

Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Del av fastigheten Solvärmén 1, Danderyds kommun




GRAP 21302

Författare: Liselotte Neumann

Geosigma AB

2021-08-19

Reviderad 2021-09-20

Uppdragsnummer 606528	Grap nr 21302	Datum 2021-08-19	Antal sidor 17	Antal bilagor 5
Uppdragsledare Helena Thulé		Beställares referens Birgit Almqvist		Beställares ref nr
Beställare Brf Anneberg				
Rubrik Översiktlig miljöteknisk markundersökning				
Underrubrik Del av fastigheten Solvärmen 1, Danderyds kommun				
Författad av Liselotte Neumann Liselotte Neumann Helena Thulé Liselotte Neumann				Datum 2021-08-17 2021-08-24 2021-09-15 2021-09-20
Granskad av Helena Thulé				Datum 2021-08-18
GEOSIGMA AB www.geosigma.se info@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Sammanfattning

Geosigma AB har på uppdrag av Brf Anneberg utfört en miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Solvärmen 1 i Danderyds kommun. Inom objektet planeras borrning av bergvärmebrunnar och planarbete pågår för att möjliggöra fler bostäder inom fastigheten. I anslutning till undersökningsområdet har det tidigare funnits verksamhet med bland annat deponi. Området har undersökts och sanerats i samband med exploatering år 2002. Marken bedömdes då vara lämplig för känslig markanvändning, till exempel bostadsändamål.

Syftet med denna undersökning har varit att utreda om det förekommer föroreningar inom fastigheten vid lägena för de planerade energibrunnarna och planerad nybyggnation, bedöma om eventuella föroreningar riskerar att spridas via energibrunnarna till djupare liggande berggrundvatten, bedöma om eventuella föroreningar utgör en risk för människors hälsa eller miljön utifrån planerad markanvändning, samt bedöma eventuellt behov av vidare undersökningar eller åtgärder.

Jordprovtagning har utförts i 9 st provtagningspunkter. Totalt har 12 st jordprover insamlats. I stort består undersökningsområdet av kuperad skog med mycket berg i dagen och litet jorddjup till berg eller block, vilket har medfört att de flesta proverna har tagits som ytliga samlingsprover. Vid en provtagningspunkt har en mängd skrot noterats vid markytan. Mätning med PID-instrument för detektion av flyktiga organiska ämnen har gett generellt låga resultat. Inget grundvatten har påträffats inom undersökningsområdet och därför har inget grundvattenprov tagits.

Resultaten från utförda laboratorieanalyser har jämförts mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig och mindre känslig markanvändning (KM och MKM).

I områdets sydvästra del, vid provtagningspunkten som togs där det ligger synligt skrot vid markytan, finns tydligast föroreningspåverkan, troligtvis till följd av skrotet. I denna punkt har metaller uppmätts i halter överstigande riktvärdena för MKM, och tunga alifater (>C16-C35) och PAH har uppmätts i halter överstigande riktvärdena för KM. I övriga provtagningspunkter har enstaka halter av föroreningar överstigande MKM och KM uppmätts.

Inga indikationer på att flyktiga eller vattenlösliga ämnen förekommer inom området har påvisats i föreliggande undersökning. Sammantaget görs bedömningen att någon betydande spridning av föroreningar till grundvatten är mycket liten inom området och att det inte bedöms föreligga någon risk vid borrning av bergvärmebrunnar inom det aktuella området.

Vid exploatering med fler bostäder inom området bör det beaktas att det förekommer föroreningshalter överstigande riktvärdena för KM och MKM inom undersökningsområdet. Utifrån uppmätta halter går det inte att utesluta att det inte föreligger en risk för människors hälsa eller för miljön. Sanering genom exempelvis schakt och deponering av förorenade massor rekommenderas vid en eventuell ändring av markanvändningen till bostäder för att säkerställa en god boendemiljö inom området. De förorenade massorna ska transporteras till en godkänd mottagningsanläggning. I samband med en sanering rekommenderas kompletterande provtagning i syfte att klassificera jorden inom området samt för att säkerställa att inga föroreningar lämnas kvar i halter som skulle kunna utgöra en risk för människors hälsa eller miljön utifrån planerad markanvändning.

I enlighet med miljöbalkens upplysningsplikt 10 kap. 11 § ska påträffad förorening anmälas till tillsynsmyndigheten. Beställaren förutsätts underrätta berörd tillsynsmyndighet och

denna rapport kan utgöra en sådan underrättelse. Enligt förordning 1998:899 28 § får inte grävning eller andra åtgärder i förorenade områden göras utan anmälan till tillsynsmyndigheten.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning och syfte	6
2 Bakgrundsinformation	6
2.1 Allmän information om objektet	6
2.2 Beskrivning av undersökningsområdet	6
2.3 Planerad markanvändning	7
2.4 Geologi och hydrogeologi	8
2.5 Potentiellt förorenande verksamheter	10
2.6 Tidigare undersökningar eller efterbehandlingar	11
3 Genomförande	11
3.1 Provtagningsplan	11
3.1.1 Avsteg från provtagningsplanen	12
3.2 Fältarbete	12
3.3 Laboratorieanalyser	12
4 Rikt- och jämförvärden	13
5 Resultat	13
5.1 Fältobservationer	13
5.2 Laboratorieresultat jord	14
6 Slutsats och rekommendationer	15
Referenser	17

Bilagor

- Bilaga 1 – Situationsplan med provtagningspunkter
- Bilaga 2 – Fältprotokoll jord
- Bilaga 3 – Analyssammanställning jord
- Bilaga 4 – Analysrapporter
- Bilaga 5 – Karta med resultatöversikt

1 Inledning och syfte

Geosigma AB (Geosigma) har på uppdrag av Brf Anneberg utfört en miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Solvärmen 1 i Danderyds kommun (objektet). Inom objektet planeras borrning av ca 20 st. bergvärmebrunnar. Planarbete pågår för att utreda möjligheterna att bygga ytterligare bostäder inom fastigheten. I anslutning till undersökningsområdet har det tidigare funnits en kommunal deponi.

Syftet med undersökningen är att:

- Översiktligt utreda om det förekommer föroreningar i mark till följd av tidigare verksamheter inom fastigheten med fokus kring lägena för energibrunnarna
- Bedöma om eventuella föroreningar i mark och grundvatten i lösa jordlager riskerar att spridas via energibrunnarna till djupare liggande berggrundvatten
- Bedöma om eventuella föroreningar utgör en risk för människors hälsa eller miljön utifrån planerad markanvändning, bostadsändamål
- Bedöma eventuellt behov av vidare undersökningar eller åtgärder

2 Bakgrundsinformation

2.1 Allmän information om objektet

I Tabell 2-1 nedan listas allmänna uppgifter om objektet.

Tabell 2-1. Allmän information om objektet

Fastighetsbeteckning	Del av Solvärmen 1
Adress	Santalaravägen, 182 48 Enebyberg
Detaljplan	D101 Detaljplan för Anneberg
Nuvarande markanvändning	Enligt detaljplan, mark för bostäder och mark som inte får bebyggas. Nytt planarbete är på gång.
Areal	Undersökningsområdet är ca 8 800 m ²

2.2 Beskrivning av undersökningsområdet

Undersökningsområdet ligger i södra och västra kanten av fastigheten Solvärmen 1 i Danderyds kommun (Figur 2-1), drygt 2 km norr om Mörby centrum. Det består främst av kuperad skogsmark med berg i dagen (Figur 2-2) samt en plan gräsyta i nordvästra delen av området. Inom gräsytan finns ett underjordiskt värmelager. Intill undersökningsområdet har det tidigare funnits en deponi som har sanerats (Sweco Viak, 2002).



