jord (siltig lera, 23SG209, 1–2

m) förekommer kobolt i en halt som överskrider riktvärdet för KM, men underskrider riktvärde för MKM.

I övriga prover förekom inga halter över tillämpade riktvärden.

6.3. Uppmätta halter i grundvatten

Resultaten (se bilaga 2 b) visar att grundvattnet inom planområdet generellt innehåller metallhalter som klassas som mycket låga (Klass 1, enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten). Undantaget är halterna av nickel som uppmättes i låga (klass 2) i ett rör och i höga (klass 4) i ett rör. Den högsta uppmätta halten av nickel underskrider dock gränsvärdet för dricksvatten (LIVSFS 2022:12).

Det bör noteras att stålrör medför en risk att förhöjda halter av metaller så som nickel och krom tillfälligt erhålls i grundvattenproverna. Detta beror på att fina jordpartiklar kan komma med vid provtagningen och/eller att rören rostar något. Metallhalterna i grundvatten förekommer på haltnivåer i ug/l medan samma ämnen förekommer i mg/kg i jord naturligt, och även om filtrering tillämpas kan partiklar i vattnet tillfälligt ge ett bidrag. Halterna brukar dock sjunka med tiden, vilket brukar synas vid mätserier på grundvattnet.

Även tyngre alifatiska kolväten påträffas ofta i grundvattenprover tagna i stålrör, bland annat från gängfett och olja i rören från tillverkningen. Detta är vanligt även om rören tvättas före installation. Till följd av detta bör uppmätta halter i oljefraktionerna C16-C35 tolkas med försiktighet. Om däremot andra oljefraktioner som C8-C10, C10-C12, C12-C16 samtidigt förekommer i tydligt förhöjda halter är det sannolikt en riktig förorening även avseende den tyngre oljefraktionerna C16-C35.

Inga spår av BTEX eller klorerade lösningsmedel detekterades i grundvattenproverna. Organiska ämnen underskrider samtliga jämförvärden (Livsmedelsverkets dricksvattennorm och SPI:s riktvärden) med undantag för tyngre alifater. Uppmätta halter av alifater bedöms härröra från själva grundvattenrören, eftersom proverna har tagits i metallrör. Eftersom det enbart är fraktionen C16-C35 som nu förekommer i förhöjd halt är bedömningen att oljan kommer från rören. Uppmätta halter anses därför inte vara representativa för halter i grundvattnet och riskbedöms därmed inte ytterligare.

I analyserades grundvattenprov uppmättes PFOS i halter som underskrider SGI:s preliminära riktvärde för PFOS i grundvatten (45 ng/l). Uppmätt halt av PFAS21 underskrider Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för dricksvatten, medan PFAS 11 och PFAS4 överskrider åtgärdsgränsen.

6.4. Uppmätta halter i berg

Resultaten från analyser av de tre bergproverna visar att svavelhalten i samtliga prover underskrider 500 mg/kg. Eftersom halterna är lägre än 1000 mg/kg klassas berget som inert med avseende på svavel.

Provpunkternas läge redovisas i bilaga 1. Sammanställning av analysresultat redovisas i bilaga 2c.

7. RISKBEDÖMNING

7.1. Jord

Analysresultaten visar att uppmätta halter i **fyllnadsmassorna** underskrider generella riktvärden för bostadsmark med undantag för en punkt (24SG201) där PCB i halt över KM uppmätts i ytliga fyllnadsmassor. Halten är 0,012 mg/kg, jämfört med riktvärdet för KM som är 0,08 mg/kg. Förekomsten beror sannolikt på tidigare PCB-sanering av tidigare förskolebyggnad.

Eftersom uppmätt halt överskrider riktvärdet för KM behöver föreningen åtgärdas. Detta bedöms kunna göras genom schaktsanering och omhändertagande av överskottsmassor vid nyproduktion, eftersom punkten ligger inom ett område som berörs av planerad grundläggningsschakt.

Den faktor som är styrande för Naturvårdsverkets generella riktvärde för PCB i bostadsmark (KM) är intag av odlade växter. Om odling utesluts ur modellen är det i stället intag av jord som är styrande. Det hälsobaserade riktvärdet för intag av jord är 0,030 mg/kg TS. Eftersom ingen odling sker på platsen idag och det hälsobaserade riktvärdet för intag av jord underskrids, bedöms det inte innebära någon hälsorisk att lämna kvar påträffade halter av PCB i marken fram till dess att exploatering påbörjas. I samband med exploateringen kommer den PCB-förorenade jorden att schaktas bort. När föreningen schaktats ur förekommer det, enligt analysresultaten, inga föroreningar i halter över riktvärden för KM i resterande mark. Inga ytterligare åtgärder för förorenad mark bedöms därför nödvändiga.

