

Härryda kommun, Kålltorp projektutveckling (KPU)

## Miljöteknisk markundersökning Härryda

Delar av fastigheterna Assmundtorp 1:34, 1:35, 2:9, 2:13, 2:22,  
2:27, 2:126, 2:127, 2:128 och 2:133



Uppdragsnummer: 20041

Ort: Göteborg

Datum: 2023-02-08

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare  
Malin Egardt

Handläggare  
Amanda Lindgren/Malin Egardt

Kvalitetsgranskare  
Ingela Forssman



## Innehållsförteckning

1	Uppdrag och syfte .....	4
2	Områdesbeskrivning .....	4
2.1	Lokalisering och beskrivning .....	4
2.2	Geologi, hydrogeologi och skyddsobjekt .....	5
3	Historisk inventering .....	6
3.1	Tidigare undersökningar och föroreningsituation .....	9
4	Genomförande .....	10
4.1	Jordprovtagning.....	10
4.2	Installation av grundvattenrör och grundvattenprovtagning .....	10
4.3	Inmätning.....	11
4.4	Laboratorieanalyser .....	11
4.5	Avvikelser från provtagningsplanen .....	11
5	Bedömningsgrunder .....	12
5.1	Bedömningsgrunder jord.....	12
5.2	Bedömningsgrunder grundvatten .....	12
6	Resultat.....	13
6.1	Fältobservationer .....	13
6.1.1	Jord.....	13
6.1.2	Grundvatten.....	16
6.2	Analysresultat.....	17
6.2.1	Jord.....	17
6.2.2	Grundvatten.....	18
7	Förenklad riskbedömning .....	18
7.1	Hälsoriskbedömning.....	18
7.2	Miljöriskbedömning .....	19
7.3	Samlad bedömning och förslag till åtgärder .....	20
8	Slutsatser och rekommendationer .....	20
9	Referenser .....	21

**Bilaga 1.** Situationsplan med provtagningspunkter

**Bilaga 2.** Fältobservationer och koordinatlista

**Bilaga 3.** Sammanställning analysresultat (jord och grundvatten)

**Bilaga 4.** Laboratoriets analysrapporter

# 1 Uppdrag och syfte

Inför upprättande av detaljplan i Härryda har Liljemark Consulting fått i uppdrag att genomföra två översiktliga miljötekniska markundersökningar; *MMU Härryda ishall* respektive *MMU Härryda övrig mark*. Syftet med undersökningarna är att utreda eventuell föroreningsförekomst i samband med detaljplaneprocessen samt bedöma risker kopplade till eventuella föroreningar inom området och behov av åtgärder innan exploatering. Förevarande rapport redovisar resultatet av båda de två miljötekniska markundersökningarna.

Den del av området som ingår i *MMU Härryda ishall* ägs av Kålltorps projektutveckling (KPU) och omfattar delar av fastigheterna Assmundtorp 2:9, 2:126, 2:127 och 2:128.

Den del av området som ingår i *MMU Härryda övrig mark* ägs av Härryda kommun och omfattar delar fastigheterna Assmundtorp 1:34, 1:35, 2:13, 2:22, 2:27 och 2:133.

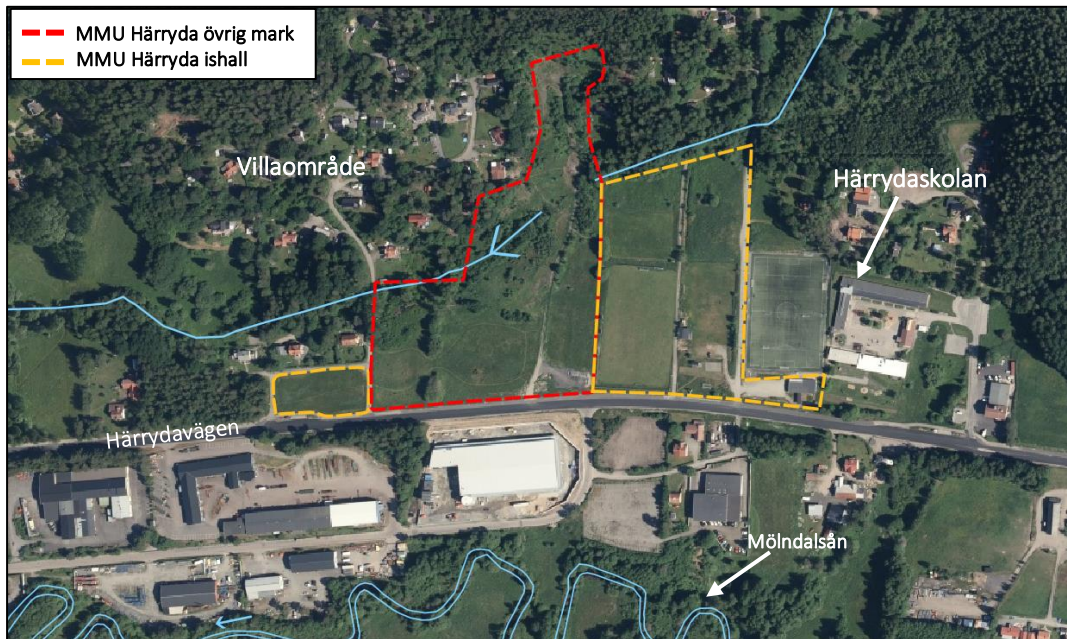
## 2 Områdesbeskrivning

### 2.1 Lokalisering

Det aktuella undersökningsområdet utgör en total yta om ca 74 000 m<sup>2</sup> och ligger öster om Härryda skola i Härryda kommun. Området utgörs främst av åkermark, men även mindre grusvägar, fotbollsplaner, skogspartier och en skogsglänta ingår i området, se **Figur 1** nedan. Mindre villaområden finns norr och nordväst om området, och i söder finns ett verksamhetsområde som avgränsas från området av Härrydavägen. Vidare ligger också ytvattendraget Mölndalsån söder om området. Mölndalsåns flödesriktning är västlig med avrinning till Landvettersjön.

Den del av området som ingår i *MMU Härryda övrig mark* (röd markering i **Figur 1**) består delvis av åkermark och delvis av skogsmark på berg. Genom området i nord-sydlig riktning går en mindre grusväg som an knyter Härrydavägen i söder med ett fåtal bostadshus i norr. I områdets norra del finns en mindre skogsglänta. Genom området löper också en mindre bäck, med avrinning mot Mölndalsån i sydväst.