Figur 2-1. Fastigheten Solvärmen 1 (svart linje), planerad placering av bergvärmebrunnar (blå prickar) och det tidigare deponiområdet (grön linje).



Figur 2-2. Undersökningsområdet består till stor del av snårskog (t.v.) med berg i dagen (t.h).

2.3 Planerad markanvändning

Inom området planeras installation av 20 st bergvärmebrunnar (Figur 2-1). Det pågår även detaljplanearbete i tidigt skede som syftar till att möjliggöra komplettering med fler bostadshus inom Solvärmen 1, se Figur 2-3.

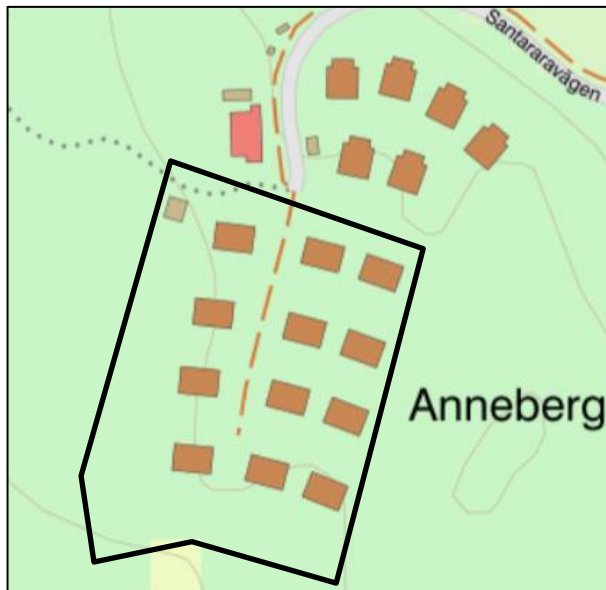


Figur 2-3. Planerad bebyggelse (gula hus) väster om nuvarande bostadsområde (vita hus).

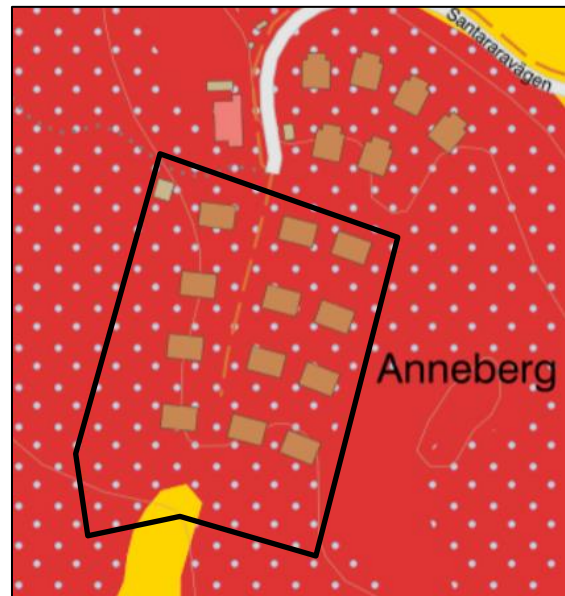
2.4 Geologi och hydrogeologi

Jordlagret ovan berg i undersökningsområdet är tunt eller obefintligt (Figur 2-4; SGU, 2021a), förutom i den del som är en plan gräsyta. Jordlagren i området består främst av urberg med ett tunt överlagrande moränskikt (Figur 2-5; SGU, 2021b). Den plana gräsytan består av fyllnadsmaterial av grus och sand. Eftersom marken främst består av urberg med berg i dagen är mängden jord som kan hålla markbundet grundvatten begränsad. Baserat på områdets topografi bedöms grundvattnets generella strömningsriktning vara i västlig till sydlig riktning. Enligt VISS (2021) avrinner största delen av fastigheten mot Edsviken, ca 2,5 km sydväst om objektet, och fastighetens nordöstra hörn avrinner mot Stora Värtan, ca 2,5 km öster om objektet. Det finns därmed en vattendelare som går genom den norra delen av fastigheten. Den nedlagda deponin ligger huvudsakligen norr om vattendelaren.

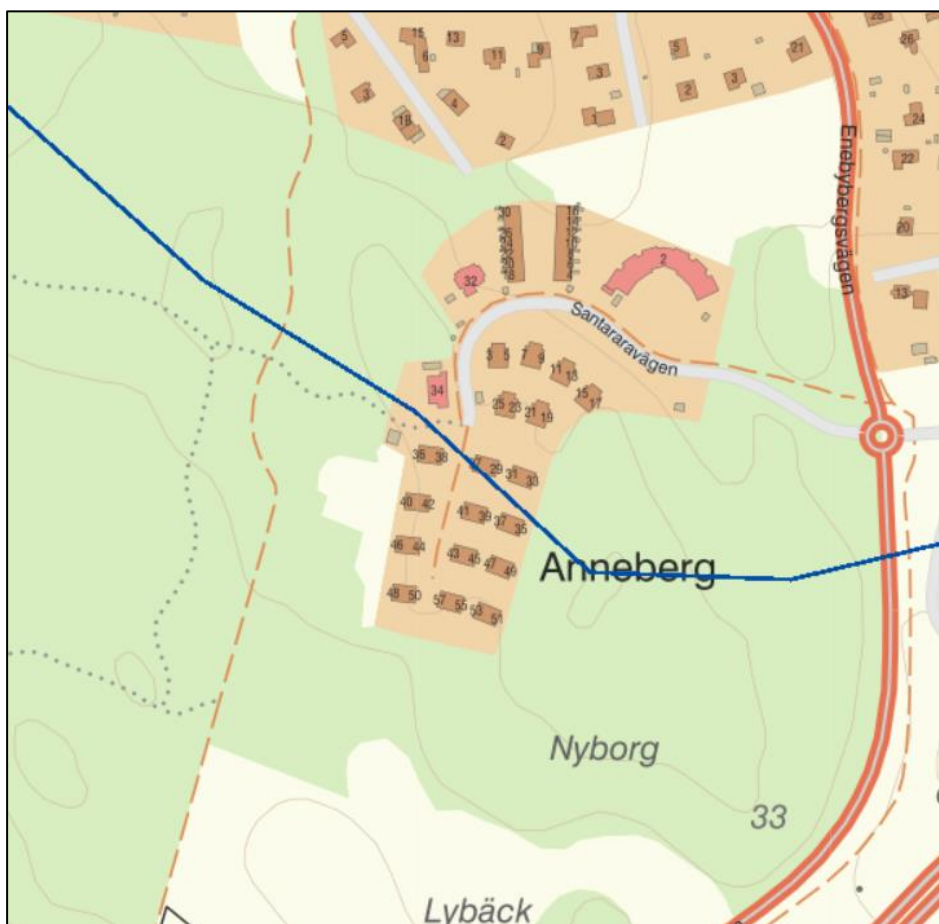
Enligt SGU:s kartvisare finns ett antal brunnar norr om fastigheten Solvärmen 1. I samtliga dessa brunnar ligger grundvattennivåerna en bit ner i berget, se Figur 2-6.



