

Miljöteknisk markundersökning
KVARTERET VARVET KUNGSÄNGEN



Uppdrag: 321989 Kvarteret Varvet Kungsängen
Titel på rapport: Miljöteknisk markundersökning Kvarteret Varvet
Kungsängen
Status: Rapport
Datum: 2023-09-27

Medverkande

Beställare: Uppsala Kommun
Kontaktperson: Anders Lovén
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Malin Bergman, Jon Berglin
Handläggare: Malin Bergman, Love Tingdal, Oscar Davies, Sofia
Kämpe
Kvalitetsgranskare: Kristin Elgh Dalgren

Revideringar

Revideringsdatum:
Version:

Sammanfattning

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Uppsala kommun, genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom kvarteret Varvet (f.d. Kölen) i centrala Uppsala. För det aktuella området ska Uppsala kommun ta fram en ny detaljplan, som ska möjliggöra en omvandling från industriverksamhet till ett tätare bebyggt område med kontor, handel och parkering med mera.

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i 14 punkter och provtagning av grundvatten i tre grundvattenrör. Totalt analyserades 31 jordprover och tre grundvattenprover på laboratorium med avseende på föroreningsämnen som kan misstänkas utifrån historisk verksamhet på platsen, bland annat metaller, oljekolväten, PAH och tennorganiska föreningar.

Inom det aktuella undersökningsområdet har halter av föroreningsämnen överskridande riktvärdesnivån för MKM påträffats i fyllnadsmaterial i sju av 14 punkter, huvudsakligen inom båtuppställningsplatsen. Framför allt är området påverkat av tennorganiska föreningar men även aromater, PAH och metaller i halter över MKM förekommer.

Inom området föreslås att delriktvärdet för KM för skydd av grundvatten ska tillämpas som bedömningsgrund för de ämnen där grundvattenskydd är styrande, och för övriga ämnen föreslås MKM tillämpas, som en plats-specifik bedömning av föroreningshalter och risker.

Förekomst av framför allt tennorganiska föreningar (TBT, DBT och MBT) bedöms kunna innebära risker för negativa hälsoeffekter samt spridning till grundvatten och ytvatten. Även aromater >C16-C35, PAH M och PAH H bedöms kunna innebära risker för spridning till grundvatten.

Utifrån nuvarande och planerad markanvändning bedöms det lämpligt att åtgärda påvisade markföroreningar i halter över MKM samt delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) i samband med planerade anläggningsarbeten. Detta genom att tillgodose en korrekt hantering av schaktmassor samt att säkerställa att det inte föreligger risker avseende ånginträngning i planerade byggnader. Schaktmassor med föroreningshalter över MKM bör omhändertas på en mottagningsanläggning för förorenade jordmassor.

Inför entreprenadarbeten rekommenderas att en masshanteringsplan tas fram som beskriver miljökontroll och hantering av massor i detalj.

Vid markarbeten ska förekommande föroreningar även beaktas som en arbetsmiljörisk för personal som kan direktexponeras för förorenad jord.

Tyréns rekommenderar att föreliggande rapport delges tillsynsmyndigheten.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	6
1.1 Uppdrag och syfte.....	6
1.2 Avgränsningar.....	7
2 Tidigare utredningar	7
3 Områdesbeskrivning	9
3.1 Känslighet och skyddsvärde	13
4 Verksamhetshistorik.....	14
5 Föreningar.....	15
5.1 Potentiellt förorenade områden.....	15
5.2 Branschspecifika föreningar.....	16
5.3 Egenskaper hos föreningar.....	16
6 Bedömningsgrunder.....	17
6.1 Bedömningsgrunder för jord.....	17
6.1.1 Generella riktvärden.....	17
6.1.2 Val av riktvärden	18
6.2 Haltnivåer för mindre än ringa risk	18
6.2.1 Rekommenderade haltgränser för farligt avfall.....	19
6.3 Bedömningsgrunder för grundvatten	19
7 Utförda undersökningar	19
7.1 Undersökningens omfattning	19
7.2 Provtagningsmetod och provhantering.....	19
7.2.1 Provtagning av jord.....	20
7.2.2 Provtagning av ytligt grundvatten	20
7.3 Positionsbestämning och avvägning	20
7.4 Analys.....	21
7.4.1 Fältanalyser	21
7.4.2 Laboratorieanalyser	21
8 Resultat.....	21
8.1 Intryck vid fältarbete.....	21
8.2 Resultat av fältanalyser grundvatten	22
8.3 Resultat av laboratorieanalyser.....	22
8.3.1 Analyser av jordprover	22
8.3.2 Analysresultat grundvattenprover.....	23

9 Bedömning av föroreningsituationen	23
9.1 Båtuppställningsplatsen	25
9.2 Övriga områden	26
9.3 Grundvatten	26
9.4 Översiktlig riskbedömning	27
10 Slutsatser och rekommendationer	29
10.1 Hantering av massor	29
10.2 Vidare utredningar	30
10.3 Grundvattenskydd	30
10.4 Krav enligt Miljöbalken	30
11 Referenser	30

Bilagor

Bilaga 1 Provpunkternas placeringar och klassning

Bilaga 2 Fältanteckningar jord

Bilaga 3 Fältanteckningar grundvatten

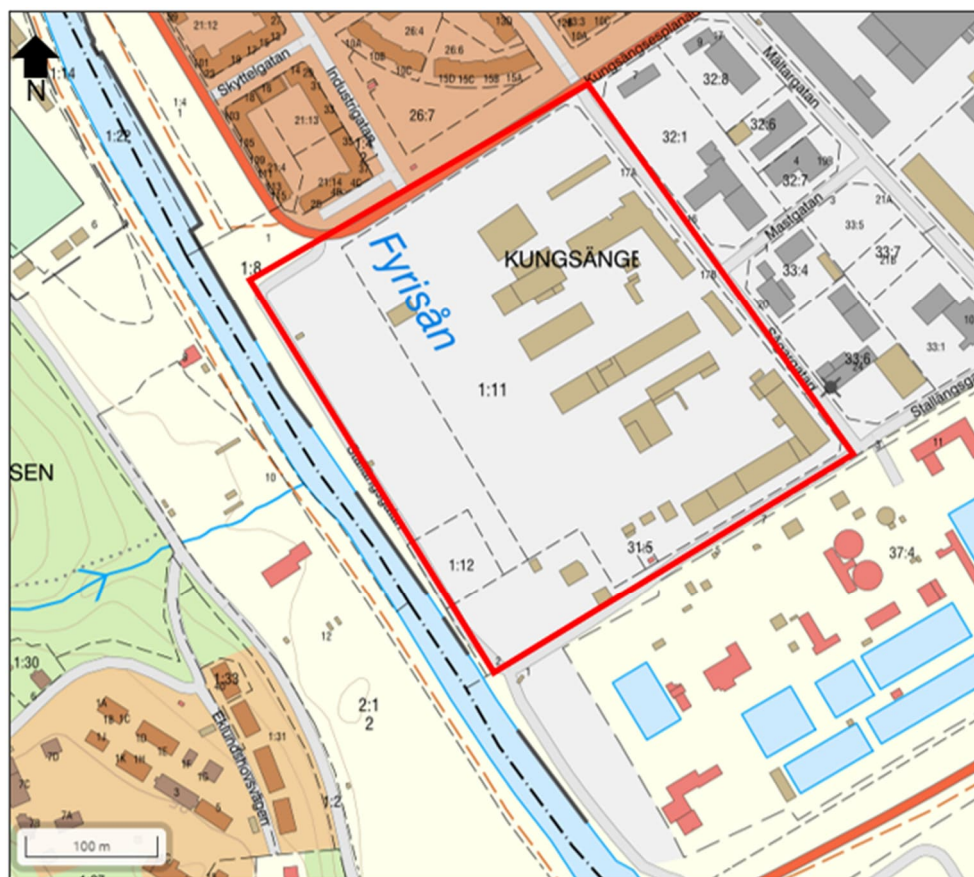
Bilaga 4 Resultatsammanställning jord

Bilaga 5 Resultatsammanställning grundvatten

Bilaga 6 Laboratoriets analysrapporter

1 Bakgrund

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Uppsala kommun, avdelning Stadsbyggnadsförvaltningen, genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom kvarteret Varvet (f.d. Kölen) i centrala Uppsala. För det aktuella området ska Uppsala kommun ta fram en ny detaljplan, som ska möjliggöra en omvandling från industriverksamhet till ett tätare bebyggt område med kontor, handel och parkering med mera. Se områdets lokalisering i Figur 1, markerat med röd ram.



