

Författare
Frida Strand
Tel
+46 10 505 31 21
Mobil
+46 70 029 94 08
E-mail
frida.strand@afry.com

Datum
2021-02-26
Projekt ID
795458

Kund
Samhällsbyggnadsförvaltningen
Marks kommun

Översiktlig miljöteknisk markundersökning av Smälteryd, del av fastighet Lygnersvider 1:29, Marks kommun



Innehållsförteckning

1	Bakgrund, syfte och avgränsning	4
1.1	Syfte.....	4
1.2	Avgränsning.....	4
2	Områdesbeskrivning	4
2.1	Allmänt	4
2.2	Geologi och hydrogeologi	6
2.3	Skyddsobjekt	8
3	Verksamhetshistorik och tidigare undersökningar	10
3.1	Historisk verksamhet.....	10
3.2	Historiska flygfoton	10
3.3	EBH-stödet	11
3.4	Tidigare undersökningar.....	12
3.5	Incidenter/utsläppsolyckor	12
3.6	Övrigt	12
3.7	Potentiella föroreningsrisker inom fastigheten	12
4	Genomförande	13
4.1	Avsteg från provtagningsplanen	13
4.2	Jordprovtagning.....	14
4.3	Asfaltsprovtagning	14
4.4	Grundvattenprovtagning	15
4.5	Analys	15
5	Jämförelser.....	16
5.1	Jord	16
5.1.1	Generella riktvärden	16
5.1.2	Dioxiner/furaner.....	17
5.1.3	Klororganiska pesticider	17
5.2	Asfalt	18
5.3	Grundvatten.....	18
6	Resultat	19
6.1	Fältobservationer	19
6.2	Analysresultat	20
6.2.1	Jord	20
6.2.2	Asfalt	20
6.2.3	Grundvatten	20
7	Föroreningssituation	21
8	Slutsats och rekommendationer.....	22

Bilagor

Bilaga 1.....	Situationsplan med utförda provpunkter
Bilaga 2a	Fältprotokoll, jord och asfalt
Bilaga 2b	Fältprotokoll, grundvatten
Bilaga 3a	Analysresultat, jord
Bilaga 3b	Analysresultat, grundvatten
Bilaga 4.....	Analysprotokoll (original)

1 Bakgrund, syfte och avgränsning

Marks kommun har ett pågående detaljplanearbete avseende området Smälteryd, del av Lygnersvider 1:29, Marks kommun. I samband med detaljplanearbetet har AFRY (juridiskt namn ÅF Infrastructure AB) på uppdrag av Samhällsbyggnadsförvaltningen i Marks kommun (beställare) utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning. Platsen har sedan långt tillbaka varit ianspråktagen som bostad, för jordbruk och senare även för fångvård, skogsbruk och lättare industri. Då fastigheten tidigare ägdes och förvaltades av staten finns det begränsat med information kring den verksamhet som utfördes på platsen. På fastigheten planeras det för nybyggnation av radhus, parhus och lägre flerbostadshus.

1.1 Syfte

Syftet med nu utförd översiktlig miljöteknisk markundersökning har varit att utreda föroreningsituationen på fastigheten och kartlägga miljögifter i marken inför eventuella åtgärder mot översvämnings- och detaljplanarbete. Resultaten från den miljötekniska markundersökningen kan sedan ligga till grund för rekommendationer om eventuella ytterligare undersökningar eller åtgärder och erforderliga anmälningar inför entreprenadstart.

1.2 Avgränsning

Nu utförd provtagning har varit av översiktlig karaktär. Jordlager belägna under befintliga byggnader, exempelvis under spolplatta och pannrum/oljerum, har ej varit åtkomliga för provtagning i nuläget och med aktuell metodik. Eventuella föroreningar i dessa jordlager kan undersökas efter att byggnader har rivits. Alternativt, om föroreningsindikationer framkommer i föreliggande undersökning, kan kompletterade undersökning avseende porgas under betongplatta utföras.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Allmänt

Fastigheten Lygnersvider 1:29 (tidigare 1:1) är belägen utanför Sätilla, i Storåns dalgång strax väster om Storån och strax norr om dess utlopp i sjön Lygnern, Marks kommun. Fastigheten begränsas i öst och sydöst av Storån, i väster och i norr av Fjäråsvägen. I söder gränsar den mot Smälteryds naturreservat, se Figur 1 och Figur 2.

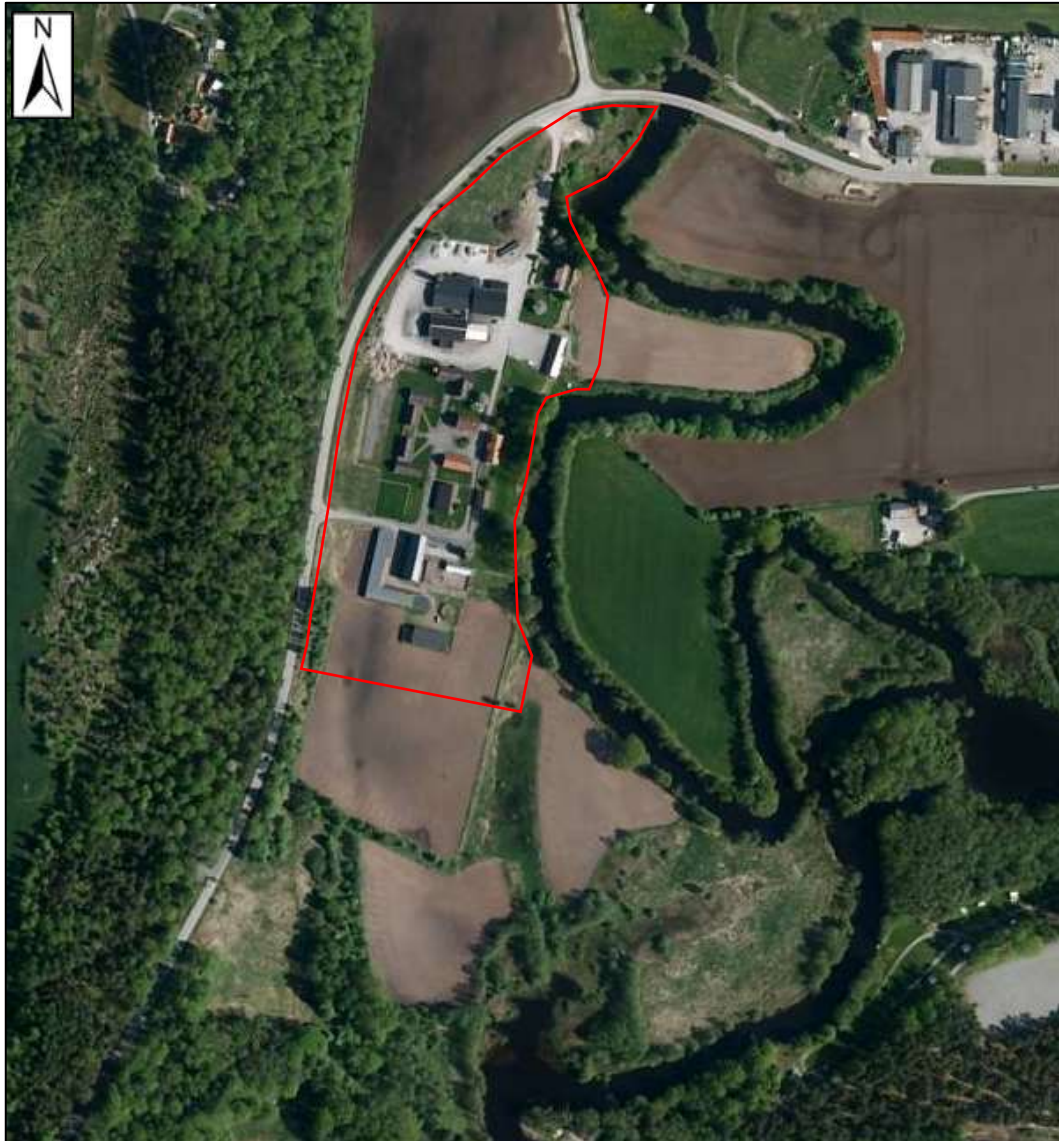
Aktuellt undersökningsområde är ca 8,5 ha och utgörs delvis av befintlig bebyggelse med hårdgjord yta samt öppen åkermark. Markytan inom området är relativt flack, med branta slänter ner mot Storån. Marknivån varierar mellan +20,5 m.ö.h. och ner till +15 m.ö.h. nära ån, där åns bottenivåer antas vara ca 10 m.ö.h. Jorddjup till berg varierar inom området huvudsakligen mellan ca 5 till 10 m, punktvis även 0 m.

