

RISKBEDÖMNING MARK OCH GRUNDEVATTEN DP SKENE 72:1 OCH 72:3



UPPDRAG 302846, Detaljplan Skene

Titel på rapport: RISKBEDÖMNING MARK OCH GRUNDVATTEN
DP Skene 72:1 OCH 72:3
Slutredovisning

Datum: 2020-12-04

MEDVERKANDE

Beställare: Kungsfors AB
Kontaktperson: Hans-Erling Andersson

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Daniel Hägerstrand
Handläggare: Kristina Hargelius
Kvalitetsgranskare: Sofia Anfinset

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-09-09
Revideringsdatum 2020-12-04
Revideringsdatum 2020-12-17 – ändrade plangränser och påverkade områden

SAMMANFATTNING

I samband med samrådsgenomgång inför ny detaljplan för fastigheterna Skene 72:1 och 72:3, begärde Länsstyrelsen och kommunens miljöenheter att en fördjupad riskbedömning avseende mark- och grundvattenpåverkan. Två markmiljö- och grundvattenundersökningar har utförts med fokus på föroreningar i mark och grundvatten, samt risk för spridning av föroreningar till recipienten Viskan och till den närbelägna grundvattentäkten.

Risken för spridning av föroreningar eller påverkan på människors hälsa och miljö, bedöms som låg, under förutsättning att de avgränsade områden som uppvisat föroreningar i mark, schaktsaneras innan någon annan schaktning påbörjas i området.

Risken för grundvattenpåverkan av dricksvattenmagasinet bedöms som obefintligt till mycket låg, då det inte finns hydraulisk kontakt mellan övre och undre akvifär.

Det finns föroreningar inom området, vilka förekommer inom platser som använts för materialupplag och tidigare utförd deponering. Dessa områden måste saneras innan någon annan schaktning påbörjas inom fastigheterna. Vid borttagande av de förorenade massorna är risken för påverkan mycket låg.

Platsspecifika riktvärden är framtagna för området genom beräkning med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg för förorenad mark. Riktvärden är konservativt framtagna och det kan vara aktuellt att göra om bedömningen beträffande grundvattnets transporthastighet, då den inte är känd. Grundvattennivåerna behöver undersökas ytterligare, det troliga är att värdet är för högt satt, detta kan komma att påverka halterna för platsspecifika riktvärden uppåt.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	6
1.1	BAKGRUND	6
1.2	SYFTE.....	7
1.3	AVGRÄNSNINGAR	7
1.4	ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL.....	7
1.5	SKYDDSOBJEKT, SKYDDSVÄRDE OCH KÄNSLIGHET	7
1.6	FRAMTIDSSCENARIER.....	8
1.7	RISKBEDÖMNINGENS SYFTE OCH AVGRÄNSNING	8
2	UTFÖRDA MILJÖUNDERSÖKNINGAR.....	8
3	OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN.....	9
3.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	9
3.2	DETALJPLAN OCH ÄGARFÖRHÅLLANDEN.....	9
3.3	BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET OCH NUVARANDE VERKSAMHET	10
3.4	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	12
3.5	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	12
3.6	BAKGRUNDSHALTER.....	12
4	VERKSAMHETSHISTORIK.....	13
4.1	HISTORIK FÖR VERKSAMHETEN.....	13
4.2	KARAKTERISERING AV PÅTRÄFFADE FÖRORENINGAR	13
5	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	14
5.1	RIKTVÄRDEN FÖR JORD.....	14
5.1.1	GENERELLA RIKTVÄRDEN.....	14
5.1.2	PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN JORD.....	14
5.1.3	VAL AV RIKTVÄRDEN	14
5.1.4	BAKGRUNDSHALTER	15
5.1.5	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN	15
6	FÖRORENINGSSITUATION	16
6.1	FÖRORENINGAR I MARK	16
6.2	FÖRORENINGAR I GRUNDVATTEN	17
7	FÖRORENINGSSPRIDNING OCH BELASTNING	19
7.1	SPRIDNINGSVÄGAR.....	19
7.2	GRUNDVATTENSTRÖMNING OCH FÖRORENINGSSPRIDNING.....	19
7.2.1	MARKBESKAFFENHET	20
7.2.2	GRUNDVATTENPÅVERKAN	20

7.3	FÖRORENINGSBELASTNING / LÄCKAGEBERÄKNINGAR	20
7.3.1	SPRIDNINGSRISKER	20
8	RISKBEDÖMNING.....	21
8.1	ALLMÄN BEDÖMNING.....	21
8.2	RISKBEDÖMNING AV HÄLSORISKER	21
8.2.1	NICKEL OCH KOBOLT	21
8.2.2	ZINK	21
8.2.3	KADMIUM	21
8.2.4	ARSENIK	22
9	MÄTBARA ÅTGÄRDSMÅL	22
10	OSÄKERHETER OCH KUNSKAPSLUCKOR.....	22
11	REFERENSER	23

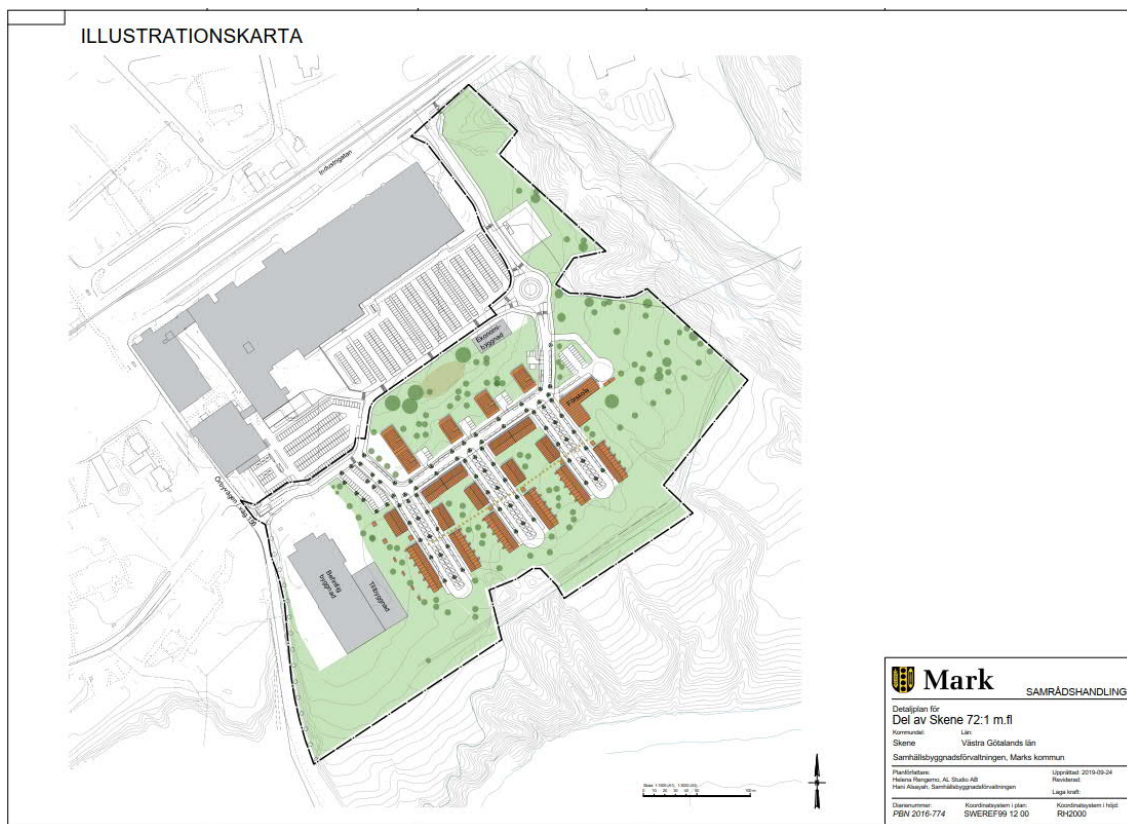
BILAGOR

Bilaga 1	Illustrationsbild - plangräns
Bilaga 2	Resultatrapport, Tyréns, daterad 2020-06-12
Bilaga 3	Resultatrapport, Tyréns daterad 2019-03-22
Bilaga 4	Provtagningsplan, Tyréns daterad 2020-04-21
Bilaga 5	Beräkning av platsspecifika riktvärden - Uttagsrapport
Bilaga 6 a & b	Analysprotokoll – jord sammanställda från 2020 och 2018
Bilaga 7	Analysprotokoll – grundvatten sammanställda från 2018 och 2020
Bilaga 8	Karta med föroreningshalter i jord över platsspecifika riktvärden
Bilaga 9	Karta med grundvattenrör och föroreningar
Bilaga 10	Bedömning av permeabilitet från siktanalys
Bilaga 11	Lagerföljd - geoteknik

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

I samband med att en ny detaljplan gällande bland annat fastigheterna Skene 72:1 och 72:3 håller på att tas fram i för centrala delar av Skene, har miljömyndigheterna begärt att en fördjupad riskbedömning ska utföras, beträffande mark- och grundvattenmiljön i det aktuella området. Kungsfors Köpcentrum AB har för avsikt att exploatera södra delen av fastigheten Skene 72:1 och del av Skene 72:3 i Marks kommun. Kungsfors Köpcenter AB har ansökt om ny detaljplan och efter positivt planbesked från kommunen ska flertalet undersökningar utföras. Planläggningen av det nya bostadsområdet innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor samt en förskola.



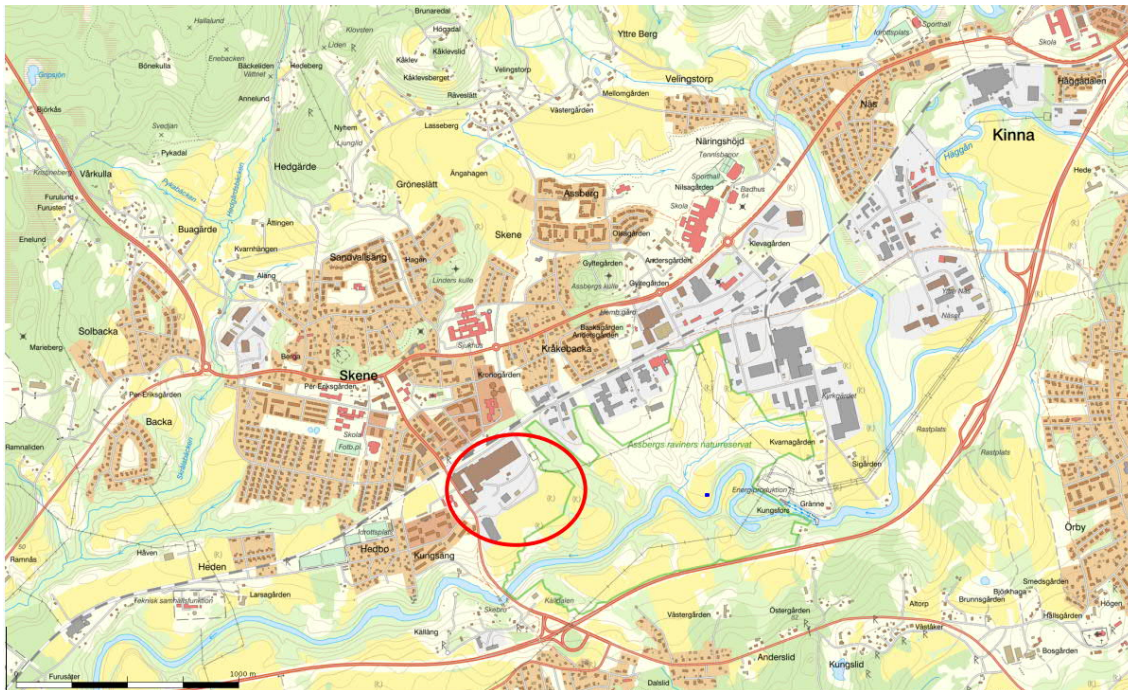
Figur 1 Illustrationskarta över planerad exploatering. Planerad exploatering visas i det gröna området. Det gråa området i nordvästra delen är nuvarande köpcentrum som tidigare var textilindustri. OBS! Plangränserna har ändrats och visas i bilaga 1. Källa: AL Studio.

Tidigare verksamhet direkt norr om det planerade exploateringsområdet, har varit textilindustri mellan 1898 till 1984. Marken har schaktats ur under olika utbyggnadsfaser i samband med omvandling från industri till köpcentrum. Enligt icke bekräftad, uppgift fanns det förorenade massor som fraktades bort till andra områden inom kommunen. Dessa ska senare ha sanerats. Det har dock aldrig utförts någon kontroll av marken inom det ursprungliga industriområdet. Det området berörs endast delvis av den planerade exploateringen. Miljömyndigheterna har påtalat risken att föroreningar från den gamla industrin ska kunna laka ur och kontaminera nedströms belägen mark och grundvatten.

Den sydvästra delen av exploateringsområdet är beläget inom sekundärt vattenskyddsområde för vattentäkt. Gränsen för vattenskyddsområde är under utredning och kommer troligen att utökas inom nära framtid.

En översiktlig provtagning av mark och grundvatten i området utfördes 2018 av Tyréns. Den visade på föroreningshalter över KM – Känslig mark, samt föroreningar i grundvattnet. En mer omfattande mark- och vattenundersökning har utförts under sensvåren 2020. Dessa två markmiljöundersökningar ligger till grund för föreliggande riskbedömning.

Områdets läge redovisas översiktligt i nedanstående kartbild.



Figur 2 Översiktligt bild över Skene tätort. Röd oval markerar aktuellt undersökningsområde. © Lantmäteriet

1.2 SYFTE

Syftet med riskbedömningen är att utesluta att recipienterna Viskan och det aktuella vattenskyddsområdet ska påverkas av eventuella föroreningar i mark och grundvatten i samband med att byggnation sker. Dessutom ska det uteslutas att marken kan vara så förorenad att människors hälsa påverkas, då det ska bli bostadsområde med förskola.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Avgränsningarna för undersökningarna är gränserna till den nya detaljplanen. Denna redovisas i karta i bilaga 1.

1.4 ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL

Övergripande åtgärds mål är föreslagna med hänsyn till att området planeras som bostadsområde, vilket dessutom kommer att överlagra nuvarande och kommande skyddsområde för vattentäkt. Den aktuella vattentäkten är en djup grundvattentäkt med grundvatten yta på ca – 18 m under markytan. Därtill finns även närliggande skyddsobjektet Viskan, vilket är en recipient med högt skyddsvärde. De övergripande åtgärds målen har ännu inte fastslagits.

1.5 SKYDDSOBJEKT, SKYDDSVÄRDE OCH KÄNSLIGHET

Följande skyddsobjekt har identifierats som viktiga och där hänsyn ska tas till vid genomförande av riskbedömning och åtgärdsutredning:

1. Vattenskyddsområde för närliggande vattentäkt
2. Viskans vattendrag
3. Kommande boende och förskolebarn i området

1.6 FRAMTIDSSCENARIER

Det är beslutat inom ramen för projektet att riskbedömning ska utföras med utgångspunkt från att planerad markanvändning med bostäder och förskola kommer att gälla även i framtiden. Eventuella framtida ändringar av markanvändningen kommer att medföra behov av en förnyad riskbedömning, där hänsyn tas till ändrade exponeringssituationer.

1.7 RISKBEDÖMNINGENS SYFTE OCH AVGRÄNSNING

Naturvårdsverkets konceptuella modell för klassning av föroreningar i mark har använts för att räkna ut platsspecifika riktvärden. Miljömyndigheterna hade begärt en utökad riskbedömning. Men under arbetes gång har det framkommit att föroreningsförekomst och riskerna för föroreningsspridning inte uppgår till de höga risker som misstänktes efter den första markmiljöundersökningen (Tyréns 2019) som utgör bilaga 2. Av den orsaken innefattar denna riskbedömning inte samtliga delar som en fördjupad riskbedömning ska göra.

2 UTFÖRDA MILJÖUNDERSÖKNINGAR

Följande markmiljö- och grundvattenundersökningar har utförts inom området:

1. Miljöteknisk markundersökning för detaljplan; Skene 72:1, Kungsfors fabriker. Tyréns AB, 2019-03-22, med bilagor, utgör bilaga 2
2. Miljöteknisk markundersökning; Resultatrapport Skene 72:1 och 72:3. Tyréns 2019-06-12, utgör bilaga 3

3 OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Skene är ett samhälle som tillhör Marks kommun. Samhället är beläget längs ån Viskans dalgång.

Etableringsområdet är beläget söder om tätorten, delvis omgärdat av naturreservat i öster och söder. Skyddsområde för vattentäkt finns i den sydvästra delen och i övrig gränsar området till köpcentra, parkeringar och annan verksamhet med tunga transporter.

En del av det planerat etableringsområdet är i dag lekplats. Intill denna finns rester av avstjälningsplats för byggnadsmaterial och annat okänt avfall.

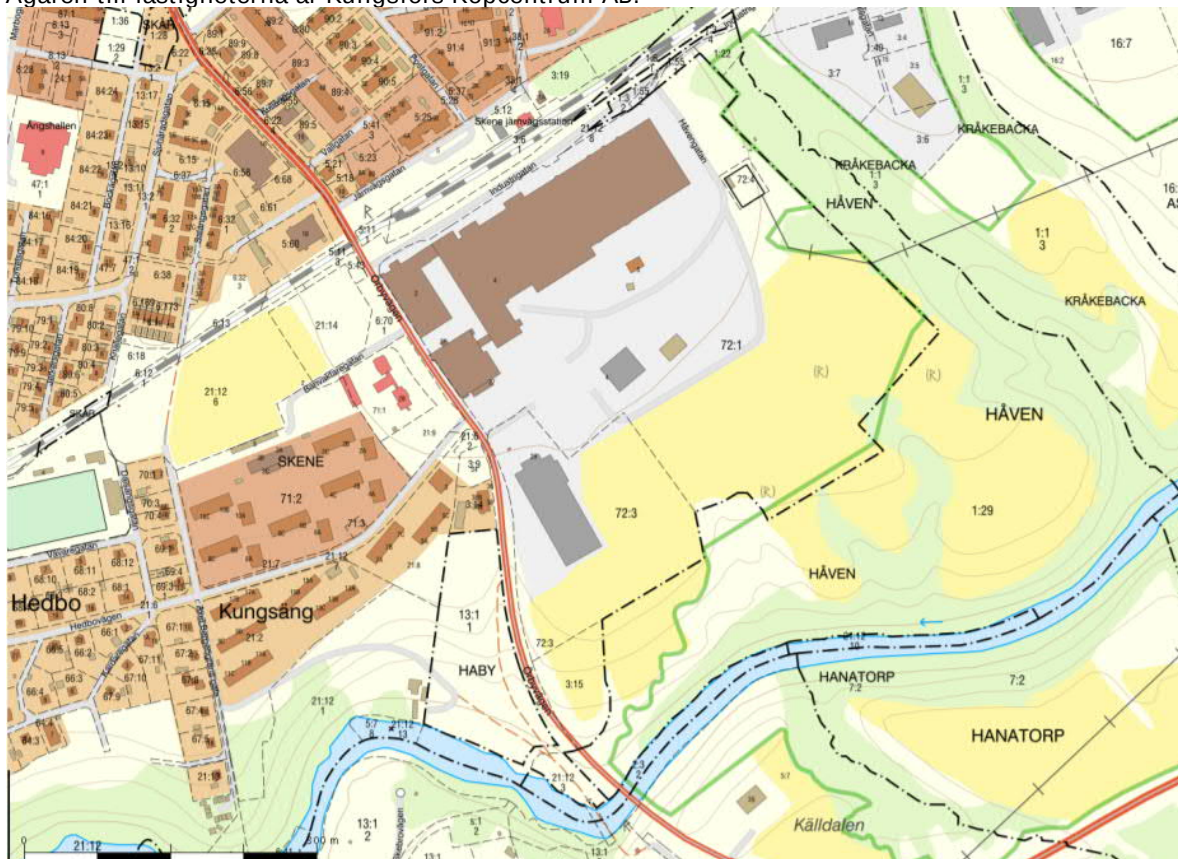
Södra delen av aktuellt område för exploatering används som jordbruksmark. Nuvarande användning är vallgröda. En central del av området används som tillfälligt upplag för byggnadsmaterial mm.

Därtill rinner ån Viskan söder om området, vilken är en recipient med högt skyddsvärde. (Strand, 2016).

3.2 DETALJPLAN OCH ÄGARFÖRHÅLLANDEN

En ny detaljplan Fastigheterna Skene 72:1 och 72:3 är under framtagande, där föreliggande riskbedömning är en, av länsstyrelsen och Marks kommun, begärd komplettering från samrådet.

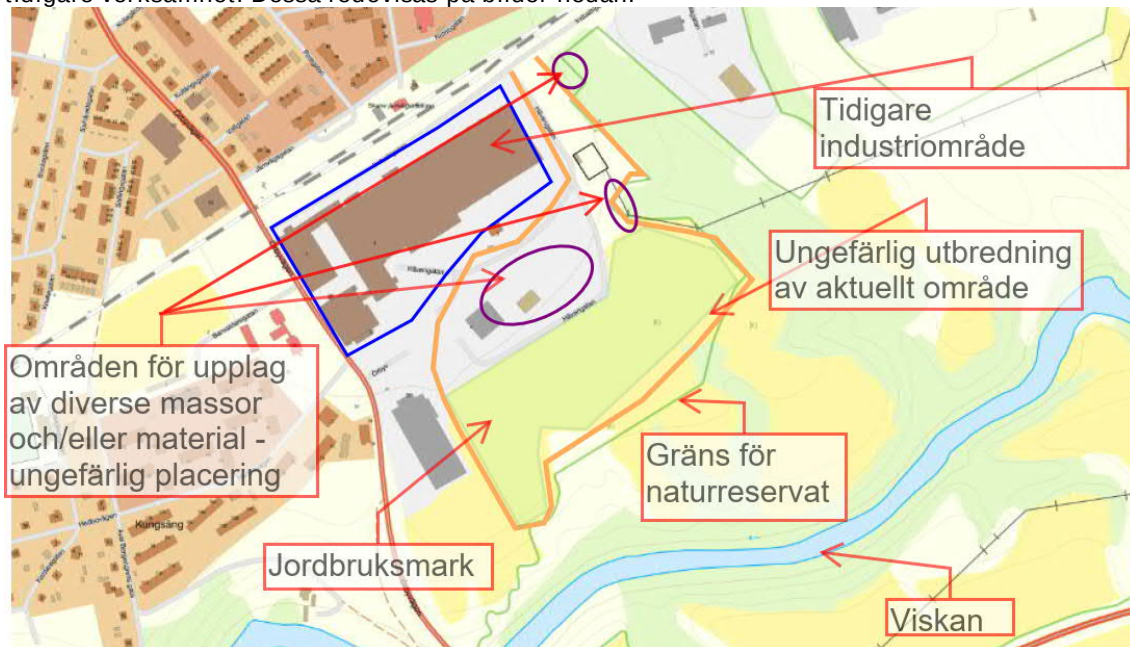
Ägaren till fastigheterna är Kungsfors Köpcentrum AB.



Figur 3 Fastighetsbeteckningar över Skene 72:1 och 72:2, som ingår i den planerade detaljplaneförändringen. © Lantmäteriet

3.3 BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET OCH NUVARANDE VERKSAMHET

Undersökningsområdet är till största delen jordbruksmark och vägområde, medan delar av området används i dag som materialupplag. Några delar är upplag av rivningsmassor från tidigare verksamhet. Dessa redovisas på bilder nedan.



Figur 4 Översiktlig beskrivning av användningsområden för aktuellt område. © Lantmäteriet

Ytan av det undersökta området uppgår till ca 100 000 m².



Figur 5 Området sett från sydvästra delen, Foto K. Hargelius.



Figur 6 Den del av området som används som materialupplag. Foto K. Hargelius.



Figur 7 Delar av området har tidvis använts som tillfälliga upplag för rivningsmassor. I bakgrunden ser man åkermarken. Bilden är tagen åt söder. Foto K. Hargelius.

3.4 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Området beskrivs i geologiska kartor som sandigt, men vid utförda undersökningar bedöms området mer som siltigt-sandigt.

Det finns linser eller skikt av sand. Skikten är dock inte sammanhängande. Under lagren av sandiga och siltiga material består marken av siltig hård lera. Materialet är mycket omväxlande och varierar mellan sand, silt och ler inom samma borrhål. Beskrivning av de översta jordlagren finns i Fältprovtagningsprotokoll; bilaga 2: Skene 2020-05-30 och PM Geoteknik.

Det finns två grundvattenförekomster (grundvatten-akvifärer) inom området, en ytlig, ur vilken grundvattenprovtagning redovisas i tidigare markmiljöundersökningar (se bilagorna 2 och 3), dels en djupt liggande akvifär, vilken ingår i skyddsområde för vattentäkt. Det finns inget som tyder på hydraulisk kontakt mellan de två akvifärerna.

I fältprotokollen framgår mer detaljerad information från samtliga provtagningspunkter. Geoteknisk kornstorleksundersökning redovisas i bilaga 4.

3.5 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Grundvatten förekommer i två akvifärer, vilka inte verkar ha någon hydraulisk kontakt. Den övre akvifärens grundvattenyta ligger mellan -0,7 till -1,5 m under markytan. Vid installationsborrningar för flera av grundvattenrören, var bedömdes marken vara torr tills det sandlager stöttes på. Vid installation av grundvattenrören sattes filterdelen vid det djup där grundvatten först upptäckts. Det var på olika nivåer för olika punkter. Vid grundvattennivåmätning ett par dygn senare var grundvattennivån i flera av rören på betydligt högre nivå, än där vattnet kom fram ur sanden. Den verkliga tryckhöjden är som mest ca 2 meter högre än nivån där grundvattnet kommer in i röret.

Geotekniska undersökningar av vattenkvoten i marklager på nivåerna ca 10-15 meters djup, visar på mycket låg vattenkvot. Den nedre akvifärens grundvattenyta ligger på ca -18 m under markytan, ungefär i nivå med Viskans yta. Detta innebär att det finns ett övre grundvattenmagasin, som kan påverkas av föroreningar i närområdet. Under det övre magasinet finns täta lager, vilka i sin tur underlagras av mer genomsläppliga jordarter. Den undre grundvattenytan står i kontakt med Viskans vattendrag, men inte med den övre grundvatten-akvifären.

Beskrivning av det undre grundmagasinet redovisas i PM Geoteknik.

3.6 BAKGRUNDSHALTER

Bakgrundshalter av metaller i morän respektive jordbruksmark kan inom vissa delar av landet vara naturligt höga, till och med över nivån för gällande riktvärden för förorenade områden. Nedan redovisas bakgrundshalter för morän respektive jordbruksmark, inom området för Skene. Värdena är tolkade från SGUs geokemiska atlas.

www.sgu.se/mineralnaring/geokemisk-kartlaggning/geokemisk-atlas/kartor-och-beskrivningar/

Tabell 1 Bakgrundshalter beträffande metaller i naturlig mark inom Skene. Källa: SGU

Ämne		Bakgrundshalt enligt SGUs Geokemiskt atlas (ppm)
As	mg/kg	2,3 - 4,5
Pb	mg/kg	10 – 18
Cd	mg/kg	0,07 - 0,2
Co	mg/kg	3,3 - 6,3
Cu	mg/kg	10 – 25
Ni	mg/kg	4 – 11
Zn	mg/kg	30 - 40

4 VERKSAMHETSHISTORIK

4.1 HISTORIK FÖR VERKSAMHETEN

Historiken för platsen redovisas i tidigare utförda rapporter, Tyréns 2019 och Tyréns 2020, vilka utgör bilagorna 2 och 3. Sammanfattningsvis användes området tidigare som industriverksamhet. Det har varit textilindustri sedan slutet av 1899-talet och detta upphörde under 1980-talet. Den industriella delen av området är numer köpcentrum och parkeringsplatser. Dessutom har det varit jordbruksverksamhet under hela perioden. Det finns även en transformatorstation som är i drift. Åldern är dock okänd.

4.2 KARAKTERISERING AV PÅTRÄFFADE FÖRORENINGAR

Genomförda markmiljö- och grundvattenundersökningar visar förhöjda halter av följande föroreningar: arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, nickel, zink, PAH-H och totalt oljeindex.

Förväntade föroreningar som inte har påvisats vid analys är klorerade alifater, kvicksilver, krom, vanadin, PAH-L eller PAH-M.

Därutöver kan det naturligtvis finnas föroreningar som inte har analyserats. Det finns inom viss textilindustri risker med dioxiner i marken. Dioxiner uppstår främst i samband med förbränning av klorerade material, så som PVC mm. Det har inte återfunnits några tecken på förbränning och heller inga tecken på klorerade ämnen. Oljeindex har endast gett utslag inom det ena av områdena med avfallsmassor. Det är inte uteslutet att det kan finnas andra föroreningar som framkommer vid en kommande sanering av det området, med tanke på områdets verksamhetsbakgrund.

5 BEDÖMNINGSGRUNDER

5.1 RIKTVÄRDEN FÖR JORD

5.1.1 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, 2009b). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 2.

Tabell 2. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2009b).

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

5.1.2 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN JORD

Många gånger avviker förutsättningarna på ett förorenat område från dem i de generella modellerna. En jämförelse mot generella riktvärden kan innebära en underskattning, men oftare en överskattning av risk för negativa hälso- och miljöeffekter, då generella riktvärden är försiktigt satta. Istället för att använda generella riktvärden kan platsspecifika riktvärden (PSR) upprättas. PSR tar hänsyn till de exponerings- och spridningsvägar som finns på det aktuella området. Uppmätta föroreningshalter på området jämförs mot PSR för jord som en del i en fördjupad riskbedömning.

För att beräkna PSR bestäms först vilka exponeringsvägar som är tillämpliga för platsen och vilka indata som ska användas. Separata riktvärden för de olika exponeringsvägarna beräknas. Där efter beräknas ett integrerat riktvärde för hälsa, ett för markmiljö och ett för spridning. Vid beräkningen kommer de olika exponeringsvägarna att inverka olika mycket på det slutliga värdet. Någon eller några vägar kommer att bli styrande. Det riktvärde utifrån hälsa, markmiljö eller spridning som är lägst kommer till sist att användas som riktvärde för det aktuella ämnet.

Beräkning av platsspecifika riktvärden för jord har tagits fram med hjälp av Naturvårdsverkets beräkningsverktyg. Uttagsrapporten redovisas i bilaga 5. De främsta avvikelserna som ändrades i beräkningsprogrammet, i jämförelse med de generella riktvärdena, är att antalet dagar då barn och äldre vistas inom området sattes till 360 istället för 120 dagar som är default-värdet för de generella beräkningarna.