Figur 1. Aktuellt undersökningsområde ungefärligt markerat med röd ram. Karta från Lantmäteriet ©

1.1 Uppdrag och syfte

Syftet med den miljötekniska markundersökningen är att inför detaljplaneläggning undersöka föroreningsituationen i jord och grundvatten inom aktuellt undersökningsområde.

Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

1.2 Avgränsningar

Undersökningen omfattar provtagning av jord och grundvatten inom del av kvarteret Varvet, se aktuellt undersökningsområde markerat med röd ram i Figur 1 ovan. Undersökningsområdet utgörs av fastigheterna Kungsängen 1:11, Kungsängen 1:12 samt västra delarna av Kungsängen 1:8 och 1:13. Undersökningen omfattar inte provtagning i gator inom fastigheterna Kungsängen 1:8 och 1:13.

2 Tidigare utredningar

Inom Kvarteret Kölen (fastigheterna Kungsängen 1:11 och Kungsängen 1:8) har flertalet markundersökningar utförts. Erhållet material som legat till grund för nu genomförd undersökning redovisas nedan:

- Miljöteknisk markundersökning Kungsängen 1:11, Uppsala (Bjerking, 2003)
- Miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Kungsängen 1:11, Uppsala kommun (Golder Associates, 2004)
- PM Miljöteknisk markundersökning, Kungsängen 1:11, Uppsala kommun (Bjerking, 2011)
- PM kontroll av oljeförening, Kungsängen 1:11, Kv Kölen, Uppsala kommun (Bjerking, 2013)
- PM Miljöteknisk markundersökning, Kungsängen 1:11, Uppsala kommun (Bjerking, 2016)
- Miljöteknisk markundersökning på del av Kungsängen 1:11, Uppsala kommun (Tyréns, 2017)
- Utdrag från rapport. Erhållet av miljöförvaltningen i Uppsala kommun 2021-10-19. (Ramböll, 2018)
- Oljesanering vid smörjgrop (Bjerking, 2000a; 2000b)
- Analysresultat från provtagning inom Kungsängen 1:8 (Tyréns Sverige, 2021)

Sammantaget visar resultaten från tidigare undersökningar att det i fyllnadsmaterialet inom undersökningsområdet förekommer ämnen i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och ställvis över Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2016a), se karta i Bilaga 1 (sida 2).

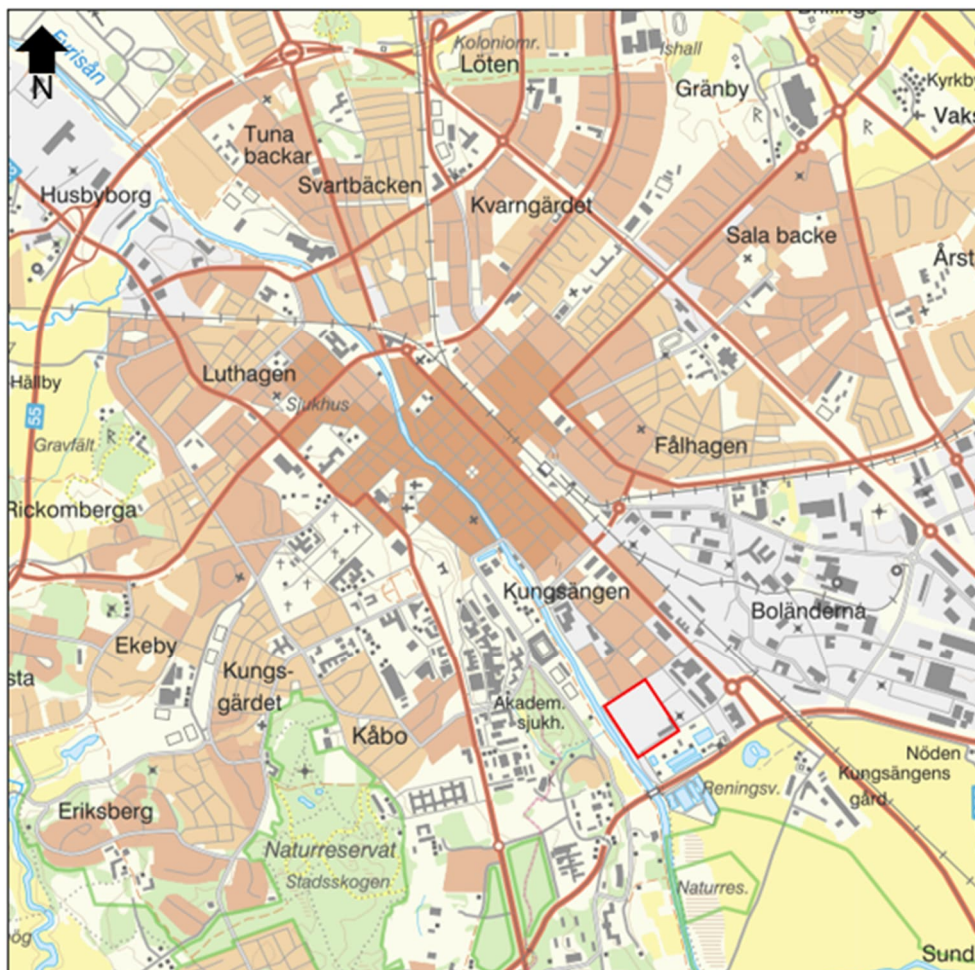
Inom fastighet Kungsängen 1:11 finns ett flertal områden med påvisade ämnen i halt över MKM, dels vid en tidigare drivmedelsstation med nedgrävda cisterner ((Bjerking, 2003), (Golder Associates, 2004) & (Bjerking, 2011)), vid en tidigare upplagsplats (Tyréns, 2017) och inom norra delen av båtupställningsplatsen.

Enligt Bjerking (2011) ska tre av fyra markförlagda cisterner vid drivmedelsstationen vara sandfyllda. Resultaten från undersökningen (Bjerking, 2011) har dock påvisat att petroleumämnen i halt över MKM förekommer i närområdet runt cisternerna. I grundvattenprover uttagna från det ytliga grundvattnet inom ramen för denna undersökning påvisades även petroleumämnen i halt över tillämpade riktvärden. I Bjerking's undersökning från 2016 nämns att sanering delvis har utförts inom området runt cisternerna. Tyréns har dock inte erhållit någon dokumentation för detta.

I norra delen av Kungsängen 1:8 har tidigare undersökningar ((Ramböll, 2018) & (Tyréns Sverige, 2021)) visat att det förekommer metaller och tennorganiska föreningar i halt över MKM i ytliga jordlager.

