

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING SURBRUNNSVÄGEN, FALUN



RAPPORT
2021-06-04

REVIDERAD 2021-09-21

UPPDRAG 312910, MMU och geoteknik, Surbrunnsvägen
Titel på rapport: Miljöteknisk markundersökning, Surbrunnsvägen, Falun
Status: Rapport
Datum: 2021-06-04

MEDVERKANDE

Beställare: Kopparstaden AB
Kontaktperson: Ingrid Forssell

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Sofia Kämpe
Handläggare: Linnea Hahne
Kvalitetsgranskare: Sofia Kämpe

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2021-09-21

SAMMANFATTNING

Kopparstaden tillsammans med Falu kommun avser att ta fram en detaljplan för bostäder vid Surbrunnsvägen gällande den nordvästra delen av det nya exploateringsområdet Surbrunnshagen i övre Norslund, Falun kommun. Tyréns har på uppdrag av Kopparstaden AB utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning vid Surbrunnsvägen, omfattande fastigheterna Falun 8:54, Falun 8:55 och Falun 8:56. Syftet med den översiktliga miljötekniska markundersökningen var att utreda eventuell föroreningsförekomst inom aktuell del av Surbrunnshagen samt att erhålla underlag för masshantering i samband med exploatering av området.

Genomförd undersökning omfattade jordprovtagning i två provpunkter för respektive fastighet, totalt sex provpunkter, med hjälp av skruvprovtagning. I samband med jordprovtagning installerades två grundvattenrör, ett på fastighet Falun 8:54 och ett på fastighet Falun 8:56. Grundvattenprovtagning utfördes en vecka efter installation av de två grundvattenrören.

I ett av tolv analyserade prover (provpunkt 21T06M) uppmättes en halt av zink över Avfall Sveriges riktvärde för farligt avfall, FA. I samma punkt översteg halter av koppar och bly Naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig markanvändning, MKM. Halter av zink och bly i punkt 21T06M prov översteg även Faluns platsspecifika riktvärden för bostadsmark. I fyra av tolv analyserade prover uppmättes även metallhalter som översteg Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning, KM. Halter av koppar över riktvärden för KM och MKM uppmättes i fyra av sex provtagningspunkter (21T01M, 21T03M, 21YT05M och 21T06M). I punkt 21T01M uppmättes även en halt av zink över riktvärdet för KM. En halt av kvicksilver översteg riktvärde för KM i punkt 21T05 och en halt av kadmium översteg riktvärde för KM i punkt 21T06M.

Uppmätta halter av metaller i grundvattnet varierade mellan "mycket låg halt" till "mycket hög halt" enligt SGU:s bedömningsgrunder. Nickel uppmättes i "mycket hög halt". Kadmium och zink uppmättes i "hög halt". Samtliga parametrar avseende alifatiska- och aromatiska kolväten samt PAH understeg laboratoriets rapporteringsgränser och under SPI:s branschspecifika riktvärden.

Uppmätta halter av metaller kan innebära en risk för människors vid exponering av förorenad jord om ingen åtgärd vidtas. Vid exploatering av området antas ytliga jordmassor schaktas bort eller övertäcks med "rena" massor vilket minskar risken för exponering. Det bedöms inte föreligga någon akut risk vid hantering av de metallförorenade massorna då halter är under riktvärden för akuttoxicitet.

Tyréns rekommenderar följande:

- Schaktmassor kring punkt 21T06 (0,5–1,0 meter under markytan) bör avlägsnas och transporteras till mottagningsanläggning för förorenade massor.
- Schakt bör utföras om minst 2 x 2 meter runt 21T06, varefter kontrollprovtagning av schaktväggar och schaktbotten utförs för att avgränsa påträffad förorening.
- Oljeavskiljare och spilloljecistern inom fastighet Falun 8:54 bör avlägsnas. Kontrollprovtagning av schaktväggar och schaktbotten efter borttagande bör utföras.
- Schaktmassor som uppfyller platsspecifika riktvärden för bostadsmark kan generellt återanvändas inom projektet. Anmälan om återanvändning av avfall för anläggningsändamål kan krävas.
- Massor med halter över KM som återanvänds och befintlig mark som kvarstår efter schaktarbeten, bör täckas med minst 20 cm massor som uppfyller krav för känslig markanvändning.
- Schaktmassor som inte kan återanvändas inom området ska transporteras till godkänd mottagningsanläggning för förorenade massor.

Kompletterande provtagningar och analyser kan komma att krävas i samband med byggskedet i områden med fyllnadsmassor, för att säkerhetsställa korrekt masshantering.