I naturlig jord uppmättes kobolt i halt över KM i en punkt. Uppmätt kobolthalt är 17,5 mg/kg och riktvärdet för KM är 15 mg/kg. Eftersom halten förekommer i lera bedöms det handla om en naturligt förhöjd halt av kobolt, vilket är vanligt i lera i Stockholmsområdet. För naturliga jordar bedöms medelvärdet vara en representativ grund för bedömning av halterna. Baserat på de 6 prover som tagits i naturlig jord inom Valvet 3 är medelhalten för kobolt 11 mg/kg TS. Eftersom medelhalten underskrider riktvärdet för KM är bedömningen att det inte föreligger något åtgärdsbehov för kobolt i naturlig lera.

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 därför inte finnas några hälsorisker beträffande ånginträngning i byggnader.

Uppmätta halter för samtliga analyserade parametrar underskrider riktvärden för dricksvatten med undantag för PFAS11 och PFAS4. Området är anslutet till kommunalt vatten och därför bedöms det inte föreligga någon hälsorisk avseende grundvatten (markvatten). 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 nuvarande halter av PFAS i markvatten inte heller utgöra en särskild risk eller begränsning med hänsyn till odling eller upptag i växter.

7.2.2. Påverkan på 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 låg (klass 3) och för övriga ämnen klassas halterna som mycket låga (klass 1).

Den samlade bedömningen är att föroreningar i grundvatten inom planområdet inte innebär en negativ påverkan på grundvatten nedströms planområdet (baserat på maximala 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.

Provpunkt	Max uppmätt halt i grundvatten inom planområdet.	Beräknat haltbidrag till nedströms grundvatten baserat på maxhalt i grundvatten inom planområdet	SGU bedömningsgrunder för grundvatten		Livsmedelsverket dricksvatten
			1 Mycket låg	2 Låg	
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Arsenik	0,5	0,04	<1	1-2	5
Kadmium	0,1	0,007	<0,05	0,05-0,1	0,5
Krom	0,5	0,04	<0,5	0,5-5	25
Koppar	6	0,4	< 5	5-10	2000
Nickel	20	1	<0,5	0,5-2	20
Bly	0,2	0,01	<0,5	0,5-1	5
Zink	4	0,3	<5	5-10	-
Kvicksilver	0,02	0,001	<0,001	0,001-0,01	1
naftalen	0,04	0,003	-	-	-
fluoranten	0,01	0,0009	-	-	-
antracen	0,01	0,0009	-	-	-
benso(b)fluoranten	0,01	0,0009	-	-	-
benso(k)fluoranten	0,01	0,0009	-	-	-
bens(a)pyren	0,01	0,0009	<0,0005	0,0005–0,001	0,01
benso(ghi)perylen	0,01	0,0009	-	-	-
PFOS	0,004	0,0003	-	-	0,045 (SGI)
PFAS4	0,02	0,001	<0,0003	0,0003–0,001	0,004
PFAS11	0,09	0,006	-	-	0,1

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 riktvärdesmodellens 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 två grundvattenrör (2 analyser per ämne). 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	SG1423	SG1328	Uppmätt max-halt	Beräknat haltbidrag till ytvatten	MKN för ytvatten (sjö/sötvatten) HVMFS 2019:25
Arsenik	0,5	0,5	0,5	0,0001	0,5
Kadmium	0,05	0,1	0,1	0,00003	0,08
Krom	0,5	0,5	0,5	0,0001	3,4
Koppar	1,6	5,7	5,7	0,001	0,5
Nickel	1,8	19,8	19,8	0,005	4
Bly	0,2	0,2	0,2	0,0001	1,2
Zink	2	3,8	3,8	0,001	5,5
Kvicksilver	0,02	-	0,02	0,00001	0,07
Naftalen	0,039	0,032	0,04	0,00001	2
Fluoranten	0,013	0,01	0,01	0,000003	0,0063*
Antracen	0,01	0,01	0,01	0,000003	0,1
Benso(b)fluoranten	0,013	0,01	0,01	0,000003	0,017*
Benso(k)fluoranten	0,013	0,01	0,01	0,000003	0,017*
Bens(a)pyren	0,01	0,01	0,01	0,000003	0,00017
Benso(ghi)perylen	0,013	0,012	0,01	0,000003	0,0082*
PFOS	0,003	0,004	0,004	0,000001	0,00065

*gränsvärde saknas, värde avser maximal tillåten halt.