3 Områdesbeskrivning

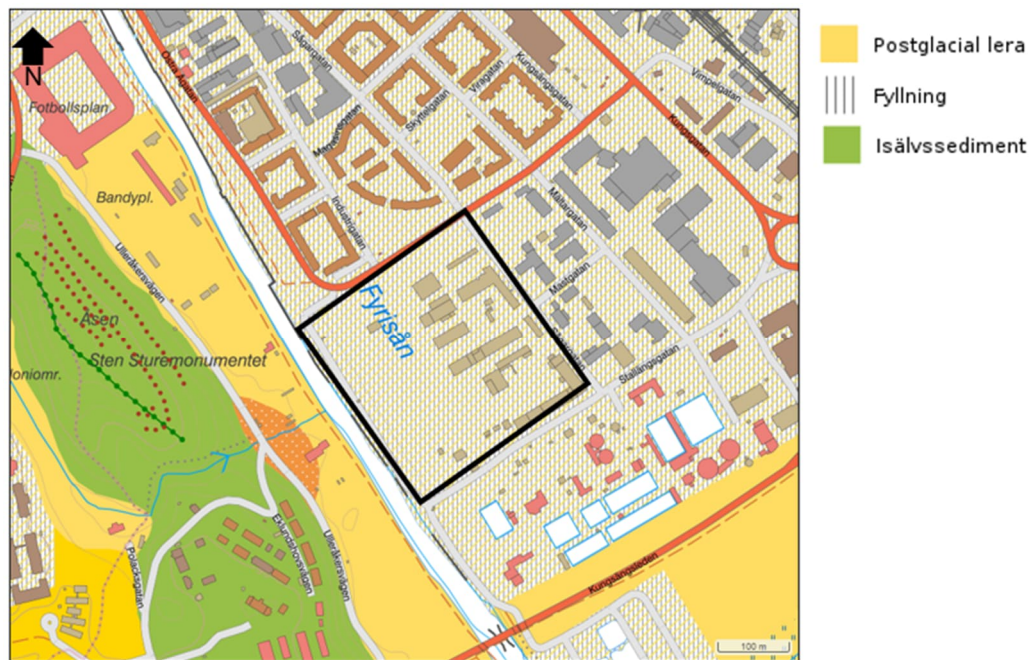
Kvarteret Varvet är beläget inom industriområdet Kungsängen i södra delen av centrala Uppsala, se Figur 2. Kvarteret Varvet avgränsas norrut av Kungsängsesplanaden, österut av Sågargatan samt väster- och söderut av Stallängsgatan.



Figur 2. Översiktskarta över centrala Uppsala. Undersökningsområdet ungefärligt markerat med röd ram. Karta hämtad från Länsstyrelsens WebbGIS: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

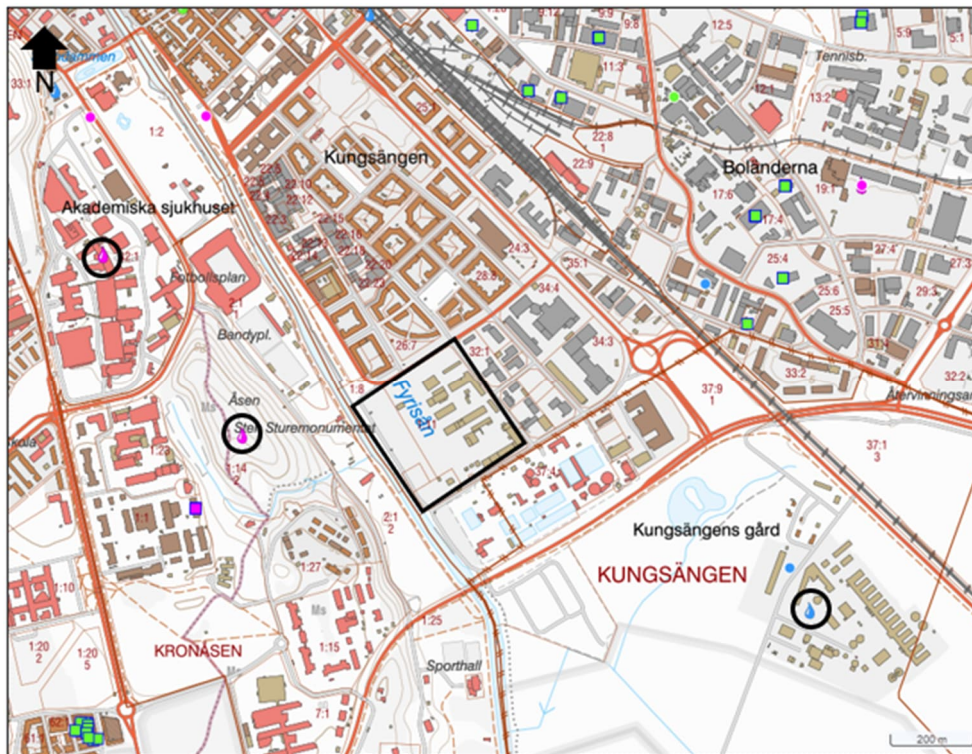
Området är beläget inom den yttre skyddszonen för Uppsala kommuns dricksvattentäkter i Uppsalaåsen. Dispens från vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter kan därför komma att krävas vid åtgärder inom området. Strax väster om undersökningsområdet rinner Fyrisån som utgör närmaste ytvatten.

Enligt SGU:s jordarts- och jorddjupskarta utgörs marken av fyllning med underliggande postglacial lera, se Figur 3 (SGU, 2022a). Den naturligt avlagrade leran inom området är cirka 20–30 meter djup (SGU, 2022b).



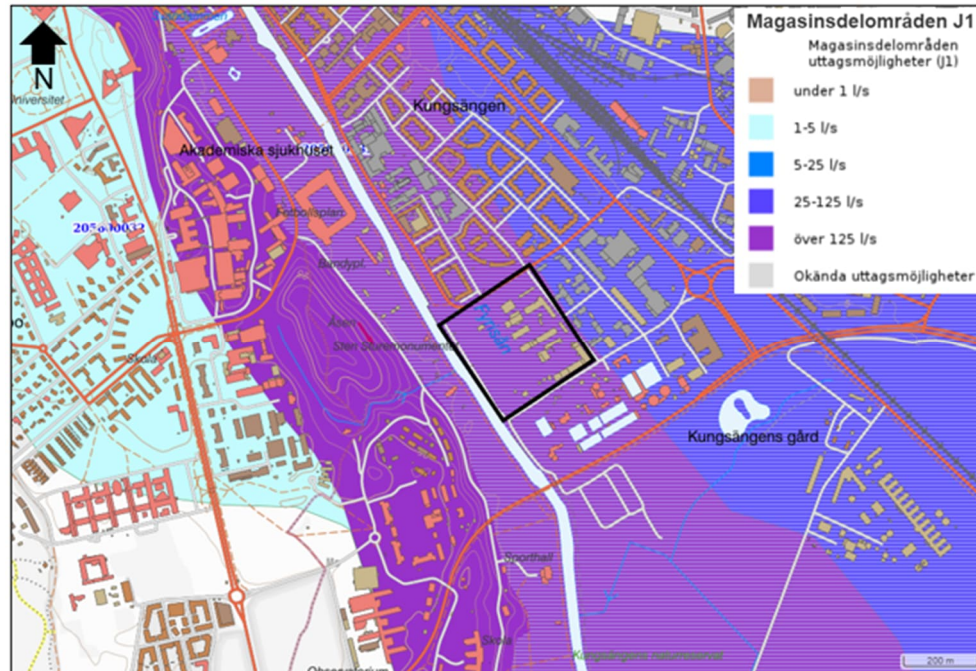
Figur 3. Urklipp från SGU:s jordartskarta där det framgår att aktuellt område (svartmarkerat) utgörs av postglacial lera som överlagras av fyllnadsmaterial (SGU, 2022a).

Enligt SGU:s brunnarkiv finns ett antal brunnar i närheten, se Figur 4 (SGU:s brunnarkiv, 2022). En av dessa är en vattenbrunn belägen cirka 300 meter väster om området, en annan är belägen cirka 600 meter sydöst om området och ytterligare en vattenbrunn är belägen cirka 500 meter nordväst om området. Utöver dessa så ska enligt uppgift även ett antal energibrunnar finnas ett par hundratals meter från aktuellt område. Notera dock att SGU:s brunnarkiv inte är ett fullständigt register, utan bygger på frivillig rapportering. Det kan alltså finnas brunnar som inte framkommit av SGU:s brunnarkiv.



Figur 4. Urklipp från SGU:s brunnarkiv. Aktuellt område är markerat med svart ruta, närmaste vattenbrunnar är markerade med en svart cirkel. Kvadratiska symboler avser energibrunnar.

Inom området bedöms att det finns två grundvattenmagasin, ett ytligt ovan leran samt ett djupare magasin i åsmaterialet under det mäktiga lerlagret. Grundvattenmagasinen bedöms inte stå i kontakt med varandra. Enligt SGU:s grundvattenmagasinskarta är aktuellt område beläget på ett grundvattenmagasin som har goda uttagsmöjligheter, se Figur 5 (SGU, 2022c). Magasinet är huvudsakligen beläget i åsmaterialet.



Figur 5. Urklipp från SGU:s grundvattenmagasinskarta (SGU, 2022c). Aktuellt område är markerat med svart.