Denna rapport ska delges tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalkens regler om upplysningsplikt (10 kap 11§ Miljöbalken), då förorenade massor påträffats inom området. Inför kommande byggprojekt bör en §28-anmälan upprättas och inlämnas till tillsynsmyndigheten. Anmälan ska beskriva hur förorenade jordmassor ska hanteras och vilken kontroll som planeras avseende markföroreningar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	6
1.1	BAKGRUND	6
1.2	HISTORIK OCH NUVARANDE VERKSAMHET	6
1.3	SYFTE.....	6
1.4	TIDIGARE UTREDNINGAR	7
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
3	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	9
3.1	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD	9
3.1.1	NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN	9
3.1.2	NATURVÅRDSVERKETS HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK	10
3.1.3	FALUNS PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN.....	10
3.1.4	HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL.....	10
3.2	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN	10
4	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	11
4.1	METOD.....	11
4.2	PROVHANTERING	11
4.3	INMÄTNING AV PROVTAGNINGSPUNKTER.....	11
4.4	LABORATORIEANALYSER.....	11
5	RESULTAT.....	12
5.1	FÄLT OBSERVATIONER.....	12
5.1.1	JORD	12
5.1.2	GRUNDVATTEN	13
5.2	RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER.....	13
5.2.1	JORD	13
5.2.2	GRUNDVATTEN	14
6	BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN	14
6.1	JORD	14
6.2	GRUNDVATTEN.....	15
6.3	SAMLAD BEDÖMNING.....	16
7	MASSHANTERING.....	16
8	REKOMMENDATIONER.....	17
9	REFERENSER.....	17

BILAGOR

Bilaga 1	Planritning med provtagningspunkter
Bilaga 2	Provtagningsprogram Surbrunnsvägen
Bilaga 3	Fältanteckningar jord- och vattenprovtagning
Bilaga 4	Sammanställning av analysresultat för jord
Bilaga 5	Sammanställning av analysresultat för grundvatten
Bilaga 6	Analysrapporter jord
Bilaga 7	Analysrapporter grundvatten

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Kopparstaden AB och Falu kommun tar fram en detaljplan för bostäder vid Surbrunnsvägen, gällande den nordvästra delen av det nya exploateringsområdet Surbrunnshagen i övre Norslund, Falun. Exploateringsområdet är beläget inom det som tidigare var Dalregementets område, se Figur 1.

Tyréns AB har på uppdrag av Kopparstaden AB utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom aktuellt planområde. De fastigheter som omfattas i aktuell undersökning är Falun 8:54, Falun 8:55 och Falun 8:56. I samband med den miljötekniska undersökningen utförde Tyréns även en geoteknisk undersökning samt en georadarundersökning.



Figur 1. Översiktsskarta som visar lokalisering av aktuellt område inringat i rött.

1.2 HISTORIK OCH NUVARANDE VERKSAMHET

Historiska ritningar för det militära området visar att försvaret använt aktuellt område som motorområde; med smörj- och tvätthall, garage, servicehallar, motorverkstad, uppställning av fordon och bränsleanläggningar/bränslelagring. Verksamheter med anknytning till service och reparationer av fordon samt hantering av drivmedel har därmed förekommit.

Idag bedriver Mekonomen verksamhet inom området (fastighet Falun 8:54, se Figur 4 nedan) med bilverkstad och sluten däcktvätt. I anslutning till byggnaden finns en spilloljecistern under mark och en oljeavskiljare. Spilloljecisternen är inte i bruk men enligt uppgift tömd. Oljeavskiljaren är i drift och används av verksamheten inom fastigheten. Inom området finns även däckverkstad och garage.

1.3 SYFTE

Syftet med undersökningen var att utreda eventuell förekomst i marken samt erhålla underlag för masshantering inför kommande exploatering.