Den del av området som ingår i *MMU Härryda ishall* är uppdelat i två delområden (se orange markering i **Figur 1**) där större delen av ytan återfinns inom det östra delområdet. Marken inom detta delområde utgörs av åker med en mindre väg som löper i nord-sydlig riktning. I öst angränsar delområdet till en fotbollsplan som tillhör Härrydaskolan. Det mindre delområdet i väst utgörs av en öppen gräsyta som avgränsas av vägar i samtliga riktningar.



**Figur 1.** Karta över det aktuella undersökningsområdet i Härryda. I kartan avser röd streckad markering det område som ingår i *MMU Härryda övrig mark*, och orange streckad linje markerar det tvådelade område som ingår i *MMU Härryda ishall*. Bakgrundskarta: Lantmäteriet, 2022.

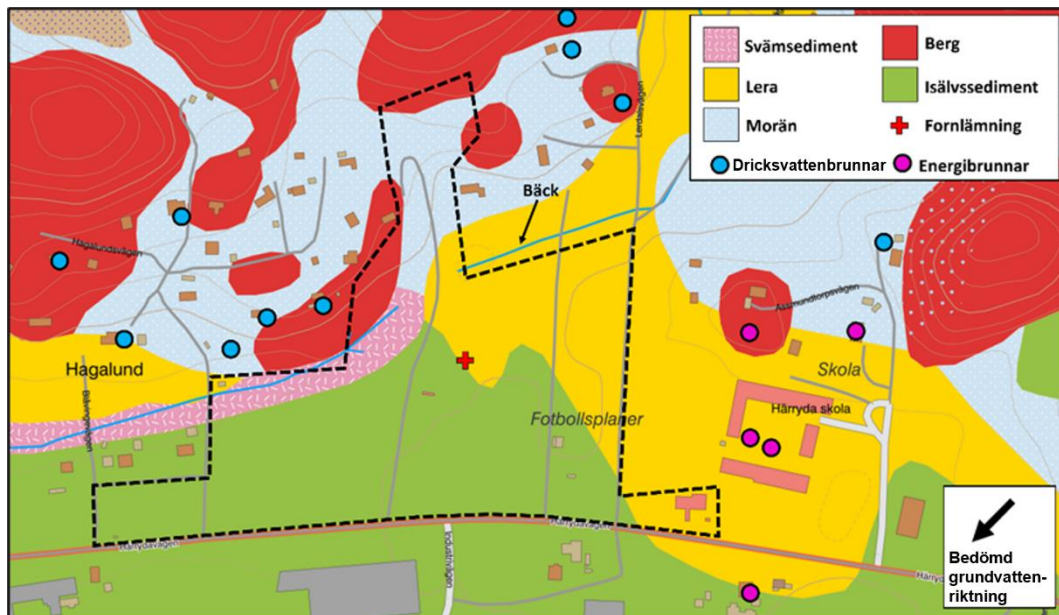
## 2.2 Geologi, hydrogeologi och skyddsobjekt

Området ligger i relativt kuperad terräng, med berg i områdets norra del (Lantmäteriet, 2023). Enligt SGU:s jordartskarta utgörs naturliga jordlager inom området primärt av isälvsediment, lera och morän. Inom området finns också ett stråk av svämsediment samt mindre delområden med berg i dagen, se Figur 2. Jordarterna i områdets omnejd består främst av morän i norr samt isälvsediment och svämsediment i söder. Omkring Mölndalsån söder om området finns ett större stråk av svämsediment (SGU, 2023a). Enligt SGU:s karta för genomsläpplighet är markens genomsläpplighet låg i de delar som utgörs av lera, medelhög i de delar som utgörs av morän eller berg samt hög i de delar som utgörs av isälvsediment (SGU, 2023b).

Inom området finns inga dricksvattenbrunnar enligt SGU kartvisare för inrapporterade brunnar. I områdets omnejd finns dock ett flertal dricksvattenbrunnar och även energibrunnar, belägna kring Härrydaskolan i öst samt villaområdet i norr och nordväst. Enstaka brunnar, avseende både dricksvatten och energiutvinning, finns också inom verksamhetsområdena i syd (SGU, 2023c). Grundvattnets bedömda avrinningsriktning är åt sydväst mot Mölndalsån. Ytlig vattenavrinning bedöms gå mot den bäck som skär igenom området (Lantmäteriet, 2023).

Området omfattas inte av några skyddade områden enligt vattenförvaltningsförordningen eller miljöbalken. Det närmst belägna skyddade området är vattenskyddsområdet Öxsjön, som ligger ca 1,6 km nordväst om undersökningsområdet (Länsstyrelsen VISS, 2023).

Slutligen finns en utpekad fornlämning inom området enligt Riksantikvarieämbetets karttjänst försök, se markering i Figur 2 (id L2022:5678).