Stora delar av markytan är i dagsläget hårdgjorda och det finns ett antal byggnader. Inom cirka en tredjedel av undersökningsområdet nyttjas marken till uppställning av båtar. Markanvändningen inom området bedöms i dagsläget vara mindre känslig, vilket även framtida markanvändning bedöms vara.

3.1 Känslighet och skyddsvärde

Enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för förorenad mark beror valet av riktvärdesnivå (KM eller MKM) på vilka skyddsobjekt som bör beaktas inom området (Naturvårdsverket, 2016a). Utifrån en framtida markanvändning där fastigheterna huvudsakligen planeras att nyttjas till kontor, handel och parkering med mera, bedöms mindre känslig markanvändning, MKM, vara en lämplig nivå för jämförelse. I ett generellt MKM-scenario bedöms människor vistas på området delar av sin tid, motsvarande arbetstid. Bedömningen är att det främsta skyddsobjektet inom aktuellt område efter detaljplanens uppfyllande är de människor som vistas och arbetar där.

Grundvatten anses i princip alltid utgöra en skyddsvärd resurs inom ett område där känslig markanvändning, KM, gäller, och i ett MKM-scenario är grundvatten skyddsvärd 200 meter nedströms det förorenade området. Enligt Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2016a) ska skydd av grundvatten beaktas om vattenförekomsten används för uttag av dricksvatten och som ger mer än tio kubikmeter per dygn i genomsnitt eller betjänar mer än 50 personer. Inget grundvattenuttag finns i dagsläget inom undersökningsområdet. Området är dock beläget inom vattenskyddsområdet Uppsala och Vattholmaåsarna. Avståndet till inre skyddszon för vattenskyddsområdet med känslighetsklass extrem zon, är mindre än 200 meter, vilket gör att grundvatten inom området bedöms ha ett högt skyddsvärde. Avseende grundvattenskydd bör därför delriktvärden för KM tillämpas.

Marklevande organismer inom det aktuella undersökningsområdet bedöms vara till viss del påverkade eftersom den ytliga jordlagren i stor utsträckning utgörs av fyllnadsmaterial. Delar av området utgörs även av asfalterade ytor. Enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell ska skyddet av markmiljön motsvara den markfunktion som krävs för aktuell markanvändning. Markmiljöns skyddsvärde bedöms därför som måttligt, sett till att området i framtiden planeras att nyttjas till kontor, handel och parkering etc.

4 Verksamhetshistorik

I ett historiskt ortofoto från 1960 framgår att endast tre större byggnader fanns på fastigheten, jämfört med de (cirka) tio byggnader som finns inom fastigheten idag, samt att nästan halva undersökningsområdet utgjordes av åkermark (Figur 6).

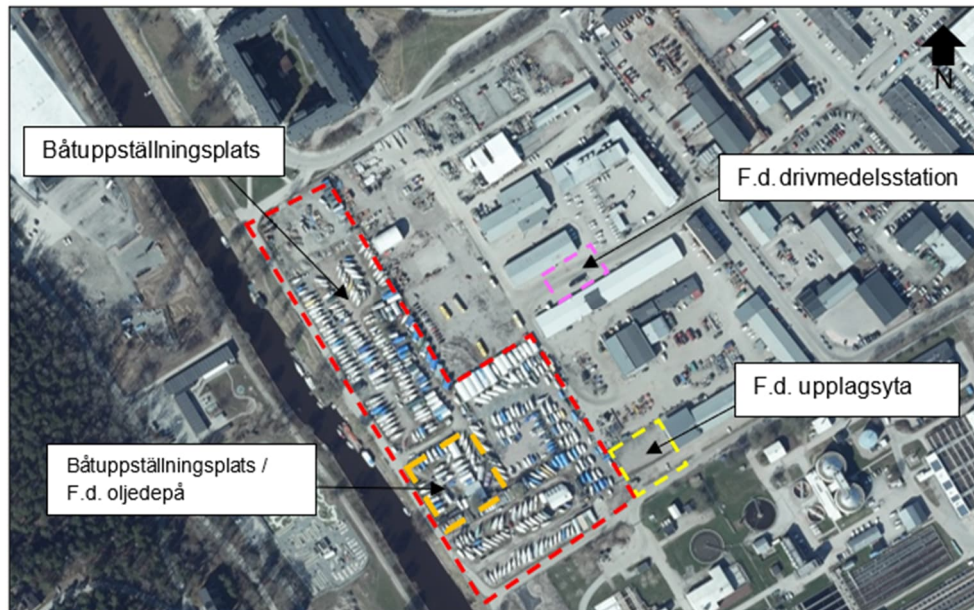


Figur 6. Historiskt ortofoto från 1960, aktuellt undersökningsområde är markerat med rött. Lantmäteriet ©

5 Föroreningar

5.1 Potentiellt förorenade områden

Inom undersökningsområdet bedöms att det främst föreligger risk för ämnen i halt över MKM vid den tidigare drivmedelsstationen med markförlagda cisterner, vid ett tidigare upplag i sydvästra delen av Kungsängen 1:11, vid en tidigare oljedepå inom Kungsängen 1:13 samt inom de delar som nyttjas för uppställning av båtar, se Figur 7.



Figur 7. Översiktskarta över undersökningsområdet. Potentiellt förorenade områden markerade med färgstreckad ram. Karta hämtad från Länsstyrelsens WebbGIS: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Den före detta upplagsytan har utifrån uppgifter från Uppsala kommun inte bedömts intressant för utredningen av föroreningssituationen inom det aktuella undersökningsområdet.

5.2 Branschspecifika föroreningar

Undersökningen har riktats mot de enligt Naturvårdsverkets branschspecifika föroreningar som kan förekomma inom respektive potentiellt förorenat område (se Figur 7).

Båtuppställningsplats

Organiska tennföreningar (TBT, DBT och MBT), PAH (antracen, naftalen och benso(a)pyren) samt bekämpningsmedel i form av irgarol och diuron kan förekomma (Naturvårdsverket, 2020).

Oljedepå

Alifatiska kolväten (hexan, oktan), aromatiska kolväten (bensen, xylen, toluen) (Naturvårdsverket, 2020).

Drivmedelsstation

Alifatiska kolväten (hexan, oktan), aromatiska kolväten (bensen, xylen, toluen), samt relaterade föroreningar i form av MTBE kan förekomma (Naturvårdsverket, 2020).

5.3 Egenskaper hos föroreningar

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bl.a. tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. Många PAH har låg löslighet i vatten och är stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur. Laboratorieanalys på jord utförs ofta på 16 PAH som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH L, PAH M och PAH H där PAH H har högst farlighet. Både PAH inom PAH M och PAH H anses cancerogena.

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar. Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador.

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 g/cm³ benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bl.a. enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och krom är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.

Tennorganiska föreningar är ämnen som används som biocider i ett flertal olika ändamål. Det används främst som tillsats i båtbottnfärger för att stoppa alger och havstulpaner från att växa på båtbottnskrov. Den tennorganiska förening som blandas med båtbottnfärger är tributyltenn (TBT) som genom dealkylering bildar nedbrytningsprodukterna dibutyltenn (DBT) och monobutyltenn (MBT). Färger med tennorganiska föreningar började användas på 1960-talet men förbjöds från att användas på småbåtar 1989. Från juli 2004 är det även förbjudet att använda sådana färger på fartyg registrerade inom EU. Den omfattande användningen av tennorganiska föreningar i båtbottnfärger har lett till en omfattande spridning i den marina miljön (Naturvårdsverket, 2016b).

6 Bedömningsgrunder

6.1 Bedömningsgrunder för jord

6.1.1 Generella riktvärden

Riktvärden är ett hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2016a). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2016a).

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande organismer

6.1.2 Val av riktvärden

Utifrån att fastigheten ska utvecklas och omvandlas till ett bebyggt område med kontor, handel och parkering etc., bedöms markanvändningen motsvara mindre känslig markanvändning, MKM. Dock bör hänsyn tas till närheten till inre skyddszonen för vattenskyddsområdet och uppmätta halter bör jämföras mot KM snarare än mot MKM, i de fall skydd av grundvatten är styrande för risken. Därför tillämpas KM som bedömningsgrund för de ämnen där grundvattenskydd är styrande, men för övriga exponeringsrisker, såsom skydd av markmiljö och risker för människors hälsa, används MKM som utvärdering av föroreningshalter.