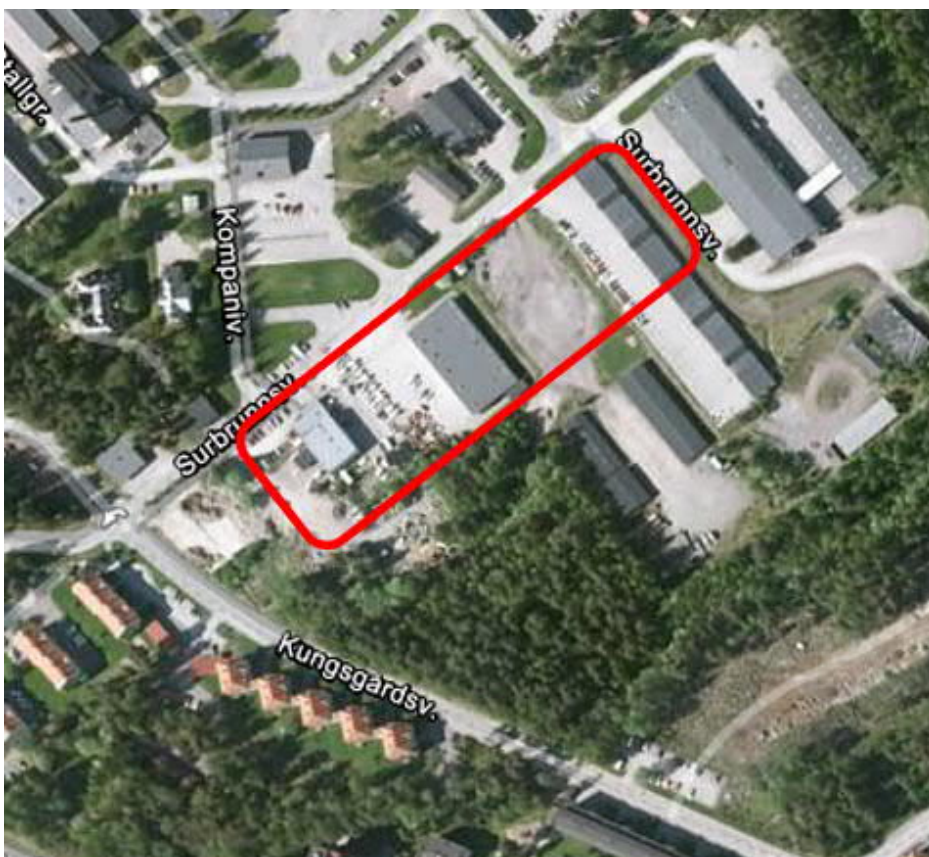
1.4 TIDIGARE UTREDNINGAR

Sweco har utfört en geoteknisk utredning samt en miljöteknisk markundersökning som omfattar en del av aktuellt område (Sweco, 2018b), inför planering av ledningar i lokalgator inom det nya exploateringsområdet. Den miljötekniska markundersökningen omfattade en provpunkt inom nu aktuellt område. Resultatet visade förhöjda halter av metaller, över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning för koppar. Se blå cirkel i Figur 4 nedan för punktens läge.

Ytterligare geotekniska undersökningar har utförts inom och i anslutning till undersökningsområdet (Sweco VBB VIAK, 2001; Sweco, 2018a).

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Undersökningsområdet är lokaliserat i Faluns östra delar, inom området för f.d. Dalregementet, se Figur 2. Planområdet omfattar fastigheterna Falun 8:54, Falun 8:55 och Falun 8:56, se Figur 4. Surbrunnsvägen avgränsar området på den nordvästra sidan. Mot sydväst, söder och sydost byggs och planeras bostäder inom det nya exploateringsområdet Surbrunnshagen, se Figur 3.



Figur 2. Ungefärligt område för exploatering inom röd linje.



Figur 3. Ungefärligt område för exploatering inom röd linje, i förhållande till det nya exploateringsområdet Surbrunnshagen.



Figur 4. Fastigheterna Falun 8:54, Falun 8:55 och Falun 8:56 inom ungefärligt område för exploatering (röd linje). Blå cirkel visar ungefärligt läge för provtagningspunkt i Swecos undersökning (Sweco, 2018b).

Markytan i det aktuella området består enligt SGU:s jordartkarta av sandig morän, vilket också påträffades i samband den geotekniska undersökningen (Tyréns, 2021a). Moränen överlagras av fyllning av grusig siltig sand, som påträffas ner till ett djup om ca 1–2 m under markytan. Berg påträffas på ett djup mellan 5 och 7 meter under markytan.

Tyréns geotekniska undersökning (Tyréns, 2021a) visar en strömningsriktning för grundvattnet från norr till söder, i riktning mot Tisken/Runn. Grundvattenytan i installerade grundvattenrör 21T01GV och 21T06GV ligger på +146,5 respektive +139,0, vilket motsvarar 3,0 och 3,4 meter under markytan.

Tyréns utförda markradarundersökning inom området (Tyréns, 2021b) visar att spilloljecisternen (ej i drift) på fastighet Falun 8:54 kunde återfinnas. Oljeavskiljaren (i drift) på samma fastighet ingick inte i markradarundersökningen på grund av hinder inom fastigheten. Läge för spilloljecisternen och ungefärligt läge för oljeavskiljaren (utifrån verksamhetsutövares uppskattningar) redovisas i Bilaga 6 i Tolkningsrapport för markradarundersökningen (Tyréns, 2021b).

Aktuellt område ligger inte inom något vattenskyddsområde och fastigheterna i omgivningen antas vara anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Cirka 50 m öster om området, i nord-sydlig riktning, går ett mindre vattendrag som troligen avvattnar delar av undersökningsområdet.