5.1.3 VAL AV RIKTVÄRDEN

Föreliggande riskbedömning är framtagen som komplettering till den Markmiljörapport (Tyréns, mars 2019) som var en del av underlaget inför samråd för detaljplanen. Länsstyrelsen och kommunen begärde att en fördjupad riskbedömning skulle utföras som en del av samrådsunderlaget.

Vid val av riktvärden tas i det föreliggande fallet, de lägsta värden fram. Beräkningar och uttagsrapport redovisas i bilaga 5. I resultattabellen för samtliga analyserade halter, redovisas de platsspecifika riktvärden i en egen kolumn (PSR) där jämförelse gjorts med halter för KM (känslig mark) och MKM (mindre känslig mark).

Inte i något fall är PSR högre än KM-värdet. Anledningen till att halterna för PSR har fallit ut med striktare nivåer, är beroende på kombinationen av boende och förskola, samt närheten till recipienten och att grundvattentäktens sekundära skyddsområdesgräns kommer att överlagra områdesgränsen för detaljplanen.

5.1.4 BAKGRUNDSHALTER

Med utgångspunkt från de bakgrundshalter som presenteras i föregående kapitel, kan jämförelse göras med de högsta halter som påträffats i aktuella utförda markprovtagningar.

Tabell 3 Bakgrundshalter för jord enligt © SGUs geokemiska atlas jämförs med maximalt uppmätta halter i jord, respektive aktuella platsspecifika riktvärden

Ämne		Bakgrundshalt enligt SGUs Geokemiskt atlas (ppm)	Aktuella maxhalter i Skene (mg/kg TS)	Platsspecifika riktvärden enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell (mg/kg TS)
As	mg/kg	2,3 - 4,5	10,3	20
Pb	mg/kg	10 - 18	83	25
Cd	mg/kg	0,07 - 0,2	1,5	0,2
Co	mg/kg	3,3 - 6,3	21	10
Cu	mg/kg	10 - 25	40	50
Ni	mg/kg	4 - 11	42	25
Zn	mg/kg	30 - 40	1160	200

Ovanstående värden visar på att alla maxhalter är högre än bakgrundshalterna och inget av värdena för PSR underskrider bakgrundshalterna

5.1.5 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN

För grundvatten har halter av alifatiska och aromatiska kolväten jämförts mot SPBI:s branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (SPBI, 2011, reviderad 2012). För metaller har halterna jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU-rapport 2013:01). Jämförelse mot bedömningsgrunderna visar därmed endast om halterna förefaller höga eller låga i ett nationellt perspektiv.

Dessutom görs jämförelse mot Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (SLV 2001).

6 FÖRORENINGSSITUATION

6.1 FÖRORENINGAR I MARK

Föroreningarna i mark bygger på analyser från provtagningar i provgropar, utförda 2018 samt provtagning genom skruvborrningar, utförda 2020.

Det framgår av markundersökningarna att det finns några områden med förorenad jord inom fastigheterna. Dels är det ett mindre område i norr - 20TYM01, inom vilket det finns synliga byggmaterialrester i marken. Detta område ligger dock inte inom föreslagen plangräns.

Avfallsområde 1 är deponiområde som delvis är beläget i en kraftigt sluttande del och delvis är ett större område, som sträcker sig i östvästlig riktning med en "tunga" som går ner nord-öst som en del av nuvarande jordbruksmark.

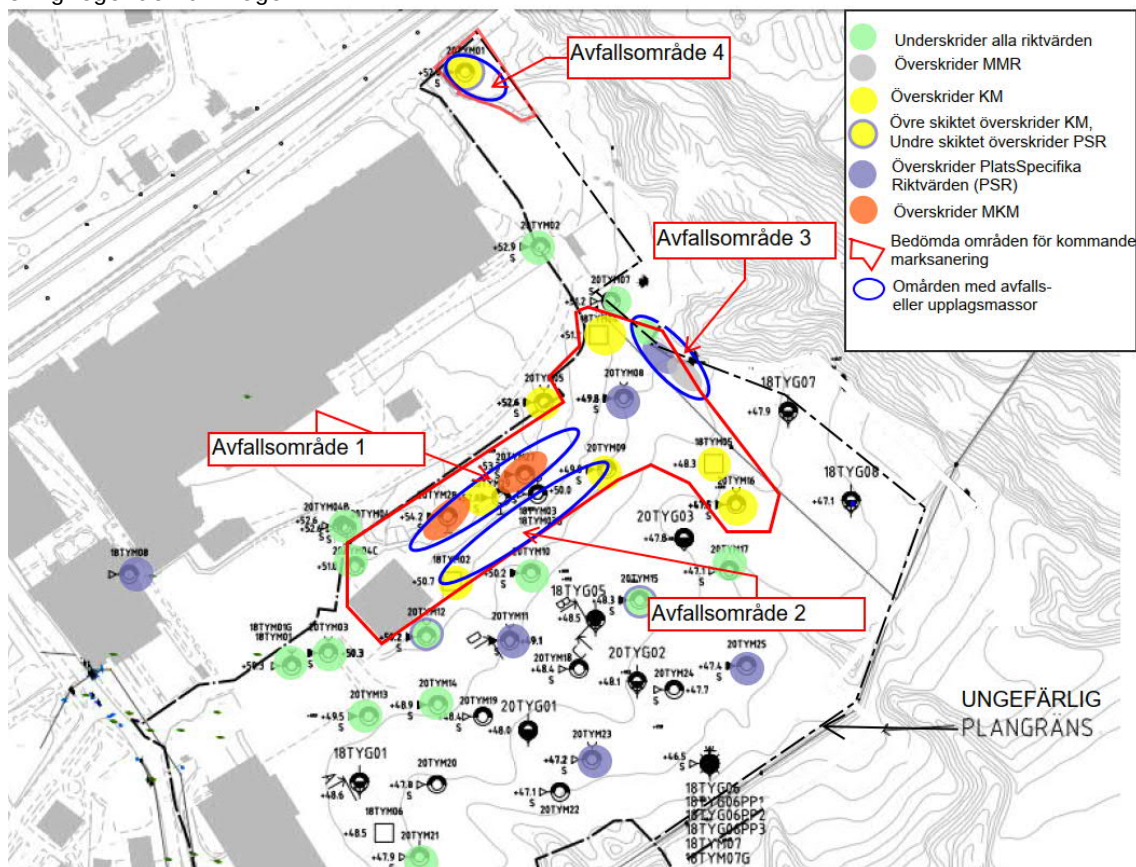
Avfallsområde 2 är material- och avfallsupplag som ligger i dagen på en bit mark.

Inom Avfallsområde 3 fanns vid provtagningstillfället upplagda jordhögar med blandad jord.

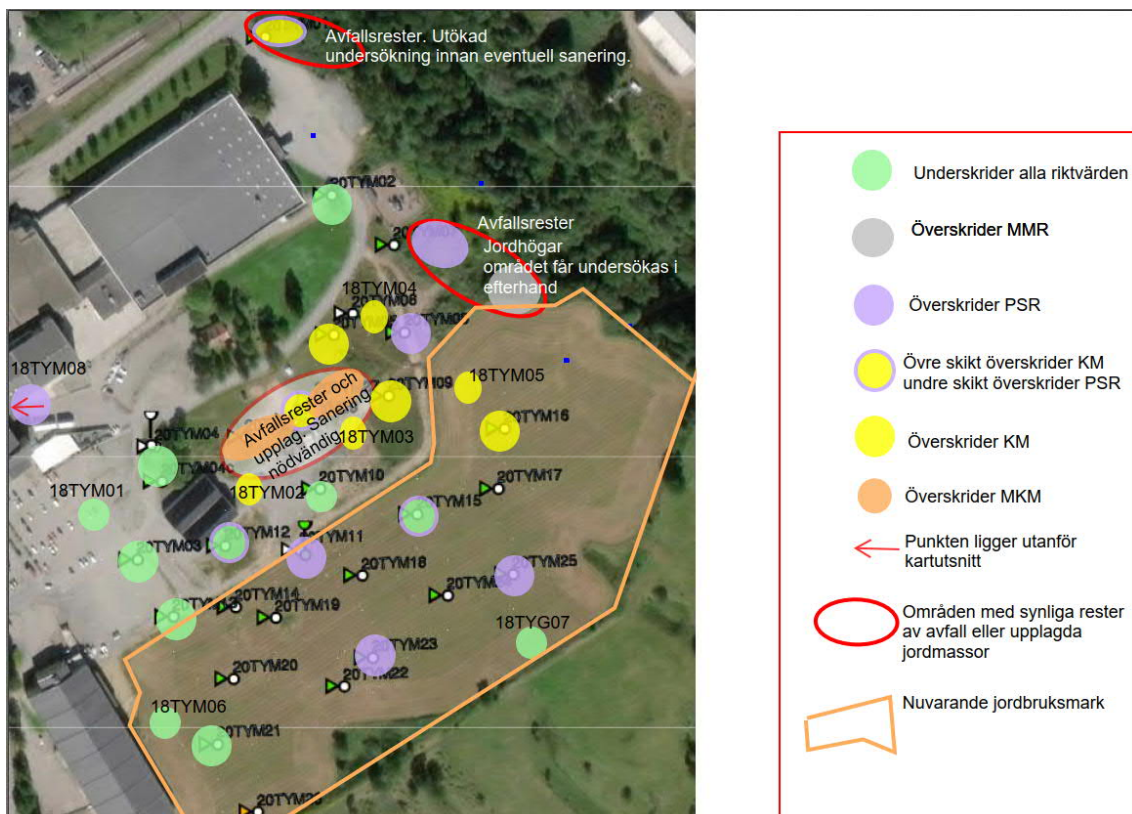
Högarnas höjd uppgick till ca 3- 4 meter, vilket medförde att endast relativt ytliga jordprover kunde tas för hand. Inom Avfallsområde 4 finns blandade massor från tidigare verksamhet.

Området måste undersökas mer utförligt beträffande att det finns synliga rester avfall i marken.

I nedanstående bild är provtagningspunkternas högsta uppmätta föroreningshalt färgmarkerad enligt legenden till höger.



Figur 8 Provtagningspunkter från provtagningar 2018 – 2020. De röda områdesmarkeringarna visar områden som är förorenade. Observera att markeringen för plangräns endast är ungefärligt inritad.



Figur 9 Markering av föroreningshalter för varje provtagningspunkt, utdrag från Collector. De röda ovalerna markerar mark som okulärt framstod som område för inblandning av avfall i jord. Här framgår vilken del av området som är befintlig jordbruksmark.

Av bilden framgår att det finns ett centralt stråk med föroreningshalter överskridande KM, vilket visas som gula markeringar. Marken runt omkring inte är förorenad i samma utsträckning (gröna markeringar). Vid östra området finns två provtagningspunkter med något förhöjda halter av nickel och kobolt inom åkermarken, vilket kan förklaras med att det, från gamla ritningar, framgår att det fanns en byggnad där, troligen någon form av förråd eller lantbruksbyggnad.

Övriga föroreningar som överskrider KM, härrör med största sannolikhet från de upplag av massor och avfallsmaterial som påträffats inom området. Dessa upplagsmassor har okänt ursprung och okänd tidsperiod för uppläggning.

Inom jordbruksområdet finns några punkter med metallhalter överskridande PSR. De metaller som påverkar klassningen är kobolt och nickel. Dessa metaller kan vara orsakade att omvandling skett i samband med plöjning av marken, med viss spridning från det området som tidigare var lantbruksbyggnad. Det är så marginellt förhöjda halter inom övrig jordbruksmark att detta delområde bör klassas som rent och att ingen sanering krävs där. I samband med markberedning inför byggnation, kan markprover tas på kvarvarande mark, i syfte att fastställa ren-botten.

I bilaga 8 redovisas en tydligare kartbild över området.

6.2 FÖRORENINGAR I GRUNDVATTEN

Det förekommer grundvattenförorening avseende kobolt och nickel i ett grundvattenrör 18TYM01. I samma rör påvisades föroreningar även 2019. Halterna var lägre 2020. Det rör sig om ett rör som är beläget vid den västra delen av parkeringen, uppströms det aktuella området för detaljplan. I ett grundvattenrör som sattes 2018 (18TYM03) förekom låg halt av PAH-M. Det

röret har inte gått att återfinna, men det var placerat inom området för materialupplag och nedanför den slänt som utgör deponimassor.

Sammanställning av grundvattenanalyser redovisas i bilaga 7.

Övriga provtagningar visar på låga eller inte detekterbara halter av föroreningar. Provtagning har utförts även av klorerade ämnen. Då provtagning utfördes med peristaltisk pump, kunde grundvatten provtas från botten av grundvattenröret, då vatten för analys av klorerade tas ut. Övrigt provtaget vatten togs över hela grundvattenvolymen, genom att slangen lyftes och sänktes under uppumpningen.

7 FÖRORENINGSSPRIDNING OCH BELASTNING

7.1 SPRIDNINGSVÄGAR

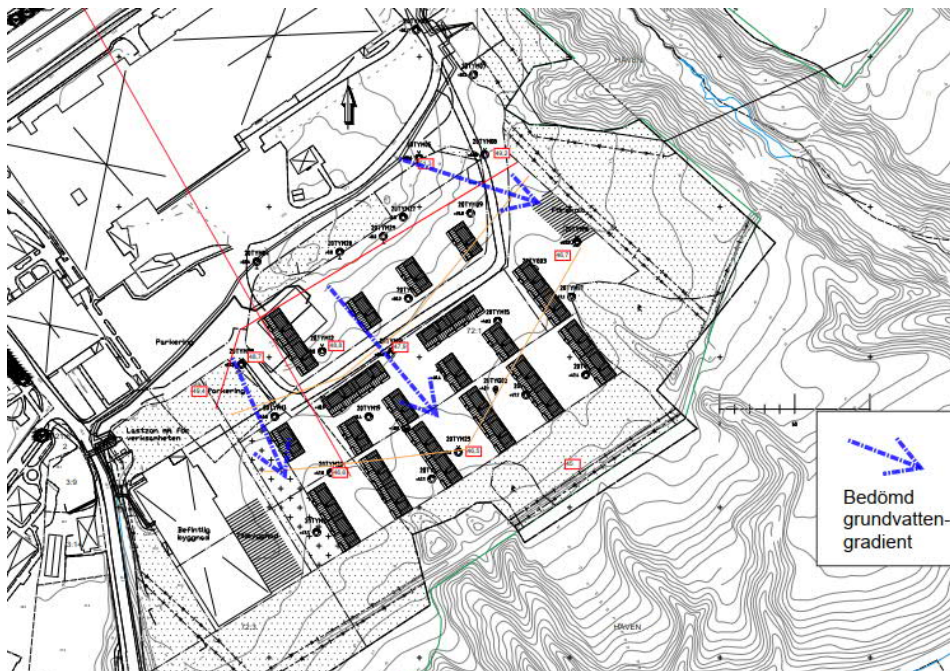
Spridningsvägar för aktuella föroreningar i marken kan vara damning, jordtransport och grundvatten. Det senare alternativet verkar dock inte vara styrande för spridning, då det inte har gått att identifiera förorenat grundvatten nedströms kända markföroreningar. Eftersom markbeskaffenheten är så varierande med täta och mindre täta områden, vilka inte är skiktade utan ostrukturerat hamnat där de finns, är det inte troligt att föroreningsspridning sker i marken som den ser ut i dagsläget.

7.2 GRUNDVATTENSTRÖMNING OCH FÖRORENINGSSPRIDNING

Grundvattnet i den övre akvifären är provtaget i 10 grundvattenrör, varav två av rören installerades 2018 och resterande 2020. Grundvattenrörens inmätning och grundvattennivåerna redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 4 Grundvattenrör – inmätningar och grundvattenmätningar. Gul markering har något osäker Z-nivå.

	18TYM 01	18TYM 06	20TYM 03	20TYM 05	20TYM 08	20TYM 11	20TYM 12	20TYM 16	20TYM 20	20TYM 23
Marknivå Z	50,34	47	50,31	52,64	49,82	49,14	50,19	47,5	47,5	47,24
GW-nivå	1,16	2	1,16	2,43	1,54	1,92	1,7	1,09	1,74	1,75
RÖK ö my	-0,04	0,7	-0,37	1,05	0,88	0,7	0,37	0,3	0,87	1,05
GW umy	1,2	1,3	1,53	1,38	0,66	1,22	1,33	0,79	0,87	0,7
GW-nivå Z	49,14	45,7	48,78	51,26	49,16	47,92	48,86	46,71	46,63	46,54



Figur 10 Grundvattnets strömningsriktning i övre magasinet (gradient).

Grundvattnet flödes hastighet är okänd. Det troliga är att vattenrörelsen är mycket låg i den siltiga sanden och att magasinet till största delen fylls på från nederbörden. Det finns för få nivåmätningar för att kunna avgöra detta med större säkerhet.

Dock finns det risk att schaktningar och dräneringar vid byggskedet kan ändra rörelseförloppet av grundvatten och därmed även påverka graden av föroreningsspridningen från jordlagren till mark- och grundvatten.

7.2.1 MARKBESKAFFENHET

Geoteknisk kornstorleksanalys har utförts på tre olika platser i samband med markmiljöprovtagningen. Platserna ligger placerade delvis för att bedöma risken för spridning av känd grundvattenförorening. Siktanalysprotokoll och sammanställning redovisas i bilaga 10. Av dessa framgår att materialet till stor del betecknas som siltig sand samt siltig sand med inslag av ler. Materialanalyserna är inte utförda på de delar som var ren lera eller siltig lera, utan endast på silt- och sandmaterial.

Tabell 5 Material för siktanalys, som ligger till grund för bedömd permeabilitet. Detaljerna redovisas i bilaga

Provpunkt	20TYM03 sandigt parti	20TYM20 Sandigt parti	20TYM25 (0-1 m)	20TYM25 (1-1,7 m)
Huvudsaklig Kornstorleksfördelning	70% sand 25% silt och lera	75 % sand 21% silt och lera	85 % sand 14 % silt och lera	59% sand 40% silt och lera
Permeabilitet	$10^{-4} - 10^{-7}$ m/s	$10^{-4} - 10^{-7}$ m/s	$10^{-3} - 10^{-7}$ m/s	$10^{-5} - 10^{-9}$ m/s

Enligt de geotekniska undersökningar som har utförts 25 - 35 meter ner i marken, visar att de översta ca 2 - 3 m består av fyllnadsmassor och friktionsmaterial – som beskrivet ovan. Under friktionsmaterialet är det lera till en mäktighet på ca 20 - 25 meter innan det stöter på sand och grus. Fyllning/finsand/lera/grus och sand. Dessa lagerföljder redovisas i bilaga 11.

I samma bilaga visas även diagram för vattenkvoten i marken. Den visar på en sjunkande vattenkvot mot djupet – innan grundvattenytan. Detta medför att det är helt klart att de två akvifererna inte har någon hydraulisk kontakt och att det alltså inte föreligger risk för vertikal kontaminering av grundvattentäkten från de ytligt liggande jordlagren.

7.2.2 GRUNDVATTENPÅVERKAN

Utförda grundvattenanalyser, visar förhöjda metallhalter i grundvattenrör 18TYM01 – det rör som är beläget längst åt nordväst. Det är provtaget med drygt ett års mellanrum. Halterna redovisas i bilaga 7 Sammanställning Grundvatten. Det finns endast måttligt förhöjda halter i andra grundvattenrör som är installerade nedströms kända markföroreningar eller nedströms 18TYM01.

Grundvattnets gradient, i kombination med uppmätta halter föroreningar i grundvattnet, ger en bild av att spridning av föroreningar inte sker horisontellt i det övre grundvattenmagasinet.

7.3 FÖRORENINGSBELASTNING / LÄCKAGEBERÄKNINGAR

Framtida föroreningsbelastning kan komma att ändras, om schaktning påbörjas innan sanering av den förorenade marken har blivit klar. I beskriven föroreningsbelastning nedan fokuseras på de ämnen som har återfunnits inom områden som inte definierats som upplag eller upplagda massor, eftersom dessa områden ändå bör saneras innan någon annan schaktverksamhet påbörjas.

7.3.1 SPRIDNINGSRISKER

Då jorden till stora delar består av sand och silt med lerinslag, är det jordarter som kan ändra karaktär beträffande vattenföring. Speciellt i detta fall, då grundvattentrycket i några punkter är högre än vattenförande lagret, då kan jorden vid schaktning bli lös och föroreningar kan komma att spridas vid omrörning och schaktning.

Det går i dagsläget inte att förutse hur stor föroreningsbelastningen blir vid schakt, därför är det av största vikt att kända förorenade områden och massor avlägsnas innan marken bereds för husbyggnation. När de kända föroreningarna är borta, finns det inget som tyder på att ytterligare föroreningsspridning ska kunna förekomma.

Dock ska befintliga grundvattenrör vara kvar och grundvatten-provtagningar ska ske innan, före och efter saneringsarbetena och byggnationen pågår.

8 RISKBEDÖMNING

8.1 ALLMÄN BEDÖMNING

Risken för spridning av föroreningar eller påverkan på människor hälsa och miljö, bedöms som låg, under förutsättning att de avgränsade områden som uppvisat föroreningar i mark inom planområdet, schaktsaneras innan någon annan schaktning påbörjas i området.

Risken för grundvattenpåverkan av dricksvattenmagasinet bedöms som obefintligt till mycket låg, då det inte finns hydraulisk kontakt mellan övre och undre akvifär, under förutsättning att kända föroreningar avlägsnas innan schaktning.

8.2 RISKBEDÖMNING AV HÄLSORISKER

Vid framtagande av platsspecifika riktvärden med hjälp av Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, har följande antaganden gjorts, som frångår givna.

- Tiden för människor som vistas inom området – både barn och vuxna är satt till 360 dagar per år. Anledningen är att det blir hus med trädgårdar och förskola inom området.
- Permeabiliteten är satt till 10^{-4} . Det är konservativt räknat, men eftersom det förekommer nästan "ren sand", så tas det säkra före det osäkra. Denna parameter kan behöva ändras, om det visar sig att permeabiliteten är lägre, vilken inte är osannolikt.
- Områdets storlek är beräknat på hela området för detaljplan som ska bli bostäder.

Med de föroreningshalter som har uppmätts inom de förorenade områdena, finns det hälsorisker med hantering av jorden, vid intag av jord och grödor. Det gäller framförallt förekomst av kadmium. Men om sanering sker till de nivåer som gäller för PSR, ska det inte finnas några risker med att hantera marken, vare sig för vuxna eller barn.

Nedan listas risker med de metaller som påträffats inom området.

8.2.1 NICKEL OCH KOBOLT

Kobolt är en metall som uppträder tillsammans med nickel. Dessa metaller återfinns inom det aktuella undersökningsområdet. Kobolt och nickel finns naturligt i jordskorpan. Dessa metaller kan i högra halter orsaka kontaktallergi, vilket finns hos ca 2 % för kobolt och ca 15 % för nickel, av svenska befolkningen. Därav kan det finnas en risk vid kontakt med jorden att allergi utvecklas.

8.2.2 ZINK

Den andra ofta förekommande metallen inom området är zink. Zink är ett för människa nödvändigt spårämne, men i små mängder. Zink är framförallt miljöstörande för vattenlevande organismer och ses inte i detta sammanhang som en risk för de personer som vistas inom området.

8.2.3 KADMIUM

Kadmium återfinns enstaka analyserade prover. Kadmium är en av de giftigaste metallerna som dessutom är vattenlöslig och kan ansamlas i växtmaterial. Kadmium har konstaterats i de områden som föreslås saneras innan schaktning sker. I samband med schaktning av området måste halten kadmium bedömas och bör inte finnas i förhöjda halter. Det har dock inte påvisats någon spridning till grundvattnet av kadmium.

8.2.4 ARSENIK

Det ska tilläggas att de exakta gränserna för dessa massor som betecknas som upplagsmassor, inte är fastlagda, utan det görs i samband med kommande grävsanering. Det finns således inte behov av ytterligare markmiljöundersökningar innan sanering.

Riskreduktion av förorenings-spridning sker, om sanering utförs innan annan schaktning inför exploatering påbörjas.

En anmälan om avhjälpandeåtgärder enligt 28 § förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd metodbeskrivning och kontrollprogram ska upprättas och godkännas av innan sanering påbörjas.

Beträffande risk för bottenuppluckring vid schaktning, finns det alternativ till att hålla grundvattennivån i den övre akvifären på en tillräckligt låg nivå. Detta hanteras i PM geoteknik och är inte en miljöfråga i detta skede.

Ytterligare en risk som framkommit under provtagningarna är den lagerbyggnad som står mellan parkeringarna och jordbruksmarken – nära punkten 20TYM12. Det ska rivas och enligt ritningar och uppgift är det en gammal byggnad. En material- och rivningsinventering måste utföras av den innan rivning kan ske. Vid den rivningen är det av stor vikt att ingen ytterligare kontaminering av omkringliggande markområde sker.

9 MÄTBARA ÅTGÄRDSMÅL

Förslag på mätbara åtgärds mål bör hanteras i samråd med kommunens och/eller länsstyrelsens miljöenhet. Det finns flera aspekter att ta hänsyn till, som inte har tagits upp i föreliggande riskbedömning. Exempelvis kan grundvattnets nivåvariation över året påverka risken för förorenings-spridning, och det kan även ligga till grund för att ändra den antagna permeabiliteten i marken. Permeabiliteten i horisontalled är sannolikt lägre än den som angetts i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg för framtagning av platsspecifika riktvärden.

10 OSÄKERHETER OCH KUNSKAPSLUCKOR

Det finns en osäkerhet om vad marken närmast den gamla industrifastigheten innehåller beträffande föroreningar. Den delen kommer inte att beröras av ombyggnation och kommer därför inte att provtas i detta skede om det inte framkommer indikation på att föroreningar sprids med grund- eller dagvatten.

Därtill är det okänd utbredning av de massor som är identifierade som avfallsmassor. Vid de tre undersökningsborrningar som utfördes, gick samtliga till berg. Det är dock okänt hur långt norr ut avfallsmassor kan finnas och om det finns sand eller lera mot berget. Vid undersökningar till berg inom området, upptäcktes dock ingen sand mot berg, utan endast naturlig sandig silt eller fyllnadsmassor.

Dagvattenpåverkan inom området har inte utretts avseende förorenings-spridning och det kan finnas risker för utläckage av mark och grundvattenförorening den vägen.

11 REFERENSER

Naturvårdsverket, 1999b	Metodik för inventering av förorenade områden, Rapport 4918, 1999
Naturvårdsverket, 2009b	Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev 2016
Naturvårdsverket, 2009c	Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977. 2009.
SGF, 2013	Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden, , Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013
SGU, 2013	Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01
Tyréns, 2019	Provtagningsplan, uppdragsnummer 288428, 2019-03-22
Tyréns, 2020	Resultatrapport, uppdragsnummer302846, 2020-06-12
SGU	Kartgeneratören

Grundvattennivåer uppmätta 2020-05-03

	18TYM01	18TYM06	20TYM03	20TYM05	20TYM08	20TYM11	20TYM12	20TYM16	20TYM20	20TYM23
Marknivå Z	50,34	47	50,31	52,64	49,82	49,14	50,19	47,5	47,5	47,24
GW-mätning från överkant rör	1,16	2	1,16	2,43	1,54	1,92	1,7	1,09	1,74	1,75
RÖK ö my	-0,04	0,7	-0,37	1,05	0,88	0,7	0,37	0,3	0,87	1,05
Grundvattennivå under markyta	1,2	1,3	1,53	1,38	0,66	1,22	1,33	0,79	0,87	0,7
GW-nivå Z	49,14	45,7	48,78	51,26	49,16	47,92	48,86	46,71	46,63	46,54

Illustrationsbild av plangränsen

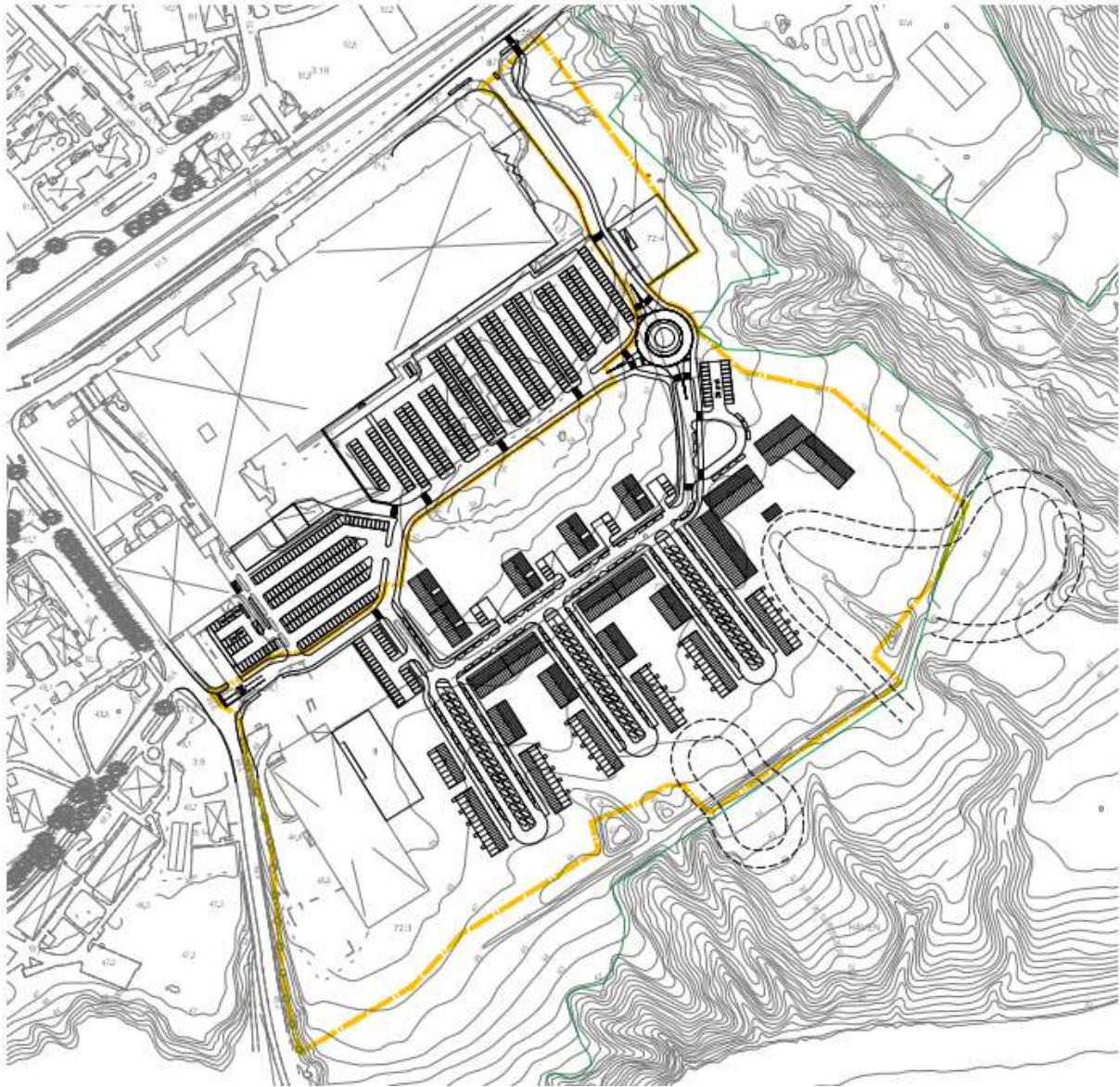


Bild 1 Den gula linjen visar förslag till plangräns 2020-12-17

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
RESULTATRAPPORT
SKENE 72:1 OCH 72:2



SLUTRAPPORT

2020-07-02

UPPDRAG 302846, Detaljplan Skene

Titel på rapport: MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
Resultatrapport, Skene 72:1 och 72:2

Status: Slutrapport
Datum: 2020-07-02

MEDVERKANDE

Beställare: Kungsfors Köpcentrum AB
Kontaktperson: Hans-Erling Andersson

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Daniel Hägerstrand
Handläggare: Kristina Hargelius
Kvalitetsgranskare: Sofia Anfinset

REVIDERINGAR

Revideringsdatum ÅR-MÅN-DAG
Version: Namn, Företag
Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

SAMMANFATTNING

I samband med att en ny detaljplan gällande bland annat fastigheterna Skene 72:1 och 72:3 är under samråd, har kompletteringsbegäran framförts av i kommunens och länsstyrelsens miljöhandläggare, rörande krav på utökad provtagning av mark och grundvatten. Området angränsar till ett tidigare textilindustriområde. Det har förekommit textilarbeten i form av spinning, vävning, färgning av garn och tyg mm sedan slutet av 1800-talet till 1998.