6.2 Haltnivåer för mindre än ringa risk

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att underlätta återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010). I vägledningen anges nivåer för mindre än ringa risk, (MRR) det vill säga halter av förorenade ämnen som bedöms medföra att risken är mindre än ringa vid återvinning av avfallet.

MRR anger en nivå under vilken jordmassor kan användas fritt (d.v.s. utan anmälan till tillsynsmyndighet) inom andra områden, t.ex. om de uppstår som överskott i samband med schaktarbeten. För detta krävs att haltnivåerna inte överskrids, att det inte förekommer andra föroreningar som kan påverka risken än de ämnen som det finns angivna haltnivåer för samt att användningen inte sker i ett område där särskild hänsyn krävs, t.ex. vattenskyddsområden.

Användning av avfall som medför en föroreningsrisk som är mindre än ringa kan ske utan anmälan till den kommunala tillsynsmyndigheten. Om risken bedöms som ringa krävs en anmälan om återanvändning av avfall i anläggningsändamål till den kommunala tillsynsmyndigheten och om risken är mer än ringa krävs tillstånd från Länsstyrelsen.

MRR ska t.ex. beaktas om man avser återanvända uppkomna överskottsmassor på en annan plats än där de uppkommit.

6.2.1 Rekommenderade haltgränser för farligt avfall

Uppmätta föroreningshalter har även jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019).

6.3 Bedömningsgrunder för grundvatten

För grundvatten har halter av alifatiska och aromatiska kolväten jämförts mot SPBI:s branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (SPBI, 2012). För metaller samt växtskyddsmedel (BAM) har halterna jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU-rapport 2013:01). PFAS-halter i grundvatten har jämförts med riktvärden från SGI (SGI, 2015) och Livsmedelsverkets gränsvärden för PFAS i dricksvatten har använts som komplement (Livsmedelsverket, 2022). Halter av diuron i grundvatten har jämförts med riktvärden från Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2016a).

7 Utförda undersökningar

Aktuell undersökning av jord och installation av grundvattenrör har genomförts av fältgeotekniker Magnus Wiklander och miljöprovtagare Love Tingdal den 24–25 januari 2023. Grundvattenrören rensumpades med bailer i samband med installation. Grundvattenprovtagning har sedan utförts av Oscar Davies den 7 februari 2023.

7.1 Undersökningens omfattning

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i 14 punkter och provtagning av grundvatten i tre grundvattenrör.

Förslag till placering av provtagningspunkter med beteckning 22T01-22T15 har utarbetats utifrån resultat från tidigare utförda undersökningar inom undersökningsområdet. Plankarta omfattande 15 provtagningspunkter med beteckning 22T01-22T15 redovisas i Bilaga 1 (sida 1). Provpunkterna har utplacerats för att både undersöka misstänkt förorenade områden samt områden som tidigare inte undersökts.

7.2 Provtagningsmetod och provhantering

Fältundersökningen utfördes i den mån det varit möjligt enligt Tyréns interna rutiner och enligt SGF:s fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF, 2013). Det innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

7.2.1 Provtagning av jord

Provtagningen av jord utfördes med provtagningskruv monterad på bandvagn (motsvarande Geotech 604 HM). Skruvborrning och provtagning har utförts ned till cirka 0,5 meter i bedömt opåverkat, naturligt underlagrande lera eller som mest 4 meter under markytan.

I provtagningspunkterna uttogs totalt 66 jordprov i diffusionstät påse för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delades in efter material-sammansättning eller färg- och luktindikationer. Som mest uttogs ett prov per halvmeter i djupled.

Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser, se fältanteckningar i Bilaga 2. Proverna förvarades mörkt och kallt under transport till laboratoriet.

7.2.2 Provtagning av ytligt grundvatten

Installation av tre grundvattenrör gjordes med PEH-rör, 50 mm diameter med en meters filter i botten, i den övre grundvattenförekomsten. Installationen har utförts så att grundvattenprover från den övre grundvattenförekomsten kan uttas så att filtret placeras i gränsen mellan fyllning och den underliggande, naturliga leran. Grundvattenrören har säkrats mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Samtliga grundvattenrör har täckts med däcksel.

Grundvattenprover har uttagits cirka två veckor efter installationen av grundvattenrören så att grundvattenytan hunnit stabiliserats. Proverna uttogs med peristaltisk pump efter omsättning av vattnet i rören. Eventuell förekomst av olja i fri fas kontrollerades med bailer innan omsättning. I samband med provtagning av grundvatten har även fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH utförts med ett direktvisande instrument av fabrikat Hanna Instruments.

Iakttagelser från omsättning, provtagning och fältanalyser av grundvatten redovisas i fältanteckningar i Bilaga 3.

Proverna har förvarats mörkt och kylt i av laboratoriet anvisade provkärl innan frakt till laboratoriet.

7.3 Positionsbestämning och avvägning

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör mättes in med GPS. Grundvattenytans nivå mättes med lod till överkant rör.

Inmätningen genomfördes i höjdsystem RH2000 samt i plan i SWEREF 99 18 00.

7.4 Analys

7.4.1 Fältanalyser

I samband med provtagning av vatten utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grund- och ytvatten med ett s.k. multimeterinstrument pH/EC/TDS Waterproof Family (Hanna instruments).

7.4.2 Laboratorieanalyser

Två till tre jordprover per skruvprovtagningsspunkt valdes ut för analys på laboratorium. Från varje punkt inom båtuppställningsplatsen valdes det översta provet (0–0,5 meter) ut för laboratorieanalys samt en djupare nivå i ett prov inom detta område. För jordprover uttagna inom resterade delar av undersökningsområdet analyserades i regel ett prov mellan 0–1 meter under markytan, samt något/några djupare prov.

Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån historisk verksamhet på platsen. Analys utfördes med avseende på oljekolväten; fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylene) och PAH, metaller, tennorganiska föreningar, bekämpningsmedel och PFAS.

Totalt analyserades 31 jordprover och tre grundvattenprover, med ackrediterade analysmetoder, av laboratoriet ALS Scandinavia AB.

8 Resultat

8.1 Intryck vid fältarbete

Under fältarbete samtalade Tyréns fältingenjörer med representanter från bl.a. Ekolns Segelklubb som förklarade att jordmaterial på deras varv (åtminstone den södra delen) ursprungligen tagits från "gasklockorna" och att föroreningar rimligen skulle påträffas oavsett var provpunkterna placerades. Exakt vilka gasklockor som syftas på är okänt. Här delgavs även att det på Uppsala Motorbåtsällskaps västra område, inom vilket punkt 23T11 är placerad, tidigare fanns en oljedepå som lades ned någon gång under 1970-talet.

Jordlagerföljderna i området utgörs av fyllnadsmassor som överlagrar lera. Inga organiska jordlager (torv, gyttja) påträffades. Rent okulärt är de generella intrycken från fältarbetet att upptagna jordmassor ser förhållandevis rena/opåverkade ut. Jordmaterial från ett fåtal punkter indikerade på potentiella föroreningar, i huvudsak med hänsyn till luktintryck. Exempelvis noterades någon typ av oljelukt i jordmaterial från provpunkten vid den gamla oljedepån.

I de punkter där grundvattenrör installerades var tillrinningen av vatten god. Inget av rören torrlades vid rensumpning med bailer.

Vid provtagning av grundvatten 2023-02-07 var tillrinningen i samtliga grundvattenrör bra. Ingen olja i fri fas noterades i något av grundvattenrören. Grundvatten i samtliga rör var något grumligt och hade ingen noterad lukt.

Fältanteckningar från provtagning av jord redovisas i Bilaga 2 och fältanteckningar från provtagning av grundvatten redovisas i Bilaga 3.

8.2 Resultat av fältanalyser grundvatten

Resultat av utförda fältanalyser redovisas i Tabell 2. Fullständiga fältanteckningar redovisas i Bilaga 3.

Tabell 2. Resultat från fältanalyser i samband med grundvattenprovtagning.