Tyréns bedömer markanvändningen till känslig markanvändning (Naturvårdsverket, 2009), då bostäder ska byggas inom området.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

3.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD

Analysresultat utvärderas genom jämförelse med Naturvårdsverket generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009), Naturvårdsverkets haltnivåer för mindre än ringa risk avseende återanvändning av schaktmassor (Naturvårdsverket, 2010), Faluns platsspecifika riktvärden (Falu kommun, 1999) samt haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019).

3.1.1 NATURVÅRDSVERKET'S 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	Känslig markanvändning, KM	Mindre känslig markanvändning, 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

3.1.2 NATURVÅRDSVERKET'S HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att underlätta återvinning av avfall i anläggningsarbeten på ett miljö- och hälsomässigt säkert sätt (Naturvårdsverket, 2010). Naturvårdsverket anger nivåer då man anser att föroreningsrisken är mindre än ringa. Understigs haltnivåerna för mindre än ringa risk (MRR) krävs ingen anmälan till tillsynsmyndigheten. Nivåerna anges både som totalhalter i uppkomna överskottsmassor (avfallet) och utlakning från avfallet. Bedömningsgrunder för mindre än ringa risk får endast användas då avfallet ska återanvändas i anläggningsändamål och är inte avsedd för annan användning av avfall.

3.1.3 FALUNS PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN

Falu kommun har tagit fram platsspecifika riktvärden för arsenik, bly, kadmium, koppar, kvicksilver och zink i mark i Falun (Falu kommun, 1999). För de platsspecifika riktvärdena har tre typer av markanvändning definierats:

- Bostadsmark
- Grönområden
- Verksamhetsmark

Vid beräkning av de platsspecifika riktvärdena har olika antaganden gjorts för respektive markanvändning, se Tabell 2. Bostadsområden motsvarar Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning och verksamhetsmark motsvarar de generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning.

Vid återanvändning av massor inom Falu kommuns anvisade områden bör de platsspecifika riktvärdena för definierade markanvändningar användas.

Tabell 2. Antaganden för vistelsetid och exponering vid beräkning av Faluns platsspecifika riktvärden.

Exponeringsvägar	Bostadsmark	Grönområden	Verksamhetsmark
Vistelsetid på området	24h/dygn under ett år	8h/dag under ett år	Vuxna 8h/dag, barn 2,5h/dag under ett år
Skydd av grundvatten			
Direkt intag jord	X	X	X
Hudkontakt	X	X	X
Inandning damm	X	X	X
Inandning av ångor	X		X
Intag grönsaker	X	X	

Vid nybyggnation och omfattande schaktningsarbeten i förorenade områden som klassas som bostadsmark gäller:

- Inom området med blyhalt över 300 mg/kg ska metallförorenad jord bytas ut eller fyllas över så att metallhalterna i markens ytskikt understiger riktvärdena.
- Bortfraktad jord ska omhändertas på särskilt sätt så att den inte orsakar miljöproblem på andra platser.

3.1.4 HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL

Uppmätta halter i jord har även jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (FA) (Avfall Sverige, 2019).

3.2 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDEVATTEN

För metaller i grundvatten har uppmätta halter jämförts med SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU, 2013).

För alifatiska och aromatiska kolväten har uppmätta halter jämförts med SPI:s branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (SPBI/SPIMFAB, 2011). SPI:s riktvärden är ej direkt tillämpbara (gäller för bensinstationer), men används som jämförelse då andra svenska riktvärden saknas. Aktuella spridnings- och exponeringsvägar för organiska föroreningar i grundvattnet bedöms vara spridning till ytvatten samt ångor i byggnader.

4 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Undersökningen är utförd enligt framtaget Provtagningsprogram (se Bilaga 2). 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.

Jordprovtagning och installation av grundvattenrör utfördes 2021-04-27. Provtagning av grundvatten utfördes 2021-05-06.

4.1 METOD

Provtagning av jord utfördes med hjälp av provtagningskruv på geoteknisk borrhandsvagn. Undersökningen omfattade sex provtagningspunkter, placerade enligt planritning i Bilaga 1.

Jordprover uttogs per halvmeter i djupled ner till naturlig mark eller vid stopp i berg eller block. Djupaste provet uttogs till 3,3 meter under markytan. Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med eventuella andra iakttagelser beträffande färg, lukt och jordens sammansättning, se fältanteckningar i Bilaga 3.

I samband med jordprovtagningen installerades två PEH-grundvattenrör. Rören installerades till ett djup av cirka fyra respektive tre meter under markytan med cirka 1 meter uppstick. Provtagning av grundvatten utfördes en vecka efter installation. Vattnet i båda grundvattenrören omsattes innan provtagning men på grund av dålig tillrinning uttogs vattenprover på omsättningsvattnet.