Markmiljöundersökningarna utfördes under sista veckan i april 2020. Av resultaten framgår att det finns stråk av förorenade massor inom det aktuella utredningsområdet. Dessa stråk består till stor del av upplagda massor från olika tidsepoker.

En stor del av området utgör jordbruksmark, vilken uppvisar förorening inom ett relativt avgränsat område, möjligen med ytlig spridning av förorenad jord i samband med markberedning.

Föroreningshalterna i det mest förorenade området överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM. De föroreningarna är av karaktären att upplagsområdet bör saneras innan annan schaktning som kan påverka föroreningsspridningen påbörjas.

Platsspecifika riktvärden är beräknade i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg. De ingående parametrar som främst skiljer sig från de generella beräkningsgrunderna är främst:

- Antalet dagar för barn och vuxna som verkar inom området
- Markens permeabilitet – den kan vara för högt satt men har räknats fram från siktanalyser

Området överlagrar delvis skyddsområde för vattentäkt. Vattentäkten utgörs dock av en djup liggande grundvattenakvifär.

Det finns en övre grundvattenakvifär i vilken grundvattenprovtagning utförts.

Grundvattenundersökningar visar att förorening i grundvattnet endast kan påvisas i ett grundvattenrör. Föroreningshalterna är inte höga i det röret och utgörs av kobolt och nickel.

Framtagna undersökningar ligger till grund för en riskbedömning av området.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	6
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE.....	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.3	TIDIGARE UTREDNINGAR.....	7
2	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
2.1	LOKALISERING.....	7
3	VERKSAMHETSHISTORIK.....	9
3.1	BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRI OCH DESS FÖRORENINGAR.....	10
4	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	11
4.1	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD.....	11
4.1.1	GENERELLA RIKTVÄRDEN.....	11
4.1.2	PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN	11
4.1.3	VAL AV RIKTVÄRDEN.....	11
4.2	HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK.....	12
4.3	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDTVATTEN.....	12
5	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	13
5.1	UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING.....	13
5.2	PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING.....	13
5.2.1	PROVTAGNING AV JORD.....	13
5.2.2	PROVTAGNING AV ASFALT	13
5.2.3	PROVTAGNING AV GRUND- OCH YTVATTEN.....	13
5.3	POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING.....	14
5.4	ANALYS.....	14
5.4.1	FÄLTANALYSER.....	14
5.4.2	LABORATORIEANALYSER	14
6	RESULTAT.....	15
6.1	INTRYCK VID FÄLTARBETE.....	15
6.1.1	JORDEN	15
6.1.2	GRUNDTVATTNET	15
6.2	RESULTAT AV FÄLTANALYSER.....	15
6.3	RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER.....	15
6.3.1	ANALYSRESULTAT JORDPROVER	15
6.3.2	ANALYSRESULTAT GRUNDTVATTENPROVER	15

6.3.3	GRUNDVATTENNIVÅER	16
7	BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN	16
7.1	BEDÖMNING AV PÅVERKAN	16
7.2	SPRIDNINGSFÖRHÅLLANDEN.....	16
8	REFERENSER	17

Bilaga 1.	Ritning över samtliga provtagningspunkter
Bilaga 2.	Fältprovtagningsprotokoll
Bilaga 3.	
a.	Provtagningsplan i Collector
b.	Resultatredovisning jordprovtagning
Bilaga 4.	Resultatredovisning grundvatten
Bilaga 5.	Grundvattennivåer

1 BAKGRUND

En ny detaljplan gällande bland annat fastigheterna Skene 72:1 och 72:3 håller på att tas fram för centrala delar av Skene. Arbetet blev aktuellt i och med att Kungsfors Köpcentrum AB har för avsikt att exploatera södra delen av fastigheten Skene 72:1 i Marks kommun. Kungsfors Köpcenter AB har ansökt om ny detaljplan för bostäder och efter positivt planbesked från kommunen ska flertalet undersökningar utföras. En översiktlig provtagning av mark och grundvatten i området utfördes 2018. Den visade på föroreningshalter över KM – Känslig mark, samt föroreningar i grundvattnet. Tidigare verksamhet inom närområdet direkt norr om aktuellt undersökningsområde har varit textilindustri sedan 1899.

Planläggningen av det nya bostadsområdet innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor samt en förskola.

Den sydvästra delen av exploateringsområdet är beläget inom sekundärt vattenskyddsområde för vattentäkt. Gränsen för vattenskyddsområde kan dessutom komma att utökas inom nära framtid.

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag av Kungsfors Köpcenter AB att utföra en miljöteknisk markundersökning inom fastigheterna Skene 72:1 och 72:3, vilken ska ligga till grund för en fördjupad riskbedömning, då det var krav från Länsstyrelsen och kommunens miljöhandläggare.

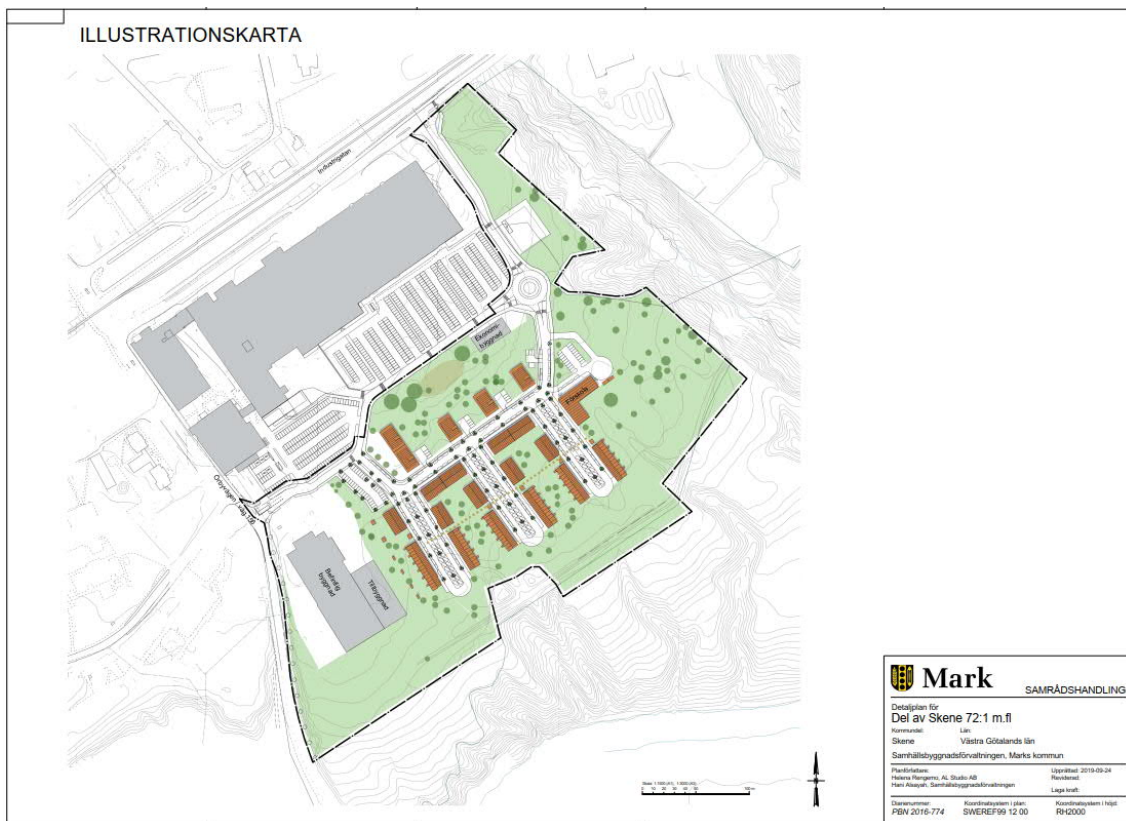
Undersökningens syfte är att bedöma om eventuella föroreningar från tidigare verksamhet, uppströms planområdet, har eller riskerar att spridas till kommande bostadsområde. Samt bedöma risken för påverkan på vattenskyddsområdet.

Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Aktuellt undersökt område gäller endast inom gränsen för kommande byggnation, inkluderat nya vägområden.

Det innebär att de områden som är den potentiella ursprungskällan inte utreds i detta skede. Anledningen till det är att annan verksamhet pågår där, så som köpcentrum och parkering.



Figur 1 Illustrationskarta över planerad exploatering. Källa: AL Studio.

1.3 TIDIGARE UTREDNINGAR

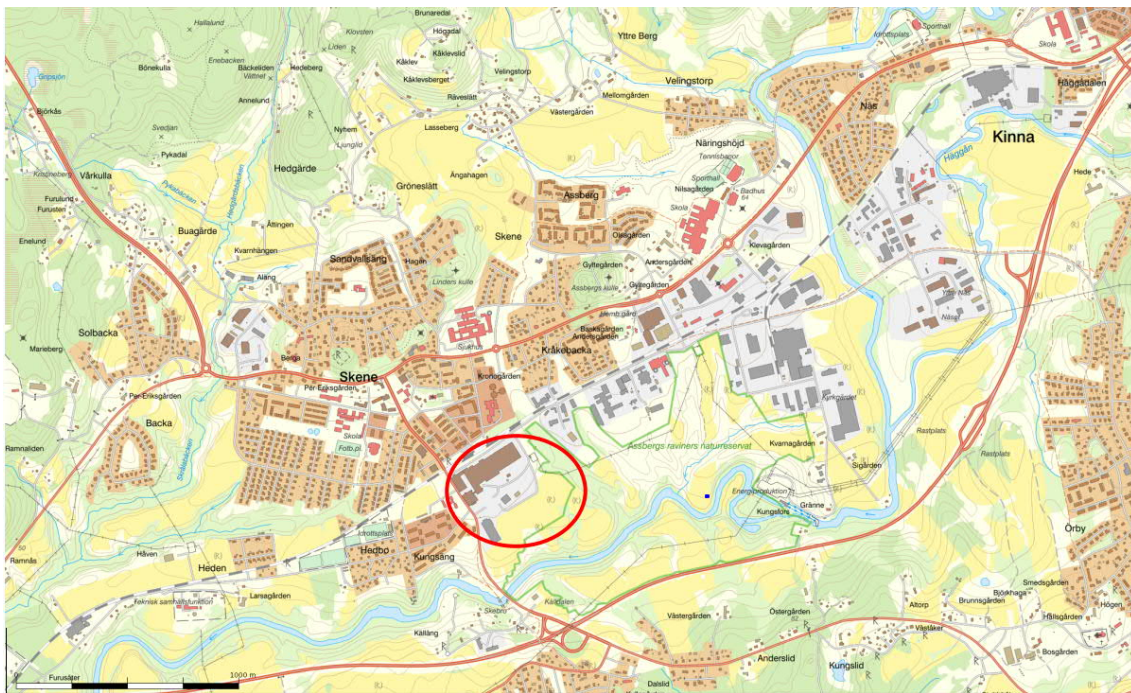
Den översiktliga markmiljöundersökning som utfördes 2018 genomfördes till del med provgröpsgrävningar och till del med skruvborrning vid de punkter där grundvattenrör installerades. Det var resultaten från den undersökningen som låg till grund för miljömyndigheternas krav om fördjupad undersökning.

Undersökningen 2018 visade på förekomst av metallföroreningar i marken. Föroreningsgraden var inom nivåerna för känslig mark (KM) till mindre känslig mark (MKM) enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för sanering av mark. Dessa gränsvärden benämns i resten av rapporten som KM respektive MKM. Påverkan på grundvattnet kunde konstateras i en av tre grundvattenrör. De provgröpar som då utfördes med avseende på miljöprovtagning var en del av en geoteknisk utredning. Bedömningen var att förekommande föroreningar kan vara en rest från den tidigare textilindustrin. Provtagningskarta över samtliga utförda provtagningar i området utgör bilaga 1.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

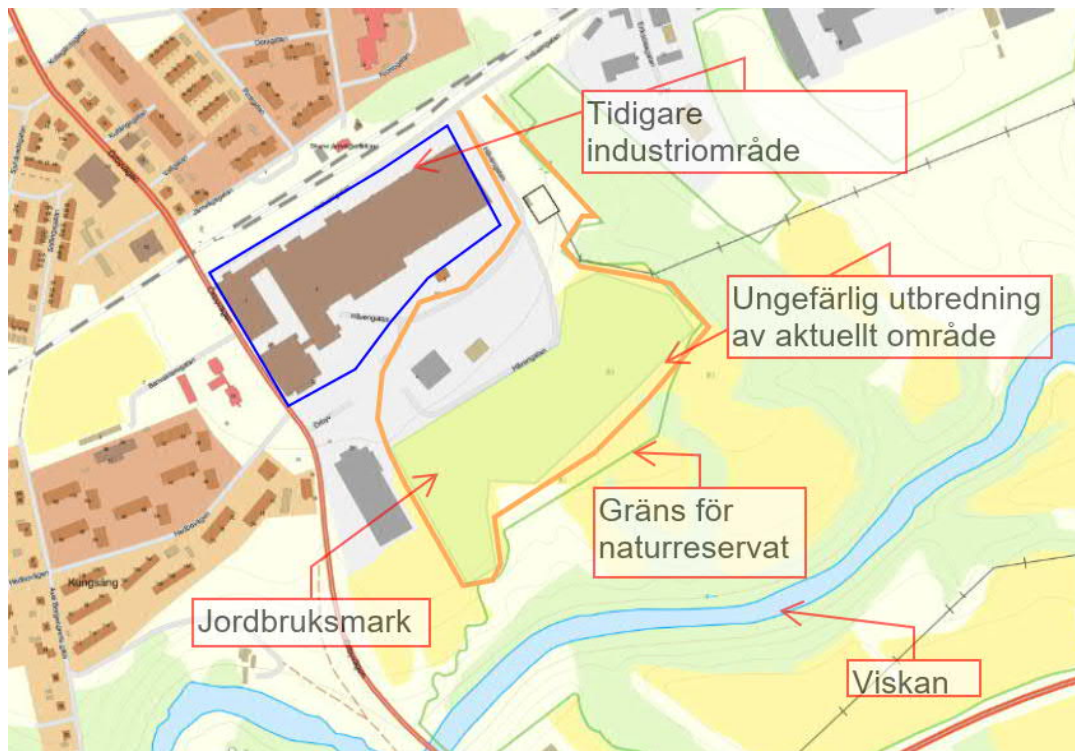
2.1 LOKALISERING

Skene är ett samhälle inom Marks kommun. Samhället är beläget längs vattendraget Viskans dalgång.



Figur 2 Översiktsbild över Skene tätort. Röd oval markera aktuellt undersökningsområde. © Lantmäteriet

Etableringsområdet är beläget, delvis omgärdat av naturreservat i öster och söder. Skyddsområde för vattentäkt finns i den syd-västra delen och i övrig gränsar området till köpcentra, parkeringar och annan verksamhet med tunga transporter. En del inom planerat etableringsområde är i dag lekplats, vid vilken det även finns rester av avstjälpningsplats för byggnadsmaterial och annat okänt avfall.

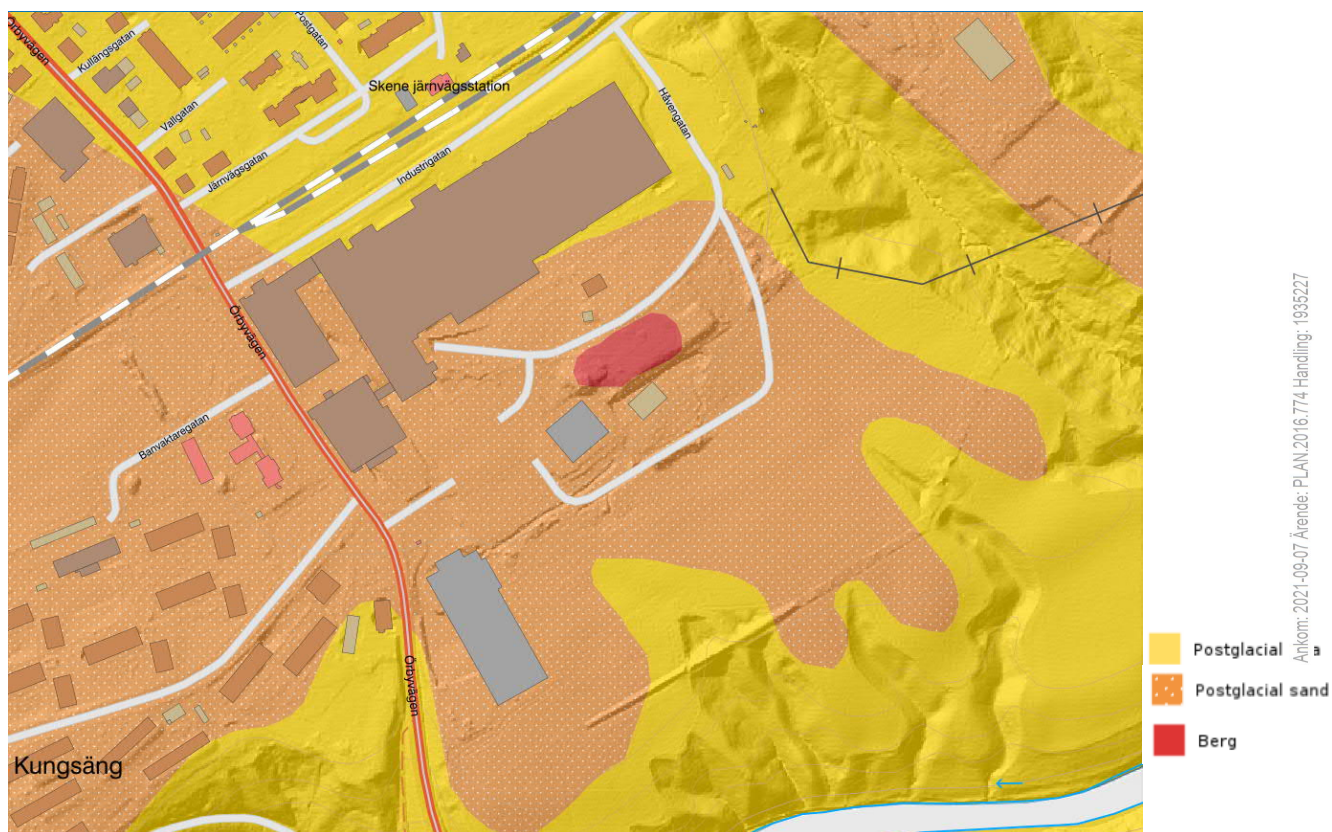


Figur 3 Ungefärlig utbyggnadsgräns (orange markering) och markeringar för nuvarande områdesanvändning. © Lantmäteriet

Södra delen av aktuellt område för exploatering används som jordbruksmark. Nuvarande användning är vallgröda. En central del av området brukas som tillfälligt upplag för byggnadsmaterial mm

Området beskrivs i geologiska kartor som sandigt, men vid utförda undersökningar bedöms området mer som siltigt-sandigt.

Det finns linser av sand. Under lagren av sandiga och siltiga material består marken av siltig hård lera. Materialet är mycket omväxlande och varierar mellan sand, silt och ler inom samma borrhål. Det finns inget som tyder på sammanhängande skikt av sand, utan mer att det förekommer i "linser". Beskrivning av de översta jordlagren finns i Fältprovtagningsprotokoll; bilaga 2: Skene 2020-05-30.



Figur 4 Jordartskarta upprättad av SGU med topografisk bakgrund. © SGU och © Lantmäteriet

Det finns två grundvatten-akvifärer inom området, en ytlig, ur vilken grundvattenprovtagning kommer att redovisas i föreliggande rapport, dels en djupt liggande akvifär, vilken ingår i skyddsområde för vattentäkt. Det finns inget som tyder på hydraulisk kontakt mellan de två akvifärerna.

Därtill finns vattendraget Viskan, (Strand, 2016), vilket är en recipient med högt skyddsvärde.

3 VERKSAMHETSHISTORIK

Kungsfors fabriker grundades 1899 som ett bomullsspinneri. 1914 köptes fabriken upp av Borås Wärfveri AB som runt 1916 – 1919 utökade verksamheten med ett väveri. I slutet på 1950-talet och början på 1960-talet hade Wärfveribolaget ett par tusen anställda. 2004 stängdes fabriken i samband med att Borås Wärfveri flyttade hela produktionen till Estland. Ett äldre foto på fabriken visas i Figur 5. I tidigare rapport (Tyréns, mars 2019) finns en mer utförlig historisk beskrivning.



Figur 5. Kungsfors fabriker med Skene kyrka i bakgrunden. Foto taget i början på 60-talet (Släktföreningen Annika och Torkel i Berg, 2018)

Länsstyrelsens MIFO-inventering (Miljöinventering av Förorenade Områden) klassade tidigare fastigheten med riskklass 1, baserat på att färgning skett. På området fanns också nedgrävda utjämningsbassänger. Riskklassningen omvärderades 2004 efter TEKO-industriernas beskrivning av verksamheten på plats. Riskklassen sänktes då till riskklass 3 (Länsstyrelsen, 2008). Riskklass 1 innebär den högsta riskklassningen, vilket innebär mycket hög risk för människa och miljö om inte åtgärder vidtas, och riskklass 3 den näst lägsta.

3.1 BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRIN OCH DESS FÖRORENINGAR

I den tidigare utförda översiktliga markmiljöundersökningen, (Tyréns, mars, 2019) redovisas bakgrund till textilbranschen beträffande processer och branschspecifika föroreningar. Sammanfattningsvis innebär verksamhetens föroreningshistorik att de ämnen som kan vara aktuella som markföroreningar är följande:

- PAH (polyaromatiska kolväten) – från färger och maskiner
- Metaller i färger,
- Petroleumprodukter, såsom fotogen, naftalen, oljor
- Klorerade blekmedel som kan medföra dioxiner och klorerade alifatiska lösningsmedel (tyngre än vatten)
- PCP -Pentaklorfenol
- Halogenerade aromatiska kolväten

I rapporten (Tyréns, mars 2019) beskrivs även egenskaperna hos de respektive föroreningarna, dessa tas således inte upp i föreliggande rapport.

4 BEDÖMNINGSGRUNDER

4.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD

4.1.1 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, 2009). 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, 2009).

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

4.1.2 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN

Platsspecifika riktvärden tas fram då förhållandena på platsen avviker från de som Naturvårdsverket har angett i beräkningarna för platsspecifika riktvärden. I föreliggande fall, har Länsstyrelsen och kommunen begärt att en fördjupad riskbedömning ska utföras, vilket medför att platsspecifika riktvärden tas fram.

Extra fokus kommer att läggas på skydd av grundvatten och skydd av ytvatten, med hänvisning till områdets läge inom skyddsområde för grundvattentäkt och direkt närhet till skyddsvärt vattendrag

4.1.3 VAL AV RIKTVÄRDEN

Val av riktvärden görs som en kombination av platspecifika riktvärden och generella riktvärden för känslig mark.

De platsspecifika riktvärden för mark som har tagits upp i beräkningsmodellen, är de föroreningar vars halter har överskridit rapporteringsgränser i analyserna, eller ligger i närheten av gränserna för MMR eller KM.

Med en förändring av ingående värden för antal dagar som barn och vuxna kan vistas på området, samt permeabiliteten i marken, så har några ämnes riktvärden sjunkit och andra har blivit samma som dess generella riktvärde. Det påverkar dock inte utfallet för den klassning beträffande val av områden där det finns behov av sanering i samband med exploatering av området.

Tabell 2 Platsspecifika riktvärden i förhållande till generella riktvärden för känslig mark

Beräknade riktvärden				
Ämne	Platsspecifikt riktvärde	KM		Styrande för riktvärde
Alifat >C12-C16	100	100	mg/kg	Skydd av markmiljö
Alifat >C16-C35	100	100	mg/kg	Skydd av markmiljö
PAH-M	2,0	3,5	mg/kg	Inandning av ånga
PAH-H	0,25	1	mg/kg	Intag av växter
Arsenik	10	10	mg/kg	Bakgrundshalt
Bly	25	50	mg/kg	Intag av växter
Kadmium	0,20	0,8	mg/kg	Intag av växter
Kobolt	10	15	mg/kg	Bakgrundshalt
Koppar	50	80	mg/kg	Skydd av ytvatten
Krom tot	40	80	mg/kg	Skydd av ytvatten
Nickel	25	40	mg/kg	Bakgrundshalt
Zink	200	250	mg/kg	Skydd av ytvatten

4.2 HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK

Schaktmassor som uppstår som ett överskott och inte kan användas inom arbetsområdet är en form av avfall som ofta återanvänds och återvinns. Verksamhetsutövaren har ansvar för att användning av avfall inte skadar människor och miljö.

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 överskrider, 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. Även om haltnivåerna underskrider, måste massorna även kontrolleras med avseende på lakning i enlighet med Naturvårdsverket (2010) innan fri återvinning kan bedömas.

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.

4.3 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN

För grundvatten har halter av alifatiska och aromatiska kolväten jämförts mot SPBI:s (Svenska Petroleum- och Biodrivmedelsinstitutet) branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (SPBI, 2011, reviderad 2012).

För metaller har halterna jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU-rapport 2013:01). Uppmätta halter i grundvatten har jämförts med holländska riktvärden (Staatscourant 2013 nr. 16675, 2013).

5 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

De mark- och grundvattenundersökningar som ligger till grund för föreliggande rapport, utfördes under perioden 27 april – 4 maj 2020.

5.1 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

En provtagningsplan togs fram som stämde av med Miljöförvaltningen i Marks kommun.

Provtagningsplanen, omfattade provtagning av jord i 26 punkter varav installation av nya grundvattenrör skulle ske i 7 punkter. Under provtagningen tillkom tre nya punkter och platser för grundvattenrören fick ändras av olika anledningar, så som högspänningsledningar, att det inte fanns grundvatten i ursprungligt läge samt att ett grundvattenrör i den djupa grundvatten akvifären inte installerades.

Provtagningsplanen var utformad för att svara på följande frågeställningar:

1. Finns det föroreningar inom områden som ska användas för boende och förskolor?
2. Finns det föroreningar inom områden som ska schaktas?
3. Om det blir aktuellt med överskottsmassor, kan dessa återanvändas eller måste de gå till deponi?
4. Finns det tecken på att föroreningar från det tidigare industriområdet sprids via grundvattnet in mot det nya exploateringsområdet?
5. Finns det risk för att eventuella föroreningar kan kontaminera grundvattnet i vattentäkten?

Plankarta omfattande 28 slutliga provtagningspunkter med beteckning 20TY01- 20TY29 redovisas i bilaga 3a.

Därtill togs även tre jordprover ut som samlingsprover, på tillfälligt upplagda jordhögar inom området.

5.2 PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING

Fältundersökningen utfördes 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.

5.2.1 PROVTAGNING AV JORD

Provtagning av jord utfördes med provtagningsskruv monterad på borrhandsvagn. I provtagningspunkterna uttogs jordprover varje halvmeter i djupled. Totalt 91 jordprov togs ut i diffusionstäta plastpåsar för fältanalyser och eventuella laboratorieanalyser. Dubbelprov togs ut för samtliga prov.

Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser.

Fältprotokoll med redovisning av samtliga fältanalyser utgör bilaga 2. Proverna förvarades mörkt och kallt under transport, till kylrum och senare till laboratoriet.

5.2.2 PROVTAGNING AV ASFALT

Ingen provtagning av asfalt har varit aktuell då det endast var ett prov som togs igenom asfaltsyta och den asfalten är nyligen lagd.

5.2.3 PROVTAGNING AV GRUND- OCH YTVATTEN

Installation av åtta grundvattenrör gjordes med PEH-rör, 62 mm diameter med en till två meters filter i botten. Grundvattenrören säkrades mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenrören täcktes med däck eller lock som skydd inför framtida provtagningar. Grundvattenrören rensumpades helt den 30 april och grundvattenprov togs ut den 4 maj. Grundvattennivåmätningar utfördes både innan

renspumpning och innan provtagning, för att bedöma att grundvattenytan hunnit stabiliserats. Det fanns två fungerande grundvattenrör kvar sedan markundersökningen 2018. Grundvattenproverna uttogs med en batteridrivna peristaltisk vakuumpump efter omsättning av vattnet i rören.

Prover som skulle undersökas med avseende på klorerade lösningsmedel togs i botten av grundvattenröret och övriga prover togs ut som ett blandprov över vattenvolymen.