Parametrar [□]	Provpunkt [□]		
	23T05GV [□]	23T06GV [□]	23T13GV [□]
pH [□]	7,35 [□]	7,48 [□]	6,83 [□]
Konduktivitet-(mS/cm) [□]	0,84 [□]	1,06 [□]	1,1 [□]
Temperatur-(°C) [□]	3,6 [□]	4,4 [□]	3,5 [□]

8.3 Resultat av laboratorieanalyser

8.3.1 Analyser av jordprover

Analysresultaten har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016a).

Sammanställning av analysresultaten redovisas i Bilaga 4. Laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 6.

I 19 av 31 analyserade jordprover överstiger halter av föroreningsämnen Naturvårdsverkets riktvärden för KM, avseende oljekolväten, PAH, metaller och tennorganiska föreningar. I åtta prover överstigs även riktvärden för MKM och i tre prover överstigs koncentrationsgränser för FA.

Tennorganiska föreningar, TBT, DBT och MBT, har uppmätts i halter överskridande KM och MKM i sex av åtta analyserade prover.

8.3.2 Analysresultat grundvattenprover

Analysresultat av grundvattenprover har sammanställts och redovisas i Bilaga 5. Laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 6.

I provpunkt 23T13GV påvisades halter i klass 5 (mycket hög halt) för bly, och klass 4 (hög halt) för arsenik, kvicksilver och zink enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. 23T13GV överskrider även riktvärden från SPI avseende dricksvatten för aromater >C16-C35. I samma grundvattenprov har även PAH-M och PAH-H påträffats, i halter över SPI:s riktvärden för dricksvatten, bevattning, ytvatten och våtmarker (PAH-M) samt för PAH-H även riktvärdet för ångor i byggnader. I 23T13GV påträffades också PFAS-halter över tillämpade riktvärden, gällande PFOS, PFAS-4 och PFAS-21.

Grundvatten från rör 23T05GV påvisade halter av arsenik i klass 5 och bly i klass 4.

I övrigt bedöms halter i grundvatten som låga avseende analyserade föroreningsämnen.

9 Bedömning av föroreningssituationen

Inom det aktuella undersökningsområdet har halter av analyserade ämnen överskridande riktvärdesnivån för KM påträffats i 13 av 14 punkter i föreliggande undersökning, se karta i Figur 8 samt i Bilaga 1, sida 1. Fyra av dessa punkter gäller dock halter av barium, kobolt, nickel och arsenik strax över KM, och dessa bedöms vara naturligt förhöjda/förekommande i uppländska jordar (Uppsala kommun, 2023). Dessa ämnen exkluderas från bedömningen av föroreningssituation och riskbedömningen.

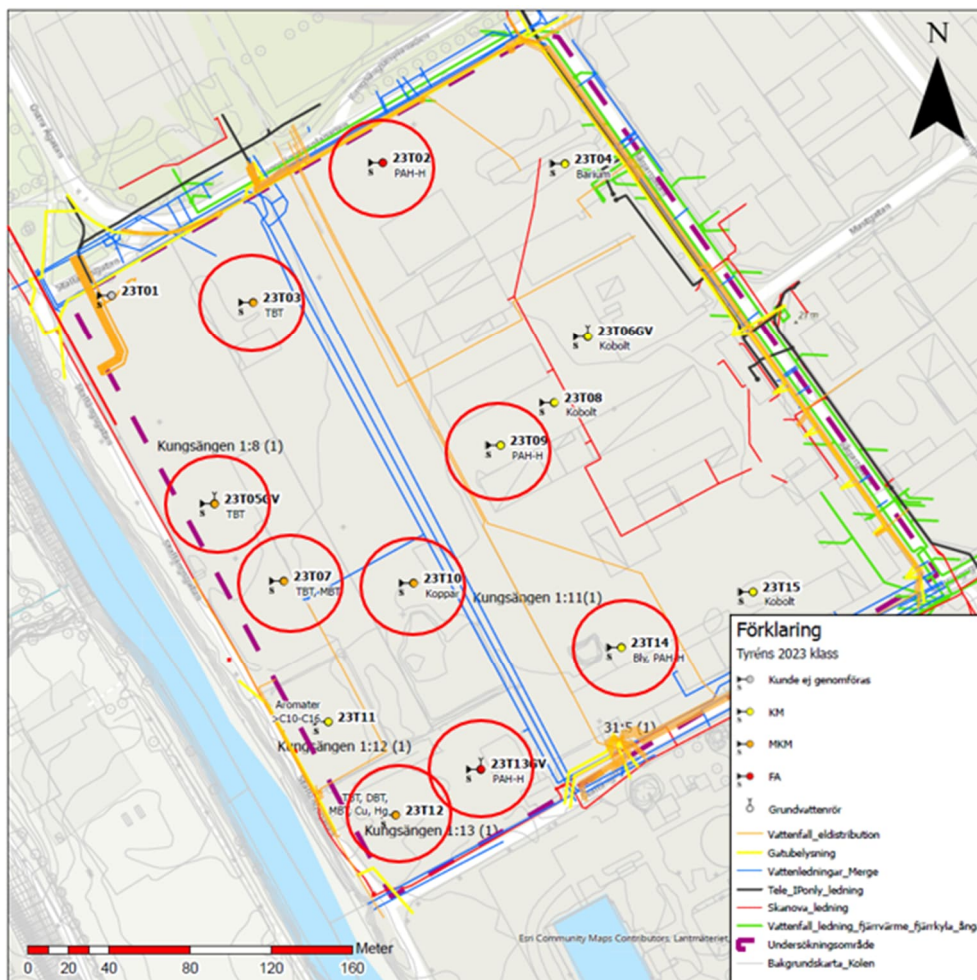
I sju av 14 punkter översteg uppmätta halter riktvärden för MKM, och i en punkt koncentrationsgräns för FA. Även tidigare utförda undersökningar har påvisat metaller och tennorganiska föreningar i halter över MKM i ytliga jordlager (se kapitel 2). En karta med klassade provpunkter som även inkluderar tidigare genomförda undersökningar redovisas i Bilaga 1, sida 2.

Som beskrivet i avsnitt 6.1.2, föreslås delriktvärdet för KM för skydd av grundvatten tillämpas som bedömningsgrund för de ämnen där grundvattenskydd är styrande, och för övriga ämnen föreslås MKM tillämpas som en platsspecifik bedömning av föroreningshalter och risker. Se Tabell 3 som sammanställer uppmätta halter över MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM), vilket omfattar nio av 14 punkter.

I Figur 8 är de nio punkter som överstiger MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) inringade i rött.

Tabell 3. Sammanställning av uppmätta halter som överstiger MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM).

Jämförvärden		Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	Bly (Pb)	Koppar (Cu)	Kviksilver (Hg)	Tributyltenn (TBT)	Dibutyltenn (DBT)	Monobutyltenn (MBT)
GV styrande (KM)			9,7	5,2	16	5,3	65		2,2		1,4	0,26
MKM		15						200		0,3		
Provpunkt	m u my											
23T02	0,5-1,0			8,34	191	147	19	21,8	<0,2			
23T02	1-1,5			<0,15	2,66	1,75	27,4	36,9	<0,2			
23T03	0-0,5									43,5	<1	<1
23T03	0,5-1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,28	0,36						
23T03	1,5-2,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33						
23T04	0,5-1,0			<0,15	0,29	0,53	19,9	19,5	<0,2			
23T04	1,0-1,5	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	23,9	39,2	<0,2			
23T05	0-0,5			<0,15	<0,25	<0,22	6,13	10,7	<0,2	7,76	3,6	9,02
23T05	1-1,5	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	8,66	12,8	<0,2			
23T06	1-1,6	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	16,6	11,1	<0,2			
23T06	1,6-2,0			<0,15	<0,25	<0,22	19,6	19,3	<0,2			
23T07	0-0,5			<0,15	<0,25	<0,22	6,08	8,39	<0,2	1,66	2,16	2,26
23T07	0,75-1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	16,1	18,2	<0,2			
23T08	0-0,5	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	10,8	11,8	<0,2			
23T08	1,5-2,0			<0,15	<0,25	<0,22	17,1	27,2	<0,2			
23T09	0,5-1,0			0,34	1,7	5,53	11,4	13,8	<0,2			
23T09	1,4-1,7			<0,15	1,61	2,03	19,4	24,8	<0,2			
23T10	0-0,5			<0,15	<0,25	<0,22	11,3	214	<0,2	<1	<1	<1
23T10	1,0-1,5			<0,15	<0,25	<0,22	22,2	67,5	<0,2			
23T10	2-2,5	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	14,2	33,3	<0,2			
23T11	0-0,3			<0,15	<0,25	<0,22	28	25,7	<0,2	<1	<1	<1
23T11	0,5-1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	16,8	20,8	<0,2			
23T11	1,5-2,0	10,4	<1,0	<0,15	0,34	<0,33	13,4	20,8	<0,2			
23T12	0-0,2			<0,15	0,24	0,59	105	265	5,06	1810	2300	239
23T12	0,6-1,0			<0,15	<0,25	<0,22	51,2	45,8	0,273			
23T13	0-0,5			7,27	295	414	24,3	26,5	<0,2	25	25,3	32,6
23T13	0,5-1,0	99,6	258	12,6	501	469	570	220	1,53	791	500	663
23T14	0,5-1,0			<0,15	0,25	0,65	77,6	39,6	<0,2			
23T14	1,5-2,0	<1,0	<1,0	<0,15	1,03	1,94	75,9	77,8	0,204			
23T15	0-0,5			<0,15	0,46	0,58	7,17	9,78	<0,2			
23T15	1,5-2,0			<0,15	<0,25	<0,22	22,7	25,8	<0,2			