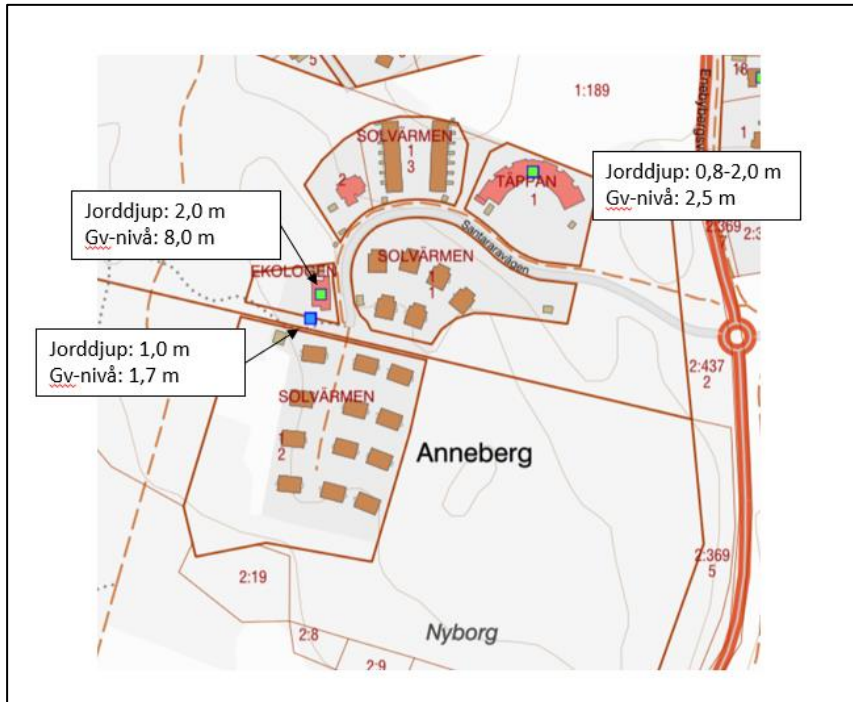
Figur 2-4. Skattat jorddjup inom undersökningsområdet (SGU, 2021a). Grön: 0 m. Gul: 1-3 m. Svart linje: Solvärmen 1.



Figur 2-5 Bedömda jordarter inom området (SGU, 2021b). Rött: urberg. Blå prickar: tunt eller osammanhängande ytlager av morän. Gult: glacial lera. Svart linje: Solvärmen 1.



Figur 2-6. Genom norra delen av fastigheten går en vattendelare. Söder om vattendelaren hör till Edsvikens avrinningsområde och norra delen hör till Stora Värtans avrinningsområde. Den nedlagda deponin ligger huvudsakligen norr om vattendelaren.



Figur 2-7. Brunnar i närheten av Solvärmen 1 (SGU:s brunnsarkiv).

2.5 Potentiellt förorenande verksamheter

Inom undersökningsområdet har det tidigare funnits verksamhet med avfallshantering, småindustri och deponi mellan ca 1920-1960 (Sweco Viak, 2002), se Figur 2-8. Dessa typer av verksamheter medför risk för förorening av bland annat metaller, PAH och petroleumprodukter. På flygfoto från 1975 går det att se att skogsområdet söder om deponin röjts och troligtvis fyllts ut, se Figur 2-9.



Figur 2-8. Flygfoto från 1960 (t.v.) efter att deponin lagts ned och flygfoto nutid (t.h.) som visar att deponin (markerad med röd ring) främst var belägen norr om bostadsområdet inom Solvärmen 1 (Eniro.se).



Figur 2-9. Flygfoto från 1975 som visar att skogen söder om deponin röjts

2.6 Tidigare undersökningar eller efterbehandlingar

Inför att området bebyggdes med bostäder i början av 2000-talet utfördes en sanering vid den f.d. deponin (Sweco, 2002). Området sanerades ned till ca 2 meters djup, med vissa djupare schakt, och den borttransporterade jorden ersattes med ca 2 meter sprängsten. Marken bedömdes efter utförd sanering som lämplig för bostadsändamål och saneringen godkändes av kommunens miljötillsynsmyndighet.

I Swecos slutrapport framgår att GEO-Rådgivning AB i slutet av 1990-talet utförde en provtagning i form av provgrovsgrävning ned till 6 meters djup. Undersökningen visade att området utgjordes av fyllning mellan 1 och 6 meter och att fyllningen utgjordes till stor del av jord, block och sprängsten. Prover avseende metaller och lättflyktiga kolväten analyserades men några lättflyktiga kolväten påvisades inte. Tungmetallföroreningar hittades, men på ett så stort djup att risken för exponering bedömdes som mycket liten. Grundvatten påträffades inte i samband med provgrovsgrävningen (Sweco, 2002).

3 Genomförande

3.1 Provtagningsplan

Inför fältarbetena upprättades en provtagningsplan som kommunicerades med beställaren, miljökontoret samt plan- och exploateringskontoret på Danderyds kommun. Totalt 7 st. provtagningspunkter för jord planerades och i det fall grundvatten påträffades i samband med borring avsågs grundvattenrör installeras i 1 utfört borrhål. Jordprov planerades uttas ned till minst 0,5 m i naturliga jordlager eller tills stopp erhöles på grund av block eller berg. Situationsplan med provtagningspunkter finns i Bilaga 1.

3.1.1 Avsteg från provtagningsplanen

Provtagningspunkt 21GS02 utgick på grund av berg i dagen.

På grund av en underjordskonstruktion som Geosigma inte blivit informerade om innan provtagningen flyttades provtagningspunkt 21GS03 något österut, och skruvborrning i provtagningspunkt 21GS04 ersattes med ytlig provtagning.

På grund av kuperad mark och tät skog var provtagningspunkterna 21GS06 och 21GS07 inte tillgängliga för borrhandsvagnen och därför genomfördes i stället ytlig provtagning med handhållet verktyg i dessa provtagningspunkter.

För att möjliggöra ett större dataunderlag genomfördes ytlig provtagning i tillkommande provtagningspunkterna 21GS08, 21GS09 och 21GS10.

Inget grundvatten påträffades, varför inget grundvattenrör installerades.

3.2 Fältdarbete

Fältdarbetet utfördes den 7 juli 2021. Jordprover uttogs med geoteknisk borrhandsvagn och skruvprovtagare. Borrning genomfördes av underkonsult GeoNorr och insamling av jordprover genomfördes av Geosigmas fälttekniker. Provtagning genomfördes också genom ytlig insamling av prover med handhållet verktyg.

Samtliga fältdarbeten utfördes enligt aktuell branschstandard, vilket innebär att de i tillämplig omfattning följde rekommendationerna från Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) i publikation: Fälthandbok – undersökning av förorenade områden (SGF 2:2013).

Jordprovtagning utfördes i totalt 9 st provtagningspunkter utifrån upprättad provtagningsplan och ovan redovisade avsteg (Bilaga 1). Jordprover uttogs som samlingsprov utifrån jordlagerföljd och övriga observationer och intryck, med en maximal mäktighet om ca 0,5 m. Maximalt provtagningsdjup var ned till 2,0 m djup. Totalt insamlades 12 st jordprover.

Samtliga jordprover analyserades med en fotojonisationsdetektor (PID) för detektion av flyktiga kolväten. Jordlagerföljder och resultat från PID-mätningar noterades i fältprotokoll som redovisas i Bilaga 2.

Grundvattenrör kunde inte installeras i någon provtagningspunkt på grund av att grundvatten inte påträffades.

