

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

Tyresö

Bollmoravägen
Geoteknik, hydrogeologi och miljöteknik

Stockholm 2022-09-09

Bollmoravägen

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

Datum	2022-09-09
Uppdragsnummer	1320057668
Utgåva/Status	Utredning

Uppdragsledare
Shwan Kader

Handläggare
Robabeh Hosseini
Charalampos (Harris) Barkas
Jay Frentress

Granskare
Jindar Espar

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320057668

Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

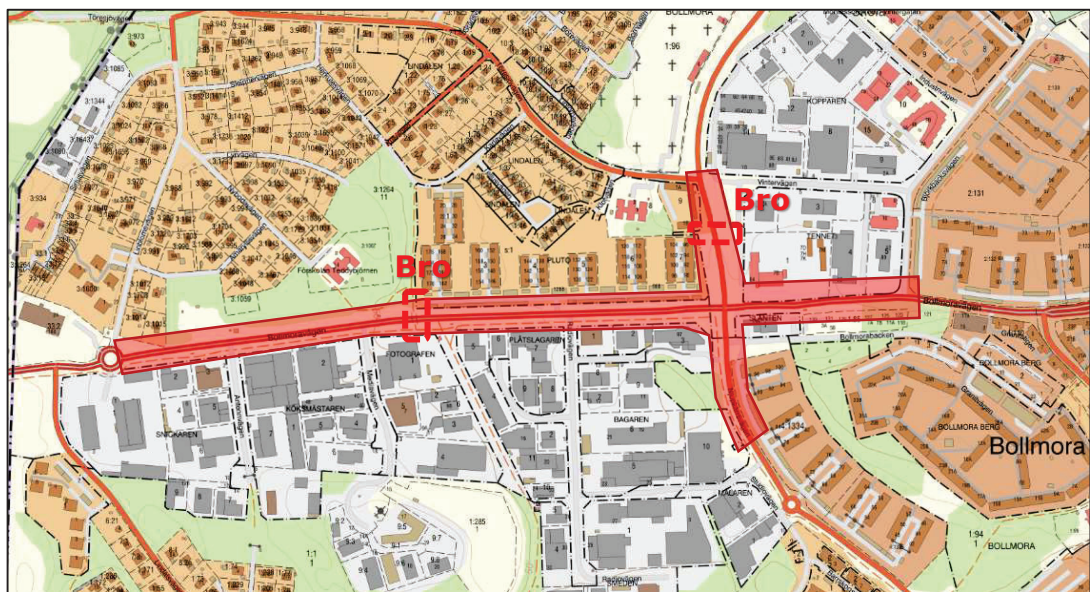
1.	Uppdrag	2
2.	Ändamål	2
3.	Underlag för undersökningen	2
4.	Arkivmaterial	3
5.	Styrande dokument	3
6.	Geoteknisk kategori	4
7.	Befintliga förhållanden	5
7.1	Topografi	5
7.2	Områdesbeskrivning	5
7.3	Befintliga konstruktioner	6
7.4	Jordlagerförhållanden	6
8.	Mätningsteknik	8
9.	Geo-, miljö-, och hydrogeotekniska fältundersökningar	8
9.1	Utförda fältförsök	8
9.2	Utförda provtagningar	8
9.3	Undersökningsperiod	8
9.4	Fältingenjörer	8
9.5	Provhantering	9
10.	Geotekniska laboratorieundersökningar	9
10.1	Utförda undersökningar	9
10.2	Undersökningsperiod	9
11.	Miljötekniska markundersökningar	9
11.1	Utförande	9
11.2	Miljötekniska laboratorieundersökningar	9
11.3	Resultat av miljötekniska undersökningar	10
11.3.1	Jord	10
11.3.2	Asfalt	11
11.3.3	Grundvatten	11
12.	Hydrogeologiska undersökningar	11
12.1	Utförda undersökningar	11
13.	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	12
14.	Härledda värden	13
15.	Värdering av undersökning	15
16.	Avvikelse	16
17.	Referenser	16

1. Uppdrag

På uppdrag av Tyresö kommun har Ramboll Sweden AB utfört en geoteknisk och miljöteknisk markundersökning inför nyprojektering av Bollmoravägen och även delar av Njupkärrsvägen i Bollmora, Tyresö.

Enligt rapporten *Inspektion och tillståndsbedömning av 2 broar i Tyresö kommun, daterad 2022-05-10, utförd av Ramboll Sweden AB*, är det tänkt att gc-tunnel/bro på Bollmoravägen nära Mediavägen renoveras.