Proverna förvarades kallt och mörkt i av laboratoriet tillhandahållna flaskor i fält och vid transport till laboratoriet.

5.3 POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör mättes in med GPS. Grundvattenytans nivå mättes med lod till överkant rör för att kunna beräkna grundvattenytans gradient.

5.4 ANALYS

5.4.1 FÄLTANALYSER

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) i jordens porluft analyserades i samtliga upptagna jordprover. Fältanalysen utfördes med hjälp av fotojoniseringsdetektor (PID) på rumstempererade prover i diffusionstät påse.

Koncentrationen av tungmetaller analyserades på samtliga uttagna jordprover med ett XRF-instrument. XRF-mätningarna utfördes en gång per prov i cirka 90 sekunder, direkt på prov i påse.

5.4.2 LABORATORIEANALYSER

Ett till två jordprover per provpunkt valdes ut för analys på laboratorium. Proverna valdes från olika djup, dels för att få spridning av urvalet och dels beroende resultat från fältanalyser och okulär bedömning. Vilka prover som valdes ut för analys framgår i Bilaga 2 (fältrapport).

Analys utfördes med avseende på följande föroreningsgrupper:

- metaller
- PAHer
- Oljeindex och oljefraktioner
- Klorerade alifater

Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån historisk verksamhet på platsen.

Totalt analyserade 35 prover på analys, vilka utfördes med ackrediterade analysmetoder av laboratoriet ALS Scandinavia AB.

6 RESULTAT

6.1 INTRYCK VID FÄLTARBETE

6.1.1 JORDEN

Intrycket vid fältarbetet är följande:

1. På den stora åkern som idag används som odlingsmark för vallgröda, bedöms okulärt jorden inte vara påverkad av föroreningar.
2. Inom området som idag används för materialupplag, finns absolut risker för att föroreningar i form av oljor eller metaller kan ha spridits i de övre jordlagren
3. Inom de två områden där deponerade rivningsmassor återfanns, finns risk för att återfinna föroreningar i jorden, det blev påtagligt vid markundersökningarna.

Jordartssammansättningen var mycket omväxlande mellan sand, silt och lera. Det gick inte att se någon speciell struktur beträffande långsträckta skikt, utan snarare att övergångarna mellan olika jordarter förekom ställvis. Materialet är avsatt när stranden låg på den här nivån, för ca 12 000 år sedan, då området utgjordes av en marin havsvik/fjord.

6.1.2 GRUNDVATTNET

Grundvattnet var mycket grumligt av inträngande silt- och lerpartiklar. Men inte vid något tillfälle upplevdes avvikande lukt eller synlig påverkan av föroreningar.

6.2 RESULTAT AV FÄLTANALYSER

Resultat av utförda fältanalyser som redovisas i Bilagorna 3-4, visar inte på några direkt höga föroreningshalter som framkom vid PID eller XRF.

6.3 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER

Ev. underrubriker för olika medier

6.3.1 ANALYSRESULTAT JORDPROVER

Analysresultaten har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009) och med framtagna platsspecifika riktvärden.

Sammanställningen redovisas i Bilaga 3b.

Laboratoriets analysrapporter redovisas inte i rapporten med -kan erhållas vid förfrågan.

Av analysresultaten framgår att det framförallt finns förhöjda halter föroreningar inom områden för upplagde massor. Alltså i punkterna 20TY01, -05, -09, -16, -27, -28 och 20TYM29. De ämnen som är styrande för klassningen är företrädesvis förhöjda metallhalter men även PAHer är styrande där det förekommit upplag av byggrester.

Det finns även förhöjda föroreningshalter i jordbruksmarken i den östra delen. Detta kan härröra från tidigare jordbruksfastighet.

6.3.2 ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER

Grundvattenanalyserna visar mycket låga – eller icke detekterbara halter av analyserade föroreningar.

Detta tyder på att förekommande föroreningar i marken, ligger fast och att jordens beskaffenhet medverkar till att förhindra att spridning sker via grundvattnet. Sammanställning av analysresultaten för grundvatten utgör bilaga 4.

6.3.3 GRUNDVATTENNIVÅER

Tabell 3 Grundvattenmätningar den 3 maj 2020

	18T YM 01	18TY M 06	20TY M 03	20TY M 05	20TYM 08	20TYM 11	20TY M 12	20TY M 16	20TY M 20	20TY M 23
Marknivå Z	50,3 4	47	50,31	52,64	49,82	49,14	50,19	47,5	47,5	47,24
GW-mätning överkant rör	1,16	2	1,16	2,43	1,54	1,92	1,7	1,09	1,74	1,75
Överkant rör över my	- 0,04	0,7	-0,37	1,05	0,88	0,7	0,37	0,3	0,87	1,05
GW umy	1,2	1,3	1,53	1,38	0,66	1,22	1,33	0,79	0,87	0,7
GW-nivå Z	49,1 4	45,7	48,78	51,26	49,16	47,92	48,86	46,71	46,63	46,54

Av tabellen framgår att grundvattennivåerna ligger på mellan 0,66 till 1,5 meter under markytan. Att tilläggas bör att just TYM08, som är den punkt med högst grundvattenyta, var den punkt där grundvattnet trängde in i borrhålet på en nivå djupare än 3 meter under mark. Grundvattenrörens placering och längd framgår av fältprovtagningsprotokollet i bilaga 2.

7 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN

7.1 BEDÖMNING AV PÅVERKAN

Jorden är påverkad av tidigare förekommen verksamhet. De föroreningar som påträffats kan häröras till den tidigare textilindustrin. Det ska dock påpekas att det inte har gått att påvisa några klorerade kolväten, vare sig i jorden eller grundvattnet. Detta var en farhåga som fanns, med tanke på områdets historiska bakgrund. Det är inte några extrema föroreningshalter. De högsta halterna har uppmätts inom det område som har utnyttjats som upplagsplats för byggnadsavfall. Detta har med all sannolikhet utförts innan Kungsfors AB tog över fastigheten, då den aktuella platsen delvis smälter in i landskapet och nyttjas som parkmark och lekplats.

7.2 SPRIDNINGSFÖRHÅLLANDEN

Grundvattenproverna visar inte på att spridning av föroreningar har skett. Grundvattnets primära flödesriktning redovisas i bilaga 5.

Trots att delar av marken består av sandigt material, verkar det som om sanden förekommer i linser och inte i sammanhängande horisontella skikt. Detta medverkar positivt till att förorenings-spridning inte sker. Då det inte påvisas någon påverkan på grundvattnet, mer än i grundvattenrör 18TYM01, som installerades 2018 och som är beläget närmast troliga föroreningskällor från tidigare verksamhet. I den undersökning som nu utförts har grundvattenrör installerats nedströms denna punkt, men det finns alltså ingen påvisad spridning.

Detta faktum är dessutom orsaken till att det beslutades att frångå provtagningsprogrammet för grundvattenrör. Det var planerat att installera ett djupt grundvattenrör som skulle ge möjlighet att undersöka föroreningsförekomst i den undre akvifären.

Den undre akvifären utgör grundvattenmagasin för den vattentäkt som planeras att bli primär vattentäkt för Skene. Om det skulle komma att visa sig att grundvattnet påverkas innan eller under kommande byggnation, kan beslutet ändras och ett kontrollrör installeras i den undre akvifären, men detta görs i så fall efter kommunikation och samsyn med kommunens miljöförvaltning och/eller Länsstyrelsen.

8 REFERENSER

Avfall Sverige, 2007	Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01. Daterad januari 2007.
Naturvårdsverket, 1999c	Metodik för inventering av förorenade områden, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata. Rapport 4918, 1999.
Naturvårdsverket, 2008	Naturvårdsverket. Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen rapport 5799, 2008.
Naturvårdsverket, 2009	Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016.
Naturvårdsverket, 2010	Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1
SGF, 2013	Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013.
SGU, 2013	Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01
Tyréns AB, 2018	Miljötekniska markundersökning för detaljplan, Skene 72:1, Kungsfors fabriker

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
FÖR DETALJPLAN
SKENE 72:1, KUNGSFORS FABRIKER



SLUTRAPPORT
2019-03-22

UPPDRAG

288428, Detaljplan Skene

Titel på rapport:

Miljöteknisk markundersökning för detaljplan, Skene 72:1, Kungsfors fabriker

Status:

Slutrapport

Datum:

2019-03-22

MEDVERKANDE

Beställare:

Kungsfors Köpcenter AB

Kontaktperson:

Hans-Erling Andersson

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Daniel Hägerstrand

Handläggare:

Nathalie Hansson

Kvalitetsgranskare:

Kristina Hargelius

SAMMANFATTNING

Efter att ha förvärvat fastigheten Skene 72:1 och 72:3 i centrala Skene år 2005 vill Kungsfors Köpcenter AB exploatera södra delen av fastigheten och har därför ansökt om förändrad detaljplan för att bebygga marken med bostadshus. Planläggningen av området innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor. Även en förskola planeras inom området. Efter positivt planbesked från kommunen ska handlingar tas fram som underlag till samråd i den fortsatta planprocessen.

Syftet med markmiljöundersökningen är att utreda föroreningssituationen inom planområdet samt bedöma om dessa eventuella föroreningar kan utgöra någon risk för miljö och hälsa.

Geologin inom undersökningsområdet består i den översta metern framförallt av siltig sand, som underlagras av torrskorpelera ner till cirka två meter under markytan och därefter av lera. Den huvudsakliga grundvattenriktningen bedöms vara sydlig mot Viskan, vilken är belägen cirka 100 meter söder om undersökningsområdet.

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i åtta punkter, ner till som mest tre meter under markytan. Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten utfördes i tre punkter. Grundvatten påträffades mellan 1,0 och 1,5 meter under markytan. Totalt skickades tolv jordprover och tre grundvattenprov för analys på laboratorium.

Analyserade jordprover visar på halter av kobolt och nickel överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM. Kobolt och nickel i halter över KM finns i jordprover från fyra respektive tre punkter och föroreningen påträffas både i ytligare (0,5-1,0 m) och djupare prover (1,5-2,0 m). I övrigt bedöms jorden vara relativt homogen. Kobolt och nickel i jorden kan vara rester från textilindustrins processer, men kan också härröra från en naturligt avsatt lera. I grundvattnet har halter av krom, zink och kadmium överskridande tillämpade riktvärden uppmätts i två grundvattenrör. Krom, zink och kadmium i grundvattnet kan vara rester från textilindustrins processer men kadmium kan också härröra från jordbruket som förekommit inom fastigheten.

Föroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvattnet till recipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas. Det kan inte heller uteslutas att det finns mer föroreningar än de hittills identifierade. Exponering av förorening i marken bedöms kunna ske och därmed kan risk föreligga för människa och miljö. Vid en etablering av hus och markförlagda ledningar, finns det en risk att föroreningar kan spridas in i ett framtida bostadsområde via exempelvis dränering.

För att undersöka om halterna innebär en risk för miljö eller människors hälsa rekommenderas att en fördjupad riskbedömning görs med avseende på kobolt och nickel i mark inför exploatering av området. En utökad undersökning bör också utföras för att undvika föroreningsspridning i samband med exploatering av området. Planeringen av dagvattenledningar bör utföras så att föroreningar från ovan liggande fastighet inte sprids in i det framtida bostadsområdet.

Att de ämnen och halter som påvisats inom fastigheten utgör skada eller olägenhet för människors hälsa där de ligger bedöms inte som sannolikt, dock rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	6
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR	7
1.3	TIDIGARE UTREDNINGAR	7
2	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
2.1	GEOLOGISKA- OCH HYDORGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
2.2	KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE	8
3	VERKSAMHETSHISTORIK.....	9
3.1	BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRIN	9
4	FÖRORENINGAR	10
4.1	BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR.....	10
4.2	EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR.....	10
4.2.1	PAH	10
4.2.2	METALLER	10
4.2.3	PETROLEUMPRODUKTER	11
4.2.4	KLORERADE LÖSNINGSMEDEL	11
5	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	11
5.1	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD.....	11
5.1.1	GENERELLA RIKTVÄRDEN.....	11
5.1.2	VAL AV RIKTVÄRDEN	11
5.2	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDEVATTEN	11
6	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	12
6.1	UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING.....	12
6.2	PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING.....	12
6.2.1	PROVTAGNING AV JORD	12
6.2.2	PROVTAGNING AV GRUNDEVATTEN	13
6.3	POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING	13
6.4	ANALYS	13
6.4.1	FÄLTANALYSER.....	13
6.4.2	LABORATORIEANALYSER	13
7	RESULTAT.....	13
7.1	FÄLT OBSERVATIONER.....	13
7.2	RESULTAT AV FÄLTANALYSER.....	14

7.3	RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER	14
7.3.1	ANALYSRESULTAT JORDPROVER	14
7.3.2	ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER	15
8	FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING	17
8.1	FÖRORENINGSSITUATION	17
8.2	KONCEPTUELL MODELL	17
8.2.1	AKTUELLA FÖRORENINGAR OCH FÖRORENINGSKÄLLOR	17
8.2.2	SPRIDNINGSMEKANISMER FÖR AKTUELLA FÖRORENINGAR	18
8.2.3	SKYDDSOBJEKT OCH EXPONERINGSVÄGAR	18
9	SAMLAD RISKBEDÖMNING	19
10	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER	19
11	REFERENSER	21

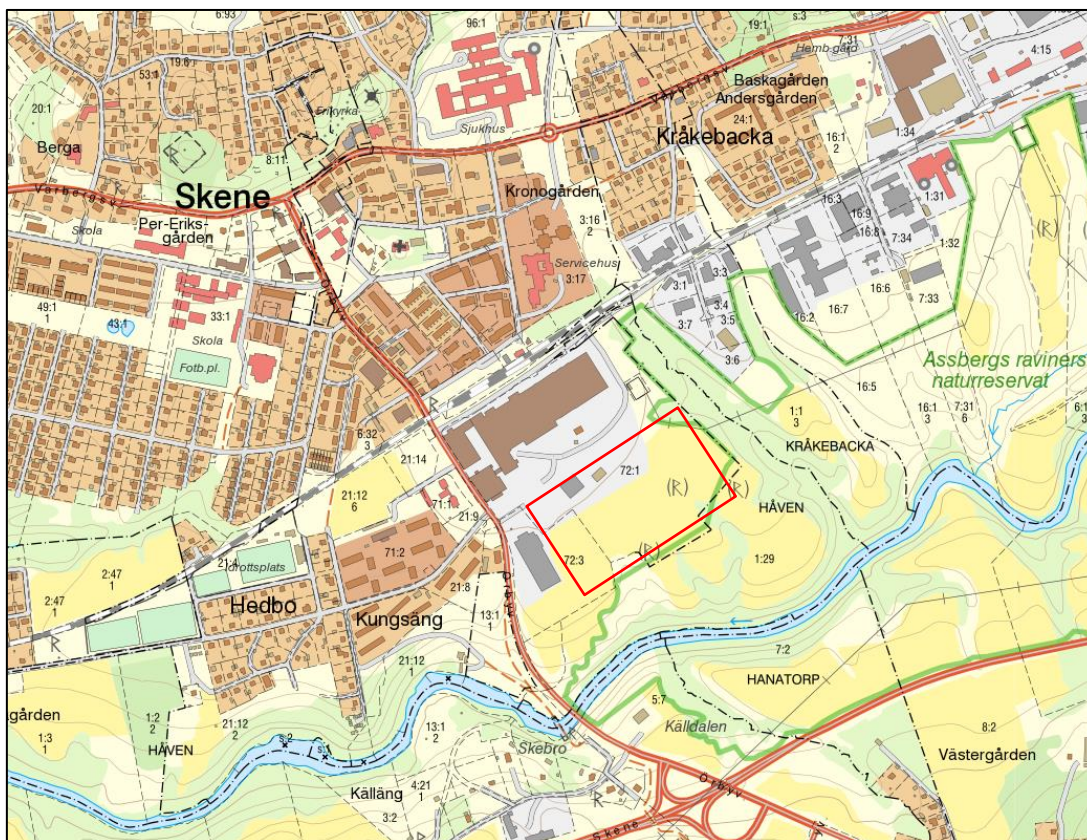
Bilagor

Bilaga 1	Plankarta med provtagningspunkter
Bilaga 2	Fält- och provtagningsprotokoll, jord
Bilaga 3	Fält- och provtagningsprotokoll, grundvatten
Bilaga 4	Analysrapporter, ALS

1 BAKGRUND

Fastigheten Skene 72:1 och 72:3 är belägen i centrala Skene i Marks kommun, mellan järnvägsstationen och Viskan, se Figur 1. På fastigheten låg tidigare en textilindustri, Kungsfors fabriker. Fabriken var en del av Borås Wäveri AB och har framförallt använts som väveri och spinneri. Fastigheten ägs idag av Kungsfors köpcenter AB som förvärvade fastigheten 2005 för att omvandla den tidigare fabriken till köpcenter.

2005 antogs en ny detaljplan som möjliggjorde förändrad användning i befintliga byggnader på fastigheten från industri till alternativ användning i form av handel, kontor och lättare industri. Kungsfors köpcenter AB har under de senaste åren renoverat och byggt ut de tidigare fabriksbyggnaderna för att idag inrymma matvaruhandel, gym, blomsterbutik och liknande.



Figur 1. Översiktsskarta med fastigheten Skene 72:1 och 72:3 utmärkt. Ungefärligt läge för aktuellt planområde är inringat i rött. © Lantmäteriet, 2018

Kungsfors Köpcenter AB vill nu exploatera södra delen av fastigheten och har ansökt om förändrad detaljplan för att bebygga marken med bostadshus. 2017-02-01 beslutade Plan- och byggnadsnämnden i Marks kommun om positivt planbesked. Planläggningen av området innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor. Även en förskola planeras inom området. Efter positivt planbesked från kommunen ska handlingar tas fram som underlag till samråd i den fortsatta planprocessen. Det aktuella planområdet visas i Figur 1.

För att undersöka om marken är lämplig att bebygga, med avseende på miljö- och hälsorisker har en miljöteknisk markundersökning genomförts.

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag av Kungsfors köpcenter AB att utföra en miljöteknisk markundersökning av det aktuella planområdet på fastigheten Skene 72:1 och 72:3. Syftet med

markmiljöundersökningen är att utreda föroreningssituationen inom planområdet samt bedöma om dessa eventuella föroreningar kan utgöra någon risk för miljö och hälsa.

Resultatet av undersökningen kan utgöra underlag i den fortsatta planprocessen för området. Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Undersökningen syftar till att undersöka föroreningssituationen inom aktuellt planområde. Historik och åtgärder kopplade till den tidigare textilindustrin och existerande byggnader har inkluderats i underlaget, men provtagning av jord och grundvatten har bara gjorts inom aktuellt planområde. Det innebär att ingen provtagning har utförts under eller i närheten av befintliga fastigheter, till exempel vid det äldre nu rivna färgeriet, det nya färgeriet eller vid den tidigare ångcentralen. Inte heller provtagning av inomhusluft i befintliga byggnader, som kan ha varit utsatta för flyktiga ämnen, ingår i undersökningen.

1.3 TIDIGARE UTREDNINGAR

En tidigare utredning kopplad till Kungsfors fabriker har utförts av TEKOfabrierna (2004). Då TEKOfabriernas utredning endast inkluderar norra delen av fastigheten och framförallt bygger på icke klarlagda antagande utgör föreliggande utredning ingen fortsättning på tidigare utförda undersökningar. Inga dokumenterade markmiljöundersökningar- eller åtgärder har hittats kopplade till den tidigare planprocessen eller vid omvandlingen från industri till handel.

2 OMRÅDESBESKRIVNING

På fastigheten finns idag ett köpcenter med matvaruhandel, gym, blomsteraffär och tillhörande parkeringsyta, även en skolbyggnad samt byggnad med poolproduktion finns på norra delen av fastigheten. Aktuellt planområde nyttjas i dagsläget framförallt till betesmark. Det planaktuella området är cirka 100 000 m² stort och ligger i den södra halvan av fastigheten.

Fastighetsbeteckning:	Skene 72:1 och 72:3
Ägare:	Kungsfors fabriker AB
Detaljplan:	Området omfattas av två gällande detaljplaner vilka vann laga kraft 2005-09-17 och 1954-06-11. Den förstnämnda tillåter handel, kontor och småindustri i befintliga byggnader på Skene 72:1 och 72:3. Den andra tillåter storindustriändamål på den öppna jordbruksmark som utgör aktuellt planområde.

Byggnaderna på området är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Det finns inga dricksvattenbrunnar inom undersökningsområdets påverkansområde (SGU, 2018b).

2.1 GEOLOGISKA- OCH HYDORGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s kartvisare består den naturliga jordlagerföljden i området av postglacial sand, glacial lera och ett litet område med urberg (SGU, 2018a). Närmaste recipient är Viskan som ligger cirka 100 meter söder om fastigheten, se Figur 2. Jordartskarta Figur 2.

Jordlagerföljden bekräftas av utförda geotekniska undersökningar, där siltig sand påträffas i den översta metern i flertalet av undersökningspunkterna. Under den siltiga sanden återfinns torrskorpelera ner till cirka två meter under markytan, och därunder, lera med inslag av sandkörtlar och siltskikt. Leran övergår i siltig lera med inslag av siltskikt ovan friktionsjord. De geotekniska undersökningarna har avslutats mellan 21–45 meter under markytan utan att stopp mot berg erhållits.



Den huvudsakliga grundvattenriktningen bedöms vara sydlig mot Viskan, vilken är belägen 100 meter söder om undersökningsområdet. Undersökningsområdet är relativt plant men söder om området sluttar raviner brant ner mot Viskan. Det finns även en mindre ravin direkt öster om undersökningsområdet, vilket kan medföra en lokal variation i grundvattengradienten.

Vid bedömning av risker beror riskerna på vilken känslighet exponerade grupper av människor har och vilket skyddsvärde exponerad miljö har. Känsligheten för området är hög, då planen innebär att människor i framtiden kommer att bo permanent på fastigheten, vilket också medför att barn exponeras i stor utsträckning. Skyddsvärdet för området är stort, eftersom fastigheten gränsar till naturreservat och ett nationellt värdefullt landskap.

Fastigheten gränsar i söder och öster till naturreservatet Assbergs raviner, vilket utgör riksintresseområde för naturvård enligt miljöbalken 3 kap. § 6 (Länsstyrelsen, 2018). Delar av planlagt område klassas som nationellt värdefulla odlingslandskap och i fastighetens södra del, på gränsen till ravinerna, finns fornlämnningar med beskrivningen ”stenåldersboplats med obestämbar begränsning” (Länsstyrelsen, 2018).

Sydvästra delen av aktuellt planområde ligger inom sekundär-zonen för vattenskyddsområdet för Skene vattentäkt. Denna täkt används inte för tillfället men är tänkt som centralortens nya reservvattentäkt (Länsstyrelsen, 2018).

3 VERKSAMHETSHISTORIK

Kungsfors fabriker grundades 1899 som ett bomullsspinneri. 1914 köptes fabriken upp av Borås Wäveri AB som runt 1916-1919 utökades verksamheten med ett väveri. I slutet på 1950-talet och början på 1960-talet hade Wäveribolaget ett par tusen anställda. 2004 stängdes fabriken i samband med att Borås Wäveri flyttade hela produktionen till Estland. Ett äldre foto på fabriken visas i Figur 3.



Figur 3. Kungsfors fabriker med Skene kyrka i bakgrunden. Foto taget i början på 60-talet (Släktföreningen Annika och Torkel i Berg, 2018)

Enligt ritningar samt tidigare utredning har det funnits ångcentraler och en cistern som benämns "neutralisering av industriavlopp" inom fastigheten. Cisternen är enligt tidigare utredning borttagen. Verksamhetens behov av ånga, framförallt för uppvärmning, har tillgodosetts av ångcentraler. Den ursprungliga ångcentralen är borttagen och marken urschaktad för grundläggning av det nya väveriet. Den nya ångcentralen uppfördes 1974 (TEKOindustrierna, 2004).

Verksamheten i Kungsfors fabriker har varit koncentrerad till spinneri och väveri, vilket innebär mekanisk industri. Även färgning av garn har skett inom fastigheten. Färgeriet har av Länsstyrelsen bedömts till relativt stort (Länsstyrelsen, 2008). Garnfärgeri har bedrivits på två platser inom området. Det första färgeriet revs någon gång mellan 1950 och 1961. Garnfärgeriets verksamhet upphörde 1984 (TEKOindustrierna, 2004).

Länsstyrelsens MIFO-inventering (Miljöinventering av Förorenade Områden) klassade tidigare fastigheten med riskklass 1, baserat på att färgning skett. På området finns också nedgrävda utjämningsbassänger. Riskklassningen omvärderades 2004 efter TEKOindustriernas utredning. Riskklassen sänktes då till riskklass 3 (Länsstyrelsen, 2008). Riskklass 1 innebär den högsta riskklassningen, vilket innebär mycket hög risk för människa och miljö om inte åtgärder vidtas, och riskklass 3 den näst lägsta.

3.1 BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRIEN

Textilindustrin karakteriseras av ett stort antal olika mekaniska och kemisk-tekniska processer från råvara till färdig produkt. Textilindustrin omfattar generellt de kemiska processerna

blekning, färgning och efterbehandling. Råvarorna bereds efter vissa mekaniska behandlingar med hjälp av ett mycket stort kemikalier (Naturvårdsverket, 1995).

4 FÖRORENINGAR

4.1 BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR

I de mekaniska och kemisk-tekniska processer som textilindustrin utgörs av har det använts en mängd potentiellt förorenande ämnen. Vid spinning och vävning används oljor, främst mineraloljor för att motverka tovning, trassel och att trådarna gick av. Fotogen användes vid tygtryck och som skumdämpare i färgbåd. Vid färgning har metallkomplexfärgämnen och även naftalenfärger använts. Metallkomplexfärgämnen är färgämnen som består av metallsalter eller metalljoner komplext bundna till organiska färgämnen. Metallkomplexfärgämnen innehåller ofta krom, koppar och zink. Andra metaller som förekommer vid färgning är bly och kobolt. Kromsyra användes också för att beta bomullsgarnet innan man färgade (Länsstyrelsen, 2006).

För blekning användes klor, vanligen natriumhypoklorit, vilket är frätande. Det spreds till omgivningen med utgående avloppsvatten. Hypoklorit innehöll från och med 1920-talet ofta föroreningen pentaklorfenol (PCP) vilket ger upphov till dioxiner som tillhör de allra farligaste ämnena (Länsstyrelsen, 2006).

Efterbehandling av tygerna, appretering, kan ske på en mängd olika sätt. Till exempel har kemikalier som formaldehyd, vaxer, antimögelbehandling med pentaklorfenol, antimalbehandling med naftalen samt klorerade lösningsmedel använts. Bekämpningsmedel som Dieldrin, DDT och Aldrin fanns på 1950- och 60-talen (Länsstyrelsen, 2006).

De mekaniska och kemisk-tekniska processer som textilindustrin utgörs av har historiskt gett upphov till markföroreningar i form av:

- PAH (polyaromatiska kolväten)
- Metaller i färger,
- Petroleumprodukter, såsom fotogen, naftalen, oljor
- Klorerade blekmedel som kan medföra dioxiner och klorerade alifatiska lösningsmedel (tyngre än vatten)
- PCP -Pentaklorfenol
- Halogenerade aromatiska kolväten

4.2 EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR

4.2.1 PAH

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:er 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:er som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH L, PAH M och PAH H där PAH H har högst farlighet. Både PAH:er inom PAH M och PAH H anses cancerogena.

4.2.2 METALLER

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.

4.2.3 PETROLEUMPRODUKTER

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.

4.2.4 KLORERADE LÖSNINGSMEDEL

TCE (trikloretylen eller tri) och PCE (perkloretylen eller tetrakloreten) började användas vid kemtvätt av textilier under 1940-talen. De är tyngre än vatten och har låg vattenlöslighet, vilket innebär att det rör sig som en egen vätskefas istället för med grundvattenrörelserna. De förångas lätt och kan röra sig upp i byggnader, genom betong och asfalt.

5 BEDÖMNINGSGRUNDER

5.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD

5.1.1 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 bedömning av förorenad mark. Generella riktvärden har utarbetats för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009a). 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, 2009a).

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

5.1.2 VAL AV RIKTVÄRDEN

För det aktuella området bör det generella riktvärdet för känslig markanvändning (KM) gälla baserat på att:

- Området ska planläggas och i framtiden användas för bostäder. En förskola ska också byggas inom fastigheten.
- Omgivande markmiljö, grund- och ytvatten är av stort skyddsvärde.

5.2 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN

Sveriges Geologiska Undersökning har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Bedömningsgrunderna används för att klassa grundvattnets tillstånd och ge ett underlag för att bedöma om det är sannolikt att halterna är av naturligt ursprung eller ett resultat av en förorening. Eftersom SGU:s bedömningsgrunder används för att klassa grundvattenresurser på nationell nivå bedöms de inte vara tillämpliga för området, men tillämpas eftersom aktuella

svenska riktvärden för förorenade områden saknas. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011) ingår också som bedömningsgrunder för metaller. Jämförelser med dricksvattenkriterier kan ge indikationer på om påträffade halter är låga.

Svenska jämförelsevärden för klorerade kolväten finns i SGU:s bedömningsgrunder (SGU, 2013) samt i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011) för enstaka parametrar. Dessa riktvärden bedöms inte vara tillämpliga för undersökt område eftersom ingen utvinning av grundvatten sker i området, men tillämpas eftersom aktuella svenska riktvärden för förorenade områden saknas. Jämförelser med dricksvattenkriterier kan ge indikationer på om påträffade halter är låga.

Riktvärden för petroleumämnen i grundvatten har tagits fram av Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI, 2011). Riktvärdena är branschspecifika riktvärden avsedda för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar, men tillämpas här som jämförelsevärden då inga andra svenska riktvärden finns att tillgå. Riktvärdena är framtagna för fem olika exponeringsvägar för föroreningar i grundvattnet; dricksvatten, ångor i byggnader, bevattning samt miljörisker i ytvatten och våtmarker. Relevanta exponeringsvägar för föroreningar inom det undersökta området är ångor i byggnader och miljörisker i ytvatten.

För att erhålla indikationer om eventuella åtgärdsbehov jämförs halterna även med nederländska mål- och ingripandevärden (Staatscourant, 2013).

6 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Undersökning och provtagning av jord utfördes 9-10 oktober 2018, med en kompletterande provtagning av jord i en punkt 6 december. Installation av grundvattenrör gjordes 10 oktober och omsättning samt provtagning av vatten utfördes 24 oktober 2018.