På fastigheten finns det 16 byggnader för samhällsfunktion, fem komplementbyggnader samt en riven s.k. "övrig byggnad".

Fastigheten ingår i området för FÖP (fördjupad översiktsplan) för Sätilla tätort. Delar av fastigheten ingår i LIS-område (Landsbygdsutveckling i strandnära lägen).



Figur 1: Översiktspild över Sätilla. Svart figur visar ungefärligt läge för aktuellt undersökningsområde © Lantmäteriet



Figur 2: Flygfoto med aktuellt undersökningsområde ungefärligt markerat med röd heldragen polygon. © Lantmäteriet

2.2 Geologi och hydrogeologi

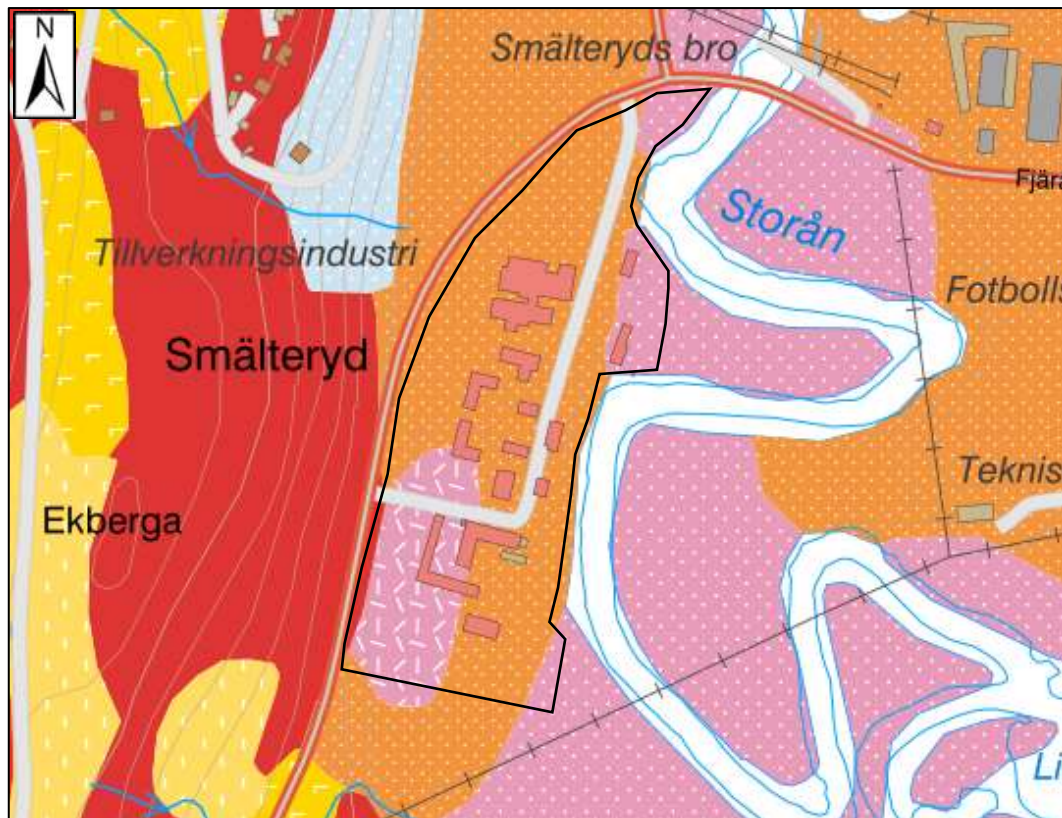
Enligt SGU:s (Sveriges Geologiska Undersökning) kartvisare för jordarter skala 1:25 000 – 1:1 000 000, se Figur 3, består de naturligt avsatta jordarterna inom aktuellt undersökningsområde främst av postglacial finsand (orange med vita mönster). Inom undersökningsområdets sydvästra del, finns ett område med svämsediment av ler-silt. I anslutning till Storån förekommer svämsediment av sand. Väster om undersökningsområdet återfinns urberg (rött) och postglacial finlera (gult med vita mönster). I nordväst återfinns ett område med sandig morän (ljusblått med vita mönster).

Enligt de geotekniska undersökningar^{1,2} som tidigare utförts bedöms jorden inom området överst utgöras av ett tunt lager mulljord. Under mulljorden följer växellagringar till mellan tre och tio m djup. Växellagringen utgörs till stor del av siltig sand men ställvis också av grusig sand eller sandig silt. I områdets sydöstra och norra del har torvskikt påträffats i den siltiga sanden. Under växellagringen följer siltig sandig gyttja ovan berg. I gyttjan

¹ ÅF, 2019. Lygnersvider 1:29, Smälteryd Marks kommun MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK (MUR/GEO)