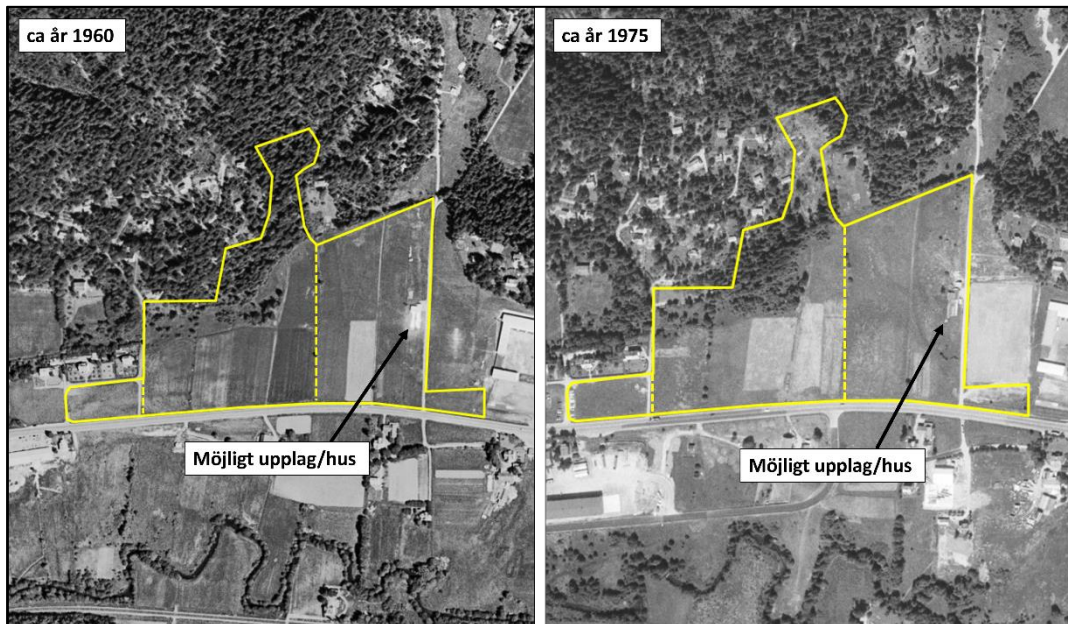


Figur 2. Jordartskarta med undersökningsområdet markerat med svart streckad linje. Förklaring av jordarterna finns i teckenförklaringen i det övre högra hörnet, och den bedömda flödesriktningen för grundvatten och ytvatten finns markerad i teckenförklaringen i nedre högra hörnet. Blå prickar visar de närmst belägna dricksvattenbrunnarna kring området. Bakgrundskarta: SGU, 2022a.

### 3 Historisk inventering

Enligt historiska flygfoton utgjordes området primärt av åkermark innan 1960-talet, se vänster bild i **Figur 3** nedan. Den norra delen av området, som idag utgörs av en glänta, bestod av skogsmark under 1960-talet och de grusvägar som idag finns i området anlades innan 1960-talet enligt de historiska flygbilderna.

Även omkring år 1975 bestod området primärt av öppen åkermark, se höger bild i **Figur 3**. Den norra gläntan syns i flygbilderna från 1975, vilket indikerar att delar av skogen i området avverkades någon gång mellan 1960 och 1975.



**Figur 3.** Historiska flygbilder över området, tagna omkring 1960 (övre bilden) och omkring 1975 (nedre bilden). Fotona är hämtat från Lantmäteriet, 2022

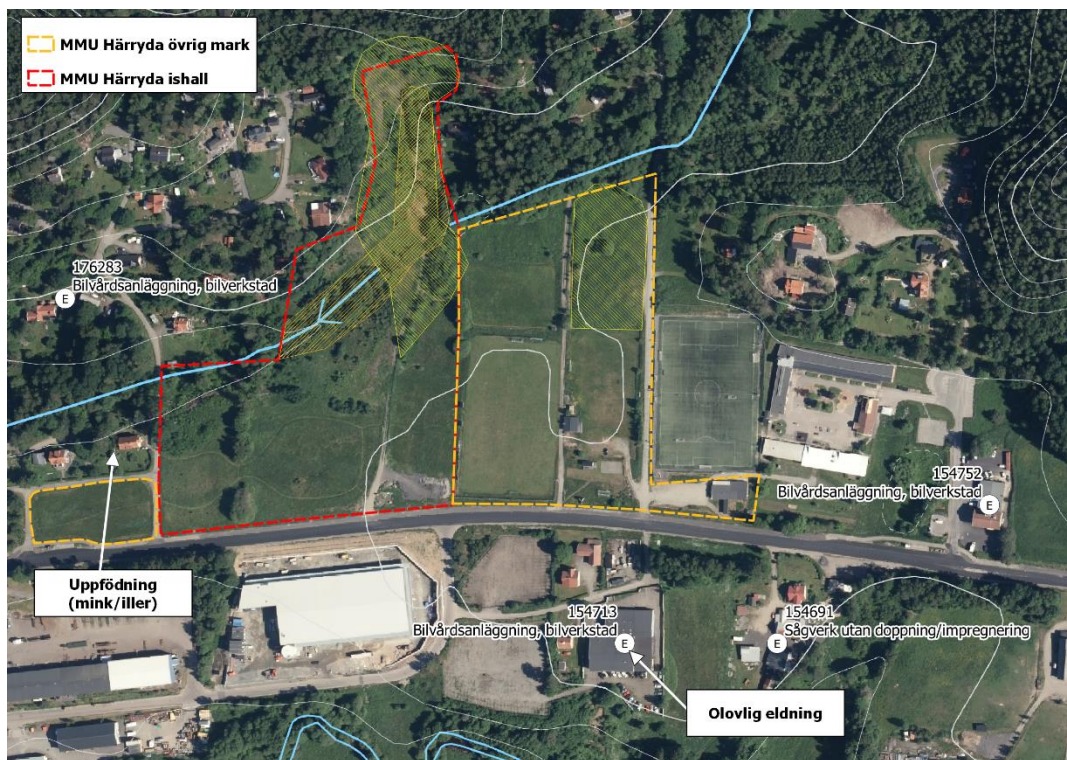
Utöver åkermark och skog syns indikationer på mindre upplagsytor alternativt mindre byggnader inom området på flygbilderna från både 1960 och 1975, se markeringar i **Figur 3**. Det har dock inte varit möjligt att ta reda på vad som syns på flygbilderna (Lantmäteriet, 2023).

Genom Miljöförvaltningens arkiv har det dock framkommit uppgifter att delar av området använts som yta för deponering av tippmassor, se ungefärlig markering i Figur 4. Den yta som avses ligger inom fastigheterna Assmundtorp 2:8 och 2:9 och i arkivet finns en skrivelse som berör misstanke om brott, daterat 2001-12-13. Vid en inspektion som genomfördes av Länsstyrelsen den 14 augusti 2001 konstaterades byggavfall med bland annat armeringsjärn, aluminiumprofiler, tegelstenar, betong och block av blåbetong i en fuktig sänka inom området. Inspektören uppskattade volymen rivningsmassor till mer än 100 m<sup>3</sup>. Enligt uppgifter kom bygg- och rivningsavfallet från en rivning på Postgatan i Göteborg. Det har inte framkommit hur rivningsavfallet omhändertogs efter att ärendet avslutades, men enligt Miljöförvaltningen finns idag fortfarande spår av misstänkta utfyllnader i slänterna ovanför bäcken på Assmundtorp 2:9 (Miljöförvaltningen, Härryda kommun, 2022-12-13a).

Enligt Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden (EBH-kartan) finns inga utpekade verksamheter inom området. Dock finns ett fåtal objekt inom undersökningsområdets närhet, där samtliga objekt finns markerade i Figur 4 (Länsstyrelsen, 2023a).