Utspädningsfaktorn (1/4000) baseras enligt modellen på ett grundvattenflöde och recipientens årliga omsättningsvolym. Enligt Stockholms Miljöbarometer har Drevviken en omsättningstid om 1 ggr/år (10–11 mån) och en beräknad volym om 37 miljoner m³, vilket ger en utspädningsfaktor om 1/26 000 enligt Naturvårdsverkets riskbedömningsmodell. Detta baseras på en bedömd årsinfiltration över planområdet om cirka 1400 m³ (antagen infiltrationsarea om 4500 m² och 300 mm vatten/år). Detta innebär att den generella modellen har en stor säkerhetsfaktor inbyggd då den egentliga beräknade utspädningen är cirka 7 gånger högre. 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.

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 som en årlig infiltration över hela planområdet. Belastning har beräknats för ett urval av ämnen. Urvalet är de ämnen för vilka det finns miljö kvalitetsnormer samt ämnen som överskrider bedömningsgrunder för grundvatten enligt bilaga 2b. 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 3. Beräknad belastning via infiltration av regnvatten – Spridning till ytvattenrecipient via grundvattentransport.

Ämne	SG1423	SG1328	Max	Beräknad belastning till ytvattenrecipient
	ug/l	ug/l	ug/l	g/år
Arsenik	0,5	0,5	0,5	0,7
Kadmium	0,05	0,1	0,1	0,1
Krom	0,5	0,5	0,5	0,7
Koppar	1,55	5,71	5,7	8
Nickel	1,82	19,8	20	28
Bly	0,2	0,2	0,2	0,3
Zink	2	3,76	3,8	5
Kvicksilver	0,02	-	0,02	0,03
Naftalen	0,039	0,032	0,04	0,1
Fluoranten	0,013	0,01	0,01	0,02
Antracen	0,01	0,01	0,01	0,02
Benso(b)fluoranten	0,013	0,01	0,01	0,02
Benso(k)fluoranten	0,013	0,01	0,01	0,02
Bens(a)pyren	0,01	0,01	0,01	0,02
Benso(ghi)perylen	0,013	0,012	0,01	0,02
PFOS	0,003	0,004	0,004	0,01
Summa PFAS 4	0,01	0,02	0,02	0,03
Summa PFAS11	0,09	0,04	0,09	0,1

Belastningen beräknas genom årsvolymen regnvatten multiplicerad med föroreningshalten i grundvattnet, vilket ger kg ämne per år som teoretiskt leds till ytvattenrecipienten. Infiltrationsvolymen beräknas enligt $4500 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m}$, vilket blir cirka $1400 \text{ m}^3/\text{år}$ avrundat.

I beräkningen antas att allt regnvatten bildar nytt grundvatten/markvatten, 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 Drevviken är litet för de ämnen som har gränsvärden för kemisk ytvattenstatus eller ekologisk status. Detta innebär att påträffade föroreningar i planområdet inte äventyrar möjligheten att ytvattenförekomsten kan uppnå god kemisk och ekologisk status.

8. ÅTGÄRDSUTREDNING

8.1. Åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål för planområdet är att:

- marken skall vara lämplig och ändamålsenlig i enlighet med detaljplanen. Detta kan uppfyllas genom urschaktning av eventuella markföroreningar överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden för bostadsmark.
- jord och grundvatten inom planområdet skall inte utgöra en källa till omfattande föroreningsspridning till omgivande grundvatten och/eller ytvatten så att miljö kvalitetsnormer för ytvatten överskrids i recipient.

8.2. Åtgärder för förorenad jord

Baserat på erhållna analys svar bedöms inga särskilda efterbehandlings åtgärder föreligga avseende förorenad jord.