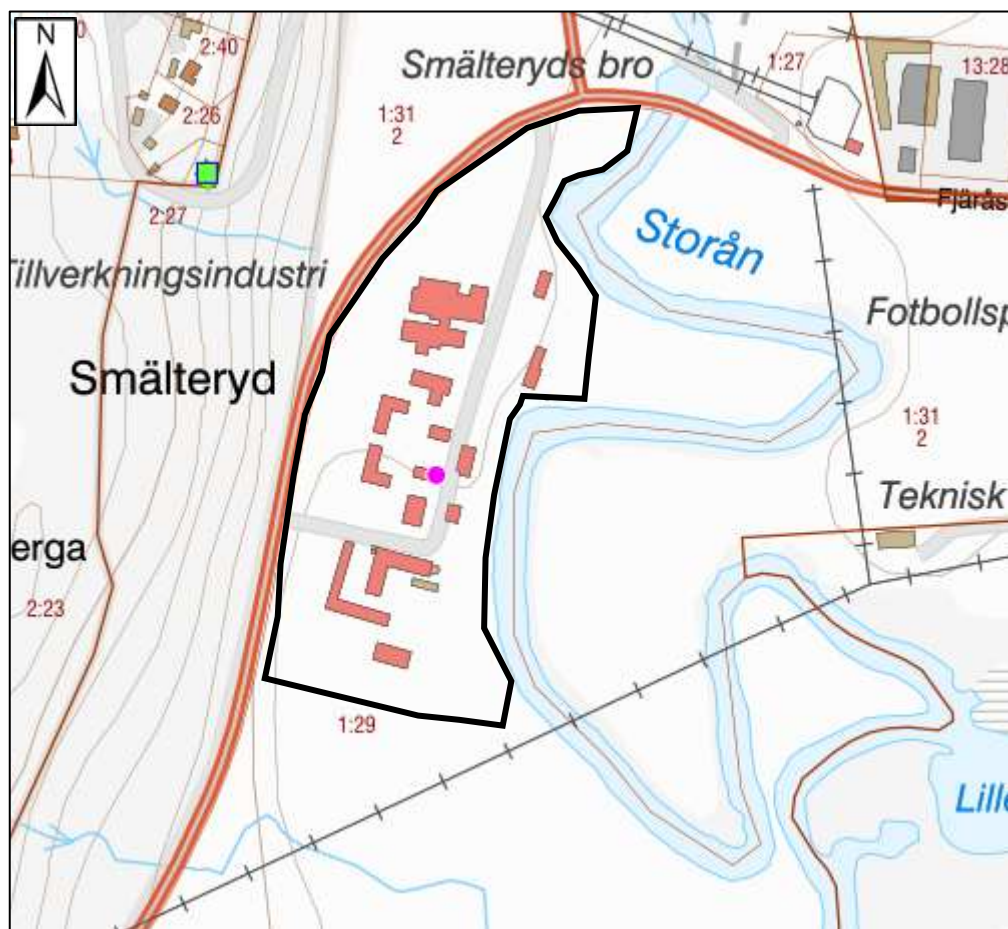
² ÅF, 2019. Lygnersvider 1:29, Smälteryd Marks kommun PROJEKTERINGS PM GEOTEKNIK

förekommer skikt som bedöms utgöras av växellagrad silt och sand med en mäktighet om 1-2 meter. Det är främst i de norra delarna som skikten förekommer. I områdets västra/sydvästra del, där jorddjupen är små, är lagret med sandig gyttja frånvarande eller mycket tunt.



Figur 3. Utdrag ur SGU:s kartdatabas för jordarter skala 1:25 000 – 1:100 000. Det aktuella undersökningsområdet illustreras av svart heldragen polygon. Källa: <https://www.sgu.se>

Enligt SGUs brunnarsarkiv finns en brunn av okänd användning i osäkert läge inom undersökningsområdet, se Figur 4. Ca 150 meter nordväst om fastigheten finns en energibrunn dokumenterad. Noterbart är att det dock ej sker uttag av dricksvatten ur dessa brunnar. Det går inte att utesluta att brunnar som ej är registrerade i brunnarsarkivet kan förekomma inom undersökningsområdet.



Figur 4. Utdrag ur SGU:s brunnarsarkiv. Energibrunnar symboliseras av grön kvadrat. Brunn av okänd användning symboliseras av rosa punkt. Undersökningsområdet är ungefärligt markerat med svart heldragen figur. Källa: <https://www.sgu.se>

Närmsta ytvatten är ån Storån, som återfinns i direkt anslutning till undersökningsområdet. Sjön Lygnern ligger ca 250 meter söder om fastigheten.

Vid skruvprovtagning i samband med de geotekniska undersökningarna bedömdes grundvattenytan vara ca 2 m under markytan. Utförda porttrycksutjämnningar i samband med CPT-sondering visar på en grundvattenyta ca 1-1,5 m under markytan.

Grundvattnets strömningsriktning bedöms vara åt sydost/öster, i riktning mot Storån och sjön Lygnern. Detta är dock inte utrett i detalj och lokala variationer kan förekomma, speciellt inom bebyggda områden där ledningsgravar mm i regel förekommer.

2.3 Skyddsobjekt

Enligt Naturvårdsverkets kartverktyg "Skyddad Natur"³ ligger Smälteryds naturreservat direkt väster om aktuellt undersökningsområde, se Figur 5. Områdena kring Lygnern samt Storåns dalgång utgör naturvärden som särskilt skall beaktas. Områdena har ett högt egenvärde samt är spridningskorridorer för växt- och djurarter och är härmed av intresse för den biologiska mångfalden. Fastigheten ligger i område som utgör riksintresse för

³ Naturvårdsverket, 2020. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

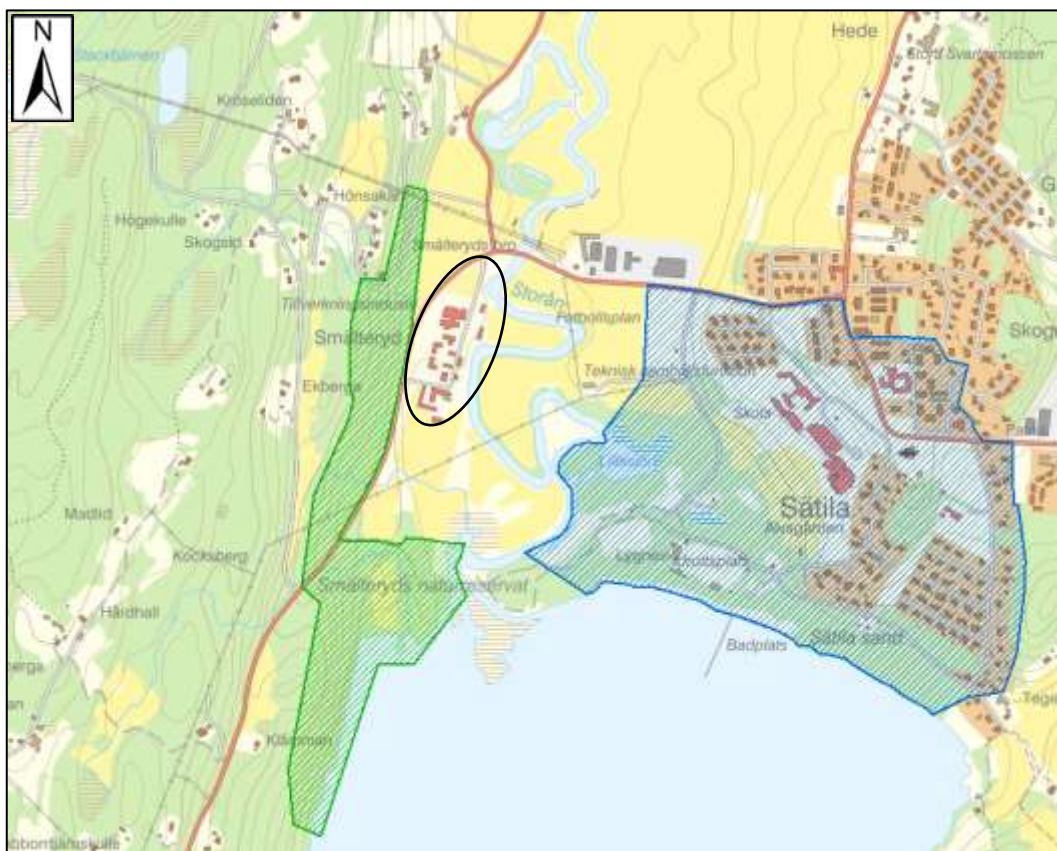
naturvård "Lygnern och Storåns dalgång". Värden i området är älvdal, ädellövskog, sjö, och fauna.