I områdets omnejd finns tre objekt som avser bilvårdsanläggningar och/eller bilverkstäder (id 176283, 154713 respektive 154752). Objekt 176283 ligger ca 80 meter väst om det område som ingår i *MMU Härryda övrig mark*. Verksamheten är idag i drift och startade omkring mitten av 1980-talet. Inom verksamheten används bland annat motorolja, glykol, spolarvätska, bromsvätska,

servoolja och avfettningsmedel. Ingen del av verksamheten har bedrivits utomhus, förutom provkörning på allmän väg och inga restprodukter eller annat avfall har slängts eller använt som utfyllnad inom området enligt Länsstyrelsen. Vidare har invallning av oljefat samt spilloljetank i särskilt utrymme enligt Länsstyrelsen skett i samförstånd med Härryda kommun (Länsstyrelsen, 2022-12-12a). De övriga två bilvårdsanläggningarna ligger ca 80 meter söder respektive 150 meter öst om den del av området som ingår i *MMU Härryda ishall*. Enligt Länsstyrelsen är båda verksamheterna i drift idag, men enligt uppgifter berör objekt 154713 idag en parkering där det tvättas ca 20 bilar i månaden. Ingen ytterligare information har framkommit om objekten (Länsstyrelsen, 2022-12-12b; Länsstyrelsen, 2022-12-12c).



Figur 4. Karta över undersökningsområdet där röd streckad linje markerar det område som ingår i *MMU Härryda övrig mark* och orange streckad linje markerar de områden som ingår i *MMU Härryda ishall*. I kartan visas utpekade objekt i Länsstyrelsens databas över potentiellt förorenade områden (EBH-portalen) där vit markering och bokstaven "E" avser objekt som inte riskklassats i Länsstyrelsens databas. Ungefärligt läge för tippmassor är markerade med gula fält. Bakgrundskarta: Lantmäteriet, 2022a.

Vidare fanns en verksamhet söder om området som avser ett sågverk utan doppling eller impregnering (id 154691). Verksamheten startade omkring 1930-talet och pågick fram till ca 1965 då den lades ner. Sågverksbyggnaden finns kvar idag men det pågår ingen verksamhet i lokalerna. Enligt Länsstyrelsen har inga kemikalier använts inom verksamheten (Länsstyrelsen, 2022-12-12d).

Enligt Naturvårdsverkets branschlista är dock typiska föroreningar för sågverk utan doppling främst PAH:er samt bly (Naturvårdsverket, 2020).

Utöver utpekade objekt i EBH-kartan har det genom Miljöförvaltningens arkiv framkommit uppgifter om olovlig eldning inom fastighet Assmundtorp 2:9. Eldning ska ha skett vid flera tillfällen under 2009 och vid en inspektion konstaterades att aska från tidigare eldningar lagts i en slänt och var delvis täckt med hö. Det har inte framkommit exakt var eldningen pågick, men Miljöförvaltningen förmodar att det kan ha varit kring Park Safe Landvetter på Industrivägen, se **Figur 4**, söder om undersökningsområdet. Det har heller inte framkommit om olovlig eldning även inträffat efter 2009 (Miljöförvaltningen, Härryda kommun, 2022-12-12b).

Vidare har det genom Miljöförvaltningen framkommit uppgifter om att det inom en fastighet i anslutning till undersökningsområdet pågått mink- och illeruppfödning, se markering i **Figur 4**. Villan är belägen norr om det västliga undersökningsområdet, inom fastighet Assmundtorp 2:93. Enligt uppgifter pågick uppfödningen under 2000-talet, men ingen ytterligare information har framkommit om när verksamheten lades ner eller om den fortfarande är i drift (Miljöförvaltningen, Härryda kommun, 2022-12-13c).

### 3.1 Tidigare undersökningar och föroreningssituation

Inga miljötekniska undersökningar har utförts inom området. Dock har åtminstone två geotekniska undersökningar genomförts inom området, år 2019 respektive 2022.

- **2019. Markteknisk undersökningsrapport (MUR), utförd av Multi Ethnic Consulting (MEC).** Undersökningen genomfördes i den del av området som i denna rapport benämns *MMU Härryda övrig mark*. Inga miljöprover uttogs i samband med undersökning (MEC, 2019-04-08a; MEC, 2019-04-08b)
- **2022. Markteknisk undersökningsrapport med avseende på geoteknik (MUR/Geo), utförd av AWER Geoteknik samt AFRY Göteborg.** Rapporten genomfördes som en översiktlig geoteknisk undersökning för detaljplanering i de delar av området som nyexploateras för is- och idrottshall. Inga miljöprover uttogs i samband med undersökningen, dock installerades ett grundvattenrör i den norra delen av Assmundtorp 2:13 (AWER Geoteknik, 2022-11-02a; AWER Geoteknik, 2022-11-02b).

Då ingen miljöprovtagning genomfördes i samband med ovanstående undersökningar är föroreningssituationen i området okänd sedan tidigare.

## 4 Genomförande

Fältarbetet utfördes genom provtagning av jord och grundvatten. Jordprovtagningen utfördes genom skruvborrning den 4 och 5 januari 2023. Borrbandvagn och förare tillhandahölls av Reljers Sverige AB. I samband med skruvborrning installerades fyra grundvattenrör, vilka provtogs den 12 januari 2023. Fälttekniker vid samtliga provtagningar var Amanda Lindgren från Liljemark Consulting. Under fältarbetet låg temperaturen mellan 0 och 5 grader och vädret var snöfall, regn och växlande molnighet.

Provtagningspunkterna placerades för att täcka in hela ytan för *MMU Härryda ishall* och *MMU Härryda övrig mark*. Två grundvattenrör installerades inom respektive område, rören placerades för att fånga upp eventuell spridning av förorening. Rörens placering fick justeras efter observationer i fält.

Provtagning av jord och grundvatten utfördes i enlighet med de föreskrifter som framgår av SGFs fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF, 2013). I avsnitten nedan beskrivs utförda undersökningar. Se ***bilaga 1*** för situationsplan med provtagningspunkter och ***bilaga 2*** för fältanteckningar.

### 4.1 Jordprovtagning

Jordprovtagningen utfördes med hjälp av borrbandvagn i totalt 17 punkter, benämnda 22LC01 – 22LC17, se ***bilaga 1*** för situationsplan. Skruvborrtagningen utfördes ner till ett maximalt djup om 4 meter under markytan. Vid provtagningen uttogs prov för varje halvmeter eller anpassat efter jordarternas karaktär, lagerföljder och eventuella indikationer på förorening.