6.1 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i åtta punkter, ner till som mest tre meter under markytan. Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten utfördes i tre punkter. Provtagningspunkternas placering baserades på tolkning av flygbilder, verksamhetshistorik, observationer vid fältbesök samt kartstudier, men slutgiltig placering gjordes i fält.

Plankarta omfattande åtta provtagningspunkter med beteckning 18TYM01-18TYM8 redovisas i bilaga 1.

6.2 PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING

Fältundersökningen utfördes 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. Fyra av provtagningspunkterna borrades med skruvförsedd borrarbandvagn och fyra av punkterna grävdes med grävmaskin.

6.2.1 PROVTAGNING AV JORD

I punkterna 18TYM01, 18TYM03, 18TYM07 och 18TYM08 utfördes provtagningen av jord med provtagningsskruv monterad på bandvagn. I övriga punkter utfördes provtagning av jord i provgrop med grävmaskin.

I provtagningspunkterna uttogs totalt 28 jordprov i diffusionstät påse för fältanalyser samt glasburk för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delades in efter materialsammansättning 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 bilaga 2. Proverna förvaras mörkt och kallt under transport till laboratoriet.

6.2.2 PROVTAGNING AV GRUNDVATTEN

Installation av tre grundvattenrör gjordes i punkterna 18TYM01, 18TYM03 och 18TYM07 med PEH-rör, 63 mm diameter. Grundvattenrörets spets placerades två meter under markytan, filterlängden var en meter. Grundvattenrören säkrades mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenröret täcktes i punkt 18TYM01 med däck för att skydda det inför framtida provtagning. Grundvattenprover uttogs två veckor efter installationen av rören så att grundvattenytan hunnit stabiliserats. Grundvattenproverna uttogs med en bailer men på grund av begränsad tillrinning uttogs prov även på omsättningsvattnet.

Innan provtagning mättes grundvattennivån med hjälp av ett lod och i samband med provtagning av grundvatten utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grundvatten med multimeterinstrument. Iakttagelser från omsättning och provtagning av grundvatten redovisas i Bilaga 3. Proverna förvarades kallt och mörkt i av laboratoriet tillhandahållna flaskor i fält och vid transport till laboratoriet.

6.3 POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör mättes in med GPS. Grundvattenytans nivå mättes med lod till överkant rör. Inmätning av grundvattenrör och av markytans höjd utfördes med noggrannhetskrav enligt mättningsklass A enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok (SGF, 2013). Inmätningen sker i RH 2000 höjdsystem samt i Sweref 99 12 00 i plan.

6.4 ANALYS

6.4.1 FÄLTANALYSER

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) i jordens porluft analyserades i samtliga upptagna jordprover. Fältanalysen utfördes med hjälp av fotojoniseringsdetektor (PID) på rumstempererade prover i diffusionstät påse.

Koncentrationen av tungmetaller analyserades på samtliga uttagna jordprover med ett XRF-instrument. XRF-mätningarna utfördes en gång per prov, direkt på prov i påse.

I samband med provtagning av vatten utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grund- och ytvatten med ett så kallat multimeter-instrument.

6.4.2 LABORATORIEANALYSER

Minst ett jordprov per provgrupp, och ett prov per skruv valdes ut för analys på laboratorium. Från 18TYM01 uttogs ett samlingsprov från samtliga nivåer för analys. I övriga punkter skickades det prov som visat högst värden vid fältanalyser med XRF. Totalt skickades 12 jordprover och 3 grundvattenprov för analys på laboratorium. Vilka jordprover som valdes ut för analys framgår i Bilaga 2. Samtliga grundvattenprov analyserades.

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

Totalt skickades 15 prover på analys, vilka utfördes med ackrediterade analysmetoder av laboratoriet ALS Scandinavia AB.

7 RESULTAT

7.1 FÄLT OBSERVATIONER

Enligt den utförda markundersökningen med skruvborrning och provgruppsgrävning utgörs geologin i området av siltig sand ned till mellan 0,7 och 1,2 meter under markytan. Därefter består marken av siltig lera. I några punkter förekommer ett cirka 0,5 meter tjockt lager med bergkross på ytan. Inga avvikande jordmassor påträffades under provtagningen.

Grundvatten påträffades mellan 1,0 och 1,5 meter under markytan. Uppmätta grundvattennivåer i samband med provtagning av grundvattnet visas i bilaga 3. Vid provtagning av grundvattnet var tillrinningen begränsad och vattnet var klart vid omsättning men därefter grumligt.

7.2 RESULTAT AV FÄLTANALYSER

Provtagningsprotokoll och resultat av utförda fältanalyser på jord redovisas i Bilaga 2. För de parametrar XRF:en är mest pålitlig, bly, arsenik, zink och koppar, uppmättes inga halter överstigande riktvärdet för KM. Analys av lättflyktiga kolväten med PID visar inte på några förhöjda halter.

7.3 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER

7.3.1 ANALYSRESULTAT JORDPROVER

Samtliga analysresultat för de jordprov som har analyserats på laboratorium har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM (Naturvårdsverket, 2009a). Sammanställningen redovisas i Tabell 2. Laboratoriets analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Resultaten visar på halter av kobolt och nickel över Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM i den naturligt avsatta leran inom planområdet. I provtagningspunkt 18TYM02, 18TYM03, 18TYM04 och 18TYM05 påträffades halter av kobolt över riktvärdet för KM men under MKM och i punkterna 18TYM03, 18TYM04 och 18TYM05 även nickel över riktvärdet för KM men under MKM.

Tabell 2. Analysresultat av jordprover jämfört med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Jämförvärden	KM	MKM	Skene 72:1											
			Provpunkt m u my											
			18TYM01 SP	18TYM01 1,5-2,0	18TYM02 0,5-1,0	18TYM02 1,5-2,0	18TYM03 0,5-1,0	18TYM04 1,0-1,5	18TYM04 1,5-2,0	18TYM05 1,5-2,0	18TYM06 1,5-2,0	18TYM07 1,0-1,5	18TYM08 0-1,0	18TYM08 2,0-3,0
Torssubstans %	-	-	82,8	74,2	76,7	73,3	69,5	71,7	72,6	74,8	71,8	86,1	89,8	76,9
Alifater >C5-C8	25	150												
Alifater >C8-C10	25	120												
Alifater >C10-C12	100	500	<2,0		<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	6,6
Alifater >C12-C16	100	500	<3,0		<3,0		<3,0	<3,0		<3,0	4,3	<3,0	<3,0	20,2
Alifater >C5-C16	100	500												
Alifater >C16-C35	100	1000	<10		<10		<10	<10		<10	16	<10	19	64
PAH Cancerogena	-	-	<0,035		<0,035		<0,035	<0,035		<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	0,011
Naftalen	-	-	<0,010		<0,010		<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PAH Övriga	-	-	<0,045		<0,045		<0,045	<0,045		<0,045	0,018	<0,045	<0,045	0,062
PAH L	3	15	<0,015		<0,015		<0,015	<0,015		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
PAH M	3,5	20	<0,025		<0,025		<0,025	<0,025		<0,025	0,018	<0,025	<0,025	0,062
PAH H	1	10	<0,040		<0,040		<0,040	<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	0,011
Antimon (Sb)	12	30												
Arsenik (As)	10	25	3,44		5,02		7,25	5,91		4,28	1,08	<0,50	<0,50	2,95
Barium (Ba)	200	300												
Bly (Pb)	50	400	6,8		17,7		17,9	16		17,5	7,5	3,7	3,7	14,5
Kadmium (Cd)	0,8	12	<0,10		<0,10		0,21	0,13		0,26	<0,10	<0,10	<0,10	0,19
Kobolt (Co)	15	35	7,1		17,3		17,3	16,2		17,8	6,97	5,12	9,45	12,5
Koppar (Cu)	80	200	18,8		32,4		39	36,8		35,9	18,5	11	23	28,8
Krom tot (Cr tot)	80	150	13,4		23,6		26,8	25,9		26,1	12,5	10,2	20	18,6
Krom VI (Cr IV)	2	10												
Kviksilver (Hg)	0,25	2,5	<0,20		<0,20		<0,20	<0,20		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Molybden (Mo)	40	100												
Nickel (Ni)	40	120	18,9		36,2		49,5	41,7		58,6	16,5	9	12,3	31
Vanadin (V)	100	200	29,5		61,3		71	64,1		64,1	33,1	20,2	24,5	50,4
Zink (Zn)	250	500	37,6		73,2		83,8	78,2		92,7	40,6	18,6	69,4	56,2
Diklormetan	0,08	0,25		<0,080		<0,080			<0,080				<0,080	<0,080
Dibromklormetan	0,5	2												
Bromdiklormetan	0,06	1												
Triklormetan	0,4	1,2		<0,030		<0,030			<0,030				<0,030	<0,030
Koltetraklorid (Tetraklormetan)	0,08	0,35		<0,010		<0,010			<0,010				<0,010	<0,010
1,2-dikloreten	0,02	0,06		<0,050		<0,050			<0,050				<0,050	<0,050
1,2-dibrometan	0	0,03												
1,1,1-trikloreten	5	30		<0,010		<0,010			<0,010				<0,010	<0,010
Trikloreten	0,2	0,6		<0,010		<0,010			<0,010				<0,010	<0,010
Tetrakloreten	0,4	1,2		<0,020		<0,020			<0,020				<0,020	<0,020

7.3.2 ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER

För metaller har halterna jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU, 2013) och Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten där uppmätta halter har jämförts med riktvärdena för otjänligt dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011). Sammanställningen redovisas i Tabell 3. Laboratoriets analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Tabell 3. Analysresultat av grundvattenprover jämfört med Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten och SGU:s tillståndsklassning för grundvatten

		Livsmedels- verket	SGU: tillståndsklassning							
Provtagningsdatum	2018-10-16		1	2	3	4	5	Provmärkning		
Stödparametrar	Enhet		Mkt låg halt	Låg halt	Måttligt halt	Hög halt	Mkt hög halt	18TYM01	18TYM03	18TYM07
Konduktivitet	mS/m		<10/25	25-50	50-75	75-150	≥150			
pH		10,5	>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5			
Syrehalt	mg/l		>10	7,5-10	5-7,5	2,5-5	≤2,5			
Turbiditet	FNU		<0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-6	≥6			
Temperatur	°C		<0,5	0,5-2	2-5	5-10	≥10			
Metaller										
Arsenik	µg/l	10	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	<2,0	<2,0	<2,0
Barium	µg/l									
Kadmium	µg/l	5	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	0,2	<0,10	<0,10
Kobolt	µg/l									
Krom	µg/l	50	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	11	<0,8	<0,8
Koppar	mg/l	2	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	<0,001	0,0032	<0,001
Kvicksilver	µg/l	1	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	<0,020	<0,020	<0,020
Molybden	µg/l									
Nickel	µg/l	20	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	16,3	<1,0	<1,0
Bly	µg/l	10	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	<1,0	<1,0	<1,0
Zink	mg/l		<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	0,01	<0,005	<0,005
Vanadin	µg/l									

I provtagningspunkt 18TYM01 har halter uppmätts i låg (klass 2), måttlig (klass 3) och hög halt (klass 4) enligt SGU:s tillståndsklassning för grundvatten. Kadmium har uppmätts i låg halt, zink i måttlig halt medan krom och nickel förekommer i hög halt.

Uppmätta halter av petroleumämnen har jämförts med Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten där uppmätta halter har jämförts med riktvärden för otjänligt dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011) och SPI:s rekommendationer (SPBI, 2011). Uppmätta halter av klorerade ämnen i grundvatten har jämförts med Livsmedelsverkets föreskrifter och holländska riktvärden (Staatscourant, 2013).

Sammanställningen redovisas i Tabell 4. Laboratoriets analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Tabell 4. Analysresultat av grundvattenprover jämfört med Livsmedelsverket (2011), SPI:s rekommendationer (2011) och Holländska riktvärden (2013)

		Livsmedels- verket	SPI:s rekommendation						
			Hälsa	Miljö					
Provtagningsdatum	2018-10-16			Ångor i byggnader	Ytvatten	Målvärde	Ingripande- värde	Provmärkning	
Petroleumämnen	Enhet						18TYM01	18TYM03	18TYM07
Alifater >C5-C8	µg/l		3000	300					
PAH-M	µg/l	0,1	10	5			<0,080	0,15	<0,080
PAH-H	µg/l	0,1	300	0,5			0,017	0,028	0,026
Bensen	µg/l	1	50	500					
1,1-dikloretan	µg/l				7	900	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-dikloretan	µg/l	3			7	400	<0,50	<0,50	<0,50
1,1-dikloretan	µg/l				0,01	10			
Trihalometaner	µg/l	100							
1,1,1-trikloretan	µg/l				0,01	300	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-trikloretan	µg/l				0,01	130	<0,20	<0,20	<0,20
Triklören (tri)	µg/l				24	500	<0,10	<0,10	<0,10
Tetrakloretan (Per)	µg/l				0,01	40	<0,20	<0,20	<0,20
Triklören + tetrakloretan	µg/l	10							

I provtagningspunkt 18TYM03 uppmättes halter av PAH-M överstigande Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. I övrigt uppmättes inga halter överstigande föreslagna riktvärden.

8 FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING

8.1 FÖRORENINGSSITUATION

Analyserade jordprover visar på halter av kobolt och nickel överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Kobolt i halter över KM finns i fyra analyserade jordprover och nickel i halter över KM finns i tre analyserade jordprover. Föroreningen påträffas både i ytligare (0,5-1,0 m) och djupare prover (1,5-2,0 m). I övrigt bedöms jorden vara relativt homogen. Kobolt och nickel i jorden kan vara rester från textilindustrins processer, men kan också härröra från en naturligt avsatt lera.

Gällande grundvattnet har halter överskridande tillämpade riktvärden uppmätts i två grundvattenrör. Det är framförallt i 18TYM01 som klar grundvattenpåverkan påvisats, med uppmätta metallhalter motsvarande klass 2 till klass 4 enligt SGU:s tillståndsklassning för grundvatten. I 18TYM02 överstiger uppmätt halt av PAH-M Livsmedelsverkets riktvärde med 50 %. Livsmedelsverkets riktvärde baseras på gränsvärdet för otjänligt dricksvatten. Krom, zink och kadmium i grundvattnet kan vara rester från textilindustrins processer men kadmium kan också härröra från jordbruket som förekommit inom fastigheten.

8.2 KONCEPTUELL MODELL

Baserat på föroreningssituationen har en konceptuell modell tagits fram för det aktuella undersökningsområdet. Syftet med den konceptuella modellen är att identifiera potentiella föroreningskällor och aktuella föroreningar som kan ge upphov till hälso- och/eller miljörisker för identifierade skyddsobjekt. Vidare är syftet att kartlägga potentiella spridningsmekanismer och exponeringsvägar för aktuella föroreningar.

Den konceptuella modellen avser den framtida markanvändningen inom aktuella fastigheter och har baserats på resultaten av föreliggande undersökning. Modellen presenteras i Tabell 5 samt redovisas nedan.

Tabell 5. Konceptuell modell för framtida markanvändning på de aktuella fastigheterna

Förorenings-källor	Frigörelse-/spridnings-mekanismer	Exponerings-vägar	Skyddsobjekt		
			Människor	Markmiljö	Naturresurser
Förorenad jord	- Spridning via grundvattnet - Spridning via damning	- Intag av jord/damm - Hudupptag - Intag av växter	Boende Besökande Yrkesverksamma	Markekosystem Ytvatten	Grundvatten Ytvatten
Förorenat grundvatten	- Spridning via grundvattnet	- Via grundvatten		Markekosystem Ytvatten	Grundvatten Ytvatten

8.2.1 AKTUELLA FÖRORENINGAR OCH FÖRORENINGSKÄLLOR

Relativt få punkter har undersökts jämfört med storleken på aktuellt detaljplaneområde. Det kan inte uteslutas att högre halter eller andra föroreningar förekommer i jord eller grundvatten på platser som inte har ingått i föreliggande undersökning. De påvisade föroreningarna kan inte direkt kopplas till en tydlig föroreningskälla.

I jord har halter av kobolt och nickel över KM påträffas i ett flertal punkter. Föroreningarna förekommer på olika djup och någon begränsning i utbredning kan därför inte göras. Uppmätta halter av nickel motsvarar i en punkt hög halt enligt SGU:s tillståndsklassning av grundvatten. Analys med avseende på kobolt i grundvattnet har inte gjorts.

Marken på aktuellt detaljplaneområde består främst av naturligt avsatt lera.

8.2.2 SPRIDNINGSMEKANISMER FÖR AKTUELLA FÖRORENINGAR

Följande potentiella spridningsmekanismer har identifierats för aktuella föroreningar inom planområdet:

- Spridning via grundvattnet
- Spridning via damning

Geologin i området utgörs av siltig sand i den översta metern i flertalet av undersökningspunkterna. Under den siltiga sanden återfinns torrskorpelera ner till cirka två meter under markytan som underlagras av ett mäktigt lerlager. De geotekniska undersökningarna har avslutats mellan 21–45 meter under markytan utan att stopp mot berg erhållits. Berg i dagen återfinns som en liten knalle i den nordöstra delen av detaljplaneområdet. Spridningsförutsättningarna för grundvatten följer grundvattenströmningen som bedöms vara sydligt, östlig eller sydöstlig.

Föroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvatten till recipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för föroreningar i jord genom utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas.

Vid schaktning eller grävning kan föroreningar i jorden spridas via damning.

Utbredningen av PAH-M föroreningen i punkten 18TYM02 är inte utredd men generellt är lättare PAH-föreningar mer vattenlösliga och mer flyktiga. Med ökande molekyylvikt minskar lösligheten i vatten och flyktigheten, medan fettlösligheten ökar. De toxiska effekterna av PAH-föreningarna varierar också med molekylvikt, men är även beroende av föreningens struktur.

8.2.3 SKYDDSOBJEKT OCH EXPONERINGSVÄGAR

De skyddsobjekt som beaktas för området är framtida boende, besökande och yrkesverksamma i området. Vidare beaktas miljö och naturresurser som kan påverkas av det förorenade området. Respektive skyddsobjekt och exponeringsvägar behandlas nedan.

Människor

Människor kan exponeras för föroreningar från många olika källor, som exempelvis luft, föda, vatten, läkemedel med mera. Exponering från ett förorenat område bör därför inte motsvara hela det tolerabla dagliga intaget eller motsvarande toxikologiskt referensvärdet (Naturvårdsverket, 2009b). Från ett förorenat område kan exponering ske via hudupptag, intag av jord/ damm, intag av växter som odlats inom det förorenade området, inandning av ångor eller intag av dricksvatten.

Exponeringsvägarna varierar för bebyggda och obebyggda ytor, samt vilken verksamhet som är aktuell (tex. förskola). Potentiella exponeringsvägar för bebyggda ytor bedöms vara inandning av ångor inomhus. Inandning av ånga är en relevant exponeringsväg för klorerade lösningsmedel. Inga halter av klorerade lösningsmedel har detekterats i undersökningen och inandning som exponeringsväg bedöms därför inte vara relevant.

Potentiella exponeringsvägar för obebyggda ytor bedöms vara hudupptag, intag av jord/damm och intag av växter odlade inom aktuellt område vilka samtliga bedöms vara relevanta exponeringsvägar eftersom stora delar av området kommer att vara obebyggda i form av rabatter, planteringar, trädgårdar och andra grönytor. Exponeringsvägarna är också relevanta under schaktning eller grävning inom området.

Inga dricksvattenbrunnar har identifierats inom eller i anslutning till det aktuella området (SGU, 2018b). Planerad bebyggelse kommer att vara anslutet till kommunalt VA. Intag av dricksvatten bedöms därför inte vara en exponeringsväg för aktuella föroreningar i grundvattnet inom området.

Markmiljö

Skydd av markmiljö utgår från att ett områdes ekosystem ska förmå att utföra de funktioner som förväntas inom ramen för den tänkta markanvändningen (Naturvårdsverket 2009a).

Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM motsvarar ett skydd av 75 % av marklevande arter och de generella riktvärdena för MKM motsvarar ett skydd av 50 %. Då hela jordprofilen anses utgöra ett ekologiskt system definieras inte olika skyddsnivåer för olika markdjup.

I undersökta jordprover påträffas kobolt i halter över KM i fyra analyserade jordprover och nickel i halter över KM i tre analyserade jordprover. För både kobolt och nickel är det skydd av markmiljö som är styrande för Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Grundvatten

Inga enskilda brunnar för dricksvatten finns inom eller i anslutning till det aktuella området (SGU, 2018b). Området ligger delvis inom vattenskyddsområde och grundvatten är i sig själv också en skyddsvärd naturresurs. Grundvatten beaktas därmed i riskbedömningen.

Ytvatten

Närmaste ytvattenrecipient är Viskan cirka 100 meter söder om fastigheten. Eventuell förorenings-spridning inom eller från fastigheten Skene 72:1 och 72:3 bedöms i dagsläget ske i sydlig eller sydöstlig riktning, via ravinerna. Spridning till ytvattnet sker även via dagvattennät. Ytvatten utgör en naturresurs som i sig är skyddsvärd och beaktas därmed i riskbedömningen.

9 SAMLAD RISKBEDÖMNING

Markmiljöundersökningen har identifierat halter över riktvärdet för KM (känslig mark) av kobolt i fyra punkter och nickel i tre punkter. Exponering av förorening i marken bedöms kunna ske och risk kan föreligga för människa och miljö vid en framtida exploatering av området.

I grundvattnet har förhöjda halter av metaller uppmätts i punkten 18TYM01. Halterna förekommer i låg till hög halt enligt SGU:s tillståndsklassning (SGU, 2013) för grundvatten men samtliga halter ligger under Livsmedelsverkets (2011) riktvärden för otjänligt dricksvatten. I punkten 18TYM02 förekommer PAH-M över tillämpade riktvärden. Föroreningarna i grundvattnet bedöms härröra från tidigare industriverksamhet. Vid en kommande etablering av hus med dräneringar finns det en risk att föroreningar kan spridas in i kommande bostadsområde.

Som grundvatten betraktat bedöms föroreningarna inte utgöra någon risk för människor inom planområdet så länge inget dricksvattenuttag sker.

Föroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvatten till recipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas.

10 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Kobolt och nickel har påträffats i halter överstigande det generella riktvärdet för KM men under riktvärdet för MKM. I grundvattnet har förhöjda halter krom, zink och nickel påträffats i en punkt. Grundvattenundersökningen har inte uppmätt några detekterbara halter av klorerade lösningsmedel. Det skall dock beaktas att undersökningen har varit översiktlig och endast inkluderat en punkt på den norra delen av fastigheten samt endast provtagning i tre grundvattenrör på den södra delen av fastigheten. I analys av grundvatten ingick inte analys med avseende på kobolt.

Resultatet av undersökningen begränsar inte planerad exploatering men kompletterande undersökningar krävs för att undersöka om halterna innebär en risk för miljö eller människors hälsa i samband med exploatering av området. Inför exploatering av området rekommenderas att en fördjupad riskbedömning görs med avseende på kobolt och nickel i mark. En utökad undersökning bör också utföras för att undvika förorenings-spridning i samband med exploatering av området. Planeringen av dagvattenledningar bör utföras så att föroreningar från ovan liggande fastighet inte sprids in i det kommande bostadsområdet.

Då utförda undersökning endast inkluderar aktuellt planområde och inte den norra delen av fastigheten, samt bygger på stickprovstagning, kan det inte uteslutas att föroreningshalter kan förekomma, trots att detta inte har identifierats i denna undersökning.

I Miljöbalkens 10 avsnitt 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet skall underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. *Att de ämnen och halter som påvisats inom fastigheten utgör skada eller olägenhet för människors hälsa där de ligger bedöms inte som sannolikt, dock rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten.*

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

11 REFERENSER

Lantmäteriet, 2018	Standard kartor – Topografisk med gränser
Livsmedelsverket, 2011	Livsmedelsverkets författningssamling. Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. LIVSFS 2011:3.
Länsstyrelsen, 2018	Informationskartan för Länsstyrelsen i Västra Götalands län, kartskikt för riksintressen, miljö och vatten.
Länsstyrelsen, 2008	MIFO-inventering av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, dossiernummer 1463-MI01
Länsstyrelsen, 2006	Förorenade områden, inventering av textilindustrier och garverier i Stockholms län. Rapport 2006:15
Naturvårdsverket, 2009a	Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016.
Naturvårdsverket, 2009b	Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977.
Naturvårdsverket, 1995	Branschkartläggningen, en översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige. Rapport 4393
SGU, 2018a	SGUs Kartvisare – Jordarter 1:25000 – 1:100000
SGU, 2018b	SGUs Kartvisare – Brunnar
SGU, 2013	Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01
Släktföreningen Annika och Torkel i Berg, 2018	Att arbeta i textilindustrin på 1960-talet. http://annikaochtorkeliberg.se/att-arbeta-i-textilindustrin-pa-1960-talet/
SPBI, 2011	SPI rekommendation. Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.
Staatscourant, 2013	Holländska integrerade riktvärden, Staatscourant 2013 nr. 16675, 2013.
TEKOindustrierna, 2004	Utredning med anledning av Länsstyrelsens PM ang. förslag till detaljplan för Kungsfors Skene 72:2 m. fl. Dossienummer 402-36087-2004

BETECKNINGAR

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE SGF:S
BETECKNINGSSYSTEM: WWW.SGF.NET

FÖRKLARINGAR

UNDERSÖKNINGSPUNKT BENÄMND
18TYG01-18TYG1810 OCH 18TYM01-18TYM08 ÄR
UTFÖRD AV TYRÉNS AB 2018

INMÄTNING AV MARKNIVÅER HAR UTFÖRTS I
SEKTION A - C, INMÄTNING AV VATTENYTA OCH
BOTTENNIVÅ I VISKAN HAR UTFÖRTS I SEKTION
A OCH B.

INMÄTNING AV ETT SKREDÄRR HAR UTFÖRTS I
SAMBAND MED INVENTERING AV
EROSIONFÖRHÅLLANDENA.