Storån är inte klassad som särskilt skyddsvärd men då den rinner i bedömd strömningsriktning för grundvattnet kan påverkan från eventuella föroreningar inte uteslutas.

Fastigheten ligger till övervägande del inom strandskyddsområde för Storån och Lygnern.

På fastigheten finns angivet ett fornminne klassat som "Övrig kulturhistorisk lämning".

Sätla vattenskyddsområde ligger ca 200 meter öster om aktuellt undersökningsområde, se Figur 5. Vattenskyddsområdet utgörs av Sätla grundvattentäkt.



Figur 5. Utdrag ur Naturvårdsverkets kartverktyg "Skyddad Natur". Utbredningen av Smälteryds naturreservat är markerat i grönt (streckat) och Sätla vattenskyddsområde är markerat i streckat blått. Aktuell fastighet är ungefärligt markerat med svart figur.

Källa: <https://www.skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

3 Verksamhetshistorik och tidigare undersökningar

I samband med att provtagningsplanen⁴ togs fram gjordes en enklare miljöhistorisk inventering för att bättre kunna bedöma undersökningsbehov.

3.1 Historisk verksamhet

Smälteryd (Lygnersvider 1:29) var från början ett kronoboställe för officerare. Gården hade den funktionen fram till 1885 och är en av de äldsta gårdarna i Sätilla socken.

Från 1885 till sekelskiftet 1896 var gården en arrendegård och därefter blev den inrättad som fattiggård vilket den förblev fram till 1932.

År 1928 övertogs gården av lantbrukaren Georg Källqvist och han arrenderade den fram till 1946. Under denna tiden bedrevs jord- och lantbruk på fastigheten.

År 1946 inrättades en fångvårdsanstalt på Smälteryd kallad kriminalvårdsanstalten Smälteryd. Det var en öppen anstalt som lades ned 2010. Anstalten hade 45 anställda och 64 platser för intagna.

Enligt ett skriftligt svar⁵ från Miljökontoret år 2000 planerades en tvätterverksamhet på fastigheten. Det finns dock inga vidare uppgifter om att verksamheten ska ha startat.

Enligt en inspektionsrapport⁶ från 2006 har kriminalvårdsanstalten i sin verksamhet använt ca 200 liter Promyr per år för ensilering. På fastigheten finns en tornsilo i betong på 340 m³. För ensileringsprocessen i silon används årligen ca 200 liter Promyr (myrsyra 45 %, propionsyra 21%, ammoniak 6%) med dosering 3-4 liter Promyr per 1000 kg gräs. Vid påfyllning av gräs bildas pressaft med höga halter näringsämnen och mindre mängder Promyr. Pressvattnet leds till avloppsbrunnar som mynnar i en urinbrunn på 240 m³. Inget pressvatten leds till Storån.

Enligt en kontrollrapport från år 2010⁷ finns bekämpningsmedel på fastigheten. Medlen och förvaringsplats är ej specificerade men enligt uppgift utgörs förvaringsplatsen av ett låst utrymme med hög tröskel och utan golvbrunn.

3.2 Historiska flygfoton

På flygfoton från 1960 samt 1975 framgår att fastigheten tidigare brukats för bl.a. lantbruksändamål, se Figur 6 och Figur 7. På flygfotot från 1975 kan man se att ett antal byggnader har tillkommit i norra delen av fastigheten.

⁴ AFRY, 2021. *Provtagningsplan inkl. historisk inventering av Smälteryd, del av fastighet Lygnersvider 1:29, Marks kommun.*

⁵ Miljökontoret Marks kommun, 2000. *Angående planerad tvättning. 2000-12-19.*

⁶ Miljökontoret Marks kommun, 2006. *Lygnersvider 1:9, Inspektionsrapport 2006-08-02. 2006/531 427. 2006-08-07*

⁷ Miljökontoret Marks kommun, 2010. *Kontrollrapport Lygnersvider 1:29, Kriminalvården Region Väst, 2010-11-03*



Figur 6. Historiskt flygfoto från år 1960. Fastigheten Lygnersvider 1:29 är markerad med ljusgrön polygon. Foto: Marks kommun, Miljöenheten Samhällsbyggnadsavdelningen.



Figur 7. Historiskt flygfoto från år 1975. Fastigheten Lygnersvider 1:29 är markerad med ljusgrön polygon. Foto: Marks kommun, Miljöenheten Samhällsbyggnadsavdelningen.

3.3 EBH-stödet

Utdrag har gjorts ur Länsstyrelsen i Västra Götalands databas över potentiella förorenade områden (EBH-stödet). På fastigheten finns inget objekt registrerat.

3.4 Tidigare undersökningar

Under år 2008 utförde Sweco Environment AB en PCB-inventering⁸ av aktuella byggnader på fastigheten. Vid inventeringen hittades inga fogar, golvmassor eller isolerrutor som misstänktes innehålla PCB.

På uppdrag av Marks kommun utförde ÅF under 2019 en detaljerad geoteknisk utredning² för detaljplan inom del av fastigheten Lygnersvider 1:29 samt geotekniska undersökningar¹ inom samma område.

Aktuellt område omfattas av en tidigare översiktlig stabilitetskartering⁹ utförd av GF konsult AB på uppdrag av Statens Räddningsverk år 2000.

3.5 Incidenter/utsläppsoluckyor

I mars 1997 skickade miljökontoret en skriftlig uppmaning¹⁰ till kriminalvårdsanstalten Smälteryd om att skyndsamt omhänderta dumpat avfall. Dumpningsplatsen uppgavs ligga på rubricerad fastighet ca 200 m söder om anstalten intill allmän väg mot Svansjökulle. Det rör sig om stora mängder avfall som dumpats i ravin mot bäck. Avfallet bestod av asfaltsrester, tegelpannor, sågspån, byggavfall, svart plast, presenning, möbler, diverse järnskrot, gummidäck och tomfat. Avfallet bedömdes härröra från KVA Smälteryd. Det framgår inte om avfallet omhändertogs eller ej.

Den 27 juli år 2006 inkom ett klagomål⁶ angående läckage av myrsyra från en av fastighetens silo till Storån. Enligt klagomålet hade 30-50 m³ myrsyra släppts ut direkt i ån. Efter en inspektion bedömdes klagomålet vara obefogat.

År 2016 skadades tre av de befintliga byggnaderna i en anlagd brand¹¹.

3.6 Övrigt

Dokumentation finns om att följande kemikalier har hanterats på fastigheten.

- Eldningsolja (E01). Har förvarats i cylindrisk S-cistern ovan mark, ca 1200 liter. I en av byggnaderna finns ett pannrum och ett "oljerum" (se Figur 9).
- Diesel. Har förvarats i invallad cylindrisk S-cistern ovan mark, ca 1500 liter. Cisternen har stått under tak med betongplatta där tankning sker.
- Spillolja.