Under provtagningen rengjordes all provtagningsutrustningen mekaniskt mellan varje provpunkt och djup. Jordproverna förvarades i väl förslutna diffusionstäta påsar, märkta med provpunktens namn samt vilket djup provet uttogs på. Jordproverna förvarades svalt och mörkt i kylväska tills de skickas till det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia.

Under fältarbetet uttogs fältanteckningar, där färg och lukt samt förekomst av avvikande material (ex rivningsrester) dokumenterades tillsammans med lagerföljd och eventuella övriga iakttagelser.

### 4.2 Installation av grundvattenrör och grundvattenprovtagning

I samband med skruvborrningen installerades grundvattenrör i borrhål i 4 punkter, benämnda 22LC02, 22LC04, 22LC13 samt 22LC16, se ***bilaga 1*** för situationsplan. Rören var 50 mm i diameter och bestod av PEH-plast, längden på rör respektive filter anpassades efter jordlagerföljd och djup till grundvattnet. Samtliga borrhål tätades med bentonit vid markytan för att undvika att ytavrinning vid nederbörd kontaminerade grundvattnet. Renspumpning av grundvattenrören utfördes den 5 januari 2023 med peristaltisk pump eller vattenhämtare (s.k. bailer).

Inför grundvattenprovtagning lodades grundvattennivån i samtliga rör. Därefter omsattes rören. Omsättning och provtagning av grundvatten genomfördes med bailer.

Samtliga provkärl märktes med provtagningspunkternas namn och datum och förvarades i kylväska under transport till laboratoriet. Samtliga prov avsedda för metallanalys filtrerades på laboratorium.

### 4.3 Inmätning

Inmätning av provtagningspunkter utfördes med GPS av Reljers Sverige AB i referenssystem SWEREF99 12 00 och höjdsystem RH 2000, koordinater för samtliga punkter framgår av Bilaga 2.

### 4.4 Laboratorieanalyser

Baserat på fältintryck gjordes ett urval av uttagna prover för analys på laboratorium enligt omfattningen i **Tabell 1**. Samtliga analyser utfördes av det för valda analyser ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia.

**Tabell 1.** Analysomfattning för utförd undersökning.

Medium	Ämnen	Analyspaket	Antal prov
Jord	Metaller (inkl. Hg)	MS-1	30
	PAH, alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX	OJ-21a	30
	PFAS	OJ-34a	4
	PCB	OJ-2a	7
Grundvatten	Metaller (inkl. Hg)	V-3a	4
	PAH, alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX	OV-21a	4
	PFAS	OV-34a	4

### 4.5 Avvikelser från provtagningsplanen

Följande avvikelser eller avsteg från provtagningsplanen har gjorts:

- Enligt provtagningsplanen planerades installation av grundvatten i borrhål 22LC07, men i fält kunde ingen grundvattenyta noteras i borrhålet. Grundvattenröret flyttades därför till punkt 22LC04.
- Utöver planerade provtagningspunkter (22LC01-22LC16) uttogs även prov i en ytterligare punkt, benämnd 22LC17. Punkten valdes då det i området noterades tegel och rivningsrester på marken.

## 5 Bedömningsgrunder

I nedanstående avsnitt beskrivs de jämförvärden som används för bedömning av föroreningsituationen.

### 5.1 Bedömningsgrunder jord

Analysresultat för metaller, organiska kolväten (alifater, aromater, BTEX, PAH och klorerade alifater) och PCB jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning, MKM (Naturvårdsverket, 2009, rev 2022). Ur masshanteringsynpunkt jämförs analysresultaten även mot Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för Farligt Avfall (Avfall Sverige, 2019) samt kriterier för mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets handbok för återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010).

Halten PFAS i jord jämförs mot SGI:s (Statens geotekniska institut) preliminära riktvärden för PFAS i mark och grundvatten (SGI, 2016) samt mot Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall (FA) med avseende på persistenta organiska ämnen (POP-ämnena) (Avfall Sverige, 2019). Nya riktlinjer är ute på remiss, då de inte är antagna har de inte använts i aktuell undersökning.

### 5.2 Bedömningsgrunder grundvatten

Analysresultat för metaller i grundvatten jämförs med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Bedömningsgrunderna utgörs av en tillståndsklassning som har relaterats till effekter på hälsa via dricksvatten, miljö och tekniska installationer. Bedömningsgrunderna är indelade i fem nivåer, där 1 avser mycket låg halt/mycket liten påverkan och 5 avser mycket hög halt/mycket stor påverkan. Klass 5 utgår för de flesta parametrarna från risken för hälsoeffekter eller från tekniska och estetiska aspekter då vattnet används som dricksvatten.

Bedömning av uppmätta halter av PAH, BTEX samt alifater och aromater i grundvatten görs utifrån Svenska Petroleum Institutets riktvärden för bensinstationer, vilka är avsedda att användas för förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (SPI, 2010). Riktvärdena är framtagna avseende ett antal exponeringsvägar och miljöaspekter, innefattande dricksvatten, ytvatten, våtmarker, bevattning, ånginträngning i byggnader samt risk för fri fas. I detta område är det miljörisker för ytvatten, ånginträngning i byggnader samt risk för fri fas som ses som relevanta exponeringsvägar.

Analysresultaten för PFAS i grundvatten jämförs med SGI:s preliminära riktvärden för PFAS i mark och grundvatten (SGI, 2016) samt med de riktvärden som är framtagna av Vattenmyndigheterna enligt SGU-FS 2013:2.

## 6 Resultat

I avsnitten nedan redovisas fältobservationer och analysresultat från hela området, vilket inkluderar ytan för *MMU Härryda ishall* och *MMU Härryda övrig mark*, se **bilaga 1** för situationsplan över området och **bilaga 2** för fältobservationer. Se **bilaga 3** för sammanställning av analysresultat med tillämpade riktvärden.

### 6.1 Fältobservationer

#### 6.1.1 Jord

Markytan inom området bestod främst av slybevuxen åkermark eller av gräsmatta utan annan vegetation. I fyra punkter (22LC05, 22LC15, 22LC16 och 22LC17) bestod markytan av grus. Asfalterade ytor noterades inte inom området.