4.2 PROVHANTERING

Jordprover för analys på laboratorium valdes utifrån fältanteckningar samt från olika djup för att representera olika nivåer. Jordprover förvarades mörkt och kallt i fält samt under transport till laboratoriet.

Två grundvattenprov skickades till laboratorium för analys. Vattenproverna förvarades mörkt och kallt i fält samt under transport till laboratoriet.

4.3 INMÄTNING AV PROVTAGNINGSPUNKTER

Provtagningspunkter och grundvattenrör mättes in med GPS och redovisas på planritning, se Bilaga 1.

4.4 LABORATORIEANALYSER

Totalt analyserades tolv jordprover och två vattenprover på laboratorium. Jordproverna analyseras med avseende på metaller, alifater, aromater, BTEX och PAH16 samt pH och TOC (organisk halt). Vattenprover analyserades med avseende på metaller, alifater, aromater, BTEX och PAH16. Se analysomfattning i Tabell 3. Analyser utfördes av det ackrediterade laboratoriet Eurofins.

Grundvattenprover för analys avseende metaller filtrerades på laboratorium och är dekanterade före analys av organiska parametrar.

Tabell 3. Analysomfattning för jord- och grundvattenprover, med analysparameter samt analyspaket hos Eurofins och antalet prover.

Parameter	Analyspaket	Antal prover
Metaller (jord)	PSL23	12
Alifater, aromater, BTEX, PAH-16 (jord)	PSL51	3
pH och TOC (jord)	pH, TOC	4
Metaller löst (vatten)	V-3a	2
Alifater, aromater, BTEX, PAH-16 (vatten)	OV-21a	2

5 RESULTAT

5.1 FÄLT OBSERVATIONER

Fältanteckningar från jord- och grundvattenprovtagning redovisas i Bilaga 3.

På fastighet Falun 8:56 utgörs fastighetens södra del av en grusad yta med ett antal jordhögar/upplagshögar. Det är en större höjdskillnad mellan den norra och södra delen på fastigheten.

På fastighet Falun 8:55 finns en större byggnad med en mindre gräsyta norr om byggnaden. Övrig yta är asfalterad och används som parkering.

Inom fastighet 8:54 bedrivs en bil- och däckverkstad. Fastigheten består av en större byggnad samt en tillfällig arbetsbod som används av arbetande på fastighet Falun 8:31. Inom denna fastighet finns en spilloljecistern och en oljeavskiljare under mark.

5.1.1 JORD

Undersökningsområdet bestod till största del av hårdgjorda asfalterade ytor samt några större byggnader. Generellt påträffades fyllnadsmaterial på hela fastigheten bestående av grusig sand med underliggande morän. I provpunkt 21T06M påträffades fyllnadsmaterial med inslag av tegel- och slaggrester. Ingen avvikande lukt påträffades i samband med fältarbetet.



Figur 5. Fyllnadsmassor i punkt 21T01 bestående av grusig sand med lite kolrester.

5.1.2 GRUNDVATTEN

Båda grundvattenproverna var grumliga och brun/gråaktiga i färgen. Ingen luktavvikelse noterades i samband med fältarbetet. Tillrinningen i grundvattenrören var mindre god och ingen omsättning kunde utföras innan provtagning.

5.2 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER

5.2.1 JORD

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

I ett av tolv analyserade prover (provpunkt 21T06M) uppmättes en halt av zink över Avfall Sveriges riktvärde för farligt avfall, FA. I samma punkt översteg halter av koppar och bly Naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig markanvändning, MKM. Halter av zink och bly i punkt 21T06M prov översteg även Faluns platsspecifika riktvärden för bostadsmark.

I fyra av tolv analyserade prover uppmättes även metallhalter som översteg Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning, KM.

Analyserade prover med metallhalter som översteg KM, MKM, FA och Faluns platsspecifika riktvärden redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Jordprover med metallhalter över KM, MKM, FA och Faluns platsspecifika riktvärden.