3.7 Potentiella föroreningsrisker inom fastigheten

Naturvårdsverket har upprättat en branschlista för identifiering och inventering av potentiellt förorenade områden. Branschlistan innehåller branschnamn, branschkommentar, branschklass (BKL), branschspecifika föroreningar och övrig kommentar och andra relaterade föroreningar som kan påträffas vid undersökning och provtagning av dessa områden¹².

Fyllnadsmaterial

I fyllnadsmaterial av okänt ursprung i jordlager påträffas ofta tungmetaller av alla olika slag. Många gånger finns även förhöjda halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH), vars ursprung inte sällan är från tjärasfalt eller ofullständigt förbränt organiskt material. Om fyllnadsmaterialet innehåller mycket gammalt rivningsmaterial är det inte ovanligt med

⁸ SWECO Environment AB, 2008. *Sammanställningsblankett – inventerad PCB Lygnersvider 1:29*

⁹ GF Konsult AB, 2000. *Översiktlig stabilitetskartering i Marks kommun daterad 2000-10-27 (rev 2001-05-22, rev 2001-09-21).*

¹⁰ Miljökontoret Marks kommun, 1997. *Nedskräpning på fastigheten Lygnersvider 1:1, Sätla. DNP:429. 1997-03-26*

¹¹ Miljöenheten Samhällsbyggnadsavdelningen, Marks kommun, 2020. *REGISTERUTDRAG Fastighets- och verksamhetsuppgifter Lygnersvider 1:29.*

¹² Naturvårdsverket, 2020. *Branschlistan (2020).*

polyklorerade bifenyler (PCB). Fyllnadsmaterialet kan även innehålla andra typer av oljor och petroleumämnen.

Verkstadsindustri och drivmedelshantering

De föroreningar som kan förekomma inom områden där verkstadsindustri eller drivmedelshantering skett är ofta petroleumbaserade. Petroleumkolväten kan indelas i två huvudgrupper: alifatiska kolväten och aromatiska kolväten. Petroleumkolväten kännetecknas av en minskande flyktighet och vattenlöslighet samt en ökande förmåga att bindas till organiskt material med stigande antal kolatomer. Generellt har aromatiska kolväten högre vattenlöslighet och sämre förmåga att bindas till organiskt material än alifatiska kolväten, vilket gör dem mer mobila. Övriga ämnen som kan påträffas i närheten till verkstäder är lösningsmedel, smörjmedel, rostskyddsmedel, avfettningsmedel och olika tungmetaller.

Asfalt

I asfalt lagd före 1973 användes stenkoltjära som bindemedel, vilket innehåller polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

Jordbruk/lantbruk

Föroreningar kopplade till verksamheter där odling har skett är främst bekämpningsmedel. I början av 1900-talet användes preparat som bland annat innehöll metaller som koppar, kvicksilver och bly. Under 1940-talet började olika organiska bekämpningsmedel, som exempelvis DDT, att användas.

Jord- och lantbruk kan även ge upphov till övergödning av närliggande vattendrag till följd av läckage av växtnäringsämnen (gödsel).

Övrigt

Inom områden där det brunnit kan ofta rester av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och polyklorerade dibensodioxiner (dioxin) påvisas i jord. Dessa ämnen bildas som en oönskad biprodukt vid förbränningsreaktioner av organiska material.

4 Genomförande

Innan fältarbetet påbörjades kommunicerades och godkändes en provtagningsplan¹³ av beställaren och tillsynsmyndigheten. Arbetena följde Naturvårdverkets rapporter 4310, 4311, 4918, 5976 och Svenska Geotekniska Föreningens rapport 2:2013 i tillämpliga delar.

4.1 Avsteg från provtagningsplanen

I provpunkt 21AF06 avbröts provgrovsgrävningen då ett kabelstråk påträffades. Ett flertal försök till att flytta provpunkten gjordes men säkerhetsavstånd till påträffade kablar kunde ej uppnås varför provtagning endast utfördes till ca 0,6 meters djup.

Till följd av befintliga ledningar och kablar i osäkert läge fick ett antal av provpunkternas läge justeras i samband med fältundersökningen. Syftet med provpunkterna bedöms dock fortfarande ha kunnat uppnås.

¹³ AFRY, 2021. *Provtagningsplan inkl. historisk inventering av Smälteryd, del av fastighet Lygnersvider 1:29, Marks kommun*



Figur 8. En av de befintliga kablarna som påträffades i provpunkt 21AF06.
Foto: AFRY.

4.2 Jordprovtagning

Nu utfört uppdrag har omfattat provtagning av jord i 20 provpunkter. Jordprov i samtliga provpunkter är uttagna genom provgropsgrävning med grävmaskin ned till maximalt två meter under markytan (m.u.my.) Provtagning av jord genomfördes 2021-02-03 och 2021-02-04 av personal från AFRY.

Jordprov uttogs som samlingsprov per 0,5-meters nivåintervall eller anpassades efter övergång mellan jordarter. Uttagna jordprover insamlades i diffusionstäta plastpåsar tillhandahållna från laboratorium och förvarades mörkt och svalt i fält och under efterföljande transporter. Ett urval av de uttagna proverna skickas för analys på laboratorium med ackrediteringar för relevanta analyspaket (Eurofins Environment AB).

Provpunkterna är utsatta och inmätta med GPS. Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00. Höjdsystem: RH 2000. Provpunkternas placering redovisas i Bilaga 1.

4.3 Asfaltsprovtagning

Provtagning av asfalt genomfördes i totalt sju provpunkter i samband med jordprovtagningen för att utreda förekomst av stenkolstjära.

Totalt skickades fyra stycken asfaltsprov in för analys med avseende på PAH-16 på laboratorium med ackreditering för relevant analyspaket (Eurofins Environment AB).till ackrediterad laboratorium. Asfaltsproven krossades och maldes innan analys. Övriga uttagna asfaltsprov sparades för eventuell kompletterande analys.

4.4 Grundvattenprovtagning

Som komplement till provtagning av jordlager installerades fyra grundvattenrör. Grundvattenrören installerades med hjälp av geoteknisk borrhandsvagn mellan de bebyggda ytorna och Storån, med intagsfilter på antaget vattenförande djup, ca 3-5 m.u.my.

Grundvattenrören rensumpades samma dag som installationen. Provtagning av grundvatten utfördes efter omsättningspumpning med hjälp av en peristaltisk pump. Innan provtagning, som utfördes 2021-02-11 av personal från AFRY, mättes grundvattennivån i rören med hjälp av ett ljus- och ljudlod.

Grundvattenproven uttogs i av laboratorium erhållna provtagningskärl och förvarades mörkt och svalt i fält och under efterföljande transporter. För mer detaljerad information om installationsdjup, fältobservationer och provtagning se fältprotokoll i Bilaga 2b.

4.5 Analyser

Totalt skickades 20 jordprov, fyra asfaltsprov och fyra grundvattenprov in för analys till laboratorium med ackreditering för valda analyspaket (Eurofins Environment AB). Övriga uttagna jord- och asfaltsprov sparades för att möjliggöra eventuell kompletterande analys.

Se Tabell 1 och Tabell 2 för fördelning av analyspaket mellan proverna avseende jord, asfalt respektive grundvatten.

Tabell 1. Fördelning av analyspaket avseende jord och asfalt.