I en provpunkt förekommer en förorening (PCB) i en halt strax över generellt riktvärde för bostadsmark (KM) i fyllnad (punkt 24SG201). Punkten ligger inom markområden som berörs av planerad nyproduktion, och jordmassor från detta område kommer att schaktas ur och omhändertas på godkänd mottagningsanläggning. Den punkt där halt av kobolt över KM uppmättes i naturlig jord bedöms inte kräva några åtgärder eftersom medelhalten i leran underskrider riktvärdet. Vid hantering av överskottsmassor skall lera med naturligt förhöjda halter av ämnen hanteras efter föroreningsgrad

Inför planerade markarbeten ska, med hänvisning till förhöjda föroreningshalter (över KM), en anmälan om miljöfarlig verksamhet (§28-anmälan enligt förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd) lämnas in till kommunens miljötillsyn minst 6 veckor innan planerade arbeten ska utföras.

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.

Halter av koppar, zink, benso(a)pyren och PFOS överskrider MKN för ytvatten vid en direkt jämförelse med halter i grundvatten. Om länshållning blir aktuellt i samband med nyproduktion kan rening komma att behöva beaktas.

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 ytavrinning från gatumark eller liknande hanteras i separat dagvattenutredning.

9. SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Den samlade bedömningen är att föroreningssituationen jord och grundvatten inom planområdet inte bedöms utgöra ett hinder för planerad markanvändning. Med avseende på föroreningar bedöms den av delplanområdet där undersökningar utförts vara tillräckligt undersökt inför ny detaljplan och ytterligare utredningar bedöms inte behövas i planskedet. Komplettering kommer dock att genomföras inom det nu ej undersökta delområdet för att säkerställa att marken är lämplig för avsett ändamål. Det finns dock inga historiska verksamheter eller misstankar som antyder att marken inom den norra delen av planområdet skulle vara förorenad i sådan omfattning att marken inte skulle vara lämplig för avsett ändamål.

I ett prov överskrids generellt riktvärde för bostadsmark (KM) med avseende på PCB. Halterna bedöms inte vara så pass höga att hälsorisker föreligger för människor som vistas inom fastigheten inför planerad nyproduktion. Vid nyproduktion kommer dessa föroreningar att schaktas ur i samband med grundläggningsarbeten. Uppmätta halter av kobolt i naturlig jord bedöms inte utgöra en hälso- eller miljörisk varken inför nyproduktion eller vid den planerade markanvändningen, trots en uppmätt halt över KM i ett prov.

Uppmätta metallhalter i grundvattnet underskrider gränsvärden för dricksvatten och halterna bedöms som låga, även om nickel i nuläget får klassningen hög halt vid jämförelse med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. SGU:s bedömningsgrunder är dock inte riskbaserade nivåer där höga halter per automatik innebär en risk. Nivåerna redovisar endast hur halterna förhåller sig till ett tröskelvärde för grundvatten, och dessa tröskelvärden skall sedan tillämpas olika beroende hur skyddsvärt eller känsligt grundvattnet bedöms vara, eller om vissa ämnen förekommer naturligt i förhöjda halter eller ej. För PFAS i grundvatten överskrids kriterier för dricksvatten, men kommunalt vatten till området bedöms lösa och minimera riskaspekter med eventuellt uttag av grundvatten.

Grundvatten nedströms planområdet bedöms inte påverkas negativt av föroreningar i grundvatten inom planområdet. Föroreningar i grundvatten bedöms enligt utförda beräkningar heller inte bidra till att miljökvalitetsnormer för ytvattenrecipienten Drevviken överskrids. Belastningen från föroreningar i grundvatten inom planområdet på recipienten bedöms som låg.

Baserat på uppmätta halter i grundvattenprov kan eventuellt länshållningsvatten komma att behöva renas innan det släpps vidare på ledningsnät (dagvatten eller spillvatten).

Analys av bergprover visar att berget klassas som inert med avseende på svavel, och eventuell losshållning av berg bedöms därmed inte innebära risk för försurande bergmassor.

Structor Miljöbyrå Stockholm AB

Maija Åfeldt

Mikael Eriksson

Bilagor

- 1a Provpunkter - Jord
- 1b Provpunkter - Grundvatten
- 1c Provpunkter - Berg
- 2a Analysresultat - Jord
- 2b Analysresultat - Grundvatten
- 2c Analysresultat - Sulfidberg
- 3a Fältprotokoll - Jord
- 3b Fältprotokoll - Grundvatten
- 4a Analysprotokoll - Jord
- 4b Analysprotokoll - Grundvatten
- 4c Analysprotokoll – Sulfidberg
- 5a Riktvärdesberäkning – Generellt riktvärde för KM
- 5b Riktvärdesberäkning – Generellt riktvärde för KM utan odling