Jämförvärden	pH	TOC beräknat % TS	Glödforlust % TS	Torrsubstans %	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Koppar (Cu)	Kvikksilver (Hg)	Zink (Zn)
MRR	-	-	-	-	20	0,2	40	0,1	120
KM	-	-	-	-	50	0,8	80	0,25	250
MKM	-	-	-	-	400	12	200	2,5	500
FA	-	-	-	-	2500	1000	2500	50	2500
Platsspecifika riktvärden bostadsmark	-	-	-	-	300	3	9000	2	7000
Platsspecifika riktvärden grönområde	-	-	-	-	700	5	16 000	13	12 000
Platsspecifika riktvärden verksamhetsmark	-	-	-	-	4000	250	400 000	100	800 000
Provpunkt	m u my								
21T01M	0-0,5			94	37	0,1	130	<0,01	290
21T03M	0,5-1			94	33	0,2	84	0,018	150
21T05M	0-0,5			96	14	0,11	15	0,26	46
21T05M	1-1,5	7,6	1	1,7	90	<0,20	90	0,11	110
21T06M	0,5-1			90	490	1,9	2300	0,096	12 000

Halter av koppar över riktvärden för KM och MKM uppmättes i fyra av sex provtagningspunkter (21T01M, 21T03M, 21YT05M och 21T06M. I punkt 21T01M uppmättes även en halt av zink över riktvärdet för KM. En halt av kvicksilver översteg riktvärde för KM i punkt 21T05 och en halt av kadmium översteg riktvärde för KM i punkt 21T06M.

Inga halter av alifater, aromater, BTEX eller PAH uppmättes över riktvärden för KM i något av proverna.

5.2.2 GRUNDVATTEN

Sammanställning av uppmätta halter i jämförelse med riktvärden redovisas i Bilaga 5. Laboratoriets analysrapporter redovisas i Bilaga 7.

Uppmätta halter av metaller varierar mellan "mycket låg halt" till "mycket hög halt" enligt SGU:s bedömningsgrunder. Nickel uppmättes i "mycket hög halt" i båda grundvattenrören. Kadmium och zink uppmättes i "hög halt" i rör 21T01GV.

Samtliga parametrar avseende alifatiska- och aromatiska kolväten samt PAH uppmättes under SPI:s branschspecifika riktvärden och under laboratoriets rapporteringsgränser.

6 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN

6.1 JORD

Förhöjda halter av metaller förekommer generellt i fyllnadsmassor ner till cirka 1 meters djup. I Tabell 5 redovisas de ämnen som påträffades i halter över KM inom undersökningsområdet samt med var som är styrande ur riskperspektiv för respektive ämne. Tabell 6 redovisar envägs-koncentrationer avseende teoretiska risker för människors hälsa för de föroreningar som påträffades inom området i halter överskridande riktvärdesnivån för KM. Mörkgrå markering indikerar envägs-koncentration som är styrande för riktvärdet.

Tabell 5. Ämnen som påträffades i uppmätta halter överskridande riktvärden för KM inom undersökningsområdet och styrande faktorer för riktvärdet. Enhet mg/kg TS.

Ämne	Styrande i KM-scenario		Riktvärde (mg/kg TS)	Farlighet
Bly	Intag av jord /långtidseffekter hälsa	Hälsa	50	Mycket hög
Kadmium	Långtidseffekter hälsa/ intag av växter	Hälsa	0,8	Mycket hög
Koppar	Skydd av markmiljö	Miljö	80	Hög
Kvicksilver	Inandning av ånga, långtidseffekter hälsa	Hälsa	0,25	Mycket hög
Zink	Skydd av markmiljö	Miljö	250	Måttlig

Tabell 6. Sammanställning av envägskoncentrationer, för ämnen med uppmätta halter över KM, vilka styr risker avseende människors hälsa vid känslig markanvändning (KM) enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell. Gråmarkerade celler indikerar vilken envägskoncentration som är styrande för riktvärdet avseende hälsoeffekter. Även den högst uppmätta halten i aktuell undersökning redovisas.

Ämne över KM	Envägskoncentrationer							Riktvärde för hälsa, långtidseff	Rikt värde Falu kommun bostadsmark
	Uppmätt maxhalt mg/kg	Intag av jord	Hudkontakt Jord/damm	Inandning damm	Inandning av ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		
Bly	490	88	3200	5300	beaktas ej	270	270	52	300
Kadmium	1,9	9	3300	53	beaktas ej	3,1	1,4	0,86	3
Koppar	2300	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	32000	2800	2200	9000
Kvicksilver	0,26	5,8	210	2100	0,45	3	0,76	0,25	2
Zink	12000	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	19000	3400	2500	7000

Det är främst gruvmetaller som uppmättes i halter över tillämpade riktvärden. Området bedöms därför vara påverkat av Faluns gruvverksamhet. Gruvmetallerna kan härstamma från föroreningar i tillförda fyllnadsmassor. Spår av gruvavfall eller slagg påträffades i punkt 21T06M, vilket stämmer överens med analysresultatet som påvisade förhöjda halter av bly, koppar och zink i denna punkt. Föroreningshalterna i övriga prover kan även ha sitt ursprung från stoft som spridits från gruvverksamheten via vinddrift och som genom deposition ansamlats i markens ytskikt.