Prov/analys (m.u.my.)	Medium	MTOT_Hg*	Dioxiner och furaner	Klororganiska pesticider	PAH-16
21AF01 (0-0,5)	Jord	x			
21AF02(0-0,5)	Jord	x		x	
21AF03(0-0,5)	Jord	x			
21AF04(0-0,5)	Jord	x			
21AF05(0-0,5)	Jord	x		x	
21AF06(0-0,5)	Jord	x	x		
21AF07(0-0,6)	Jord	x	x		
21AF08(0-0,5)	Jord	x			
21AF09(0-0,5)	Jord	x			
21AF10(0-0,5)	Jord	x			
21AF11(0-0,5)	Jord	x			
21AF12(0-0,5)	Jord	x			
21AF13(0-0,5)	Jord	x			
21AF14(0-0,5)	Jord	x			
21AF15(0-0,5)	Jord	x			
21AF16(0-0,5)	Jord	x			
21AF17(0-0,5)	Jord	x			
21AF18(0-0,5)	Jord	x			
21AF19(0-0,5)	Jord	x			
21AF20(0-0,5)	Jord	x			
21AF14_Asfalt	Asfalt				x
21AF17_Asfalt	Asfalt				x
21AF19_Asfalt	Asfalt				x
21AF20_Asfalt	Asfalt				x

*BTEX, alifater, aromater, PAH och metaller inkl. kvicksilver

Tabell 2. Fördelning av analyspaket avseende grundvatten.

Prov/analys	Medium	VTOT_Hg*	Dioxiner och furaner	Klorfenoler	Klororganiska pesticider
21AF21GV	Grundvatten	x	x	x	
21AF22GV	Grundvatten	x	x	x	
21AF23GV	Grundvatten	x			x
21AF24GV	Grundvatten	x			x

*BTEX, alifater, aromater, PAH och metaller inkl. kvicksilver

5 Jämförvärden

5.1 Jord

5.1.1 Generella riktvärden

Jämförelser har gjorts mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark med avseende på Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM)¹⁴. Dessa riktvärden baseras på ett antal olika aspekter som exempelvis hälsorisker, skydd av grundvatten och skydd av markmiljö.

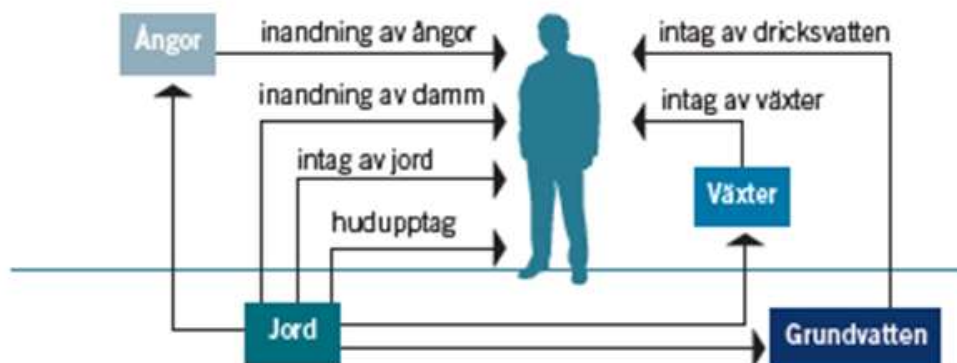
I riktvärdesmodellen används två olika typer av markanvändning för beräkning av Naturvårdsverkets generella riktvärden:

- Känslig Markanvändning, **KM**, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. KM gäller generellt för exempelvis bostadsmark.
- Mindre Känslig Markanvändning, **MKM**, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till t ex kontor, vägar eller industrier. Exponerade grupper antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid. Barn och äldre antas vistas tillfälligt inom området. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning. Grundvatten (på ett avstånd om 200 m) samt ytvatten skyddas. MKM gäller generellt för exempelvis fastigheter där industriell verksamhet förekommer.

Med hänsyn till planerad markanvändning (bostadsområde) bedöms markanvändningen inom området motsvara Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning, KM. Jämförelse görs både med Naturvårdsverkets riktvärden för KM och MKM då föroreningshalter över KM är anmälningspliktigt samt som del i underlag för en eventuell framtida masshantering. Vidare kan riktvärden tillämpas för att bedöma om kvarvarande jordlager är miljömässigt lämpliga för framtida markanvändning eller ej.

¹⁴ Naturvårdsverket, 2009. Rapport 5976 Riktvärden för förorenad mark, riktvärden reviderade den 1 juli 2016.

Den konceptuella modellen nedan (Figur 9) beskriver översiktligt föroreningskälla samt spridnings- och exponeringsvägar.



Figur 9. Konceptuell modell som beskriver föroreningskälla, spridnings- och exponeringsvägar. Källa: Naturvårdsverket, Rapport 5977.

Avfall Sverige anger även uppdaterade rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall, **FA**¹⁵.

5.1.2 Dioxiner/furaner

Med dioxiner menas samtliga ämnen som ingår i grupperna polyklorerade dioxiner och furaner (PCDD/PCDF). Dessa består av antingen en dibenso-p-dioxin- eller en dibensofuranmolekyl som är klorerad med 1–8 kloratomer. Variation av kloratomernas antal och placering ger upphov till 210 så kallade kongener.

Världshälsoorganisationen (WHO) har utvecklat ett viktningsystem för dioxiners giftighet. Viktningen utgår ifrån TCDD, den giftigaste kongenen, vilken har tilldelats värdet ett. Övriga kongener får ett värde mindre än ett som motsvarar deras giftighet i förhållande till TCDD. Alla kongener summeras till ett värde, PCDD/F-TEQ. TEQ står för Toxic Equivalent. Resultaten av dioxinanalyserna redovisas både exklusive och inklusive kvantitetsgränsen, Limit of Quantitation (LOQ). Exklusive LOQ innebär att de ämnen som inte uppmätts i halter över laboratoriets rapporteringsgräns inte medräknas. Inklusive LOQ innebär att dessa hanteras genom att halva rapporteringsgränsen tas med i summeringen. Om skillnaden mellan de två beräkningsmetoderna är stor tyder det på att många kongener med hög toxicitet inte påvisats i halter överskridande rapporteringsgränsen.

5.1.3 Klororganiska pesticider

Eftersom nationella riktvärden avseende klororganiska pesticider saknas har, förutom Naturvårdsverkets riktvärden, även holländska jämförvärden¹⁶ (VROM) tillämpats. De holländska riktvärdena redovisas i två nivåer, dels "Target value" (målvärde – ingen påverkan), vilket är ett riktvärde under vilket man bedömer att marken har en hållbar kvalitet och viktiga funktioner upprätthålls, och dels "Intervention value" (aktionsvärde – kraftig påverkan), vilket anger en föroreningsnivå då man bedömer att markens funktioner för människor samt växt- och djurliv är allvarligt försvagad eller hotad. Det senare indikerar att en åtgärd behöver vidtas.

¹⁵ Avfall Sverige, 2019. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, rapport 2019:01.

¹⁶ Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), 2000. Riktvärden för förorenad mark februari 2000, nr 39.

5.2 Asfalt

För analyserade prov på asfalt har uppmätta halter PAH-16 jämförts mot Naturvårdsverkets vägledning för avfallsklassificering¹⁷ från 2013, vilka även är de direktiv som tillämpas i Göteborgs stad, se Tabell 3.