3.3 Laboratorieanalyser

Ett urval av de insamlade proverna, totalt 7 st jordprover, lämnades in till laboratoriet ALS Scandinavia AB för analys enligt Tabell 3-1 nedan. Laboratoriet är ackrediterat för samtliga utförda analyser.

Tabell 3-1. Antal utförda laboratorieanalyser för jord.

Analysparameter	Jord
Metaller	7
PAH-16	7
Petroleumkolväten (inkl BTEX)	7
TOC (totalt organiskt kol)	7

4 Rikt- och jämförvärden

Resultaten från laboratorieanalyserna jämfördes med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009).

KM innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Marken ska kunna användas för bostäder, skolor och liknande.

MKM innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar. Ytvatten skyddas, liksom grundvatten på ett avstånd av ca 200 meter från området.

Resultaten jämfördes även med Naturvårdsverkets haltnivåer för mindre än ringa risk (MRR) för avfall som återvinns för anläggningsändamål. Nivån avser avfall som kan användas utan anmälan till den kommunala nämnden så länge det inte finns andra föroreningar som påverkar risken, samt att användningen inte sker inom ett område där det krävs särskild hänsyn (Naturvårdsverket, 2010).

För att klassificera överskottsmassor jämfördes resultaten också med haltgränserna för farligt avfall (FA) enligt Avfall Sveriges bedömningsgrunder (Avfall Sverige, 2019).

5 Resultat

5.1 Fältobservationer

I stort bestod undersökningsområdet av kuperad skog med mycket berg i dagen och i förekommande fall litet jorddjup till berg (ca 0,1-0,2 m). Den plana gräsytan i nordvästra delen av undersökningsområdet bestod av fyllnadsmaterial av grus, sand och inslag av sten, med ett tunt täcke av mull överst. Under gräsytan fanns en underjordisk konstruktion. I detta område försvårades provtagning på grund av materialets beskaffenhet samt den underjordiska konstruktionen. På grund av blockighet var det endast möjligt att borra ca 1-2 m djupt i utkanten av detta område. I de centrala delarna av gräsytan kunde endast yttlig provtagning genomföras.

Vid provtagningspunkt 21GS09 fanns en hög med skrot av bland annat metall, plåt och tegel (Figur 5-1). Detta bedöms täcka en yta om ca 12 m² (cirkel med 2 m radie).

Mätning med PID-instrument för detektion av flyktiga organiska ämnen gav generellt låga resultat (högst 11,9 ppm).

För en mer detaljerad redogörelse av jordlagerföljder, provnivåer och PID-resultat i respektive provpunkt, se fältprotokoll för jord i Bilaga 2.



Figur 5-1. Samling av skrot vid provtagningspunkt 21GS09.

5.2 Laboratorieresultat jord

En sammanställning av erhållna analysresultat i jord med tillämpade jämförvärden redovisas nedan (Tabell 5-1) och i Bilaga 3. Laboratoriets analysrapporter återfinns i sin helhet i Bilaga 4. Resultaten presenteras på karta i Bilaga 5.

I provtagningspunkt 21GS09 i områdets sydvästra del uppmättes barium och zink i halter överstigande riktvärdena för MKM. Kadmium, kvicksilver, bly, tunga alifater (>C16-C35), PAH-M och PAH-H uppmättes i halter överstigande KM i denna punkt.

Halt av tunga alifater (>C16-C35) överstigande MKM uppmättes i provtagningspunkt 21GS08. Övriga petroleumkolväten eller BTEX uppmättes inte i halter överstigande riktvärdena för KM i någon provtagningspunkt.

Halt av bly överstigande KM uppmättes i provtagningspunkt 21GS06. Bly och zink uppmättes i enstaka halter överstigande MRR. Övriga metaller uppmättes inte i halter överstigande MRR i någon provtagningspunkt.

PAH-M och PAH-H uppmättes i halter överstigande KM i fyra provtagningspunkter (21GS01, 21GS05, 21GS06, 21GS09).

Tabell 5-1. Sammanställning av analysresultaten från jordprovtagningen. Se även Bilaga 3.

Beställare: Brf Anneberg											
Projekt: 606528											
Plats: Danderyd											
ID provpunkt	21SG01	21SG03	21SG04	21SG05	21SG06	21GS08*	21SG09	MRR ¹	KM ²	MKM ³	FA ⁴
Djup (m)	0-0,5	0-0,5	0-0,1	0-1,0	0-0,1	0-0,1	0-0,1				
Provtagningsdatum	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07				
TS (%)	91,2	89,6	89,4	91,3	84,6	52,9	68				
TOC % av TS	1,91	2,15	2,84	1,35	4,74	51,7	24,6				
Arsenik (As)	4,04	4,64	1,56	4,94	4,52	<5,00	5,96	10	10	25	1 000
Barium (Ba)	68,4	67,3	29,9	77,3	73,9	78,6	1040	--	200	300	50 000
Kadmium (Cd)	0,138	0,133	<0,100	0,161	0,198	<1,00	2,73	0,2	0,8	12	1 000
Kobolt (Co)	6,68	8,82	3,62	7,4	5,16	3,28	5,53	--	15	35	1 000
Krom (Cr)	26,5	31,4	12,9	32,1	19,6	3,52	14,5	40	80	150	10 000
Koppar (Cu)	20,2	21,9	7,98	35,4	18,7	14,6	30,9	40	80	200	2 500
Kvicksilver (Hg)	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	1,37	0,1	0,25	2,5	50
Nickel (Ni)	14	18,8	5,85	18,9	9,34	4,73	10,2	35	40	120	1 000
Bly (Pb)	20,6	16,7	8,56	25,8	62,9	37,5	386	20	50	400	2 500
Vanadin (V)	31,7	42,4	18,9	34,8	26,8	5,85	14,4	--	100	200	10 000
Zink (Zn)	83,8	71,8	42,3	91,8	124	164	1630	120	250	500	2 500
Alifater >C5-C8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	--	25	150	700
Alifater >C8-C10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	--	25	120	700
Alifater >C10-C12	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	--	100	500	1 000
Alifater >C12-C16	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	--	100	500	10 000
Alifater >C5-C16	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	--	100	500	--
Alifater >C16-C35	49	33	39	<20	21	1340	302	--	100	1 000	10 000
Aromater >C8-C10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	--	10	50	1 000
Aromater >C10-C16	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	--	3	15	1 000
Aromater >C16-C35	1,3	<1,0	<1,0	1,8	<1,0	<1,0	4,5	--	10	30	1 000
Bensen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	--	0,012	0,04	1 000
Toluen	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--	10	40	1 000
Etylbensen	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--	10	50	1 000
Xylener, summa	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	--	10	50	1 000
PAH-L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,11	<0,15	0,26	0,6	3,0	15	1 000
PAH-M	2,42	0,28	<0,25	4,07	2,21	0,12	7,15	2	3,5	20	1 000
PAH-H	4,02	0,57	<0,33	6,77	3,93	0,17	7,59	0,5	1,0	10	50

6 Slutsats och rekommendationer

Geosigma AB har på uppdrag av Brf Anneberg utfört en miljöteknisk markundersökning inom fastigheten Solvärmen 1. Här redovisas slutsatser och Geosigas förslag till rekommendationer i ärendet.

Inom området planeras för borring av bergvärmebrunnar och planarbete pågår för att utreda möjligheten att bygga fler bostäder inom fastigheten.