Uppmätt halt av bly överstiger riktvärdet för KM och platsspecifikt riktvärde för bostadsmark. Riktvärdet för bly styrs av intag av jord och långtidseffekter för hälsa. Högst uppmätta halt av bly är 490 mg/kg TS vilket är långt över envägskoncentrationen för intag av jord, dricksvatten och växter. Odling av ätbara växter inom området bedöms därmed kunna innebära en risk för människors hälsa. Risk för exponering via intag av dricksvatten bedöms inte aktuellt då området försörjs av kommunalt dricksvatten.

Högst uppmätt halt av zink överstiger både Naturvårdsverkets riktvärde för långtidseffekter avseende hälsa och platsspecifikt riktvärde för bostadsmark. Uppmätta halter innebär därmed en risk för människors hälsa. Styrande för det generella riktvärdet för zink är skydd av markmiljön. Eftersom området idag är industrimark är markens ekologiska funktioner sannolikt redan påverkade av nuvarande verksamheter och fyllnadsmaterial.

Uppmätt halt av kadmium överstiger riktvärdet för KM men understiger platsspecifikt riktvärde. Styrande riktvärde för kadmium i ett KM-scenario är intag av växter och långtidseffekter. Odling av ätbara växter inom området bedöms kunna innebära en risk för människors hälsa. Risken för exponering av kadmium via dricksvatten är inte aktuellt då området försörjs av kommunalt dricksvatten.

Uppmätta halter av koppar överstiger riktvärdet för KM men understiger platsspecifikt riktvärde för bostadsmark. Högst uppmätt halt av koppar är i nivå med riktvärdet för långtidseffekter avseende hälsa. Styrande för det generella riktvärdet för koppar är skydd av markmiljö. Som ovan nämnt bedöms sannolikt markens ekologiska funktioner redan vara påverkade av dagens verksamhet.

Uppmätt halt av kvicksilver är i nivå med riktvärdet för känslig markanvändning samt under nivåer för Faluns platsspecifika riktvärden, och bedöms därför inte utgöra någon risk för människors hälsa eller miljön.

6.2 GRUNDVATTEN

Nickel uppmättes i grundvattnet i halter som enligt SGU:s bedömningsgrunder innebär att vattnet är otjänligt som dricksvatten. Kadmium och zink uppmättes i halter som bedöms som tjänligt med anmärkning. Uppmätta halter i jord avseende nickel och kadmium understiger nivåer för delriktvärden i jord för spridning och skydd av grundvatten. För zink överstiger uppmätta halter i jord delriktvärden för spridning och skydd av grundvatten men risken för exponering via intag av dricksvatten bedöms inte aktuellt då området försörjs av kommunalt dricksvatten.

6.3 SAMLAD BEDÖMNING

Uppmätta halter av metaller kan innebära en risk för människors hälsa vid exponering av förorenad jord samt vid odling med intag av växter. Vid exploatering av området antas ytliga jordmassor schaktas bort eller övertäcks med "rena" massor vilket minskar risken för exponering. Det bedöms inte föreligga någon akut risk vid hantering av de metallförorenade massorna då uppmätta halter understiger riktvärden för akuttoxicitet (600 mg/kg TS för bly och 250 mg/kg TS för kadmium).

Eftersom området idag är industrimark är markens ekologiska funktioner sannolik redan påverkade av nuvarande verksamheter och fyllnadsmaterial. Marken antas därför ha ett begränsat skydd av markens ekologiska funktion.

Förekomst av metaller i grundvattnet bedöms inte innebära någon risk för människors hälsa och miljön.

7 MASSHANTERING

För det aktuella exploateringsområdet Surbrunnsvägen bedömer Tyréns att riktvärden för känslig markanvändning (KM) är relevanta att tillämpas, eftersom området är aktuellt för bostäder. Dock bör hänsyn tas till att gruvmetaller påvisades under undersökningen och att speciella förhållanden med avseende på masshantering gäller i Falun.

Faluns platsspecifika riktvärden gäller inom specifika geografiska områden där blyhalten förväntas ligga över 300 mg/kg TS (Falu kommun, 1999). Det aktuella området ligger precis utanför gränsen för 300 mg/kg. I punkt 21T06M (nivå 0,5-1m) översteg uppmätt blyhalt (490 mg/kg) och zinkhalt (12 000 mg/kg) platsspecifika riktvärden för bostadsmark. Vid bedömning av föroreningshalter för masshantering bör det beaktas att tydlig påverkan av gruvmetaller har påvisats och att området ligger i nära anslutning till området där de platsspecifika riktvärdena gäller. Tyréns anser därför att de platsspecifika riktvärdena bör tillämpas vid bedömning av föroreningshalter vid masshantering. För oljerelaterades ämnen bedöms att Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning, KM, ska tillämpas.