Uppdragets syfte är att redogöra för de geo- och miljötekniska samt hydrogeologiska markförhållandena samt ge råd och rekommendationer för framtida projekteringsarbeten. Undersökningsområdet redovisas i Figur 1 och omfattar sträckorna längdmätning (LM) 0/000 till ca LM 1/230 längs Bollmoravägen och ca LM 0/160 till ca LM 0/510 längs Njupkärrsvägen.



Figur 1. Översikt över undersökningsområdet, ungefärligt område markerat i rött. (Lantmäteriet, 2022-16-20)

2. Ändamål

Denna handling utgör en dokumentation av utförda geotekniska, miljötekniska och hydrogeologiska fält- och laboratorieundersökningar i syfte att klargöra de miljögeotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inom aktuellt område.

3. Underlag för undersökningen

Planering för undersökning har utgått ifrån:

- Markteknisk undersökningsrapport / Geoteknisk (MUR), Granitvägen Tyresö, upprättad av Sweco, daterad 2019-08-30

- *Yttrande över grundförhållandena för planerad gångtunnel under Njukärsvägen i Tyresö*, daterad 1968-07-10, erhållen från Sweco arkiv 2022-01-14
- Grundkarta erhållen från Tyresö kommun, daterad 2021
- Ledningsunderlag erhållen från Ledningskollen, ärendenummer 20211124-0551
- SGU:s jordartskarta
- SGU:s jorrdjupskarta
- SGU:s brunnsarkiv

4. Arkivmaterial

- Arkivmaterial från tidigare utförda markundersökningar inom undersökningsområdet; *Yttrande över grundförhållandena för planerad gångtunnel under Njukärsvägen i Tyresö*, daterad 1968-07-10, erhållen från Sweco arkiv 2022-01-14. Relevant information är inarbetade i denna handling och redovisats på ritningarna där höjdsystemet har justerats med +0,525 i alla borrhål. De digitaliserade undersökningspunkter är benämnda 68VAxx och 68VAxxGV.
- Undersökningspunkter på Granitvägen, daterad 2019-08-30
- Undersökningspunkter på Wättinge Etapp D – arkivpunkter från Sweco, erhållen 2022-03-08
- Undersökningspunkter på Amaryllis och Bollmorabacken – arkivpunkter från Iterio, erhållen 2022-04-20
- Arkivpunkter från Iterio, erhållen 2022-02-24
- Arkivpunkter från COWI, erhållen 2022-02-18

5. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med nationell bilaga. De styrande dokumenten för de olika delmomenten, planerings- och redovisningsskeden, fältundersökningar respektive laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 1: Planering och redovisning

Undersökningsskede	Standard eller styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Fältutförande	SS-EN-ISO 22475-1 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 och SGF kompletterat beteckningsblad 2016-11-01, SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013
Geodesi, detaljmätning	Lantmäteriverkets HMK

Tabell 2: Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller styrande dokument
Hejarsondering (Hfa)	SS-EN-ISO 22476-2:
Jord-bergsondering (Jb2)	SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord-Bergsondering och Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Miljöprovtagning	
Skruvprovtagning (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006 Provtagningskategori C, kvalitetsklass 3

Tabell 3: Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller styrande dokument
Jordartsbenämning och Beskrivning	SGF kompletterat beteckningsblad 2016-11-01 och SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013
Materialtyp/Tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 17

Tabell 4: Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller styrande dokument
Grundvattenrör (RF/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Funktionskontroll av grundvattenrör/portrycksmätare	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Grundvattentryck	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

6. Geoteknisk kategori

Omfattningen av undersökningen är planerad för grundläggning i geoteknisk kategori 2 (GK2).