Den generella jordlagerföljden i sydliga och västra provtagningspunkterna, vilka utgjordes av punkterna 22LC01, 22LC02, 22LC03, 22LC09, 22LC10, 22LC11 och 22LC12, bestod av ett övre lager mulljord med mycket organiskt material, se vänster bild i **Figur 5** nedan. I de flesta punkter var mulljorden sandig, men lerig och siltig mulljord påträffades också. Inga avvikande material eller indikationer på fyllnadsmaterial noterades i mulljorden i dessa punkter. Mulljordens mäktighet varierade mellan 0,2 och 0,4 meter, i en punkt (22LC12) noterades dock ett tjockare mullager med en mäktighet på 0,7 m. Under mulljorden påträffades i dessa punkter sand, som varierade i storlek mellan finsand och grovkornig sand. Sanden var oftast grå men även rostbrun sand förekom, och i flera punkter noterades horisontella varvningar av finare material på skruven, se höger bild i **Figur 5** nedan. I tre punkter noterades blötare sand vid ungefär 2 m u my, vilket indikerar en grundvattenyta på mellan 2–2,5 meter, vilket överensstämmer med tidigare geotekniska undersökningar.



**Figur 5.** Exempel på skruvar där sand dominerade, där bilden till vänster är tagen i punkt 22LC03 på 0–1 meters djup och bilden till höger är tagen i punkt 22LC09 på 1–1,3 meters djup.

Lagerföljden i den nordöstra delen av området, vilket innefattade punkterna 22LC04, 22LC06, 22LC07 och 22LC08, särskildes från den sydvästra delen av området genom att naturlig lera i stället för sand påträffades på djupet, se **Figur 6**. Leran överlagrades av mulljord i punkt 22LC06 och av sandig lera i punkt 22LC08, båda med en mäktighet på 0,1 meter. I punkt 22LC04 överlagrades leran av mulljord (0–0,2 m u my) följt av sand och siltig sand med en mäktighet på 1,2 meter (noterades vid 0,2–1,4 m u my). Leran varierade i hårdhet och textur mellan djup och borrhål men var konsekvent brun och grå i färgen. Även mycket smulig lera, sannolikt med inslag av silt, noterades.



**Figur 6.** Exempel på skruvar där sand dominerade, där bilden till vänster är tagen i punkt 22LC06 på 0,1–0,5 meters djup och bilden till höger är tagen i punkt 22LC04 på 1–1,4 meters djup.

Slutligen noterades fyllnadsmassor i borrhöjningarna 22LC05 samt 22LC14-22LC17. I samtliga fall återfanns fyllnadsmaterialet ytligt, men i borrhöjning 22LC05, 22LC15 och 22LC16 noterades fyllnadsmaterial även djupare ner i jordprofilen. I dessa punkter utgjordes materialet av en blandad fraktion mellan sand, grus och sten. Inslag av rivningsrester så som trä, tegel och asfalt noterades 0,5 – 4,0 m u my. Inga spår av rivningsrester noterades i de övre 0,5 metrarna i dessa borrhöjningar.

I punkt 22LC17 kunde tydliga spår av rivningsrester observeras på markytan, varför en provtagningspunkt lades till i denna del av området. På skruven noterades rivningsrester med inslag av tegel på nivån 0–0,2 m u my, och under lagret återfanns naturlig sand. Fyllnadsmaterialet i punkten bedöms således vara av ringa mäktighet.

Ytliga fyllnadsmassor noterades också i provpunkt 22LC14, vilken är belägen i ett skogsparti i den centrala delen av området. Till skillnad från övriga punkter utgjordes fyllnadsmaterial i denna punkt endast av utfylld lera, med en mäktighet på ca 1 meter. Under den utfyllda leran återfanns en smulig och grå/brun naturlig lera, lik de punkter där lera noterats på djupet.



Figur 7. Exempel på massor från området med förekomst av tippmassor, där bilden till vänster är tagen i punkt 22LC16 på 3,5–4,0 meters djup och bilden till höger är tagen på markytan vid punkt 22LC17.

## 6.1.2 Grundvatten

Provtagning av grundvatten genomfördes den 12 januari 2023 av Amanda Lindgren på Liljemark Consulting. Innan provtagning mättes grundvattenytan i samtliga rör. Grundvattenytan var mycket varierande i rören, där ytligast grundvattenyta uppmättes i punkt 22LC04 (0,6 m u my) och djupast i punkt 22LC02 (1,8 m u my).

Efter inmätning av grundvattenytan omsattes rören med hjälp av bailer. Vid omsättningen uttogs mellan 8–9 liter vatten från rören. Färg, lukt, partikelhalt och tillrinning dokumenterades, se **bilaga 2**.

Tillrinningen till samtliga rör var god, och grundvattenytan återställdes snabbt efter omsättningen.

I punkt 22LC02, där jordenlagerföljden främst utgjordes av sand, hade vattnet en rödbrun färg och var relativt grumligt. I punkterna 22LC13 och 22LC16, båda placerade i jordar som till stor del utgjordes av fyllnadsmassor, hade vattnet en grå färg och var även här relativt grumligt. Vattnet i punkt 22LC13 hade en organisk lukt, ingen lukt noterades på det vatten som uttogs från övriga rör.

Ingen oljefilm eller andra indikationer på föroreningar kunde noteras i grundvattnet i någon av provpunkterna.

## 6.2 Analysresultat

I avsnitten nedan redovisas resultat för genomförda laboratorieanalyser. Se **bilaga 3** för analysammansättning av samtliga resultat i jämförelse med tillämpade riktvärden.

### 6.2.1 Jord

Totalt analyserades 34 jordprov från området, där 30 jordprov analyserades med avseende på metaller och organiska ämnen och 4 jordprov med avseende på PFAS. Vidare analyserades 7 prov med avseende på PCB. I nedanstående avsnitt redovisas analyserade resultat jämfört med riktvärden som anges i **avsnitt 5.1**.

Av de jordprov som skickades in för analys var 12 uttagna i fyllnadsmaterial och 22 i naturligt avsatt material på varierande djup under markytan.

Generellt visar analysresultaten på låga föroreningshalter inom undersökningsområdet. I 12 av de analyserade jordproverna underskrider samtliga halter mindre än ringa risk (<MRR) och ytterligare 5 prov uppvisar halter mellan MRR och KM. Proven är uttagna i både naturligt avsatt material och fyllnadsmassor.