MILJÖTEKNISKT RESULTAT FRÅN
UNDERSÖKNINGSPUNKTER BENÄMND
18TYM01-18TYM08 REDOVISAS I RAPPORT MILJÖ
UPPRÄTTAD AV TYRÉNS AB

RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK OCH
MILJÖTEKNISK REDOVISNING

HÄNVISNING

ENSTAKA BORRHÅL SE RITNING G11-G19

SEKTION A-A, B-B, C-C, D-D, SE RITNING
G21-G24

KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM: RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



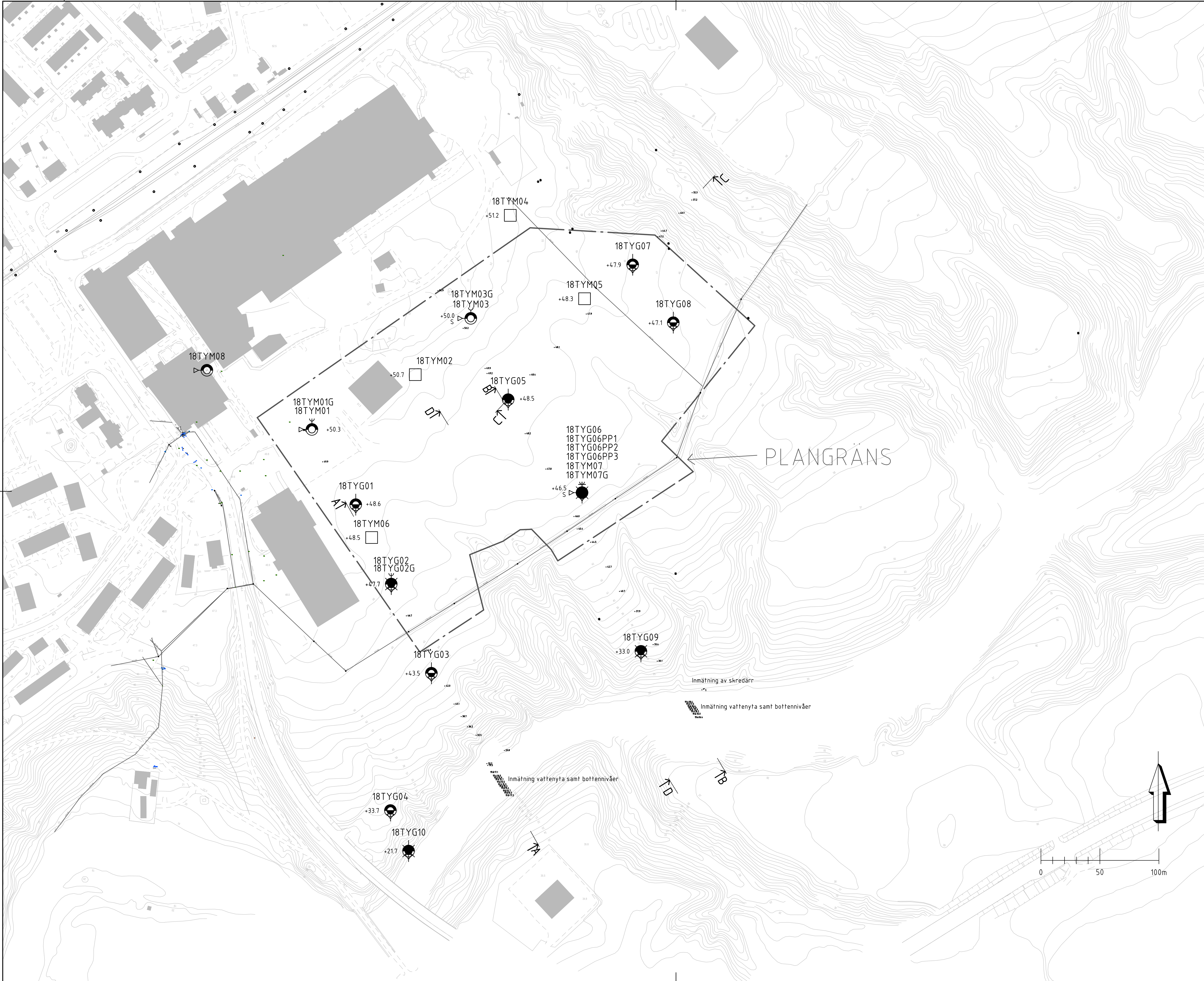
LILLA BADHUSGATAN 2
411 21 GÖTEBORG

TEL: 010 452 20 00
URL: www.tyrens.se

UPPRAG NR 288428	RITAD AV J.L.JUNGDAHL	HANDLAGGARE J.L.JUNGDAHL
DATUM 20190322	ANSVARIG D.HÄGERSTRAND	

DP SKENE 72:1
KUNGSFORS FABRIKER
PLAN - GEOTEKNIK

SKALA	NUMMER	BET
1:1500	G01	



Provtagningsprotokoll och resultat från XRF- och PID-mätningar

Uppdrag: 288428

Beställare: Kungsfors köpcentrum AB

Provtagningsredskap/metod: Miljöskruv, provgrop

Datum för provtagning: 2018-10-12

Provpunkt	Avser m. u. my	Jordart	Prov m. u. my	Anmärkning (t.ex. lukt, gvy)	Laboratorie- analyser	XRF ¹				PID ²
						Pb mg/kg	As mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	VOC ppm
18TYM01	0,1-0,5	Bergkross	0,1-0,5	Grå						
	0,5-1,0	si Sa	0,5-1,0	Brun, fuktig, gv på ca 1 m	SP: Soil-pack 2 ek	16	u d	48	11	<5
	1,0-2,0	sa si Let	1,0-1,5	Brun/grå		9,8	u d	25	14	<5
			1,5-2,0	Brun/grå	OJ-6a	17,6	u d	45	19	<5
18TYM02	0-0,4	Bergkross	0-0,4	0-150 mm						
	0,4-2,0	si Sa	0,4-1,0	Brun	Soil-pack 2 ek	13	6	81	u d	<5
		si Let	1,0-1,5	Brun, gv på 1,5 m		13	6	90	14	<5
		si Let	1,5-2,0	Brun	OJ-6a	12	6,7	91	23	<5
18TYM03	0,0-0,5	Bergkross	0,0-0,5							
	0,5-2,0	si Let	0,5-1,0	Brun/grå	Soil-pack 2 ek	16	8,5	76	19	<5
		si Let	1,0-1,5	Brun/grå		18	u d	84	17	<5
		si Let	1,5-2,0	Brun/grå		15	u d	75	19	<5
18TYM04	0-0,5	sa Mu	0-0,5			15	u d	68	u d	<5
	0,5-0,9	si Sa	0,5-0,9	Brun		15,1	u d	39	u d	<5
	0,9-2,0	si Let	0,9-1,5	Brun, gv på 1,3 m	Soil-pack 2 ek	15	6,3	69	19	<5
		si Let	1,5-2,0	Brun	OJ-6a	15	u d	63	14	<5
18TYM05	0-0,3	sa Mu	0-0,3			15,4	u d	44	u d	<5
	0,3-0,7	si Sa	0,3-0,7	Brun		17,3	u d	58	11	<5
	0,7-2,0	si Let	0,7-1,5	Brun/grå, gv på 1,3 m		17	u d	78	21	<5
		si Let	1,5-2,0		Soil-pack 2 ek	15,2	8	83	16	<5
18TYM06	0-0,3	sa Mu	0-0,3	Brun		12,6	u d	46	u d	<5
	0,3-1,0	si Sa	0,3-1,0	Brun/grå		10,2	u d	37	u d	<5
	1,0-1,6	sa Si	1,0-1,6	Grå, gv på 1,5 m		9	u d	38	u d	<5
	1,6-2,0	si Let	1,6-2,0		Soil-pack 2 ek	16,3	u d	55	14	<5
18TYM07	0-0,3	sa Mu	0-0,3			12	u d	41	9	<5
	0,3-1,2	si Sa	0,3-1,2	Brun, gv på 1,2 m		9,4	u d	41	9	<5
	1,2-2,0	sa si Le	1,2-1,5	Brun/grå, fuktig	Soil-pack 2 ek	12,5	u d	53	u d	<5
		sa si Le	1,5-2,0	Brun/grå, fuktig		11,5	u d	35	u d	<5
18TYM08	0-2	sa Gr	0-1	Brun/grå	Soil-pack 2 ek	10	u d	62	21	5,8
		sa Gr								
	2,0-4,0	sa Le	2,0-3,0	Brun/grå	Soil-pack 2 ek	12	u d	44	14	<5
		sa Le	3,0-4,0	Brun/grå		19	u d	67	16	<5

¹XRF: Pb=bly, As=arsenik, Zn=zink, Cu=koppar, u d = under detektionsgräns

²PID: mäter VOC=Volatile organic compounds, lättflyktiga kolväten

SP Samlingsprov samtliga niver

Soil-pack 2 ek Metaller, olja, PAH

OJ-6a Klorerade alifater

Sammanställning av grundvattenrörinstallation och fältprovtagning

Uppdrag: 288428

Beställare: Kungsfors köpcentrum AB

Parametrar	Provpunkt		
	18TYM01	18TYM03	18TYM07
Installation			
Installationsdatum	2018-10-10	2018-10-10	2018-10-10
Marknivå	50,339	50,014	46,983
Rör-överkant (m ö my)	0	1	1
Nivå rör överkant	50,339	51,014	47,983
Rörlängd exkl. filter (m)	1	2	2
Filterlängd (m)	1,0	1,0	1,0
Rörmaterial	63 mm PEH	63 mm PEH	63 mm PEH
Typ av lock	dexel	lock	lock
Mätning och provtagning			
Grundvattennivå datum	2018-10-24	2018-10-24	2018-10-24
Grundvattenyta (från r ö k)	1,50	1,12	2,01
Grundvattenyta (m u my)	1,50	0,12	1,01
Grundvattenyta (nivå)	48,839	49,894	46,973
Provtagningsdatum	2018-10-24	2018-10-24	2018-10-24
Provtagningsredskap	Bailer	Bailer	Bailer
Omsättning (l)	Provtagning även på omsättningsvatten		
pH	6,26	6,7	5,8
Konduktivitet (mS/m)	85	64	10,9
Temperatur (°C)	13,4	12,4	11,4
Redox (mV)			
Anmärkning			



Ankomstdatum **2018-10-25**
Utfärdad **2018-11-07**

Tyréns AB
Nathalie Hansson

Lilla Badhusgatan 2
411 21 Göteborg
Sweden

Projekt **288428**
Bestnr **288428-3.4-NH**

Analys av fast prov

Er beteckning	18TYM01					
	1,5-2,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063023					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	74.2	4.48	%	1	1	VITA
diklormetan	<0.080		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,2-dikloreten	<0.050		mg/kg TS	1	1	VITA
trans-1,2-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
cis-1,2-dikloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	VITA
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	1	1	VITA
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	1	1	VITA
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1,1-trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1,2-trikloreten	<0.040		mg/kg TS	1	1	VITA
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	VITA
vinylklorid	<0.10		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA



Er beteckning	18TYM02					
	1,5-2,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063024					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	73.3	4.43	%	1	1	VITA
diklormetan	<0.080		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,2-dikloreten	<0.050		mg/kg TS	1	1	VITA
trans-1,2-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
cis-1,2-dikloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	VITA
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	1	1	VITA
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	1	1	VITA
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1,1-trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1,2-trikloreten	<0.040		mg/kg TS	1	1	VITA
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	VITA
vinylklorid	<0.10		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA

Er beteckning	18TYM04					
	1,5-2,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063025					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	72.6	4.39	%	1	1	VITA
diklormetan	<0.080		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,2-dikloreten	<0.050		mg/kg TS	1	1	VITA
trans-1,2-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
cis-1,2-dikloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	VITA
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	1	1	VITA
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	1	1	VITA
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1,1-trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1,2-trikloreten	<0.040		mg/kg TS	1	1	VITA
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	VITA
vinylklorid	<0.10		mg/kg TS	1	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	VITA



Er beteckning	18TYM01 SP					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063026					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	82.8	5.00	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	<0.080		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.045		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.025		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	3.44	0.69	mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	<0.10		mg/kg TS	2	1	VITA
Co	7.10	1.42	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	13.4	2.69	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	18.8	3.76	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	18.9	3.8	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	6.8	1.4	mg/kg TS	2	1	VITA
V	29.5	5.90	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	37.6	7.5	mg/kg TS	2	1	VITA

Rapport

T1833391

Sida 4 (11)

14YGDMV1ERE



Er beteckning	18TYM02					
	0,5-1,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063027					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	76.7	4.63	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	<0.080		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.045		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.025		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	5.02	1.00	mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	<0.10		mg/kg TS	2	1	VITA
Co	17.3	3.46	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	23.6	4.72	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	32.4	6.48	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	36.2	7.2	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	17.7	3.5	mg/kg TS	2	1	VITA
V	61.3	12.3	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	73.2	14.6	mg/kg TS	2	1	VITA

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Ärende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227

Rapport

T1833391

Sida 5 (11)

14YGDMV1ERE



Er beteckning	18TYM03					
	0,5-1,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063028					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	69.5	4.20	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	<0.080		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.045		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.025		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	7.25	1.45	mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	0.21	0.04	mg/kg TS	2	1	VITA
Co	17.3	3.47	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	26.8	5.36	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	39.0	7.81	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	49.5	9.9	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	17.9	3.6	mg/kg TS	2	1	VITA
V	71.0	14.2	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	83.8	16.8	mg/kg TS	2	1	VITA

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Ärende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227

Rapport

T1833391

Sida 6 (11)

14YGDMV1ERE



Er beteckning	18TYM04					
	1,0-1,5					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063029					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	71.7	4.33	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	<0.080		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.045		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.025		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	5.91	1.18	mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	0.13	0.03	mg/kg TS	2	1	VITA
Co	16.2	3.23	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	25.9	5.18	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	36.8	7.35	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	41.7	8.3	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	16.0	3.2	mg/kg TS	2	1	VITA
V	64.1	12.8	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	78.2	15.6	mg/kg TS	2	1	VITA

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Ärende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227



Er beteckning	18TYM05					
	1,5-2,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063030					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	74.8	4.52	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	<0.080		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.045		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.025		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	4.28	0.86	mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	0.26	0.05	mg/kg TS	2	1	VITA
Co	17.8	3.56	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	26.1	5.21	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	35.9	7.19	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	58.6	11.7	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	17.5	3.5	mg/kg TS	2	1	VITA
V	64.1	12.8	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	92.7	18.5	mg/kg TS	2	1	VITA

Rapport

T1833391

Sida 8 (11)

14YGDMV1ERE



Er beteckning	18TYM06					
	1,5-2,0					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063031					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	71.8	4.34	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	0.018	0.005	mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	0.018		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	0.018		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	0.018		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	4.3	1.3	mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	16	5	mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	1.08	0.22	mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	<0.10		mg/kg TS	2	1	VITA
Co	6.97	1.39	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	12.5	2.50	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	18.5	3.71	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	16.5	3.3	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	7.5	1.5	mg/kg TS	2	1	VITA
V	33.1	6.62	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	40.6	8.1	mg/kg TS	2	1	VITA

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Ärende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227



Er beteckning	18TYM07 1,0-1,5					
Provtagare	Nathalie Hansson					
Provtagningsdatum	2018-10-10					
Labnummer	O11063032					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	86.1	5.20	%	2	1	VITA
naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
krysen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
dibens(ah)antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	<0.080		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	<0.035		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.045		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.015		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.025		mg/kg TS	2	1	VITA
PAH, summa H *	<0.040		mg/kg TS	2	1	VITA
oljeindex >C10-<C40	<50		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<2.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<5.0		mg/kg TS	2	1	VITA
As	<0.50		mg/kg TS	2	1	VITA
Cd	<0.10		mg/kg TS	2	1	VITA
Co	5.12	1.02	mg/kg TS	2	1	VITA
Cr	10.2	2.04	mg/kg TS	2	1	VITA
Cu	11.0	2.21	mg/kg TS	2	1	VITA
Hg	<0.20		mg/kg TS	2	1	VITA
Ni	9.0	1.8	mg/kg TS	2	1	VITA
Pb	3.7	0.7	mg/kg TS	2	1	VITA
V	20.2	4.04	mg/kg TS	2	1	VITA
Zn	18.6	3.7	mg/kg TS	2	1	VITA



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-6A inkl. vinylklorid. Bestämning av klorerade kolväten, enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Mätningen utförs med GC-FID och GC-MS. Rev 2013-09-19
2	Paket Soilpack-2EK Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) enligt metod baserad på US EPA 8270 och ISO 18287. Mätning utförs med GC-MS. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN 14039 och TNRCC metod 1006. Mätning utförs med GC-FID. Bestämning av metaller enligt metod baserad på US EPA 200.7 och ISO 11885. Mätning utförs med ICP- AES. Provet torkas och siktas före analys. Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Rev 2015-12-29

	Godkännare
VITA	Viktoria Takacs

	Utf ¹
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



Ankomstdatum **2018-10-25**
Utfärdad **2018-11-07**

Tyréns AB
Nathalie Hansson

Lilla Badhusgatan 2
411 21 Göteborg
Sweden

Projekt **288428**
Bestnr **288428-3.4-NH**

Analys av grundvatten

Er beteckning	18TYM01					
Provtagare	Nathalie					
Provtagningsdatum	2018-10-16					
Labnummer	O11065342					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller *	ja			1	1	VITA
naftalen	<0.100		µg/l	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
acenaften	<0.010		µg/l	2	1	VITA
fluoren	<0.020		µg/l	2	1	VITA
fenantren	<0.030		µg/l	2	1	VITA
antracen	<0.020		µg/l	2	1	VITA
fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	VITA
pyren	<0.060		µg/l	2	1	VITA
bens(a)antracen	0.017	0.005	µg/l	2	1	VITA
krysen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.020		µg/l	2	1	VITA
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	0.017		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	0.017		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.15		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.10		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.080		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa H *	0.017		µg/l	2	1	VITA
oljeindex	<50.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<5.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<5.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<30.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<10.0		µg/l	2	1	VITA
filtrering 0,45 µm; metaller *	ja			2	1	VITA
As	<2.0		µg/l	2	1	VITA
Cd	0.20	0.02	µg/l	2	1	VITA
Cr	11.0	1.1	µg/l	2	1	VITA
Cu	<1.0		µg/l	2	1	VITA

Rapport

T1834020

Sida 2 (8)

14YMW3XZ9W4



Er beteckning	18TYM01					
Provtagare	Nathalie					
Provtagningsdatum	2018-10-16					
Labnummer	O11065342					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ni	16.3	1.6	µg/l	2	1	VITA
Pb	<1.0		µg/l	2	1	VITA
Zn	10.0	1.0	µg/l	2	1	VITA
Hg	<0.020		µg/l	2	1	VITA
diklormetan	<2.0		µg/l	3	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	3	1	VITA
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	3	1	VITA
triklormetan (kloroform)	<0.30		µg/l	3	1	VITA
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	3	1	VITA
trikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
tetrakloreten	<0.20		µg/l	3	1	VITA
vinylklorid	<1.0		µg/l	3	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA

Rapport

T1834020

Sida 3 (8)

14YMW3XZ9W4



Er beteckning	18TYM03					
Provtagare	Nathalie					
Provtagningsdatum	2018-10-16					
Labnummer	O11065343					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller *	ja			1	1	VITA
naftalen	<0.100		µg/l	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
acenaften	<0.010		µg/l	2	1	VITA
fluoren	0.029	0.007	µg/l	2	1	VITA
fenantren	0.088	0.023	µg/l	2	1	VITA
antracen	<0.020		µg/l	2	1	VITA
fluoranten	0.034	0.010	µg/l	2	1	VITA
pyren	<0.060		µg/l	2	1	VITA
bens(a)antracen	0.028	0.008	µg/l	2	1	VITA
krysen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.020		µg/l	2	1	VITA
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	0.18		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	0.028		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	0.15		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.10		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa M *	0.15		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa H *	0.028		µg/l	2	1	VITA
oljeindex	<50.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<5.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	<5.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<30.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<10.0		µg/l	2	1	VITA
filtrering 0,45 µm; metaller *	ja			2	1	VITA
As	<2.0		µg/l	2	1	VITA
Cd	<0.10		µg/l	2	1	VITA
Cr	<0.8		µg/l	2	1	VITA
Cu	3.2	0.3	µg/l	2	1	VITA
Ni	<1.0		µg/l	2	1	VITA
Pb	<1.0		µg/l	2	1	VITA
Zn	<5.0		µg/l	2	1	VITA
Hg	<0.020		µg/l	2	1	VITA
diklormetan	<2.0		µg/l	3	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	3	1	VITA
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	3	1	VITA
triklormetan (kloroform)	<0.30		µg/l	3	1	VITA
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	3	1	VITA



Er beteckning	18TYM03					
Provtagare	Nathalie					
Provtagningsdatum	2018-10-16					
Labnummer	O11065343					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	3	1	VITA
trikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
tetrakloreten	<0.20		µg/l	3	1	VITA
vinylklorid	<1.0		µg/l	3	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA



Er beteckning	18TYM07					
Provtagare	Nathalie					
Provtagningsdatum	2018-10-16					
Labnummer	O11065344					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller *	ja			1	1	VITA
naftalen	<0.100		µg/l	2	1	VITA
acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
acenaften	<0.010		µg/l	2	1	VITA
fluoren	<0.020		µg/l	2	1	VITA
fenantren	<0.030		µg/l	2	1	VITA
antracen	<0.020		µg/l	2	1	VITA
fluoranten	<0.030		µg/l	2	1	VITA
pyren	<0.060		µg/l	2	1	VITA
bens(a)antracen	0.026	0.007	µg/l	2	1	VITA
krysen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	VITA
bens(a)pyren	<0.020		µg/l	2	1	VITA
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	2	1	VITA
benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	VITA
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa 16 *	0.026		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa cancerogena *	0.026		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa övriga *	<0.15		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa L *	<0.10		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa M *	<0.080		µg/l	2	1	VITA
PAH, summa H *	0.026		µg/l	2	1	VITA
oljeindex	<50.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C10-C12	<5.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C12-C16	7.9	2.4	µg/l	2	1	VITA
fraktion >C16-C35	<30.0		µg/l	2	1	VITA
fraktion >C35-<C40	<10.0		µg/l	2	1	VITA
filtrering 0,45 µm; metaller *	ja			2	1	VITA
As	<2.0		µg/l	2	1	VITA
Cd	<0.10		µg/l	2	1	VITA
Cr	<0.8		µg/l	2	1	VITA
Cu	<1.0		µg/l	2	1	VITA
Ni	<1.0		µg/l	2	1	VITA
Pb	<1.0		µg/l	2	1	VITA
Zn	<5.0		µg/l	2	1	VITA
Hg	<0.020		µg/l	2	1	VITA
diklormetan	<2.0		µg/l	3	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	3	1	VITA
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	3	1	VITA
triklormetan (kloroform)	<0.30		µg/l	3	1	VITA
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	3	1	VITA



Er beteckning	18TYM07					
Provtagare	Nathalie					
Provtagningsdatum	2018-10-16					
Labnummer	O11065344					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	3	1	VITA
trikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA
tetrakloreten	<0.20		µg/l	3	1	VITA
vinylklorid	<1.0		µg/l	3	1	VITA
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	3	1	VITA



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Provberedning: filtrering före analys av metaller. Rev 2013-09-19
2	Paket Waterpack-8ek Bestämning av Hg enligt metod baserad på US EPA 245.7, EPA 1631, EN ISO 17852, EN 13370. Mätning utförs med atomfluorescensspektrometri. Bestämning av övriga metaller enligt metod baserad på US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020. Mätning utförs med ICP-MS Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN ISO 9377-2, Z1 och TNRCC metod 1006. Mätning utförs med GC-FID. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), enligt metod baserad på US EPA 8270 och CSN EN ISO 6468. Mätning utförs med GC-MS. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008 Rev 2013-09-24
3	Paket OV-6A. Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1. Mätning utförs med GC-FID och GC-MS. Om ett prov innehåller sediment så kommer det att dekanteras innan analys. Rev 2018-03-27

	Godkännare
VITA	Viktoria Takacs

	Utf ¹
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



	Utf ¹

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

UTÖKAD PROVTAGNINGSPLAN DETALJPLAN SKENE 72:1



2020-04-21

UPPDRAG 302846, Detaljplan Skene

Titel på rapport: Utvidgad Provtagningsplan Detaljplan Skene 72:1

Status: Godkänd

Datum: 2020-04-21

MEDVERKANDE

Beställare: Kungsfors Köpcentrum AB

Kontaktperson: Hans-Erling Andersson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Daniel Hägerstrand

Handläggare: Kristina Hargelius

Kvalitetsgranskare: Sofia Anfinset

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	BAKGRUND	4
1.2	SYFTE MED PROVTAGNING.....	4
1.3	AVGRÄNSNINGAR	4
2	TIDIGARE UTREDNINGAR	4
3	OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN.....	5
3.1	GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
3.2	DETALJPLAN OCH ÄGARFÖRHÅLLANDEN.....	5
3.3	BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET OCH NUVARANDE VERKSAMHET	5
3.4	KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE	6
4	VERKSAMHETSHISTORIK.....	7
4.1	BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRI.....	7
5	BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR.....	8
6	BEDÖMD FÖRORENINGSSITUATION.....	8
6.1	POTENTIELLT FÖRORENADE OMRÅDEN.....	8
7	PROVTAGNINGSPÅN	8
7.1	PROVTAGNINGSPÅNENS OMFATTNING	8
7.2	PLACERING AV PROVTAGNINGSPUNKTER.....	8
7.3	PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING.....	9
7.3.1	JORDPROV.....	9
7.3.2	GRUNDTVATTEN	10
7.4	POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING.....	10
8	ANALYSPROGRAM	10
9	KRITISKA MOMENT	10
10	REDOVISNING	11
11	REFERENSER.....	11

Bilagor

Bilaga 1 Planritning med provtagningspunkter.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Kungsfors Köpcentrum AB ska exploatera södra delen av fastigheten Skene 72:1 i Marks kommun. Kungsfors Köpcenter AB har ansökt om detaljplan och efter positivt planbesked från kommunen ska en miljöteknisk markundersökning genomföras för att ingå som underlag till samråd i den fortsatta planprocessen. Planläggningen av området innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor. Även en förskola planeras inom området. En översiktlig provtagning av mark och grundvatten i området utfördes 2018. Den visade på föroreningshalter över KM – Känslig mark, samt föroreningar i grundvattnet.

1.2 SYFTE MED PROVTAGNING

Tyréns AB har fått i uppdrag att utföra en miljöteknisk markundersökning inför en fördjupad riskanalys av fastigheterna Skene 72:1 och 72:3 i Marks kommun. Undersökningen syftar till att säkrare kunna bedöma om föroreningar i mark och grundvatten kan medföra risker för människor eller miljön, vid en etablering med bostäder och förskola inom fastigheten. Dessutom ska det bedömas om föroreningar i grundvatten kan påverka grundvattentäkt eller ytvattenresurs.

Provtagningen ska ligga till grund för en fördjupad riskbedömning enligt Naturvårdsverkets metodbeskrivning i Riskbedömning av förorenade områden. (Naturvårdsverket, 2009)

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Utredningen inkluderar området inom de delar av fastigheterna Skene 72:1 och 72:3 som ingår i den aktuella planprocessen, se bilaga 1. Historik och åtgärder kopplade till tidigare planlagt området, norra delen av Skene 72:1, kommer att inkluderas, då det inom denna del har förekommit industriverksamhet.

2 TIDIGARE UTREDNINGAR

2.1 TEKO-INDUSTRIERNA 2004

En tidigare utredning kopplad till Kungsfors fabriker har gjorts av TEKOindustrierna (2004). Då TEKOindustriernas utredning endast inkluderar norra delen av fastigheten och framförallt bygger på icke klarlagda antagande utgör föreliggande utredning ingen fortsättning på tidigare utförda undersökningar. Inga dokumenterade markmiljöåtgärder har hittats kopplade till den tidigare planprocessen och omvandlingen från industri till handel.

2.2 TYRÉNS 2018

En översiktlig mark- och grundvattenundersökning utfördes inom en mindre del av området 2018. Det framkom i den att det finns föroreningar i både mark och grundvatten, men att det var för få punkter för att säkert kunna utvärdera föroreningsförekomsterna.

Området är ca 100 000 m² stort. Planområdet nyttjas i dagsläget framförallt till betesmark.

Jordartskartan visar att området består av postglacial sand, glacial lera och ett litet område med urberg. Närmaste recipient är Viskan som ligger mellan ca 120 - 500 meter söder om området som planeras att bebyggas.

Det område som tidigare var fabriksområde har enligt Marks kommun aldrig undersökts avseende föroreningshalter i mark. Kommunen ser en risk med att kvarvarande föroreningar på sikt kan påverka kommande byggnation.

3.4 KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE

Fastigheten gränsar i söder och öster till naturreservatet Assbergs raviner. Assbergs raviner utgör riksintresse för naturvård. Ravinerna är otillgängliga för människor och utgör inte något rekreationsområde i fastighetens närhet.

Sydvästra delen av planområdet ligger inom sekundärt vattenskyddsområde för Skene vattentäkt. Denna täkt används inte för tillfället men är tänkt som centralortens nya vattentäkt. Skyddsområdesgränserna är under utredande och kan komma att ändras.



Figur 2 Visar på utbredningen av skyddsområdesgränser för Skene vattentäkt. Obs – gränserna är mycket ungefärliga. Uppgift rörande vattentäkt, hämtad från Sweco 2020.

Fornlämningar med beskrivningen "stenåldersboplats med obestämbär begränsning" finns inom fastigheten. Delar av planlagt område klassas som nationellt värdefulla odlingslandskap.

4 VERKSAMHETSHISTORIK

Kungsfors fabriker grundades 1899 som ett bomullsspinneri. 1914 köptes fabriken upp av Borås Wäveri AB som runt 1916-1919 utökade verksamheten med ett väveri. 2004 stängdes fabriken.

Verksamheten i Kungsfors fabriker har varit koncentrerad till spinneri och väveri vilket klassas som mekanisk industri, men även färgning av garn har skett inom fastigheten. Färgeriet har av Länsstyrelsen bedömts till relativt stort.



Figur 3. Kungsfors fabriker med Skene kyrka i bakgrunden. Foto taget i början på 60-talet (Släktföreningen Annika och Torkel i Berg, 2018)

Länsstyrelsens MIFO inventering klassade tidigare fastigheten med riskklass 1 baserat på att färgning skett och att utsläpp från fabriken skorsten kan vara orsaken till kanindöd. På området finns eller fanns också nedgrävda utjämningsbassänger. Det är oklart om dessa är avlägsnade eller inte. Riskklassningen omvärderades 2004 efter TEKOfabriernas utredning. Utredningen byggde inte på provtagningar utan på utfästelser från tidigare medarbetare. Riskklassen sänktes då till 3.

4.1 BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRIN

Textilindustrin karakteriseras av ett stort antal olika mekaniska och kemisk-tekniska processer från råvara till färdig produkt. Textilindustrin omfattar generellt de kemiska processerna blekning, färgning och efterbehandling. Råvarorna bereds efter vissa mekaniska behandlingar med hjälp av ett mycket stort kemikalier (Naturvårdsverket, rapport 4393).

5 BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR

Textilindustrier har historiskt gett upphov till markföroreningar i form av:

- Metaller i färger, ex koboltblå, kadmiumgul, blyvitt, koppargrönt.
- Petroleumprodukter, såsom fotogen, naftalen, olika oljor etc.
- Klorerade blekmedel som kan medföra dioxiner och klorerade alifatiska lösningsmedel (tyngre än vatten)
- PAH (polyaromatiska kolväten)
- PCP -Pentaklorfenol
- Halogenerade aromatiska kolväten

Vid spinning och vävning används oljor, främst mineraloljor för att motverka tovning, trassel och att trådarna gick av. Fotogen användes vid tygtryck och som skumdämpar i färgbad. Metallkomplexfärgämnen innehåller ofta krom, koppar och zink. Kromsyra användes också för att beta bomullsgarnet innan man färgade. Naftalenfärger har använts (Länsstyrelsen i Stockholms län, rapport 2006:15).

För blekning användes klor, vanligen natriumhypoklorit, vilket är frätande. Det spreds till omgivningen med utgående avloppsvatten. Hypoklorit innehöll från och med 1920-talet ofta föroreningen pentaklorfenol (PCP) vilket ger upphov till dioxiner som tillhör de allra farligaste ämnena (Länsstyrelsen i Stockholms län, rapport 2006:15).

Efterbehandling av tygerna, appretering, kan ske på en mängd olika sätt. Till exempel har kemikalier som formaldehyd, vaxer, antimögelbehandling med pentaklorfenol, antimalbehandling med naftalen samt klorerade lösningsmedel. Bekämpningsmedel som dieldrin, DDT och aldrin fanns på 1950- och 60-talen (Länsstyrelsen i Stockholms län, rapport 2006:15).

6 BEDÖMD FÖRORENINGSSITUATION

6.1 POTENTIELLT FÖRORENADE OMRÅDEN

De potentiellt förorenade områdena ligger inom det tidigare fabriksområdet söder om fabriksbyggnaderna och inom den norra delen av kommande planområde. Risk föreligger att förorening läcker från fabriksområdet och följer med grundvattnet till aktuellt undersökningsområde. Det är också möjligt att aktuellt planområde har använts för tillfälliga avfallsupplag.

I samband med provtagningen som utfördes 2018, framgick att det finns föroreningar i marken inom det område som provtogs. Det framgick även att det grundvattnet var förorenat inom område när industribyggnaderna. Dock gavs det aldrig möjlighet att undersöka marken nära fabriksbyggnaderna mer än i en punkt.