Området är till viss del påverkad av föroreningar. Den provtagningspunkt som har störst föroreningspåverkan är 21GS09. Halter av flera parametrar överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för både känslig och mindre känslig mark (KM och MKM). På denna plats ligger det skrot på en yta om ca 12 m². Skrotet består bland annat av metall och bedöms kunna vara orsaken till de förhöjda halterna. Föroreningspåverkan bedöms vara lokal kring denna provtagningspunkt.

En halt av tyngre alifater (>C16-C35) har uppmätts överstigande MKM i en provtagningspunkt (21GS08). Provet togs i ytligt mullskikt i ett skogsparti. TOC-halten i detta prov är hög (51,7 %). Förekomst av högre halter organiskt material i prover, vilket ger högre TOC-halter, kan störa analys av tyngre alifater (IVL, 2018). Baserat på detta och att inga andra fraktioner av alifater har uppmätts överstigande laboratoriets rapporteringsgräns bedöms det vara troligt att analysresultaten för tyngre alifater kan vara missvisande i detta fall.

Jordlagret är generellt tunt ovan berg inom undersökningsområdet. Detta innebär att mängden förorenad jord inom området bedöms vara begränsad och troligtvis ligger i det ytligaste jordlagret. De ämnen som förekommer i jorden är relativt immobil och förekommer främst i partikelbunden form. Inga indikationer på att flyktiga eller vattenlösliga

ämnen förekommer inom området har påvisats i föreliggande undersökning. Sammantaget görs bedömningen att någon betydande spridning av föroreningar till grundvatten är mycket liten inom området och att det inte bedöms föreligga någon risk vid borrning av bergvärmebrunnar inom det aktuella området. Att området skulle vara påverkat av den f.d. deponin bedöms även som mindre troligt då ingen förorenande verksamhet har bedrivits på platsen och inget grundvatten har påträffats i vattenförande jordlager. Den före detta deponin ligger dessutom norr om en vattendelare där avrinningen sker mot Stora Värtan medan objektet ligger inom Edsvikens avrinningsområde.

Vid exploatering med fler bostäder inom området bör det beaktas att det förekommer föroreningshalter överstigande riktvärdena för KM och MKM inom undersökningsområdet. Utifrån uppmätta halter går det inte att utesluta att det inte föreligger en risk för människors hälsa eller för miljön. Sanering genom exempelvis schakt och deponering av förorenade massor rekommenderas vid en eventuell ändring av markanvändningen till bostäder, för att säkerställa en god boendemiljö inom området. Det gäller framför allt de områden där föroreningshalter uppmätts i yttlig jord i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och där det planeras att byggas nya bostäder. De förorenade massorna ska transporteras till en godkänd mottagningsanläggning. I samband med en sanering rekommenderas kompletterande provtagning i syfte att klassificera jorden inom området samt för att säkerställa att inga föroreningar lämnas kvar i halter som skulle kunna utgöra en risk för människors hälsa eller miljön utifrån planerad markanvändning.

I enlighet med miljöbalkens upplysningsplikt 10 kap. 11 § ska påträffad förorening anmälas till tillsynsmyndigheten. Beställaren förutsätts underrätta berörd tillsynsmyndighet och denna rapport kan utgöra en sådan underrättelse. Enligt förordning 1998:899 28 § får inte grävning eller andra åtgärder i förorenade områden göras utan anmälan till tillsynsmyndigheten.

Referenser

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

IVL, 2018. Svenska miljöinstitutet. Påverkan från naturligt organiskt material i GC-MS-analyser. Petroleumförorenade jord- och vattenprover. Rapportnummer C 305.

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket, SNV rapport 5976

Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, Utgåva 1, februari 2010.

SGF, 2013. Svenska Geotekniska Föreningen (SGF). Fälthandbok – undersökning av förorenade områden (SGF 2:2013).

SGU, 2021a: Sveriges Geologiska Undersökning. Jorddjupsmodell. Tillgänglig: <https://resource.sgu.se/service/wms/130/jorddjupsmodell> (Hämtad: 2021-07-15)

SGU, 2021b: Sveriges Geologiska Undersökning. Jordarter 1: 25 000–1:100 000. Tillgänglig: <https://resource.sgu.se/service/wms/130/jordarter-25-100-tusen> (Hämtad: 2021-07-15)

Sweco Viak, 2002. Anneberg slutrapport. Uppdragsnummer 1154203000. Daterad 2002-08-09.

VISS, 2021. Vatteninformationssystem Sverige. Vattenförekomster och övrigt vatten. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> (Hämtad: 2021-08-19)

Bilaga 1

**Miljöteknisk markundersökning
Del av fastigheten Solvärmen 1, Danderyds kommun**

Situationsplan med provtagningspunkter








SOLVÄRMEN 1 DANDERYDS KOMMUN

Situationsplan med
provtagningspunkter

Uppdragsnr.: 606528

Teckenförklaring

-  Planerade bergvärmebrunnar
-  Provtagning med skruvborr
-  Ytlig provtagning
-  Solvärmen 1
-  Före detta deponiområde

© Lantmäteriet
Datum: 2021-09-20
A3, Skala: 1:1 090



Ritad av: Liselotte Neumann
Granskad av: Helena Thulé



Geosigma AB
Avdelning Miljö
Sankt Eriksgatan 113
113 43 Stockholm

Bilaga 2

**Miljöteknisk markundersökning
Del av fastigheten Solvärmen 1, Danderyds kommun**

Fältprotokoll jord

FÄLTPROTOKOLL - JORD

GEOSIGMA
PART OF REJLERS

Datum: 2021-07-07
Projekt: MMU Anneberg
Proj.nr. 606528
Plats: Danderyd
Kund: Brf Anneberg

LNE

Jordlagerföljd				Provtagning		Kommentar
Provpunkt	Djup (m)	Jordart	Anmärkning	Djup (m)	PID (ppm)	
21GS01	0-0.5	F: Mu		0-0.5	10.0	
	0.5-2	F: grsaMu		0.5-1	5.3	
	Stopp pga hårt/blockigt i mark			1-2	1.9	Samlingsprov, material föll av skruv
21GS02	-	Berg i dagen				
21GS03	0-1	F: muSa	Inslag grus, sten	0-0.5	3.1	
	Stopp pga hårt/blockigt i mark			0.5-1	1.6	
21GS04	0-0.1	F: Sa	Ytlig provtagning	0-0.1	6.0	
21GS05	0-1	F: grmuSa		0-1	11.9	Samlingsprov, material föll av skruv
	Stopp pga hårt/blockigt i mark					
21GS06	0-0.1	F: saMu	Ytlig provtagning	0-0.1	0.6	
21GS07	0-0.1	muSa	Ytlig provtagning	0-0.1	0.8	Avloppslukt runt punkten
21GS08	0-0.1	Mu	Ytlig provtagning	0-0.1	8.6	
21GS09	0-0.1	Mu	Ytlig provtagning	0-0.1	0.3	Vid skräphög
21GS10	0-0.1	F: Sa	Ytlig provtagning	0-0.1	0.5	