Tabell 3. Hanteringskrav för de olika föroreningsnivåer av PAH-16 i asfalt enligt Naturvårdsverkets vägledning för avfallsklassificering (2013) och direktiv från Miljöförvaltningen Göteborgs Stad.

Halt summa PAH-16	Hantering
0–70 ppm	Asfalt som innehåller halter under 70 mg/kg PAH-16 betraktas inte som tjärasfalt. Uppbruten och/eller riven asfalt med halter under 70 mg/kg PAH-16 ska i första hand återföras till asfaltsverk för tillverkning av ny asfalt men kan återvändas inom väg- och trafikprojekt. Restriktioner kan förekomma i känsliga områden. Vid annan hantering ska anmälan i enlighet med 29 kap. 35§ miljöprövningsförordningen göras till miljöförvaltningen Samråd med miljöförvaltningen (rekommenderas). Anmälan kan krävas.
70–300 ppm	Uppbruten tjärasfalt som innehåller halter under 300 mg/kg PAH-16 klassas i normalfallet som icke farligt avfall, under förutsättning av halten bens(a)pyren underskrider 50mg/kg. Kan vara möjlig att återanvända i bundna lager inom trafikprojekt, ej inom vattenskyddsområde. Tjärasfalt bör ej återanvändas i obundna lager. Samråd med miljöförvaltningen. Anmälan krävs.
>300 ppm	Farligt avfall => klass 1 deponi Kan i vissa fall återanvändas i bundna lager. För frågor om återanvändning av tjärasfalt med halter över 300 mg/kg PAH-16, eller där halten bens(a)pyren är över 50 mg/kg tas kontakt med länsstyrelsen. Samråd med länsstyrelsen. Tillståndsansökan krävs.

5.3 Grundvatten

För uppmätta halter av metaller och PAH i grundvatten har analysresultaten jämförts mot SGU:s bedömningsgrunder¹⁸. Det bör poängteras att metaller förekommer naturligt i jord, berg och vatten, vilket innebär att halter normalt påvisas i grundvatten även om ingen mänsklig påverkan har skett. Jämförelser har även gjorts mot Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten¹⁹.

För uppmätta halter av organiska ämnen (undantaget klorerade alifater) har SPBI:s (numera Drivkraft Sverige) branschrekommendation²⁰ från 2011 använts. Riktvärden för petroleumämnen i grundvatten är framtagna för fem olika exponeringsvägar för föroreningar i grundvattnet; dricksvatten, ångor i byggnader, bevattning, miljörisker i ytvatten samt miljörisker i våtmarker.

För dioxiner, furaner och klorfenoler i grundvatten finns i dagsläget inga svenska riktvärden. Till följd av detta har uppmätta halter av ovan nämnda parametrar istället jämförts mot holländska riktvärden (VROM¹⁶, RIVM²¹) och nordamerikanska riktvärden

¹⁷ Naturvårdsverket, 2013. *Klassning av farligt avfall – detta är farligt avfall*, 2013-02-13.

¹⁸ Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2013. *Bedömningsgrunder för grundvatten*, rapport 2013:01.

¹⁹ Naturvårdsverket, 1999. *Metodik för inventering av förorenade områden*, rapport 4918.

²⁰ Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI), 2011. *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*.

²¹ National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), 2001. *Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater*, RIVM rapport 711701023

(USEPA²²). De senare riktvärdena (RIVM och USEPA) är dock avsedda för grundvatten som utgör dricksvatten. Dessa bedöms inte vara tillämpliga för aktuellt område då ingen dricksvattenutvinning sker i området, men tillämpas ändå som jämförvärden eftersom inga aktuella svenska riktvärden finns att tillgå.

Fastigheten ligger inte inom något vattenskyddsområde och bostadshusen i omgivningen är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Aktuella exponeringsvägar för det ytliga grundvattnet bedöms i första hand vara ångor i byggnader då fastigheten kommer att bebyggas med bostäder samt miljörisker i ytvatten på grund av närhet till Storån.

6 Resultat

6.1 Fältobservationer

I fält observerades att markytan utgjordes av gräsbeklädd eller hårdgjord yta. Underliggande material utgjordes i regel av mulljord med en mäktighet som varierande mellan 0,5-0,6 meter. Bedömt naturligt material utgjordes av sand och siltig sand och påträffades i regel mellan 0,5 och 2,0 meter under markytan, se exempel i Figur 10.



Figur 10. Provpunkt 21AF09. Foto: AFRY

²² United States Environmental Protection Agency, 2009. *National Primary Drinking Water Regulations*. EPA 816-F-09-004.

6.2 Analysresultat

6.2.1 Jord

I ett prov (21AF13, nivå 0-0,5) av totalt 20 analyserade jordprover (fördelade över 20 provpunkter) påvisades en halt av bly överstigande riktvärdet för MRR. Samtliga noterade föroreningshalter understiger dock Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM.

I två provpunkter (21AF02 och 21AF05) har prov uttagits för analys med avseende på klororganiska pesticider. Resultaten påvisar halter understigande laboratoriets rapporteringsgräns.

I två provpunkter (21AF06 och 21AF07) har prov uttagits för analys med avseende på dioxiner och furaner. Resultatet påvisade en halt av dioxin över detektionsgränsen, dock inga anmärkningsvärda halter.

6.2.2 Asfalt

Analyserade prov på asfalt från punkterna 21AF14, 21AF17, 21AF19 och 21AF20 påvisade endast låga halter av PAH-16 (<70 mg/kg Ts) vilket innebär att asfalten ej är att betrakta som tjärasfalt

I Tabell 4 redovisas resultatet av de asfaltsprov som har analyserats på laboratorium med avseende på PAH-16. Analysrapporterna i sin helhet, med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet, redovisas i Bilaga 4.

Tabell 4. Analysresultat för asfaltsprover. Halterna anges i mg/kg TS.

Parameter	21AF14_Asfalt	21AF17_Asfalt	20AF19_Asfalt	20AF20_Asfalt
PAH-L	<0,077	<0,075	<0,39	<0,39
PAH-M	0,38	0,42	<0,65	<0,65
PAH-H	1,1	1,1	1,3	<0,91
Summa	1,6	1,6	<2,0	2,4
PAH-16				

6.2.3 Grundvatten

I uttaget grundvattenprov från provpunkt 21AF21GV påvisades måttligt höga halter av bly. Resterande analyserade metaller uppmättes mycket låga halter eller halter under laboratoriets rapporteringsgräns. I samma provpunkt detekterades halter av dioxiner. Övriga analyserade parametrar uppmättes inte över laboratoriets rapporteringsgräns

I uttaget grundvattenprov från provpunkt 21AF22GV uppmättes låga till mycket låga halter eller halter under laboratoriets rapporteringsgräns avseende metaller. I samma provpunkt detekterades halter av dioxiner och 2,4/2,5-Diklorfenol. Övriga analyserade parametrar uppmättes inte över laboratoriets rapporteringsgräns

I uttaget grundvattenprov från provpunkt 21AF23GV uppmättes mycket låga halter eller halter under laboratoriets rapporteringsgräns avseende metaller. Övriga analyserade parametrar uppmättes inte över laboratoriets rapporteringsgräns.