7 PROVTAGNINGSPLAN

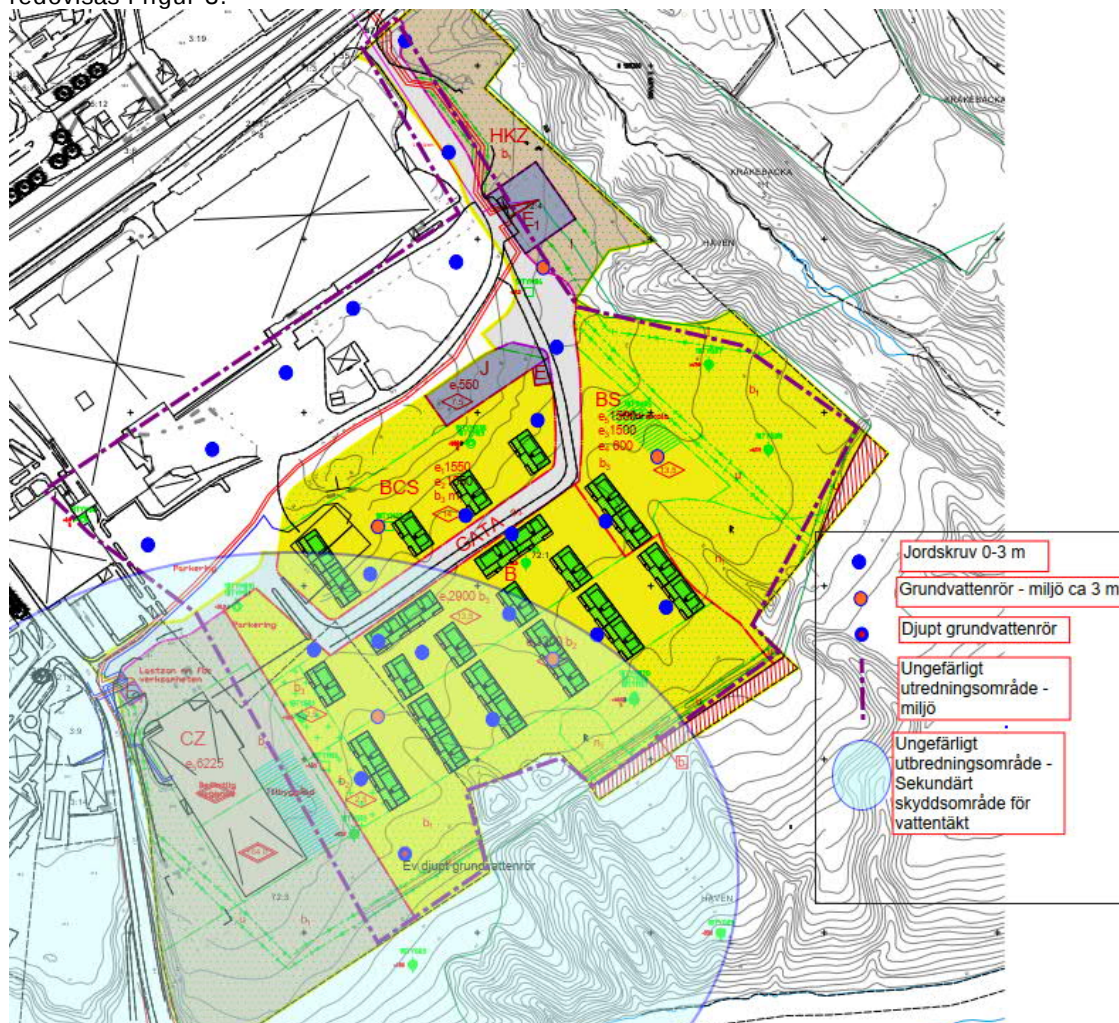
7.1 PROVTAGNINGSPLANENS OMFATTNING

Provtagningsplanen omfattar jord- och grundvattenprovtagning fram till att proven sänds till laboratoriet.

7.2 PLACERING AV PROVTAGNINGSPUNKTER

Genom tolkning av flygbilder, verksamhetshistorik, observationer vid fältbesök samt kartstudier har ett förslag till placering av provtagningspunkter utarbetats. Provtagningspunkterna ska kunna användas inför en fördjupad riskbedömning, det innebär dels många provpunkter, fler grundvattenrör och en sammankoppling med geotekniks permeabilitetstester. Plankarta

omfattande provtagningspunkter redovisas i bilaga 1. Provpunkternas översiktliga placering redovisas i figur 3.



Figur 4 Visar på utbredningen av skyddsområde för Skene vattentäkt i förhållande till planerat område för byggnation. Obs – gränserna för är mycket ungefärliga. Uppgift rörande vattentäkt, hämtad från Sweco 2020.

7.3 PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING

Fältundersökningen skall utföras enligt Tyréns interna rutiner och följer SGF:s fälthandbok för miljötekniska markundersökningar (SGF, 2013). Kvaliteten innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

7.3.1 JORDPROV

Provtagningen ska utföras med provtagningsskruv monterad på borrhandsvagn i 25 punkter för jordprovtagning. I provtagningspunkterna uttas jordprover som dubbelprov i diffusionstät påse för fältanalyser samt glasburk för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delas in efter materialsammansättning eller färg- och luktindikationer som mest uttas en halvmeters jordmaktighet. Prover kan även tas ut på sk "hotspots" om dessa upptäcks okulärt. Jordlagerföljder och provtagningsdjup noteras tillsammans med eventuella andra iakttagelser beträffande färg, lukt och jordens sammansättning. Proverna förvaras mörkt och kallt i fält samt under transport till laboratoriet.

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) i jordens porluft analyseras i samtliga upptagna jordprov. Fältanalysen utförs med hjälp av ett PID-instrument. Instrumentet är mycket

känsligt för föroreningar bestående av exempelvis bensin, dieselolja och aromatiska kolväten samt vissa klorerade kolväten. Instrumentet är däremot inte särskilt känsligt för tyngre oljeprodukter typ motor- eller smörjoljor.

Koncentrationen av tungmetaller fältanalyseras på samtliga upptagna jordprover med ett XRF-instrument. XRF-instrumentet är framför allt användbart för att avläsa metallerna bly (Pb), koppar (Cu), arsenik (As) och zink (Zn). Samtliga fältmätningar utförs på rumstempererade prover direkt på prov i påse. XRF-mätningarna utförs en gång per prov i ca 90 sekunder.

7.3.2 GRUNDVATTEN

Grundvattenrör installeras i 5 punkter i övre grundvattenmagasinet. Rörets filter placeras i övergången mellan friktionsmaterial och lera. Installation av grundvattenrör görs med PEH-rör, 63 mm diameter med en meters filter i botten. Grundvattenrören säkras mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenprover uttas en vecka efter rörinstallationen så att grundvattenytan hinner stabiliseras. Grundvattenproverna uttas med pump eller bailer efter omsättning av vattnet i rören. Proverna förvaras mörkt och kylas i av laboratoriet anvisade provkärl innan frakt till laboratoriet.

Det kan bli aktuellt med ett djupare grundvattenrör för att undersöka risken för föroreningar till grundvattentäkten. Det grundvattenröret sätts med foderrör och i det placeras ett miljörör, på det djup som blir lämpligt för att få ut bra vattenprov. Installationen utförs i samrådan med Mark kommuns enhet för Teknik och service.

I samband med provtagning av vatten utförs fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grundvatten med Multimeter.

7.4 POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING

Samtliga provtagningpunkter samt överkant på installerade grundvattenrör kommer att mätas in med GPS. Grundvattenytans nivå kommer att mätas med lod till överkant rör. Inmätning av grundvattenrör och av markytans höjd inom och kring deponin bör utföras med noggrannhetskrav efter mätningssklass A enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok (SGF 2013). Inmätningen sker i RH 2000 höjdsystem samt i Sweref 99 12 00 i plan. Programmet Collector kommer att användas för utsättning och insamling av data i samband med fältundersökningarna.

8 ANALYSPROGRAM

Baserat på fastighetens verksamhetshistorik kommer jord och/eller grundvatten att analyseras med avseende på olja, PAH, metaller, klorerade alifater och VOC. Utifrån iakttagelser i fält samt resultat från fältanalyser skickas ett antal prover till laboratorium för analys, se tabell 2 för förslag på analysprogram.

Tabell 2. Analysprogram för jordprover och grundvatten i övre grundvattenmagasin. Antalet analyser och typ av analyser kan bli annorlunda är bedömt, beroende på vad som framkommer vid provtagningen

Analys	Medie	Antal prov
Olja, PAH	Jord, grundvatten	15 - 25 jord, 5 grundvatten
Metaller	Jord, grundvatten	15 - 25 jord, 5 grundvatten
Klorerade alifater	Jord	5
VOC	Grundvatten	3
PCB	Jord och grundvatten	1 jord, 3 grundvatten
PCP	Jord och grundvatten	4 jord, 5 grundvatten

Tillkommande analyser kan bli aktuella för det djupa grundvattenröret. Beslut om detta tas under hand. Dioxiner kan komma att analyseras om det finns skäl att misstänka förekomst av dioxiner och furaner. Ytterligare analyser kan bli aktuella, beroende av vad som framkommer under markprovtagningen.

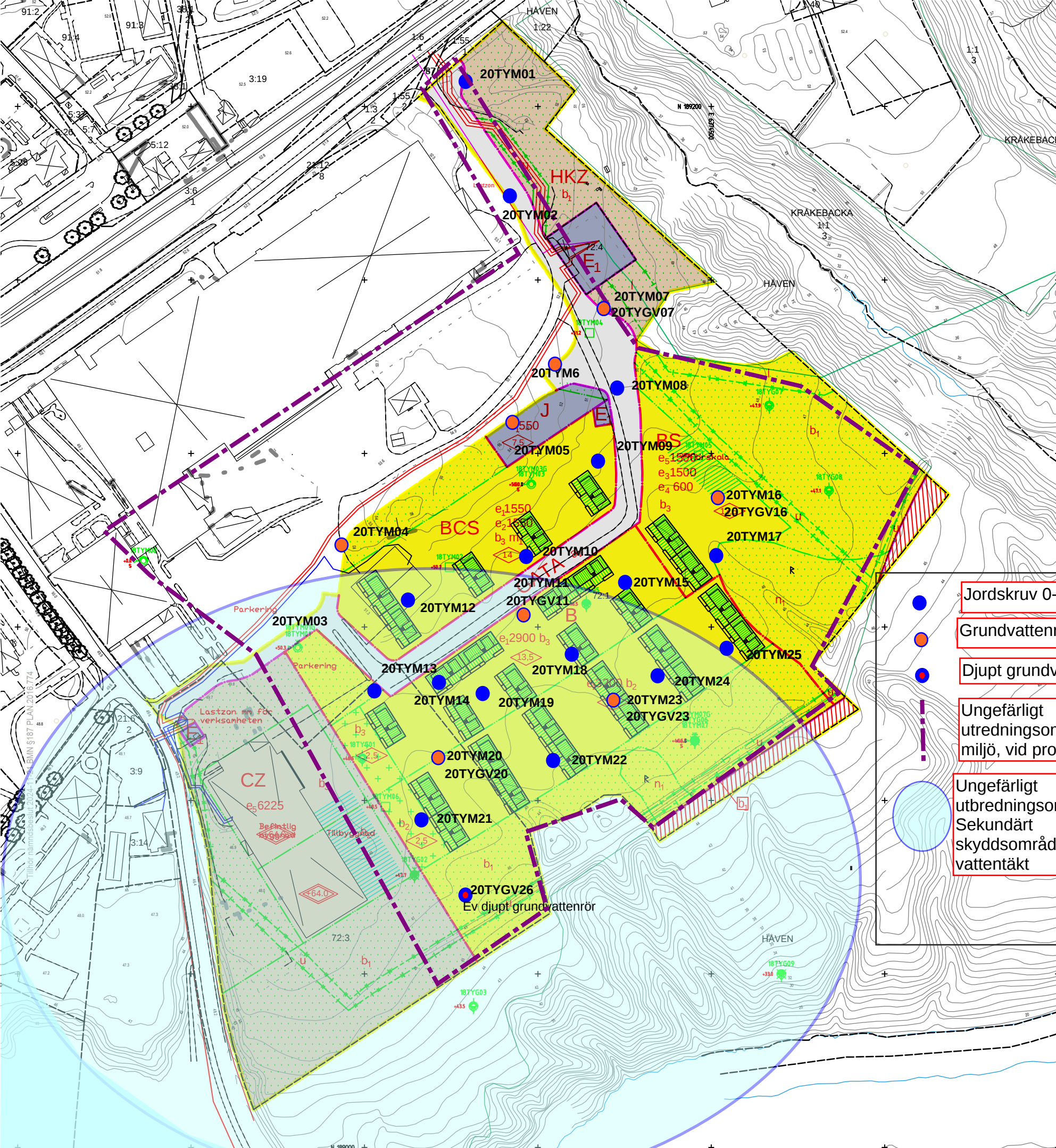
9 REDOVISNING

Provresultaten sammanställs och redovisas i en miljöteknisk undersökningsrapport med bedömning av föroreningsituationen.

Redovisningen ska ligga till grund för en fördjupad riskbedömning för förorenad mark enligt Naturvårdsverkets rapport 5977.

10 REFERENSER

Länsstyrelsen i Stockholms län, rapport 2006:15	Förorenade områden, inventering av textilindustrier och garverier i Stockholms län
Naturvårdsverket, rapport 4393	Branschkartläggningen, en översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige
Naturvårdsverket, rapport 5977	Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. 2009
SGF, 2013	Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013
TEKOindustrierna, 2004	Utredning med anledning av Länsstyrelsens PM ang. förslag till detaljplan för Kungsfors Skene 72:2 m. fl. Dossienummer 402-36087-2004
SWECO	Översiktlig utbredning av vattenskyddsområde för Skene vattentäkt. Anders Blom, Sweco.





Jordskruv 0-3 m



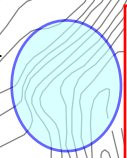
Grundvattenrör - miljö ca 3 m



Djupt grundvattenrör



Ungefärligt utredningsområde - miljö, vid provtagning



Ungefärligt utbredningsområde - Sekundärt skyddsområde för vattentäkt

Underlag för konceptuell modell

Naturvårdsverket, version 2.0.1

I detta blad kan ett underlag till en konceptuell förorenings- och spridningsmodell utarbetas för ett objekt. Vägledning finns i Naturvårdsverkets rapport **Riskbedömning av förorenade områden** (rapport 5977), se www.naturvardsverket.se/ebh. Avsikten är att initialt göra en kvalitativ bedömning av vilka föroreningskällor, frigörelsemekanismer, spridningsvägar, möjliga exponeringsvägar och skyddsobjekt som är aktuella i projektet.

Notera att kryssmarkeringar i detta blad inte har någon som helst påverkan på beräkningarna i programmet.

Eget scenario: **Skene - Kungsfors**
Generellt scenario: **KM**

Föroreningskällor	Frigörelse-/ spridningsmekanismer	Exponeringsvägar	Skyddsobjekt		
Ytlig markförorening ☒ Djupt liggande markförorening ☒ Markförorening under grundvattenyta ☒ Förorening i grundvatten ☒ Förorening i sediment ☒ Förorening som fri fas ☒ Förorening finns i/omkring: -Lagringstankar ☒ -Rörledningar ☒ -Avfall/deponi ☒ -Ledningsgravar ☒ -Övrigt ☒ Pågående verksamhet ☒ Övrigt ☒	Utlakning till grundvatten och ytvatten ☒ Spridning via grundvatten ☒ Spridning via ytvatten ☒ Förångning ☒ Vinderosion ☒ Vattenerosion, ras och skred ☒ Frifassspridning ☒ Uptag i växter ☒ Övrigt ☒	Hudkontakt jord ☒ Intag av jord ☒ Inandning damm ☒ Inandning av ånga från jord ☒ Intag av dricks-vatten ☐ Intag av frukt, bär, svamp, rot- & grönsaker ☒ Intag av fisk ☒ Bevattning ☒ Intag av mjölk, kött och ägg ☒ Hudkontakt med ytvatten och sediment ☒ Övrigt ☒	Människor Boende på platsen: -Vuxna ☒ -Barn ☒ Regelbundet verksam på platsen: -Vuxna ☒ -Barn ☒ Besökande: -Vuxna ☒ -Barn ☒ Närboende: -Vuxna ☒ -Barn ☒ Övrigt ☒	Miljö Mark-ekosystem ☒ Grundvattenberoende ekosystem ☒ Ytvatten-ekosystem ☒ Sediment-ekosystem ☒ Ekosystem ovan jord ☒ Övrigt ☐	Naturresurser Grundvatten ☒ Ytvatten ☒ Övrigt ☒

Platsspecifika riktvärden Skene juni20.xlsm sida 2 Blad Inmatning

	F	G	H	I	J	K
1	Kommentarer					Naturvårdsverket, version 2.0.1
2						
3						
4	Eget scenario:	Skene - Kungsfors				
5	Generellt scenario:	KM				
6						
7	Används för att skriva kommentarer till Uttagsrapporten.					
8	Beteckningen << anger att kommentar är obligatorisk (kolumn K).					
9						
10	Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer till ämnen (frivillig)	
11	Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö		
12	Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö		
13	PAH-M	2,0	mg/kg	Inandning av ånga		
14	PAH-H	0,25	mg/kg	Intag av växter		
15	Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt		
16	Bly	25	mg/kg	Intag av växter		
17	Kadmium	0,20	mg/kg	Intag av växter		
18	Kobolt	10	mg/kg	Bakgrundshalt		
19	Koppar	50	mg/kg	Skydd av ytvatten		
20	Krom tot	40	mg/kg	Skydd av ytvatten		
21	Nickel	25	mg/kg	Bakgrundshalt		
22	Zink	200	mg/kg	Skydd av ytvatten		
35						
36						
37	Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	Kommentarer till scenarioparametrar		
		Skene -	KM			
38		Kungsfors				
39	VARNING! Orealistiska indata !					
40	Kontrollera röd-markerade värden !					
41	Intag av jord	beaktas	beaktas			
42	Hudkontakt med jord/damm	beaktas	beaktas			
43	Inandning av damm	beaktas	beaktas			
44	Inandning av ånga	beaktas	beaktas			
45	Intag av dricksvatten	beaktas	beaktas			
46	Intag av växter	beaktas	beaktas			
47	Uppskattning av halt i fisk	beaktas ej	beaktas ej			
48	Scenariospecifika modellparametrar	KM-värde	KM-värde			
49	Exp.tid barn - intag av jord	365	365	dag/år		
50	Exp.tid vuxna - intag av jord	365	365	dag/år		
51	Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	360	120	dag/år	Bostadsområde inom jordbruksmark samt förskola inom området <<	
52	Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	360	120	dag/år	Bostadsområde inom jordbruksmark <<	
53	Exp.tid barn - inandning av damm	365	365	dag/år		
54	Exp.tid vuxna - inandning av damm	365	365	dag/år		
55	Andel inomhusvistelse - inandn. damm	1	1	-		
56	Exp.tid barn - inandning av ånga	365	365	dag/år		
57	Exp.tid vuxna - inandning av ånga	365	365	dag/år		
58	Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	1	1	-		
59	Konsumtion av växter - barn	0,4	0,25	kg/dag	Odling är vanligt inom området <<	
60	Konsumtion av växter - vuxna	0,8	0,4	kg/dag	Odling är vanligt inom området <<	
61	Andel växter från odling på plats	0,3	0,1	-	Odling är vanligt inom området <<	
62	Halt löst/mobilt organiskt kol i grundvatten	0,000003	0,000003	-		
63	Torrdensitet	1,5	1,5	kg/dm³		
64	Halt organiskt kol	0,02	0,02	kg/kg		
65	Vattenhalt	0,32	0,32	dm³/dm³		
66	Andel porluft	0,08	0,08	dm³/dm³		
67	Längd på förorenat område	340	50	m	Reell storlek mätt på karta <<	
68	Bredd på förorenat område	350	50	m	Reell storlek mätt på karta <<	
69	Riktvärdet avser endast jord under gv-ytan	FALSE	FALSE			
70	Föroreningens mäktighet under gv-ytan			m		

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Ärende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227

	F	G	H	I	J	K	
1	Kommentarer					Naturvårdsverket, version 2.0.1	
2							
3							
4	Eget scenario:	Skene - Kungsfors					
5	Generellt scenario:	KM					
6							
7	Används för att skriva kommentarer till Uttagsrapporten.						
8	Beteckningen << anger att kommentar är obligatorisk (kolumn K).						
9							
71	Luftvolym inne i byggnad	240	240	m³			
72	Luftomsättning i byggnad	12	12	dag ⁻¹			
73	Yta under byggnad	100	100	m²			
74	Djup till förorening	0,35	0,35	m			
75	Grundvattenbildning	100	100	mm/år			
76	Hydraulisk konduktivitet	0,0001	0,00001	m/s		<<	
77	Hydraulisk gradient	0,0084	0,03	m/m		<<	
78	Akviferens mäktighet	4	10	m		<<	
79	Avstånd till brunn	0	0	m			
80	Sjöns volym	1000000	1000000	m³			
81	Sjöns omsättningstid	1	1	år			
82	Flöde i rinnande vattendrag			m³/s			
83	Egen utspädningsfaktor - inomhusluft			ggr			
84	Egen utspädningsfaktor - utomhusluft			ggr			
85	Egen utspädningsfaktor - grundvatten (brunn)			ggr			
86	Egen utspädningsfaktor - ytvatten			ggr			
87	Skydd av markmiljö	KM-värde	KM-värde				
88	Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs	utförs				
89	Skydd av grundvatten	utförs	utförs				
90	Justering för akuttoxicitet	utförs	utförs				
91	Justering för bakgrundshalt	utförs	utförs				
92	Avstånd till skyddat grundvatten	0	0	m			
93	Egen utspädningsfaktor - skyddat gv			ggr			
94	Inga avvikelser i inmatningsbladet,						
95	de två scenarierna är identiska.	-	-				
96							
97							
98	Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		Kommentarer till modellparametrar		
99	Förhållande KDOC/Koc	0,24	0,24	-			
100	Diffusivitet i luft	0,7	0,7	m²/dag			
101	Diffusivitet i vatten	0,000086	0,000086	m²/dag			
102	Inläckage av markluft till byggnad	2,4	2,4	m³/dag			
103	Vindhastighet	1	1	m/s			
104	Förhållande torrsvikt/färsksvikt för blad- och stjälkgrönsaker	0,117	0,117	-			
105	Förhållande torrsvikt/färsksvikt för rotsaker	0,202	0,202	-			
106	Andel konsumtion av blad- och stjälkgrönsaker	0,5	0,5	-			
107	Andel konsumtion av rotsaker	0,5	0,5	-			
108	Genomsnittligt intag av jord, barn	120	120	mg/dag			
109	Genomsnittligt intag av jord, vuxna	50	50	mg/dag			
110	Kroppsvikt, barn	15	15	kg			
111	Kroppsvikt, vuxna	70	70	kg			
112	Exponeringsår som barn	6	6	år			
113	Exponeringsår som vuxen	74	74	år			
114	Livslängd	80	80	år			
115	Jordexponering hud, barn	2000	2000	mg/m²			
116	Jordexponering hud, vuxna	2000	2000	mg/m²			
117	Exponerad hudyta, barn	0,5	0,5	m²			
118	Exponerad hudyta, vuxna	0,5	0,5	m²			

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Årende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227

	F	G	H	I	J	K
1	Kommentarer					Naturvårdsverket, version 2.0.1
2						
3						
4	Eget scenario:	Skene - Kungsfors				
5	Generellt scenario:	KM				
6						
7	Används för att skriva kommentarer till Uttagsrapporten.					
8	Beteckningen << anger att kommentar är obligatorisk (kolumn K).					
9						
119	Halt av jordpartiklar i inomhusluft	0,0075	0,0075	mg/m ³		
120	Halt av jordpartiklar i utomhusluft	0,01	0,01	mg/m ³		
121	Andel partiklar från förorenat område i inomhusluft	0,5	0,5	-		
122	Andel partiklar från förorenat område i utomhusluft	0,5	0,5	-		
123	Anrikningsfaktor halt i partiklar / halt i jord	5	5	-		
124	Andningsvolym, barn	7,6	7,6	m ³ /dag		
125	Andningsvolym, vuxen	20	20	m ³ /dag		
126	Lungretention, barn	0,75	0,75	-		
127	Lungretention, vuxen	0,75	0,75	-		
128	Tidsfaktor inandning av ångor och damm	1	1	-		
129	Vattenkonsumtion, barn	1	1	dm ³ /dag		
130	Vattenkonsumtion, vuxna	2	2	dm ³ /dag		
131	Fetthalt i fisk	0,05	0,05	kg/kg		
132	Kroppsvikt litet barn, akuttox.-beräkningar	10	10	kg		
133	Intag av jord, akuttox.-beräkningar	5000	5000	mg		
134	Volymfraktion fett i växt, bladgrönsaker	0,01	0,01	m ³ /m ³		
135	Bulkdensitet, blad (våtvikt)	800	800	kg/m ³		
136	Konstant för utspädning pga tillväxt, blad	0,035	0,035	dag ⁻¹		
137	Bladvolym	0,002	0,002	m ³		
138	Bladarea	5	5	m ²		
139	Transpirationsflöde, bladgrönsaker	0,001	0,001	m ³ /dag		
140	Konduktans i växt	80	80	m/dag		
141	Korrektionsfaktor fett-oktanol, blad	0,95	0,95	-		
142	Utspädningsfaktor porluft-luft vid markytan	0,001	0,001	-		
143	Depositionskonstant (resuspenderad jord)	0,01	0,01	-		
144	Undre gräns vid beräkning av Kow*	0,3	0,3	dm ³ /kg		
145	Övre gräns vid beräkning av Kow*	200000	200000	dm ³ /kg		
146	Volymfraktion fett i växt, rotsaker	0,005	0,005	m ³ /m ³		
147	Bulkdensitet, rot (våtvikt)	1000	1000	kg/m ³		
148	Konstant för utspädning pga tillväxt och förlust, rot	0,001	0,001	dag ⁻¹		
149	Rotvolym	0,001	0,001	m ³		
150	Korrektionsfaktor fett-oktanol, rot	0,77	0,77	-		
151	Transpirationsflöde, rotsaker	0,001	0,001	m ³ /dag		
152	Integrationstid för justering av Henrys konstant	1	1	år		
153	Mäktighet på förorenat jordlager som riktvärdet gäller för	2	2	m		
159						
160						
161	Ämnen					
164	- Alifat >C12-C16					
165	- Alifat >C16-C35					
166	- PAH-M					
167	- PAH-H					
168	- Arsenik					
169	- Bly					
170	- Kadmium					
171	- Kobolt					

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BMN §187 PLAN.2016.774

Ankom: 2021-09-07 Årende: PLAN.2016.774 Handling: 1935227

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
Eget scenario: **Skene - Kungsfors**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning
Känslig markanvändning inom vattenskyddsområde

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	2,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	0,25	mg/kg	Intag av växter	
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Bly	25	mg/kg	Intag av växter	
Kadmium	0,20	mg/kg	Intag av växter	
Kobolt	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Koppar	50	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	40	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	25	mg/kg	Bakgrundshalt	
Zink	200	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Skene - Kungsfors	KM		
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	360	120	dag/år	Bostadsområde inom jordbruksmark samt förskola inom området (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	360	120	dag/år	Bostadsområde inom jordbruksmark (obl)
Konsumtion av växter - barn	0,4	0,25	kg/dag	Odling är vanligt inom området (obl)
Konsumtion av växter - vuxna	0,8	0,4	kg/dag	Odling är vanligt inom området (obl)
Andel växter från odling på plats	0,3	0,1	-	Odling är vanligt inom området (obl)
Längd på förorenat område	340	50	m	Reell storlek mätt på karta (obl)
Bredd på förorenat område	350	50	m	Reell storlek mätt på karta (obl)
Hydraulisk konduktivitet	0,0001	0,00001	m/s	(obl)
Hydraulisk gradient	0,0084	0,03	m/m	6 meter nivåskillnad på 250 m (obl)
Akviferens mäktighet	4	10	m	Det är 18 meter till nedre magasin. Det övre magasinet är nog endst ca 4 m djupt (obl)

≥ Mindre än ringa risk (MRR). Naturvårdsverkets handbok 2010:1.
≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
≥ Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för farligt avfall (FA). Avfall Sverige Rapport 2019:01.