Halter över riktvärdet för känslig markanvändning (KM) men under riktvärdet för MKM påträffades i 11 av de 34 analyserade proven. De provpunkter som överskred riktvärdet var 22LC04, 22LC07, 22LC08, 22LC13, 22LC14, 22LC15 och 22LC16, alla punkter utom 22LC04 är belägna inom de områden där inventeringen har visat att det kan förekomma tippmassor. I provpunkterna 22LC04, 22LC07, 22LC08 och 22LC14 uttogs proven i naturlig lera vid varierande djup. I dessa punkter påträffades endast metaller i halter över riktvärdet för KM, då med avseende på barium, kobolt, bly och vanadin. I provpunkterna 22LC13, 22LC15 och 22LC16 uttogs proven istället i fyllnadsmaterial på varierande djup, och utöver enstaka förhöjda metallhalter påträffades tyngre alifater (C16-35), medeltunga och tunga aromater (C10-35) samt tunga PAH:er i halter över riktvärdet för KM.

Halter över riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM) men under gränsen för FA påvisades i ett av de 34 analyserade proven, i provpunkt 22LC15. Provpunkten var belägen inom den norra delen av området för *MMU Härryda övrig mark*, i ett område som enligt inventeringen utpekats som ett område där fyllnadsmassor kan förekomma. Provet uttogs i fyllnadsmassor på 1,0–1,2 meters djup under markytan och utgjorde primärt av grus, sand och sten. På nivån noterades också tegel och asfalt. De halter som överskred riktvärdet var barium, bly, PAH-M och PAH-H.

Inga halter över gränsen för farligt avfall (FA) uppmättes i jorden med avseende på analyserade parametrar.

Inga halter över tillämpade jämförvärden avseende PFAS eller PCB har detekterats i jordproverna.

## 6.2.2 Grundvatten

I samtliga fyra grundvattenrör analyserades uttagna prover med avseende på metaller, organiska ämnen samt PFAS. Metaller (arsenik, krom och nickel) påträffades i låga halter enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013) i samtliga grundvattenprov. Måttliga halter av nickel och zink påträffades i rör 22LC13.

Bensen, etylbensen och PAH:er detekterades i provpunkterna 22LC04, 22LC13 och 22LC16, dock under SPI:s samtliga riktvärden. PAH:H påträffades däremot i rör 22LC16 med halter överstigande riktvärdet för fri fas. PFAS påträffades i halter över rapporteringsgränsen i provpunkterna 22LC13 och 22LC16, dock under gällande riktvärde.

# 7 Förenklad riskbedömning

Då området planeras för idrottsverksamhet, hotell, kontor och parkering så jämförs uppmätta halter med Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning. Det bedöms att exponeringen vid den planerad verksamhet kommer att motsvara de förutsättningarna.

Resultaten av analyserade jordprover visar generellt på låg förekomst av föroreningar. I den naturligt avsatta leran förekommer främst barium, kobolt och vanadin över riktvärdet för KM, detta bedöms inte utgöra någon risk men behöver beaktas vid uppkomst av överskottsmassor. I fyllnadsmaterial förekommer barium, bly och vanadin samt alifater C16-C35 strax över riktvärdet för känslig markanvändning i tre punkter. Barium, bly, PAH-M och PAH-H förekommer i fyllnadsmassor i en punkt i halt över MKM. Utöver det förekommer fler föroreningar mellan KM och MKM i de båda punkterna 22LC15 och 22LC16 där tippmassor har noterats ner till 4 m under markytan.

I avsnittet nedan görs en bedömning av risker som föroreningsituationen kan medföra för människors hälsa och miljön. Ämnen som inte har uppmätts över halter för mindre känslig markanvändning bedöms inte medföra någon risk för människors hälsa eller miljön och beskrivs därför inte.

## 7.1 Hälsoriskbedömning

Bedömning av risker för hälsa genomförs utifrån enskilda halter inom området. Detta eftersom aktuell undersökning är av översiktlig karaktär och en beräkning av medelhalter kan innebära att risker underskattas. Området planeras för idrottsändamål, hotell, kontor och parkering och aktuell riskhantering omfattar marken runt bebyggelsen. Området har kommunal dricksvattenförsörjning, därmed bedöms intag av dricksvatten inte vara en relevant exponeringsväg. Runt bebyggelsen kommer mindre planteringar att anläggas men i övrigt inga grönytor för rekreation. Relevanta exponeringsvägar är framför allt intag av och hudkontakt med jord och damm, inandning av damm, inandning av ånga i planerade byggnader. Vilken exponeringsväg som medför störst risk varierar mellan olika föroreningar.

Uppmätt halt av barium i punkt 22LC15 överskrider inte envägsconcentrationen med avseende på någon enskild exponeringsväg med avseende på hälsa för människor och bedöms därför inte innebära någon hälsorisk.

I samma punkt överskrider dock halten bly exponeringsvägarna för intag av jord samt det enskilda riktvärdet för hälsa justerat för långtidseffekter. Föroreningen förekommer dock i ett tunt skikt 1 m under befintlig markyta och exponeringen bedöms vara begränsad.

Även PAH- M och PAH-H överskrider envägsconcentrationerna för människors hälsa i samma prov. För PAH-M är det exponeringsvägarna inandning av ånga och det enskilda riktvärdet för människors hälsa justerat för långtidseffekter som överskrids. I dagsläget finns ingen bebyggelse inom det förorenade området, hänsyn tas ändå till exponeringsvägen inandning av ånga för att ta höjd för förändrad markanvändning. För PAH-H är hudkontakt styrande exponeringsväg men även hälsoriskvärdet justerat för långtidseffekter överskrids.

Förekomsten av förorenade massor är i dagsläget inte avgränsad, och det kan inte uteslutas att det föreligger risk för människors hälsa om området ovan tippmassorna bebyggs utan att dessa avlägsnas. Naturvårdsverkets generella riktvärden tar bland annat inte hänsyn till djup till föroreningen. För att bedöma om förorening kan lämnas kvar behöver eventuell ny marknivå samt användning av området jämföras med djup till förorening för att säkerställa att ingen risk föreligger. Det bedöms därför finnas ett behov av att avgränsa tippmassornas utbredning för att säkerställa att inga risker föreligger.

## 7.2 Miljöriskbedömning

Bedömning av risker för markmiljö samt för grundvatten och ytvatten genomförs främst utifrån den generella föroreningssituationen inom området. Detta eftersom enstaka förhöjda halter endast bedöms medföra en mycket lokal påverkan som ej begränsar markmiljöns funktion i stort, och den generella föroreningssituationen ger ett underlag för bedömning av en mer övergripande påverkan inom området. Detsamma gäller spridningen till grundvatten och ytvatten.