Bilaga 3

**Miljöteknisk markundersökning
Del av fastigheten Solvärmen 1, Danderyds kommun**

Analyssammanställning jord

Analyssammanställning jord

Beställare: Brf Anneberg											
Projekt: 606528											
Plats: Danderyd											
ID provpunkt	21SG01	21SG03	21SG04	21SG05	21SG06	21GS08*	21SG09	MRR ¹	KM ²	MKM ³	FA ⁴
Djup (m)	0-0,5	0-0,5	0-0,1	0-1,0	0-0,1	0-0,1	0-0,1				
Provtagningsdatum	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07				
TS (%)	91.2	89.6	89.4	91.3	84.6	52.9	68				
TOC % av TS	1.91	2.15	2.84	1.35	4.74	51.7	24.6				
Arsenik (As)	4.04	4.64	1.56	4.94	4.52	<5.00	5.96	10	10	25	1 000
Barium (Ba)	68.4	67.3	29.9	77.3	73.9	78.6	1040	--	200	300	50 000
Kadmium (Cd)	0.138	0.133	<0.100	0.161	0.198	<1.00	2.73	0.2	0.8	12	1 000
Kobolt (Co)	6.68	8.82	3.62	7.4	5.16	3.28	5.53	--	15	35	1 000
Krom (Cr)	26.5	31.4	12.9	32.1	19.6	3.52	14.5	40	80	150	10 000
Koppar (Cu)	20.2	21.9	7.98	35.4	18.7	14.6	30.9	40	80	200	2 500
Kvicksilver (Hg)	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<2.00	1.37	0.1	0.25	2.5	50
Nickel (Ni)	14	18.8	5.85	18.9	9.34	4.73	10.2	35	40	120	1 000
Bly (Pb)	20.6	16.7	8.56	25.8	62.9	37.5	386	20	50	400	2 500
Vanadin (V)	31.7	42.4	18.9	34.8	26.8	5.85	14.4	--	100	200	10 000
Zink (Zn)	83.8	71.8	42.3	91.8	124	164	1630	120	250	500	2 500
Alifater >C5-C8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	--	25	150	700
Alifater >C8-C10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	--	25	120	700
Alifater >C10-C12	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	--	100	500	1 000
Alifater >C12-C16	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	--	100	500	10 000
Alifater >C5-C16	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	--	100	500	--
Alifater >C16-C35	49	33	39	<20	21	1340	302	--	100	1 000	10 000
Aromater >C8-C10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	--	10	50	1 000
Aromater >C10-C16	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.4	--	3	15	1 000
Aromater >C16-C35	1.3	<1.0	<1.0	1.8	<1.0	<1.0	4.5	--	10	30	1 000
Bensen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	--	0.012	0.04	1 000
Toluen	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	--	10	40	1 000
Etylbensen	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	--	10	50	1 000
Xylener, summa	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	--	10	50	1 000
PAH-L	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	0.11	<0.15	0.26	0.6	3.0	15	1 000
PAH-M	2.42	0.28	<0.25	4.07	2.21	0.12	7.15	2	3.5	20	1 000
PAH-H	4.02	0.57	<0.33	6.77	3.93	0.17	7.59	0.5	1.0	10	50

- = Parameter ej analyserad.

-- = Saknas riktvärde.

1 = Naturvårdsverkets nivåer för mindre än ringa risk (MRR) för avfall som återvinns för anläggningsändamål (Naturvårdsverket, 2010).

2,3 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009).

4 = Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01. Tabell 4-1 Rekommenderade koncentrationsgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall (Avfall Sverige, 2019).

* Förhöjd rapporteringsgräns för As, Cd och Hg i prov 21GS08 0-0,1 på grund av partiklar i provet.

Bilaga 4

**Miljöteknisk markundersökning
Del av fastigheten Solvärmén 1, Danderyds kommun**

Analysrapporter



Denna rapport ersätter tidigare utfärdad rapport med samma nummer.

Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2118883	Sida	: 1 av 16
Revision	: 1		
Kund	: Geosigma AB	Projekt	: 606528
Kontaktperson	: Liselotte Neumann	Beställningsnummer	: 606528 Anneberg
Adress	: Box 894	Provtagare	: Liselotte Neumann
	751 08 Uppsala	Provtagningspunkt	: ----
	Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2021-07-09 15:00
E-post	: liselotte.neumann@geosigma.se	Analys påbörjad	: 2021-07-12
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2021-07-15 12:21
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 7
(eller Orderblankett-num mer)			
Offertnummer	: ST2021SE-GEOSIG0002 (OF210261)	Antal analyserade prover	: 7

Generell kommentar

Denna rapport ersätter eventuella tidigare rapporter med denna referens. Resultaten gäller för de inskickade proverna. Alla sidor i denna rapport har kontrollerats och godkänts före utfärdande av rapporten.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Orderkommentar

Version 1: Korrigerade resultat

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	Sverige		



Analysresultat

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		21SG01 0-0,5			
		Laboratoriets provnummer		ST2118883-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-07-07			
Torrsubstans							
torrsubstans vid 105°C	91.2	± 5.47	%	1.00	TS105	TS-105	ST
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	4.04	± 0.807	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST
Ba, barium	68.4	± 13.7	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST
Cd, kadmium	0.138	± 0.028	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST
Co, kobolt	6.68	± 1.34	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST
Cr, krom	26.5	± 5.30	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Cu, koppar	20.2	± 4.04	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST
Hg, kvicksilver	<0.200	----	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Ni, nickel	14.0	± 2.81	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Pb, bly	20.6	± 4.12	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST
V, vanadin	31.7	± 6.33	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Zn, zink	83.8	± 16.8	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST
alifater >C16-C35	49	± 15	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
metylpyrener/metylfluorantener	1.3 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
metylkrysen/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
aromater >C16-C35	1.3	± 0.4	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
acenaftylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fenantren	0.33	± 0.10	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
antracen	0.22	± 0.06	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fluoranten	1.04	± 0.31	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
pyren	0.83	± 0.25	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(a)antracen	0.78	± 0.24	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
krysen	0.76	± 0.23	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(b)fluoranten	0.76	± 0.23	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(k)fluoranten	0.27	± 0.08	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		21SG01 0-0,5			
		Laboratoriets provnummer		ST2118883-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-07-07			
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
bens(a)pyren	0.62	± 0.19	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
dibens(a,h)antracen	0.12	± 0.04	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(g,h,i)perylene	0.38	± 0.11	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
indeno(1,2,3,cd)pyren	0.33	± 0.10	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH 16	6.4	± 1.9	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa cancerogena PAH	3.64 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa övriga PAH	2.80 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH M	2.42 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH H	4.02 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Fysikaliska parametrar							
glödningsförlust (GF)	3.29	± 0.20	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST
TOC, beräknad	1.91	± 0.11	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST



Parameter	Resultat	21SG03 0-0,5					
		Laboratoriets provnummer					
		ST2118883-002					
		Provtagningsdatum / tid					
2021-07-07						Metod	Utf.
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Torrsubstans							
torrsubstans vid 105°C	89.6	± 5.38	%	1.00	TOCB	TS-105	ST
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	4.64	± 0.928	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST
Ba, barium	67.3	± 13.5	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST
Cd, kadmium	0.133	± 0.026	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST
Co, kobolt	8.82	± 1.76	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST
Cr, krom	31.4	± 6.28	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Cu, koppar	21.9	± 4.39	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST
Hg, kvicksilver	<0.200	----	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Ni, nickel	18.8	± 3.76	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Pb, bly	16.7	± 3.34	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST
V, vanadin	42.4	± 8.49	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST
Zn, zink	71.8	± 14.4	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST
alifater >C16-C35	33	± 10	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
acenaftylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fenantren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
fluoranten	0.15	± 0.05	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
pyren	0.13	± 0.04	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(a)antracen	0.14	± 0.04	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
krysen	0.15	± 0.05	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(b)fluoranten	0.15	± 0.04	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(k)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(a)pyren	0.13	± 0.04	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
dibens(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
bens(g,h,i)perylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
indeno(1,2,3,cd)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST

Sida : 5 av 16
 Ordernummer : ST2118883 Revision 1
 Kund : Geosigma AB



Matris: JORD		Provbeteckning		21SG03 0-0,5				
		Laboratoriets provnummer		ST2118883-002				
		Provtagningsdatum / tid		2021-07-07				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt								
summa PAH 16	<1.5	----	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa cancerogena PAH	0.57 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa övriga PAH	0.28 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH M	0.28 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH H	0.57 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
Fysikaliska parametrar								
glödningsförlust (GF)	3.71	± 0.22	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST	
TOC, beräknad	2.15	± 0.13	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST	



Parameter	Resultat	21SG04 0-0,1						Metod	Utf.
		Laboratoriets provnummer							
		ST2118883-003							
		Provtagningsdatum / tid							
2021-07-07									
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.		
Torrsubstans									
torrsubstans vid 105°C	89.4	± 5.36	%	1.00	TOCB	TS-105	ST		
Metaller och grundämnen									
As, arsenik	1.56	± 0.312	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST		
Ba, barium	29.9	± 5.98	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
Cd, kadmium	<0.100	----	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST		
Co, kobolt	3.62	± 0.724	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST		
Cr, krom	12.9	± 2.58	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Cu, koppar	7.98	± 1.60	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST		
Hg, kvicksilver	<0.200	----	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Ni, nickel	5.85	± 1.17	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Pb, bly	8.56	± 1.71	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
V, vanadin	18.9	± 3.78	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Zn, zink	42.3	± 8.46	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
Alifatiska föreningar									
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST		
alifater >C16-C35	39	± 12	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
Aromatiska föreningar									
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
metylkrysoener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
BTEX									
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)									
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
acenaftylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fenantren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fluoranten	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
pyren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(a)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
krysen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(b)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(k)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(a)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
dibens(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(g,h,i)perylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
indeno(1,2,3,cd)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		21SG04 0-0,1			
		Laboratoriets provnummer		ST2118883-003			
		Provtagningsdatum / tid		2021-07-07			
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
summa PAH 16	<1.5	----	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa cancerogena PAH	<0.28 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa övriga PAH	<0.45 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH M	<0.25 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH H	<0.33 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Fysikaliska parametrar							
glödningsförlust (GF)	4.90	± 0.29	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST
TOC, beräknad	2.84	± 0.17	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST



Parameter	Resultat	21SG05 0-1,0						Metod	Utf.
		Laboratoriets provnummer							
		ST2118883-004							
		Provtagningsdatum / tid							
2021-07-07									
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.		
Torrsubstans									
torrsubstans vid 105°C	91.3	± 5.48	%	1.00	TOCB	TS-105	ST		
Metaller och grundämnen									
As, arsenik	4.94	± 0.987	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST		
Ba, barium	77.3	± 15.4	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
Cd, kadmium	0.161	± 0.032	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST		
Co, kobolt	7.40	± 1.48	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST		
Cr, krom	32.1	± 6.42	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Cu, koppar	35.4	± 7.09	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST		
Hg, kvicksilver	<0.200	----	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Ni, nickel	18.9	± 3.78	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Pb, bly	25.8	± 5.16	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
V, vanadin	34.8	± 6.96	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Zn, zink	91.8	± 18.4	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
Alifatiska föreningar									
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST		
alifater >C16-C35	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
Aromatiska föreningar									
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
metylpyrener/metylfluorantener	1.8 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
aromater >C16-C35	1.8	± 0.5	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
BTEX									
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)									
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
acenaftylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fenantren	0.53	± 0.16	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
antracen	0.31	± 0.09	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fluoranten	1.83	± 0.55	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
pyren	1.40	± 0.42	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(a)antracen	1.30	± 0.39	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
krysen	1.26	± 0.38	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(b)fluoranten	1.43	± 0.43	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(k)fluoranten	0.38	± 0.11	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(a)pyren	1.06	± 0.32	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
dibens(a,h)antracen	0.20	± 0.06	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(g,h,i)perylen	0.60	± 0.18	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
indeno(1,2,3,cd)pyren	0.54	± 0.16	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: JORD		<i>Provbeteckning</i>		21SG05 0-1,0			
		<i>Laboratoriets provnummer</i>		ST2118883-004			
		<i>Provtagningsdatum / tid</i>		2021-07-07			
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
summa PAH 16	10.8	± 3.2	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa cancerogena PAH	6.17 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa övriga PAH	4.67 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH M	4.07 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH H	6.77 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Fysikaliska parametrar							
glödgningsförlust (GF)	2.32	± 0.14	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST
TOC, beräknad	1.35	± 0.08	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST



Parameter	Resultat	21SG06 0-0,1						Metod	Utf.
		Laboratoriets provnummer							
		ST2118883-005							
		Provtagningsdatum / tid							
2021-07-07									
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.		
Torrsubstans									
torrsubstans vid 105°C	84.6	± 5.08	%	1.00	TOCB	TS-105	ST		
Metaller och grundämnen									
As, arsenik	4.52	± 0.905	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST		
Ba, barium	73.9	± 14.8	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
Cd, kadmium	0.198	± 0.040	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST		
Co, kobolt	5.16	± 1.03	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST		
Cr, krom	19.6	± 3.92	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Cu, koppar	18.7	± 3.74	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST		
Hg, kvicksilver	<0.200	----	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Ni, nickel	9.34	± 1.87	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Pb, bly	62.9	± 12.6	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
V, vanadin	26.8	± 5.37	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST		
Zn, zink	124	± 24.8	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST		
Alifatiska föreningar									
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST		
alifater >C16-C35	21	± 6	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
Aromatiska föreningar									
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
metylkrysoener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
BTEX									
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)									
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
acenaftylen	0.11	± 0.03	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fenantren	0.20	± 0.06	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
antracen	0.14	± 0.04	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
fluoranten	1.02	± 0.30	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
pyren	0.85	± 0.26	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(a)antracen	0.68	± 0.20	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
krysen	0.70	± 0.21	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(b)fluoranten	0.86	± 0.26	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(k)fluoranten	0.21	± 0.06	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(a)pyren	0.61	± 0.18	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
dibens(a,h)antracen	0.12	± 0.03	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
bens(g,h,i)perylen	0.40	± 0.12	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		
indeno(1,2,3,cd)pyren	0.35	± 0.10	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST		



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		21SG06 0-0,1			
		Laboratoriets provnummer		ST2118883-005			
		Provtagningsdatum / tid		2021-07-07			
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
summa PAH 16	6.2	± 1.9	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa cancerogena PAH	3.53 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa övriga PAH	2.72 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH L	0.11 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH M	2.21 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH H	3.93 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Fysikaliska parametrar							
glödgningsförlust (GF)	8.17	± 0.49	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST
TOC, beräknad	4.74	± 0.28	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST



Parameter	Resultat	21SG09 0-0,1						Utf.
		Laboratoriets provnummer						
		ST2118883-006						
		Provtagningsdatum / tid						
2021-07-07						Metod		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Torrsubstans								
torrsubstans vid 105°C	68.0	± 4.08	%	1.00	TOCB	TS-105	ST	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	5.96	± 1.19	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST	
Ba, barium	1040	± 208	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST	
Cd, kadmium	2.73	± 0.545	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST	
Co, kobolt	5.53	± 1.10	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST	
Cr, krom	14.5	± 2.90	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Cu, koppar	30.9	± 6.19	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST	
Hg, kvicksilver	1.37	± 0.274	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Ni, nickel	10.2	± 2.04	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Pb, bly	386	± 77.2	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST	
V, vanadin	14.4	± 2.89	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Zn, zink	1630	± 326	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST	
Alifatiska föreningar								
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST	
alifater >C16-C35	302	± 90	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
Aromatiska föreningar								
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
aromater >C10-C16	1.4	± 0.4	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
metylpyrener/metylfluorantener	3.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
metylkrysoener/metylbens(a)antracener	1.5 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
aromater >C16-C35	4.5	± 1.4	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
BTEX								
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)								
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
acenaftylen	0.26	± 0.08	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
fenantren	1.34	± 0.40	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
antracen	0.34	± 0.10	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
fluoranten	3.18	± 0.95	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
pyren	2.29	± 0.69	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(a)antracen	1.34	± 0.40	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
krysen	1.71	± 0.51	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(b)fluoranten	1.61	± 0.48	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(k)fluoranten	0.61	± 0.18	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(a)pyren	1.00	± 0.30	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
dibens(a,h)antracen	0.21	± 0.06	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(g,h,i)perylen	0.59	± 0.18	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
indeno(1,2,3,cd)pyren	0.52	± 0.16	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: JORD		Provbeteckning		21SG09 0-0,1			
		Laboratoriets provnummer		ST2118883-006			
		Provtagningsdatum / tid		2021-07-07			
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
summa PAH 16	15.0	± 4.5	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa cancerogena PAH	7.00 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa övriga PAH	8.00 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH L	0.26 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH M	7.15 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
summa PAH H	7.59 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST
Fysikaliska parametrar							
glödningsförlust (GF)	42.4	± 2.54	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST
TOC, beräknad	24.6	± 1.47	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST



Parameter	Resultat	21SG08 0-0,1						Utf.
		Laboratoriets provnummer						
		ST2118883-007						
		Provtagningsdatum / tid						
2021-07-07						Metod		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Torrsubstans								
torrsubstans vid 105°C	52.9	± 3.18	%	1.00	TOCB	TS-105	ST	
Metaller och grundämnen								
As, arsenik	<5.00	----	mg/kg TS	0.500	MS-1	MS-1	ST	
Ba, barium	78.6	± 15.7	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST	
Cd, kadmium	<1.00	----	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST	
Co, kobolt	3.28	± 0.657	mg/kg TS	0.100	MS-1	MS-1	ST	
Cr, krom	3.52	± 0.703	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Cu, koppar	14.6	± 2.91	mg/kg TS	0.300	MS-1	MS-1	ST	
Hg, kvicksilver	<2.00	----	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Ni, nickel	4.73	± 0.946	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Pb, bly	37.5	± 7.50	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST	
V, vanadin	5.85	± 1.17	mg/kg TS	0.200	MS-1	MS-1	ST	
Zn, zink	164	± 32.8	mg/kg TS	1.00	MS-1	MS-1	ST	
Alifatiska föreningar								
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	OJ-21A	SVOC-/HS-OJ-21	ST	
alifater >C16-C35	1340	± 403	mg/kg TS	20	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
Aromatiska föreningar								
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
metylkrysoener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
BTEX								
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
m,p-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
o-xylen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	OJ-21A	HS-OJ-21	ST	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)								
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
acenaftylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
fenantren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
fluoranten	0.12	± 0.04	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
pyren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(a)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
krysen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(b)fluoranten	0.17	± 0.05	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(k)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(a)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
dibens(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
bens(g,h,i)perylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
indeno(1,2,3,cd)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	



Matris: JORD	Provbeteckning	21SG08 0-0,1						
	Laboratoriets provnummer	ST2118883-007						
	Provtagningsdatum / tid	2021-07-07						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt								
summa PAH 16	<1.5	----	mg/kg TS	1.5	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa cancerogena PAH	0.17 *	----	mg/kg TS	0.28	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa övriga PAH	0.12 *	----	mg/kg TS	0.45	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH M	0.12 *	----	mg/kg TS	0.25	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
summa PAH H	0.17 *	----	mg/kg TS	0.33	OJ-21A	SVOC-OJ-21	ST	
Fysikaliska parametrar								
glödgningsförlust (GF)	89.1	± 5.34	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST	
TOC, beräknad	51.7	± 3.10	% TS	0.10	TOCB	TOC-ber	ST	

Prov ST2118883-007: 10 ggr förhöjd rapporteringsgräns för As, Cd samt Hg. Efter centrifugering fanns det fortfarande kvar så mycket partiklar så provet fick lov att spädas 10 ggr.

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
HS-OJ-21	Mätningen utförs med headspace GC-MS enligt referens EPA Method 5021a rev. 2 update V och SPIMFAB. Enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
MS-1	Bestämning av metaller i fasta prover. Torkning/siktning enligt SS-ISO 11464:2006 utg. 2 utförd före analys. Uppslutning enligt SS 028150:1993 utg. 2 på värmeblock med 7 M HNO ₃ . Analys enligt SS EN ISO 17294-2:2016 utg. 2 mod. med ICP-SFMS.
SVOC-/HS-OJ-21*	Summa alifater >C5-C16 beräknad från HS-OJ-21 och SVOC-OJ-21.
SVOC-OJ-21	Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkryserer/metylbens(a)antracener. GC-MS enligt SIS/TK 535 N012 som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgörs av bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftalen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h,i)perylene. PAH-sammorna är definerade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
TOC-ber	TOC beräknad utifrån glödgningsförlust baserad på "Van Bemmelen" faktorn. Glödgningsförlust beräknad 100-glödgningsrest (%). Glödgningsrest bestämd enl. SS-EN 15935:2012 utg 1.
TS-105	Bestämning av torrsubstans (TS) enligt SS-EN 15934:2012 utg 1.

Beredningsmetoder	Metod
PP-TORKNING*	Enligt SS-ISO 11464:2006 utg. 2



Nyckel: **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsbstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

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.

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

	Utf.
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030

Bilaga 5

**Miljöteknisk markundersökning
Del av fastigheten Solvärmen 1, Danderyds kommun**

Karta med resultatöversikt






SOLVÄRMEN 1 DANDERYDS KOMMUN

Situationsplan med
resultatöversikt

Uppdragsnr.: 606528

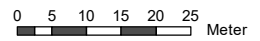
Teckenförklaring

-  Planerade bergvärmebrunnar
-  Solvärmen 1
-  Före detta deponiområde

Provtagningspunkter

-  Skruvborr, <KM
-  Ytlig, <KM
-  Skruvborr, >KM
-  Ytlig, >KM
-  Ytlig, >MKM
-  Ytlig, Ej analyserat

© Lantmäteriet
Datum: 2021-09-20
A3, Skala: 1:1 090



Ritad av: Liselotte Neumann
Granskad av: Helena Thulé



Geosigma AB
Avdelning Miljö
Sankt Eriksgatan 113
113 43 Stockholm