Enhet: mg/kg TS

Ämne	Jämförvärden				Provpunkt m u my														
	MRR	KM	MKM	PSR	20TYM 01	20TYM 01	20TYM 01	20TYM 02	20TYM 02	20TYM 03	20TYM 04C	20TYM 05	20TYM 05	20TYM07	20TYM 08	20TYM 09	20TYM 09	20TYM 10	20TYM 10
					0-0,5	0,5-1	1-2	0-0,5	0,5-1	2,2	0-1	0-1	0-0,5	0-1	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0,5-1	0-0,5
Torrsubstans %	-	-	-		79.0	79.3	79.6	83.6	78.9	83.4	90.8	73.1	89.4	80	77.1	77.2	89.6	89.5	90.8
Alifater >C5-C8	-	25	150																
Alifater >C8-C10	-	25	120																
Alifater >C10-C12	-	100	500		<5,0	<5,0		<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	-	100	500	100	<5,0	<5,0		<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C16-C35	-	100	1000	100	<30	<30		<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Aromater >C8-C10	-	10	50																
Aromater >C10-C16	-	3	15																
Aromater >C10-C16	-	3	15																
Aromater >C16-C35	-	10	30																
Fraktion C35-C40					<10,0	<10,0		<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Oljeindex, C10 - C40				50	<50	<50		<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
PAH L	0,6	3	15		<0,0150	<0,0150		<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150
PAH M	2	3,5	20	2	<0,0250	<0,0250		0,014	<0,0250	<0,0250	0,081	<0,0250	<0,0250	0,059	<0,0250	0,029	<0,0250	<0,0250	<0,0250
PAH H	0,5	1	10	0,25	<0,040	<0,040		0,016	<0,040	<0,040	0,087	<0,040	0,018	0,098	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
Arsenik (As)	10	10	25	10	7,05	4,71		1,79	4,82	1,83	<1,00	10,30	2,36	1,94	7,67	7,61	1,71	<1,00	<1,00
Bly (Pb)	20	50	400	25	83,10	11,10		12,60	10,10	4,70	4,60	18,00	7,70	7,2	17,20	15,80	4,80	5,80	4,20
Kadmium (Cd)	0,2	0,8	12	0,2	0,27	0,11		0,13	<0,10	<0,10	<0,10	0,33	0,11	<0,10	0,15	0,24	<0,10	<0,10	<0,10
Kobolt (Co)	-	15	35	10	9,84	11,7		4,42	7,56	5,53	5,48	21,50	5,90	4,9	13,50	15,70	3,88	6,60	5,88
Koppar (Cu)	40	80	200	50	36,50	31,90		13,10	22,90	13,90	24,30	40,10	29,30	11,1	37,30	37,40	8,04	18,20	14,40
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	40	19,70	20,20		10,90	20,70	10,80	8,97	31,10	11,60	9,8	28,70	29,10	8,71	10,30	9,36
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,25	2,5		<0,20	<0,20		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nickel (Ni)	35	40	120	25	22,00	22,60		10,20	19,20	12,20	8,10	49,70	9,70	11,8	33,80	40,30	12,70	10,00	9,80
Vanadin (V)	-	100	200		53,10	48,50		30,60	56,50	24,60	24,30	83,40	30,30	26	81,60	78,00	25,30	35,90	28,10
Zink (Zn)	120	250	500	200	280,00	55,60		35,80	38,90	29,30	31,20	72,10	49,60	31,6	67,70	65,40	26,60	35,00	26,00
S:a mono- och diklorbensen	-	5	15																
Triklorbensener	-	1	10																
S:a tetra- och pentaklorbensener	-	0,5	2																
Hexaklorbensen	-	0,035	2																
Diklormetan	-	0,08	0,25				<0,080			<0,080		<0,080	<0,080		<0,080		<0,080	<0,080	
Dibromklormetan	-	0,5	2																
Bromdiklormetan	-	0,06	1																
Bromdiklormetan och dibromklormetan	-	-	-																
Triklormetan	-	0,4	1,2																
Koltetraklorid (Tetraklormet	-	0,08	0,35				<0,010			<0,010		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	<0,010	
1,2-diklorethan	-	0,02	0,06				<0,050			<0,050		<0,050	<0,050		<0,050		<0,050	<0,050	
1,2-dibrometan	-	0,0015	0,025																
1,1,1-triklorethan	-	5	30				<0,010			<0,010		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	<0,010	
Trikloreten	-	0,2	0,6				<0,010			<0,010		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010	<0,010	
Tetrakloreten	-	0,4	1,2				<0,020			<0,020		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020	<0,020	

≥ Mindre än ringa risk (MRR). Naturvårdsverkets handbok 2
≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig marka
≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig
≥ Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser f

Enhet: mg/kg TS

Överskrider	
Mindre än ringa risk	
Känslig markanvändning	
Mindre känslig markanvändning	
Platsspecifikt riktvärde	

Ämne	Jämförvärden			Provpunkt m u my															
	MRR	KM	MKM	20TYM 11	20TYM12	20TYM 12	20TYM 13	20TYM 14	20TYM 15	20TYM 15	20TYM 16	20TYM17	20TYM21	20TYM23	20TYM 25	20TYM 27	20TYM 28	20TYM 28	20TYM 29
				1-1,5	0-0,5	2-3	0-0,5	0-0,5	0-1	1-1,5	1-1,5	1-2	0-1	0-1	1,5-2	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-1
Torrsubstans %	-	-	-	75.0	86.5	79.7	94.3	85.2	86,9	76.4	72.8	86,5	87	73	73.3	94.0	87.0	88.2	87.2
Alifater >C5-C8	-	25	150																
Alifater >C8-C10	-	25	120																
Alifater >C10-C12	-	100	500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	-	100	500	<5,0	<5,0	10,7	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	8,2	<5,0	<5,0	5,9	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C16-C35	-	100	1000	<30	<30	34	<30	<30	<30	<30	35	<30	<30	<30	<30	1350	36	<30	38
Aromater >C8-C10	-	10	50																
Aromater >C10-C16	-	3	15																
Aromater >C10-C16	-	3	15																
Aromater >C16-C35	-	10	30																
Fraktion C35-C40				<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	673	<10,0	<10,0	10,9
Oljeindex, C10 - C40				<50	<50	52	<50	<50	<50	<50	50	<50	<50	<50	<50	2030	<50	<50	50
PAH L	0,6	3	15	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	<0,0150	0,034	<0,0150
PAH M	2	3,5	20	<0,0250	0,042	0,041	<0,0250	<0,0250	<0,0250	<0,0250	0,018	0,01	<0,0250	0,012	0,036	0,205	0,268	0,349	0,429
PAH H	0,5	1	10	<0,040	0,048	<0,040	<0,040	0,033	<0,040	<0,040	0,014	0,011	<0,040	<0,040	<0,040	0,766	0,387	0,239	0,527
Arsenik (As)	10	10	25	4,20	1,03	5,86	1,26	<1,00	2,14	5,60	8,18	1,12	2,46	8,52	5,41	<1,00	4,56	2,30	1,88
Bly (Pb)	20	50	400	12,00	12,90	9,60	4,50	10,00	4,2	12,80	16,50	7,6	3,4	14,2	10,60	8,00	76,40	9,80	20,90
Kadmium (Cd)	0,2	0,8	12	0,12	0,14	0,14	<0,10	0,12	<0,10	0,26	0,12	<0,10	<0,10	0,18	0,14	<0,10	1,50	0,10	0,25
Kobolt (Co)	-	15	35	12,90	4,32	9,87	5,49	3,74	4,11	13,7	18,40	3,52	5,06	12,50	9,70	5,38	9,76	6,70	5,48
Koppar (Cu)	40	80	200	26,40	11,70	24,50	13,30	11,00	6,74	30,80	35,70	7,76	7,55	31,6	26,60	19,80	26,20	24,20	39,20
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	20,00	8,60	17,00	11,40	9,10	8,23	20,10	27,50	8,35	8,92	20,4	20,40	9,44	18,60	12,50	9,97
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,25	2,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nickel (Ni)	35	40	120	30,00	8,00	25,20	9,70	7,90	9	36,10	42,80	8,8	9,8	37,40	28,60	9,70	18,70	13,80	10,00
Vanadin (V)	-	100	200	52,20	25,50	48,40	31,20	24,60	24,2	56,10	75,70	21,5	23,6	59,6	51,80	34,20	42,80	31,40	25,80
Zink (Zn)	120	250	500	51,50	43,40	46,10	28,80	37,90	18,2	57,70	78,40	21,1	17,3	65,4	54,20	51,30	1 160	73,30	261
S:a mono- och diklorbensen	-	5	15																
Triklorbensener	-	1	10																
S:a tetra- och pentaklorbensener	-	0,5	2																
Hexaklorbensen	-	0,035	2																
Diklormetan	-	0,08	0,25	<0,080	<0,080	<0,080										<0,080	<0,080	<0,080	<0,080
Dibromklormetan	-	0,5	2																
Bromdiklormetan	-	0,06	1																
Bromdiklormetan och dibromklormetan	-	-	-																
Triklormetan	-	0,4	1,2																
Koltetraklorid (Tetraklormet	-	0,08	0,35	<0,010	<0,010	<0,010										<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
1,2-dikloretan	-	0,02	0,06	<0,050	<0,050	<0,050										<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,2-dibrometan	-	0,0015	0,025																
1,1,1-trikloretan	-	5	30	<0,010	<0,010	<0,010										<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Trikloreten	-	0,2	0,6	<0,010	<0,010	<0,010										<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Tetrakloreten	-	0,4	1,2	<0,020	<0,020	<0,020										<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

≥ Mindre än ringa risk (MRR). Naturvårdsverkets handbok 2
≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig mark
≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig mark
≥ Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för tungmetaller

Enhet: mg/kg TS

Överskrider	
Mindre än ringa risk	
Känslig markanvändning	
Mindre känslig markanvändning	
Platsspecifikt riktvärde	

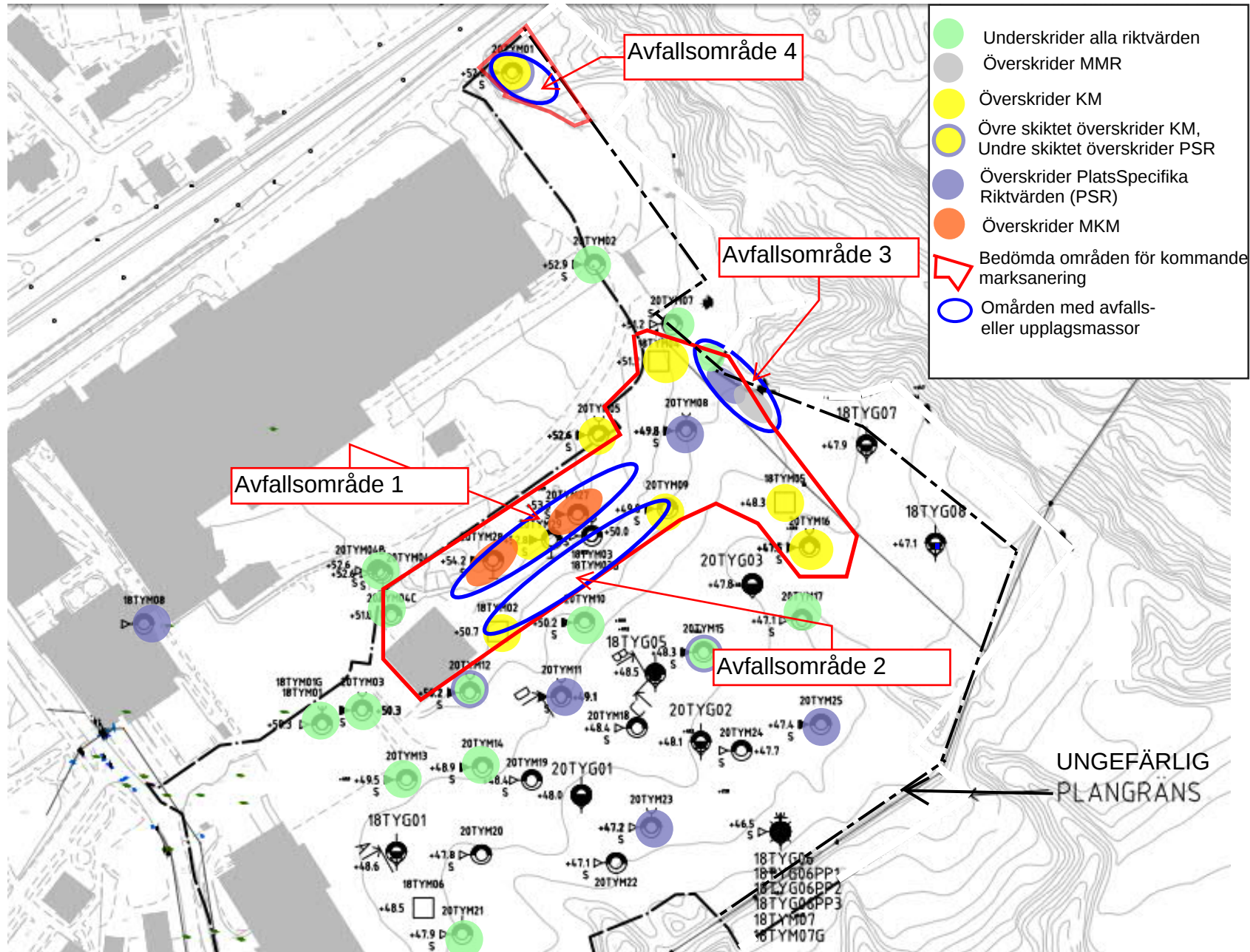
Ämne	Jämförvärden						
	MRR	KM	MKM	Jordhög NV	Jordhög öst	Jordhög syd	
Torrsubstans %	-	-	-	86.3	85.1	85.1	
Alifater >C5-C8	-	25	150				
Alifater >C8-C10	-	25	120				
Alifater >C10-C12	-	100	500	<5,0	<5,0	<5.0	
Alifater >C12-C16	-	100	500	<5,0	<5,0	<5.0	
Alifater >C16-C35	-	100	1000	<30	<30	<30	
Aromater >C8-C10	-	10	50				
Aromater >C10-C16	-	3	15				
Aromater >C10-C16	-	3	15				
Aromater >C16-C35	-	10	30				
Fraktion C35-C40				<10,0	<10,0	<10,0	
Oljeindex, C10 - C40				<50	<50	<50	
PAH L	0,6	3	15	<0,0150	<0,0150	0,016	
PAH M	2	3,5	20	0,271	0,15	0,106	
PAH H	0,5	1	10	0,323	0,209	0,168	
Arsenik (As)	10	10	25	3,22	3,14	2,18	
Bly (Pb)	20	50	400	21,50	17,60	23,00	
Kadmium (Cd)	0,2	0,8	12	0,14	0,13	0,12	
Kobolt (Co)	-	15	35	5,20	5,24	5,00	
Koppar (Cu)	40	80	200	17,90	17,70	13,60	
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	11,40	11,80	12,40	
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,25	2,5	<0,20	<0,20	<0,20	
Nickel (Ni)	35	40	120	10,60	10,10	10,20	
Vanadin (V)	-	100	200	31,40	31,80	28,40	
Zink (Zn)	120	250	500	58,50	55,80	41,70	
S:a mono- och diklorbensener	-	5	15				
Triklorbensener	-	1	10				
S:a tetra- och pentaklorbensener	-	0,5	2				
Hexaklorbensener	-	0,035	2				
Diklormetan	-	0,08	0,25				
Dibromklormetan	-	0,5	2				
Bromdiklormetan	-	0,06	1				
Bromdiklormetan och dibromklormetan	-	-	-				
Triklormetan	-	0,4	1,2				
Koltetraklorid (Tetraklormetan)	-	0,08	0,35				
1,2-dikloreten	-	0,02	0,06				
1,2-dibrometan	-	0,0015	0,025				
1,1,1-trikloreten	-	5	30				
Trikloreten	-	0,2	0,6				
Tetrakloreten	-	0,4	1,2				

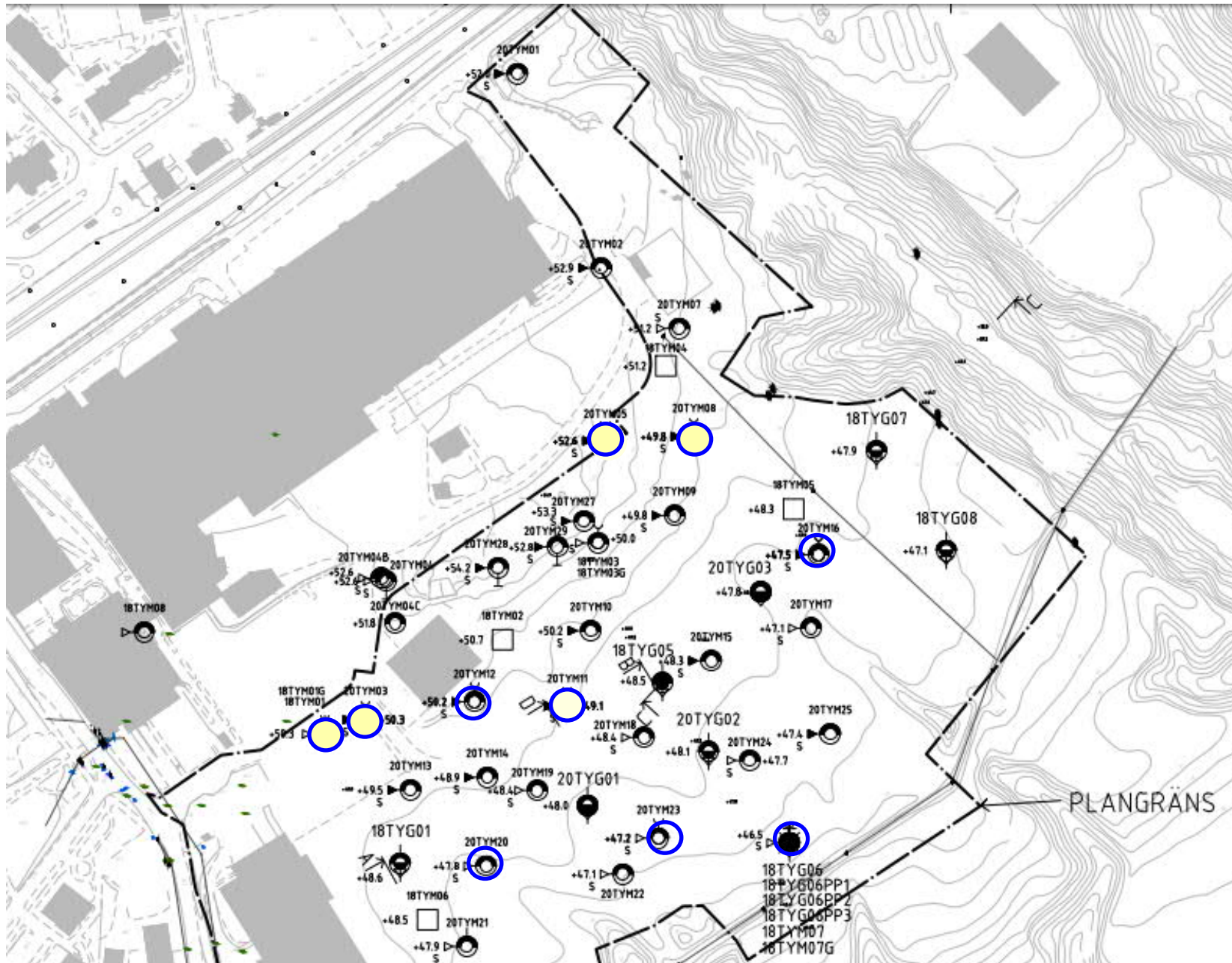
Laboratorieanalysresultat för jord																		
						Känslig markanvändning	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).											
						Mindre känslig markanvändning	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).											
						Platsspecifikt riktvärde												
				Provpunkt m u my														
			PSR	18TYM01 SP	18TYM01 1,5-2,0	18TYM02 0,5-1,0	18TYM02 1,5-2,0	18TYM03 0,5-1,0	18TYM04 1,0-1,5	18TYM04 1,5-2,0	18TYM05 1,5-2,0	18TYM06 1,5-2,0	18TYM07 1,0-1,5	18TYM08 0-1,0	18TYM08 2,0-3,0			
Glödförlust % TS	-	-																
Torrsubstans %	-	-		82,8	74,2	76,7	73,3	69,5	71,7	72,6	74,8	71,8	86,1	89,8	76,9			
Bensen	0,012	0,04																
Toluen	10	40																
Etylbensen	10	50																
M/P/O-Xylen	10	50																
Summa TEX	-	-																
Alifater >C5-C8	25	150																
Alifater >C8-C10	25	120																
Alifater >C10-C12	100	500		<2,0		<2,0		<2,0	<2,0		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	6,6			
Alifater >C12-C16	100	500	100	<3,0		<3,0		<3,0	<3,0		<3,0	4,3	<3,0	<3,0	20,2			
Alifater >C16-C35	100	1000	100	<10		<10		<10	<10		<10	16	<10	19	64			
Aromater >C8-C10	10	50																
Aromater >C10-C16	3	15																
Aromater >C16-C35	10	30																
PAH Cancerogena	-	-		<0,035		<0,035		<0,035	<0,035		<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	0,011			
Naftalen	-	-		<0,010		<0,010		<0,010	<0,010		<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010			
PAH Övriga	-	-		<0,045		<0,045		<0,045	<0,045		<0,045	0,018	<0,045	<0,045	0,062			
PAH L	3	15		<0,015		<0,015		<0,015	<0,015		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015			
PAH M	3,5	20	2	<0,025		<0,025		<0,025	<0,025		<0,025	0,018	<0,025	<0,025	0,062			
PAH H	1	10	0,25	<0,040		<0,040		<0,040	<0,040		<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	0,011			
Arsenik (As)	10	25	10	3,44		5,02		7,25	5,91		4,28	1,08	<0,50	<0,50	2,95			
Bly (Pb)	50	400	25	6,8		17,7		17,9	16		17,5	7,5	3,7	3,7	14,5			
Kadmium (Cd)	0,8	12	0,2	<0,10		<0,10		0,21	0,13		0,26	<0,10	<0,10	<0,10	0,19			
Kobolt (Co)	15	35	10	7,1		17,3		17,3	16,2		17,8	6,97	5,12	9,45	12,5			
Koppar (Cu)	80	200	50	18,8		32,4		39	36,8		35,9	18,5	11	23	28,8			
Krom tot (Cr tot)	80	150	40	13,4		23,6		26,8	25,9		26,1	12,5	10,2	20	18,6			
Kvikksilver (Hg)	0,25	2,5		<0,20		<0,20		<0,20	<0,20		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
Nickel (Ni)	40	120	25	18,9		36,2		49,5	41,7		58,6	16,5	9	12,3	31			
Vanadin (V)	100	200		29,5		61,3		71	64,1		64,1	33,1	20,2	24,5	50,4			
Zink (Zn)	250	500	200	37,6		73,2		83,8	78,2		92,7	40,6	18,6	69,4	56,2			
S:a mono- och diklorbenser	5	15																
Triklorbensener	1	10																
S:a tetra- och pentaklorbensener	0,5	2																
Hexaklorbensen	0,035	2																
Diklormetan	0,08	0,25			<0,080		<0,080			<0,080				<0,080	<0,080			
Dibromklormetan	0,5	2																
Bromdiklormetan	0,06	1																
Triklormetan	0,4	1,2			<0,030		<0,030			<0,030				<0,030	<0,030			
Koltetraklorid (Tetraklormetan)	0,08	0,35			<0,010		<0,010			<0,010				<0,010	<0,010			
1,2-dikloretan	0,02	0,06			<0,050		<0,050			<0,050				<0,050	<0,050			
1,2-dibrometan	0,0015	0,025																
1,1,1-trikloretan	5	30			<0,010		<0,010			<0,010				<0,010	<0,010			
Trikloreten	0,2	0,6			<0,010		<0,010			<0,010				<0,010	<0,010			
Tetrakloreten	0,4	1,2			<0,020		<0,020			<0,020				<0,020	<0,020			

Resultat av grundvattenanalyser utförda oktober 2018 och maj 2020

		SGU: tillståndsklassning - klass 3-5			Överskrider måttlig halt enligt SGU-rapport 2013:01											
					Överskrider gräns för hälsa vid bevattning enligt SPBIs rekommendation											
		3	4	5	Observera datum											
		Måttligt halt	Hög halt	Mkt hög halt												
ELEMENT	SAMPLE				18TYG01	18TYG01	18TYG06	18TYG06	20TYG03	20TYG05	20TYG08	20TYG11	20TYG12	20TYG16b	20TYG20	20TYG23
Sampling Date					2018-10-16	2020-05-04	2018-10-16	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04	2020-05-04
dekantering						ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
naftalen	µg/l				<0.100	<0,100	<0.100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
acenaftylen	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
acenaften	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
fluoren	µg/l				<0.020	<0,020	<0.020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
fenantren	µg/l				<0.030	<0,030	<0.030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
antracen	µg/l				<0.020	<0,020	<0.020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
fluoranten	µg/l				<0.030	<0,030	<0.030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
pyren	µg/l				<0.060	<0,060	<0.060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
bens(a)antracen	µg/l				0,017	<0,010	0,026	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
krysen	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
bens(b)fluoranten	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
bens(k)fluoranten	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
bens(a)pyren	µg/l				<0.020	<0,020	<0.020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
dibenso(ah)antracen	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
benso(ghi)perylen	µg/l				<0.010	0,012	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
indeno(123cd)pyren	µg/l				<0.010	<0,010	<0.010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PAH, summa 16	µg/l				0,017	0,012	0,026	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19
PAH, summa cancerogena	µg/l				0,017	<0,040	0,026	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
PAH, summa övriga	µg/l				<0.15	0,012	<0.15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
PAH, summa L	µg/l				<0.10	<0,10	<0.10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
PAH, summa M	µg/l				<0.080	<0,080	<0.080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080
PAH, summa H	µg/l				0,017	0,012	0,026	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045
Summa 4 PAHer*		0,01–0,02	0,02–0,1	≥0,1	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
oljeindex	µg/l				<50.0	105	<50.0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
fraktion >C10-C12	µg/l				<5.0	<5,0	<5.0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
fraktion >C12-C16	µg/l				<5.0	<5,0	7,9	<5,0	5,2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
fraktion >C16-C35	µg/l				<30.0	74,1	<30.0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
fraktion >C35-<C40	µg/l				<10.0	25,2	<10.0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
filtrering 0,45 µm; metaller					ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
As	µg/l	2–5	5–10	≥10	<2.0	<2,0	<2.0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cd	µg/l	0,5–1	1–5	≥5	0,2	<0,10	<0.10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr	µg/l	5–10	10–50	≥50	11	<0,8	<0.8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Cu	µg/l	200–1000	1000–2000	≥2000	<1.0	9,6	<1.0	<1,0	1,3	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	<1,0
Ni	µg/l	2–10	10–20	≥20	16,3	2,3	<1.0	<1,0	3,9	<1,0	<1,0	2,2	1	<1,0	<1,0	1,1
Pb	µg/l	1–2	2–10	≥10	<1.0	<1,0	<1.0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zn	µg/l	10–50	500-1000	≥1000	10	29,1	<5.0	8,8	8,1	10	14	6,6	9,4	9,6	<5,0	<5,0
Hg	µg/l	0,01–0,1	0,1–1	≥1	<0.020	<0,020	<0.020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
diklormetan	µg/l								<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		<2,0
1,1-dikloreten	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
1,2-dikloreten	µg/l								<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50		<0,50
trans-1,2-dikloreten	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
cis-1,2-dikloreten	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
1,2-diklorpropan	µg/l								<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<1,0
triklormetan (kloroform)	µg/l								<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30		<0,30
tetraklormetan (koltetraklorid)	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
1,1,1-trikloreten	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
1,1,2-trikloreten	µg/l								<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20
trikloreten	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
tetrakloreten	µg/l								<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20		<0,20
vinylklorid	µg/l								<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		<1,0
1,1-dikloreten	µg/l								<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
*** Sum PAH4 avser summan av benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylen och inden(1,2,3-cd)pyren.																

Skene 72:1 och 72:3 - Miljöriskbedömning





Grundvattennivåer uppmätta 2020-05-03

	18TYM01	18TYM06	20TYM03	20TYM05	20TYM08	20TYM11	20TYM12	20TYM16	20TYM20	20TYM23
Marknivå Z	50,34	47	50,31	52,64	49,82	49,14	50,19	47,5	47,5	47,24
GW-mätning från överkant rör	1,16	2	1,16	2,43	1,54	1,92	1,7	1,09	1,74	1,75
RÖK ö my	-0,04	0,7	-0,37	1,05	0,88	0,7	0,37	0,3	0,87	1,05
Grundvattennivå under markyta	1,2	1,3	1,53	1,38	0,66	1,22	1,33	0,79	0,87	0,7
GW-nivå Z	49,14	45,7	48,78	51,26	49,16	47,92	48,86	46,71	46,63	46,54

1 UPPSKATTNING AV HYDRAULISK KONDUKTIVITET FRÅN SIKTANALYS SKENE 72:1

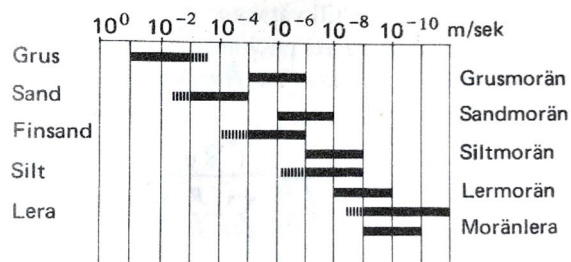
1.1 INLEDNING

Den hydrauliska konduktiviteten är uppskattad med hänsyn till provets kornstorleksfördelning, tabell 1 [1] och karaktäristiska värden från litteratur i tabell 2 [2] och 3 [3].

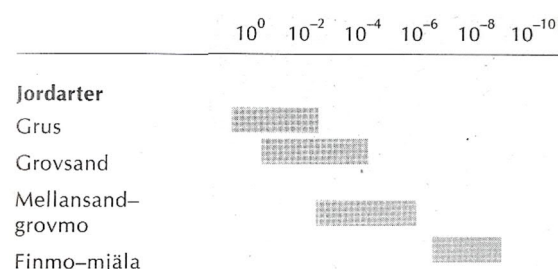
Tabell 1 Tabell från SGI info 1 jordsegenskaper. Indelning av mineraljord i kornfraktioner

Huvudfraktion	Underfraktioner	Beteckning	Fraktionsgränser mm
Mycket grov jord	Stora block	LBo	> 630
	Block	Bo	> 200 till 630
	Sten	Co	> 63 till 200
Grovjord	Grus	Gr	> 2 till 63
	Grovgrus	CGr	> 20 till 63
	Mellangrus	MGr	> 6,3 till 20
	Fingrus	FGr	> 2 till 6,3
	Sand	Sa	> 0,063 till 2,0
	Grovsand	CSa	> 0,63 till 2,0
	Mellansand	MSa	> 0,2 till 0,63
	Finsand	FSa	> 0,063 till 0,2
Finjord	Silt	Si	> 0,002 till 0,063
	Grovsilt	CSi	> 0,02 till 0,063
	Mellansilt	MSi	> 0,0063 till 0,02
	Finsilt	FSi	> 0,002 till 0,0063
	Ler	Cl	≤ 0,002

Tabell 2 Hydraulisk konduktivitet i sorterade och osorterade jordarter [2]



Tabell 3 Porositet, hydraulisk konduktivitet i jordarter [3]



[1] (2008) R. Larsson, SGI. Information 1 – Jords egenskaper

[2] (1984) LiberFörlag, Handboken Bygg – Geoteknik

[3] (2002). G. Knutsson & C-O, Morfeldt, Grundvatten - teori& tillämpning

1.2 KORNSTORLEKSFÖRDELNING

Resultatet från siktanalyserna redovisas i separata protokoll från laboratoriet. Nedan listas översiktligt fördelning av provets kornstorlekar i procent samt bedömd hydraulisk konduktivitet.

20TYM03	
Nivå	1-2m
Jordart	siSa
Ungefärlig fördelning av kornstorlek	5% Grus, 70% Sand (15% Grovsand, 30% Mellansand, 25% Finsand), 25% Silt-Lera
Uppskattad hydraulisk konduktivitet	$10^{-4} - 10^{-7}$ m/sek

20TYM20	
Nivå	0-1m
Jordart	siSa
Ungefärlig fördelning av kornstorlek	4% Grus, 75% Sand (10% Grovsand, 45% Mellansand, 20% Finsand), 21% Silt-Lera
Uppskattad hydraulisk konduktivitet	$10^{-4} - 10^{-7}$ m/sek

20TY25	
Nivå	0-1 m
Jordart	Sa
Ungefärlig fördelning av kornstorlek	1% Grus, 85% Sand (10% Grovsand, 39% Mellansand, 36% Finsand), 14% Silt-Lera
Uppskattad hydraulisk konduktivitet	$10^{-3} - 10^{-7}$ m/sek

20TYM25	
Nivå	1-1,7 m
Jordart	si Sa (något lerig)
Ungefärlig fördelning av kornstorlek	1% Grus, 59% Sand (7% Grovsand, 22% Mellansand, 30% Finsand), 40% Silt-Lera
Uppskattad hydraulisk konduktivitet	$10^{-5} - 10^{-9}$ m/sek

[1] (2008) R. Larsson, SGI. Information 1 – Jords egenskaper

[2] (1984) LiberFörlag, Handboken Bygg – Geoteknik

[3] (2002). G. Knutsson & C-O, Morfeldt, Grundvatten - teori& tillämpning

Spetstryck vid geoteknisk undersökning av marklager
Skene 72:1 och 72:3