Då halter över tillämpade riktvärden (MKM) för barium, bly, PAH-M och PAH-H endast har noterats i en punkt bedöms det att markmiljöns funktion inom området inte påverkas. Även om samtliga tippmassor skulle innehålla halter över tillämpade riktvärden (MKM) så bedöms det inte påverka markmiljöns funktion inom området som helhet.

Halten bly och PAH-H i jord överskrider de enskilda riktvärdena med avseende på risk för spridning i en punkt i tippmassorna. Eftersom endast ett fåtal prover på tippmassor har analyserats kan något representativt medelvärde inte beräknas. Den enskilda förhöjda halten bör dock ses som en indikation på att tippmassorna kan innehålla material med halter över MKM. Vid provtagning av grundvatten har metaller noterats i låga halter vilket tyder på att det inte sker någon spridning. I punkt 22LC16 har dock PAH-H noterats i halt motsvarande indikation för att fri fas kan förekomma. Då grundvattenprovet som uttogs var relativt grumligt och prov som analyseras med avseende på organiska föroreningar inte filtreras så kan den höga halten av PAH-H förklaras med att jorden i

punkten innehåller PAH-H. Vid bedömning av risk för spridning används generell medelhalter i jord. Då underlaget för beräkning av medelhalter i tippmassorna är för litet görs bedömningen att det inte kan uteslutas att det finns en risk för spridning från de tippmassor som förekommer inom områdets norra del. Provtagningen visar dock enbart på halter över riktvärdet för MKM i ett tunt skikt i en punkt.

## 7.3 Samlad bedömning och förslag till åtgärder

Utifrån resultat av genomförda analyser bedöms föroreningssituationen inom området inte medföra betydande miljörisker. De risker som kan förekomma utgår från de tippmassor som noterats i områdets norra del. Det kan inte uteslutas att uppmätta halter av bly, PAH-M och PAH-H i delar av tippmassorna, provpunkt 22LC15, kan medföra hälsorisker vid eventuell exponering eller innebära en risk för spridning via grundvattnet.

Då tippmassornas utbredning är okänd bedöms det finnas ett behov av att genomföra kompletterande provtagningar i syfte att undersöka och avgränsa, bedöma åtgärdsbehov samt ge underlag inför masshantering vid eventuellt kommande markarbeten.

## 8 Slutsatser och rekommendationer

Syftet med undersökningarna var att utreda eventuell föroreningsförekomst i samband med detaljplaneprocessen samt bedöma risker kopplade till eventuella föroreningar inom området och behov av åtgärder innan exploatering. Undersökningarna har varit översiktliga och utformade för att både ge svar på om det förekommer förorening i området med misstänkta tippmassor och ge en generell bild av föroreningssituationen inom de båda detaljplanerna.

Resultaten från undersökningen visar att det förekommer tippmassor med förhöjda halter, över de generella riktvärdena för MKM med avseende på barium och bly samt PAH-M och PAH-H inom områdets norra del. Då detaljplanen avser idrottsverksamhet, hotell, kontor och parkering så bedöms riktvärden för mindre känslig markanvändning vara tillämpbara. Det är endast i de tippmassor som har noterats i den norra delen av området som föroreningsförekomsten överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning och som därmed behöver hanteras i vidare projektering. Sannolikt förekommer föroreningshalter över MKM i delar av tippmassorna och dessa kan antingen avgränsas inför exploatering eller hanteras i samband med utbyggnad enligt detaljplanen.

Naturligt avsatta jordlager bedöms kunna återanvändas inom området om deras tekniska kvaliteter uppfyller ställda krav.

Observera att resultaten från aktuell undersökning ska delges tillsynsmyndigheten samt att alla åtgärder ska anmälas till och godkännas av tillsynsmyndigheten genom en §28-anmälan i god tid innan arbetena utförs.

## 9 Referenser

- Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, Rapport 2019:01.*
- Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:10.*
- AWER Geoteknik. (2022-11-02a). *Assmundtiro 2:9 m.fl. Markteknisk undersökningsrapport- Geoteknik (MUR/geo). Dokumentnummer: 1038-MUR-01.*
- AWER Geoteknik. (2022-11-02b). *Assmundtorp 2:9 m.fl. PM Geoteknik. Dokumentnummer: 1038-PM-01.*
- Lantmäteriet. (2023). *Min karta.* Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Kartor/min-karta/>
- Länsstyrelsen. (2022-12-12a). *Mifoutdrag 176283.*
- Länsstyrelsen. (2022-12-12b). *Mifoutdrag 154752.*
- Länsstyrelsen. (2022-12-12c). *Mifoutdrag 154713.*
- Länsstyrelsen. (2022-12-12d). *Mifoutdrag 154691.*
- Länsstyrelsen. (2023a). *EBH portalen.* Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Länsstyrelsen VISS. (2023). *Vatteninformation Sverige.* Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- MEC. (2019-04-08a). *Markteknisk undersökningsrapport, MUR. Översiktliga undersökningar för yutveckling av hotell och parkeringsverksamheter. Projekt 1902 Landvetter Travel Park.*
- MEC. (2019-04-08b). *Geotekniskt PM. Landvetter Travel Park.*
- Miljöförvaltningen, Härryda kommun. (2022-12-12b). *Utdrag ur miljöförvaltningens arkiv, Dnr 0310\_09.*
- Miljöförvaltningen, Härryda kommun. (2022-12-13a). *Utdrag ur miljöförvaltningens arkiv. Dnr 423-002\_00.*
- Miljöförvaltningen, Härryda kommun. (2022-12-13c). *Mailkorrespondans, 2022-12-13.*
- Naturvårdsverket. (2009, rev 2016, rev 2022). *Generella riktvärden för förorenad mark.*
- Naturvårdsverket. (2010). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, utgåva 1.*

Naturvårdsverket. (2020). *Branschlistan (2020)*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/inventering/branschlistan-2020-fororenade-omraden.pdf>

Riksantikvarieämbetet. (2023). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>

SGF. (2013). *Fälthandbok. Undersökningar av förorenade områden. Rapport 2:2013*. Stockholm: SGF.

SGI. (2016). *Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SGI publikation 21*.

SGI. (2022). *Riktvärden för PFAS i mark och grundvatten. SGI Vägledning 6. Remissversion 2022-05-31*.

SGU. (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU rapport 2013:01*.

SGU. (2023a). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SGU. (2023b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>

SGU. (2023c). *Brunnar*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>

SPI. (2010). *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*.