Kring punkt 21T06M rekommenderas att massor transporteras till godkänd mottagningsanläggning för förorenade massor. Avgränsning av förorening samt kontrollprovtagning av schaktväggar och schaktbotten bör utföras av miljökontrollant.

Oljeavskiljaren och spilloljecisternen inom fastighet Falun 8:54 bör avlägsnas. I samband med borttagande rekommenderas att kontrollprovtagning av schaktväggar och schaktbotten utförs av miljökontrollant, för att kontrollera eventuell förekomst av petroleumföreningar i anslutning till installationerna.

Överskottsmassor bedöms vid behov kunna återanvändas inom exploateringsområdet. Massorna bör skyddstäckas med minst 20 cm rena massor med halter som understiger KM, för att undvika direktkontakt med eventuella föroreningar. Då uppmätta halter i samtliga prover överstiger haltnivåer för mindre än ringa risk, ska anmälan om återanvändning av avfall för anläggningsändamål lämnas in till tillsynsmyndigheten.

Då utförda undersökningar bygger på stickprovtagning kan det inte uteslutas att ytterligare föroreningshalter kan förekomma lokalt. Entreprenören ska vara observant vid schaktningsarbeten vad gäller avvikande färg, lukt- och synintryck. En beredskap för påträffande av oljeföreningar ska finnas, då det varit omfattande fordonshantering i området och spill inte kan uteslutas. Vid misstanke om förorenade massor ska schaktningen avbrytas inom den del av området som berörs och beställaren ska kontaktas.

Kompletterande provtagningar och analyser kan komma att krävas i samband med byggskedet för att säkerhetsställa korrekt hantering av förorenade massor.

8 REKOMMENDATIONER

Tyréns rekommenderar sammanfattningsvis följande:

- Schaktmassor kring punkt 21T06 (0,5–1,0 meter under markytan) bör avlägsnas och transporteras till mottagningsanläggning för förorenade massor, då uppmätta halter överstiger platsspecifikt riktvärde för bostadsmark avseende bly och zink samt att zink även överstiger haltgräns för farligt avfall.
- Schakt bör utföras om minst 2 x 2 meter runt 21T06, varefter kontrollprovtagning av schaktväggar och schaktbotten utförs för att avgränsa påträffad förorening. Kvarlämnade metallhalter ska uppfylla Faluns platsspecifika riktvärden för bostadsmark.
- Öljevaskiljaren och spilloljecisternen inom fastighet Falun 8:54 bör avlägsnas. Kontrollprovtagning av schaktväggar och schaktbotten efter borttagande bör utföras. Kvarlämnade halter av oljerelaterade ämnen ska uppfylla Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning, KM.
- Schaktmassor som uppfyller platsspecifika riktvärden för bostadsmark kan återanvändas inom projektet, med vissa restriktioner som beskrivs i kapitel 7.
- Massor med halter över KM som återanvänds och befintlig mark som kvarstår efter schaktarbeten, bör täckas med minst 20 cm massor som uppfyller krav för känslig markanvändning.
- Schaktmassor som inte kan återanvändas inom området ska transporteras till godkänd mottagningsanläggning för förorenade massor.

Denna rapport ska delges tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalkens regler om upplysningsplikt (10 kap 11§ Miljöbalken), då förorenade massor påträffats inom området.

Inför kommande byggprojekt bör en §28-anmälan upprättas och inlämnas till tillsynsmyndigheten. Anmälan ska beskriva hur förorenade jordmassor ska hanteras och vilken kontroll som planeras avseende markföroreningar.

9 REFERENSER

Avfall Sverige, 2019	Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Avfall Sverige Rapport 2019:01.
Falu kommun, 1999	Platsspecifika riktvärden och handlingsprogram för metaller i mark i Falun. 1999-06-02, Dnr 95-990.
Naturvårdsverket, 2009	Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.
Naturvårdsverket, 2010	Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1.
SGF, 2013	Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden, SGF Rapport 2:2013.
SGU, 2013	Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01
SPBI/SPIMFAB, 2011	SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.
Sweco VBB VIAK, 2001	Dalregementetsområdet, Geoteknisk – geologisk undersökning. Falun 2001-05-08

Sweco, 2018a	Markteknisk undersökningsrapport (MUR/GEO). Kungsgårds-Surbrunnsvägen, Falun. 2018-10-23.
Sweco, 2018b	PM Miljöteknisk markundersökning Surbrunnshagen E2. 2018-09-26.
Tyréns, 2021a	MUR, MMU och Geoteknik, Surbrunnsvägen. 2021-06-18
Tyréns, 2021b	Markradarundersökning, Surbrunnsvägen, Falun. Tolkningsrapport. 2021-06-18.