Figur 8. Uppmätta halter i jordprover inom det aktuella undersökningsområdet. Klassning framgår av teckenförklaringen (från Bilaga 1, sida 1). Inringade punkter överstiger den platsspecifika bedömningen, dvs halter över MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) (se Tabell 3).

9.1 Båtuppställningsplatsen

Inom området för båtuppställningsplatsen (se Figur 7), provpunkterna 23T03, 23T05, 23T07, 23T10, 23T11 och 23T13, har generellt de högsta halterna av föroreningsämnen uppmätts. Tennorganiska föreningar har påträffats i mycket höga halter, över MKM, i fem av sju provpunkter. Halterna uppmättes i det yligaste jordlagret, men förekom även ned till 1 meters djup i provpunkt 23T13. Dock var det endast i denna provpunkt som en djupare provnivå analyserades avseende tennorganiska föreningar och föroreningen är därmed inte avgränsad i djupled.

Inom området påträffades PAH-H över haltgränsen för FA i en provpunkt (23T13), på nivå 0–1 meter under markytan. Föroreningen är inte avgränsad varken i djup- eller planled.

I samtliga punkter inom området uppmättes ett eller flera av ämnena aromater, PAH L, PAH M, PAH H, bly, koppar, kvicksilver, TBT, DBT och MBT i halter över MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM). Med undantag av tennorganiska föreningar, uppmättes förhöjda halter av föreningar generellt i enstaka punkter. Se Tabell 3 och Figur 8.

9.2 Övriga områden

Den före detta oljedepån, inom området för båtuppställningsplatsen (punkt 23T11), påvisade en halt av aromater >C10-C16 över KM. Även alifater påvisades men i låga halter under KM. I övrigt påvisades inga halter av föroreningsämnen över KM.

Området för den före detta drivmedelsstationen, provpunkt 23T08 och 23T09, påvisade halter av PAH H över KM. I övrigt påvisades inga halter av föroreningsämnen över KM. Alifater påvisades men i låga halter. Tidigare undersökningar påvisat petroleum i halter av över MKM inom detta område (se kapitel 2). Det är oklart om sanering har utförts inom området, om så är fallet är det sannolikt att massor med petroleumämnen är borttagna.

Övriga punkter placerade inom övriga delar av området, 23T02, 23T04, 23T06, 23T14 och 23T15, påvisade halter av föroreningsämnen över KM avseende PAH, zink, nickel och bly. Undantag är punkt 23T02 där en halt av PAH-H över haltgränsen för FA, för nivå 0,5–1 meter under markytan påträffades, samt även en halt av PAH H över KM för nivå 1–1,5 meter under markytan.

Punkterna 23T02, 23T09 och 23T14 översteg den plats-specifika bedömningen, det vill säga i dessa punkter uppmättes halter över MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM). Se Tabell 3 och Figur 8.

9.3 Grundvatten

Grundvatten från rör 23T13GV i den södra delen av båtuppställningsplatsen, påvisade förhöjda halter av bly, arsenik, kvicksilver och zink samt även aromater >C16-C35, PAH och PFAS. Grundvatten från rör 23T05GV, även det inom området för båtuppställningsplatsen, påvisade förhöjda halter av arsenik. Sannolikt har föroreningar av metaller (bly), PAH och aromater i jorden kring punkt 23T13 spridits till det ytliga grundvattnet i samma punkt (grundvattenrör 23T13GV). Något samband gällande förhöjda halter av arsenik i jord och i grundvatten finns inte utifrån undersökningens resultat.

Grundvatten inom den norra delen av undersökningsområdet, grundvattenrör 23T06GV, bedöms mindre påverkat av föroreningsämnen jämfört med grundvatten inom båtuppställningsplatsen (rör 23T13GV och 23T05GV).

Tidigare undersökningar inom området för drivmedelsstationen har påvisat petroleumämnen i grundvattnet, i halter över tillämpade riktvärden (se kapitel 2). Det är dock oklart om oljeförorenade massor på platsen är sanerade, vilket sannolikt påverkar föroreningsituationen i grundvattnet.

9.4 Översiktlig riskbedömning

Aktuellt område planeras att användas för kontor, handel och parkeringsytor, vilket generellt motsvarar markanvändningen MKM. På grund av närheten till inre skyddszonen för vattenskyddsområdet bedöms dock markanvändningen motsvara KM för de ämnen där delriktvärdet skydd av grundvatten är lägre än MKM. I Tabell 4 redovisas ämnen med uppmätta halter över MKM eller över delriktvärden för skydd av grundvatten (KM), jämfört med MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) samt uppmätt maxhalt och beräknat medelvärde. Halva rapporteringsgränsen har använts vid beräkningar i de fall ingen halt kunde detekteras över rapporteringsgräns. Gällande riktvärde aktuellt för riskbedömningen är fetmarkerat.

Tabell 4. Sammansällning av de ämnen som påvisat halter över MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) jämfört med uppmätt maxhalt och beräknat medelvärde, enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell.

Ämne	MKM	Delriktvärde skydd av grundvatten (KM)	<u>Maxhalt</u>	Medelvärde
Bly	180	65	570	45,1
Koppar	200	430	265	48,9
Kvicksilver	2,5	2,2	5,1	0,34
Aromater >C10-C16	15	16	99,6	0,89
Aromater >C16-C35	30	9,7	258	22,0
PAH L	15	5,2	12,6	1,0
PAH-M	20	16	501	33,3
PAH-H	10	5,3	469	34,9
<u>Tributyltenn (TBT)</u>	0,3	2,3	1810	335
<u>Dibutyltenn (DBT)</u>	5	1,4	2300	354
Monobutyltenn (MBT)	0,8	0,26	663	118

Utifrån Tabell 4 föreligger en risk för spridning till grundvatten avseende förekomst av bly, kvicksilver, aromater >C10-C16, aromater >C16-C35, PAH L, PAH M, PAH H, TBT, DBT och MBT, utifrån uppmätta maxhalter. Sett till medelvärden föreligger en risk för spridning till grundvatten avseende aromater >C16-C35, PAH M, PAH H, TBT, DBT och MBT. Spridning av föroreningar från ett område måste ses i ett större sammanhang än enskilda punkter eftersom halter nedströms är summan av både lägre och högre föroreningshalter inom området. Medelhalter av föroreningsämnen bedöms därför vara mer relevant att använda vid bedömning av spridningsrisker från området, jämfört med maxhalter.