I uttaget grundvattenprov från provpunkt 21AF24GV uppmättes låga till mycket låga halter eller halter under laboratoriets rapporteringsgräns avseende metaller. Övriga analyserade parametrar uppmättes inte över laboratoriets rapporteringsgräns.

I Bilaga 3b redovisas en sammanställning av resultaten för samtliga grundvattenprover som har analyserats på laboratorium i jämförelse med gällande rikt- och gränsvärden. Analysrapporterna i sin helhet, med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet, redovisas i Bilaga 4.

7 Föroreningssituation

Naturvårdsverkets riktvärde för KM bedöms vara styrande åtgärds mål då planerad markanvändning är bostadsområde. Vissa avsteg kan göras inom områden som används för exempelvis parkering eller väg och inom dessa områden kan MKM eventuellt gälla som riktvärde men bör godkännas av tillsynsmyndigheten.

Jord

Föroreningsnivån inom fastigheten bedöms som låg då inga halter överstigande tillämpade riktvärden har påvisats. För flertalet parametrar har inte några halter över laboratoriets respektive rapporteringsgränser påvisats.

I två provpunkter (21AF06 och 21AF07) har prov uttagits för analys med avseende på dioxiner och furaner. Resultatet påvisade en halt av dioxin över laboratoriets rapporteringsgräns, dock inga anmärkningsvärda halter.

Dioxiner bildas som föroreningar i olika processer vanligtvis under höga temperaturer, till exempel vid brand. Dioxiner har en låg mobilitet och binds generellt mycket hårt till partiklar i marken, särskilt organiskt material, ytligt i jordprofilen. Även lösligheten för dioxin i vatten är mycket låg. Halter av dioxiner över laboratoriets rapporteringsgräns noteras i två de provpunkter som riktats mot misstänkt förorenade objekt/ytor (anlåg brand 2016). Därför är det inte helt osannolikt att påträffa spår av detta i den ytliga jorden.

Asfalt

Provtagen asfalt inom undersökningsområdet är ej att betrakta som tjärasfalt. Asfalten bedöms därmed kunna ligga kvar utan risk för miljö eller människors hälsa. Då utförd undersökning är av stickprovskaraktär kan det dock inte uteslutas att det kan förekomma annan typ av asfalt inom området

Grundvatten

Dioxin har analyserats i två grundvattenprover (21AF21GV och 21AF22GV). Holländska RIVM anger ett SRC-värde (Serious Risk Concentration) för människors hälsa på 3,1 pg/l (vid intag av dricksvatten) för dioxiner. Halter strax över detta värde har noterats i bägge analyserade prover, 3,83 respektive 3,47 pg/l. I jämförelse med nordamerikanska hälsoriktvärden (USEPA) ligger dock halterna lägre, se Tabell 5. Det bör noteras att grundvattnet inom fastigheten ej används som dricksvatten. I VROM anges ett riktvärde på 1 pg/l, detta värde ska betraktas som en indikation på att grundvattnet är allvarligt förorenat (kraftig påverkan). I provpunkt 21AF22GV detekterades även en mycket låg halt av 2,4/2,5-Diklorfenol vilket bildas som en nedbrytningsprodukt av dioxin.

De uppmätta föroreningshalterna med avseende på dioxin kan bero på flera olika faktorer särskilt då det rör sig om så låga koncentrationer (pg/l); andelen partiklar i grundvattnet vid provtagningstillfället, kontaminering av prov, mätfel etc. Halterna är analyserade på grundvatten som dekanterats på laboratoriet. Mindre partiklar kan därmed finnas med i analysen. Om analys istället utförs på filtrerat grundvatten visar resultatet sannolikt på lägre halter.

Tabell 5. Redovisning av använda riktvärden för dricksvatten/grundvatten i jämförelse med uppmätta halter avseende dioxin.

Förorening	Riktvärde miljö "kraftig påverkan" (VROM)	Riktvärde hälsa (RIVM)	Riktvärde hälsa (USEPA)	Uppmätt värde 21AFGV21	Uppmätt värde 21AFGV22
Dioxin (TCDD-ekv.)	1 pg/l	3,1 pg/l	30 pg/l	3,83 pg/l	3,47 pg/l

8 Slutsats och rekommendationer

Föroreningsnivån inom nu undersökt område bedöms utifrån nu genomförd översiktlig miljöteknisk markundersökning som låg.

Planarbeten inför kommande ändring av markanvändning från industriändamål till bostadsändamål är vid skrivande stund fortfarande pågående och uppgifter om grundläggning, planerade schaktdjup osv. är i nuläget inte tillgängliga. Slutsatserna i föreliggande rapport är dragna utifrån förutsättningen att området kommer ombildas till planerad markanvändning (bostäder). Om förutsättningarna ändras kan även rekommendationen komma att ändras.

Utifrån ovanstående resonemang rekommenderas följande;

- En kompletterande provtagning av grundvatten i befintliga grundvattenrör där proverna filtreras innan analys rekommenderas för att kontrollera hur stor del av påträffade halter som är lösta i grundvattnet. Utifrån detta kan även en bättre bedömning av eventuell påverkan och spridningsrisk till närliggande ytvattenrecipient göras.
- Aktuell undersökning har varit av översiktlig karaktär och omfattat stickprovsprovtagning. Det kan inte uteslutas att det förekommer ytterligare föroreningar, överskridande KM eller MKM inom området. Påträffas ytterligare föroreningar kan dessa hanteras i samband med schakt/exploatering.
- Samtliga massor med halter understigande aktuellt åtgärdsgränsvärde (KM) bedöms utifrån miljömässiga skäl kunna återanvändas utan risk för människa eller miljö inom området, förutsatt att de uppfyller de tekniska kraven. Återanvändning bedöms även miljömässigt motiverat för att minimera transporter av massor. Då ett av de analyserade jordproverna överstiger riktvärdet för MRR med avseende på bly ska eventuell återanvändning av massor inom området ske i samråd med tillsynsmyndigheten. Vid återanvändning bör en platsspecifik riskbedömning genomföras.
- Asfalten inom området är ej att betrakta som tjärasfalt och bedöms kunna ligga kvar utan risk för människors hälsa eller miljö. Om schaktarbeten ska utföras som gör att asfalten måste rivas kan denna återanvändas inom aktuellt arbetsområde eller återföras till asfaltverk. Entreprenören bör vara uppmärksam på eventuellt avvikande utseende på asfalten då utförd undersökning är av sticksprovkaraktär.
- Enligt uppgift från beställaren ska merparten av de befintliga byggnader rivas (helt eller delvis). En PCB-inventering av aktuella byggnader på fastigheten utfördes under 2008. Utöver detta rekommenderas ytterligare miljöinventering av befintliga byggnader för att undersöka eventuell förekomst av andra miljöskadliga ämnen, exempelvis asbest och klorparaffiner.
- Då ingen förorening över Naturvårdsverkets riktvärden (KM) påträffats finns inget krav på redovisning av resultat till tillsynsmyndighet. Dock kan rapporten med fördel skickas till tillsynsmyndigheten, vilket i det här fallet är Miljöenheten i Marks kommun, som en underrättelse.

Författad av

Frida Strand
AFRY

Granskad av

Johan Fogelström
AFRY