Undersökningen har påvisat föroreningsämnen i förhöjda halter i det ytliga grundvattenmagasinet inom fastigheten, och medelvärden av aromater >C16-C35, PAH M, PAH H, TBT, DBT och MBT överstiger delriktvärden för skydd av grundvatten. Risken för spridning av föroreningar till den inre skyddszonen i det djupare grundvattenmagasinet bedöms ändå som liten då lera mellan de två magasinen hindrar spridning. Risk för spridning av tennorganiska föreningar till Fyrisån finns dock.

Hälsorisker gällande intag av jord och intag av växter bedöms generellt som små, både vid nuvarande och kommande användning av fastigheten då ingenting odlas inom området eller planeras att odlas inom området, samt att barn inte antas vistas på området mer än i undantagsfall. Planerad framtida användning av området antas dessutom innebära att stora delar kommer bebyggas eller asfalteras vilket minskar risken att exponeras för jord. Risker för markmiljön bedöms som mycket små eftersom jorden består av fyllnadsmassor som redan är påverkade av föroreningsämnen.

Påträffade halter av TBT, DBT och MBT samt enstaka förhöjda halter av bly, kvicksilver och PAH M och PAH H bedöms kunna innebära en risk vid eventuell exponering av jorden genom intag av jord, hudkontakt och inandning av ånga och damm. Det föreligger även en risk för spridning av PAH-H till ytvatten. Hälsorisker på grund av inandning av ånga (förekomst av PAH-M i punkt 23T02 och 23T13) bör beaktas vid planering av byggnader inom området.

De största riskerna gällande både spridning och hälsorisker bedöms finnas avseende de mycket höga halterna av tennorganiska föreningar (TBT, DBT och MBT) inom området för båtuppställningsplatsen. Dessa ämnen är uppmätta i höga halter i flera punkter, medan det för övriga ämnen generellt handlar om enstaka uppmätta maxhalter.

10 Slutsatser och rekommendationer

Undersökningsområdet är utifrån resultatet av undersökningen påverkat av föroreningsämnen, huvudsakligen inom båtuppställningsplatsen. Framför allt förekommer tennorganiska föreningar i mycket höga halter men även aromater, PAH och metaller. Föreningar i halter över MKM och delriktvärden för skydd av grundvatten bedöms främst förekomma i fyllnadsmassor från ytan ner till ett djup av 1 meter under markytan. Dock är inte föroreningen avgränsad på djupet i flertalet punkter och det går inte att utesluta att föreningar med halter över riktvärden och delriktvärden för skydd av grundvatten även kan förekomma på djupare nivåer.

Förekomst av framför allt tennorganiska föreningar (TBT, DBT och MBT) bedöms kunna innebära risker för negativa hälsoeffekter samt spridning till grundvatten och ytvatten. Även aromater >C16-C35, PAH M och PAH H bedöms kunna innebära risker för spridning till grundvatten.

Utifrån nuvarande och planerad markanvändning bedöms det lämpligt att åtgärda påvisade markföreningar i halter över MKM samt delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) i samband med planerade anläggningsarbeten. Detta genom att tillgodose en korrekt hantering av schaktmassor samt att säkerställa att det inte föreligger risker avseende ånginträngning i planerade byggnader.

10.1 Hantering av massor

I samband med anläggningsarbeten rekommenderas att yttlig jord inom området för båtuppställningsplatsen, området vid den före detta drivmedelsstationen samt området kring punkt 23T02 schaktas upp och provtas i högar för klassning av massor. Schaktmassor med föroreningshalter över MKM bör omhändertas på en mottagningsanläggning för förorenade jordmassor.

Inom övriga områden har halter lägre än MKM eller delriktvärde för skydd av grundvatten (KM) uppmätts och inget åtgärdsbehov bedöms föreligga. Om misstänkta föreningar påträffas i samband med schaktarbeten kan åtgärder krävas även inom övriga områden.

Schaktmassor med föroreningshalter under MKM kan eventuellt vara möjliga att återanvända för anläggningsändamål inom ett område med mindre känslig markanvändning efter anmälan till och godkännande från tillsynsmyndigheten i aktuell kommun.

Vid markarbeten ska förekommande föreningar även beaktas som en arbetsmiljörisk för personal som kan direktexponeras för förorenad jord.

Vid uppkomst av länshållningsvatten kan vattnet behöva renas innan utsläpp.

10.2 Vidare utredningar

Om det blir aktuellt att uppföra en byggnad inom området för punkt 23T13 bör det säkerställas att det inte föreligger risk för negativ hälsopåverkan via ånginträning i byggnaden på grund av PAH-föreningar i underliggande mark. Inför entreprenadarbeten bör det utredas huruvida sanering har utförts eller inte vid den tidigare drivmedelsstationen. Eventuellt förekomst av PAH bör kontrolleras genom provtagning av schaktbotten före grundläggning.

Inför entreprenadarbeten rekommenderas att en masshanteringsplan tas fram som beskriver miljökontroll och hantering av massor i detalj. Masshanteringsplanen kan användas som ett underlag till Anmälan enligt 28 §. Kompletterande provtagning i samband med entreprenaden kan krävas.

10.3 Grundvattenskydd

Vid åtgärder inom området bedöms att dispens från vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter kommer behöva sökas. Dispens kan även krävas för schaktsanering samt eventuell pålning, utifrån att grundvattenytan finns nära marknivån. Länsstyrelsen bör i ett tidigt skede i involveras i projektet angående frågor gällande dispens från vattenskyddsföreskrifter samt andra dispenser som kan komma att krävas.

10.4 Krav enligt Miljöbalken

I Miljöbalkens 10 avsnitt 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet ska underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Denna rapport rekommenderas att delges tillsynsmyndigheten.

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) ska en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in till och godkännas av tillsynsmyndigheten innan markarbeten påbörjas.

11 Referenser

Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor 2019:01*. Avfall Sverige.

Bjerking. (2000a; 2000b). *Oljesanering vid smörjgrop*.

Bjerking. (2003). *Miljöteknisk markundersökning Kungsängen 1:11, Uppsala*.

- Bjerking. (2011). *PM Miljöteknisk markundersökning, Kungsängen 1:11, Uppsala kommun.*
- Bjerking. (2013). *PM kontroll av oljeförorening, Kungsängen 1:11, Kv Kölen, Uppsala kommun.*
- Bjerking. (2016). *PM Miljöteknisk markundersökning, Kungsängen 1:11, Uppsala kommun.*
- Golder Associates. (2004). *Miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Kungsängen 1:11, Uppsala kommun.*
- Livsmedelsverket. (2022). *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, LIVSFS 2022:12.*
- Naturvårdsverket. (2010). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Naturvårdsverkets handbok 2010:1.*
- Naturvårdsverket. (2016a). *Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning. Stockholm: Natuvårdsverket rapport 5976, 2009 reviderad 2016.*
- Naturvårdsverket. (2016b). *Datablad för Organiska Tennföreningar.*
- Naturvårdsverket. (Januari 2020). *Branschlistan förorenade områden 2020. Hämtat från Stöd i Miljöarbetet: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/branschlistan-fororenade-omraden-2020.pdf>*
- Ramböll. (2018). *Utdrag från rapport. Erhållet av miljöförvaltningen i Uppsala kommun 2021-10-19. .*
- SGF. (2013). *Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013. SGF.*
- SGL. (2015). *Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten, SGI publikation 21.*
- SGU. (2013). *Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten, SGU-FS 2013:2.*
- SGU. (2022a). *Geokarta. Hämtat från <https://apps.sgu.se/geokartan/#mappage>*
- SGU. (Hämtad 2022-09-22 2022b). *Jorddjup. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>*
- SGU. (Hämtad 22-03-03 2022c). *Grundvattenmagasinskarta. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>*

SGU:s brunnsarkiv. (2022). *SGU:s brunnsarkiv*. Hämtat från Brunnar:
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>

SPBI. (2012). *SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensin-stationer och dieselanläggningar, uppdaterad 2012-01-29*.

Tyréns. (2017). *Miljöteknisk markundersökning på del av Kungsängen 1:11, Uppsala kommun*.

Tyréns Sverige. (2021). *Analysresultat från provtagning inom Kungsängen 1:8*.

Uppsala kommun. (2023). *PM 1 - Riktvärden och åtgärder för förorenad mark inom Uppsala kommuns fastigheter. Datum 2023-03-03. Diarienummer: GSN-2022-01818*.