7. Befintliga förhållanden

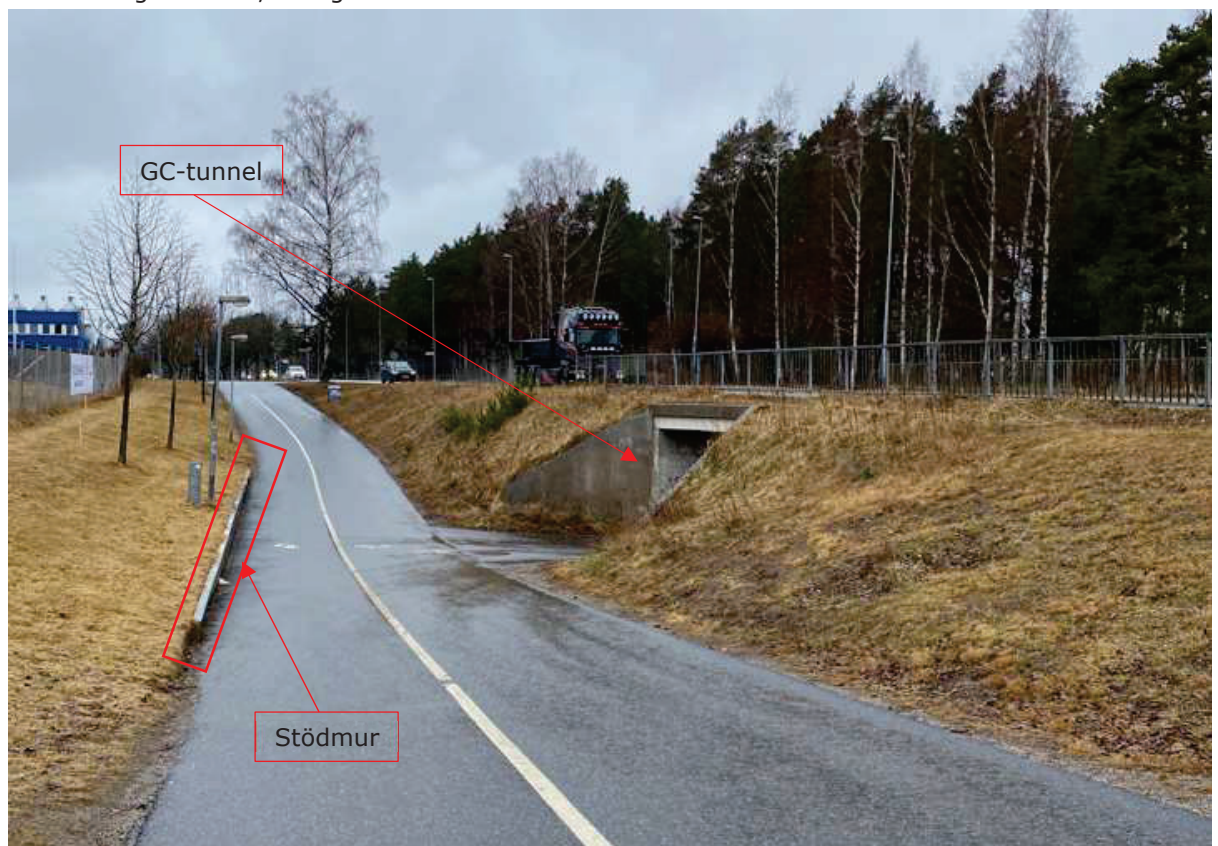
7.1 Topografi

De topografiska förhållandena varierar mellan nivå +53,5 i väst och +39,3 i öst längs med Bollmoravägen och mellan nivå +42,9 i söder och +39,4 i norr längs med Njupkärrsvägen.

7.2 Områdesbeskrivning

Enligt utfört platsbesök den 4e april 2022, består undersökningsområdet av befintlig väg, broar gång- och cykelbana. Gångbana finns på bägge sidor av vägarna; Bollmoravägen och Njupkärrsvägen. Områden runt omkring vägarna består av delvis bostäder, industribyggnader med tillhörande parkeringsytor, bensinstation, brandstation och en kyrka. Bägge sidor av Bollmoravägen består av grönyta som ställvis är breda.

Bollmoravägen fortsätter på plana marknivåer och lutar något mot öst. Längs LM ca 0/400 och ca LM 0/500 går Bollmoravägen på en vägbank vars höjd varierar mellan 0 och ca 3 meter. Där vägbanken är högst vilket inträffar vid ca LM 0/460 finns befintlig gc-tunnel av betong. Söder om gc-tunneln, längs befintlig gc-vägen finns en låg stödmur, se Figur 2.



Figur 2: GC-tunnel/bro på Bollmoravägen nära Mediavägen

På södra sidan av Bollmoravägen, mitt emot brandstationen och mot Granitvägen pågick bygge vid platsbesöket där urschaktning av sprängda bergmassor utfördes.

Njupkärrsvägen fortsätter på plana markytor fram till ca LM 0/440 vid befintlig bro/gc-tunnel där marknivån i tunneln sjunker från ca +39,0 till ca +37,4 under en sträcka på ca 80 meter. Vägbanken på båda sidor om gc-tunneln består av planterade buskar med träplintar som ställvis var ruttnade och avlossade se Figur 3.



Figur 3: GC-tunnel/bro i Njupkärrsvägen nära Töresjövägen

7.3 Befintliga konstruktioner

Se avsnitt 7.2.

Det finns markförlagda VA, el-och teleledningarna längs med vägarna.

7.4 Jordlagerförhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden av postglacial sand på berg, se Figur 4. SGU:s jorddjupskarta visar att jorddjupet generellt varierar mellan 1 och 5 meter. Jorddjupet ökar mot cirkulationsplatsen mellan Bollmoravägen och Linblomsgränd vilket varierar mellan 10 och 20 meter, se Figur 5.

Jordprofilen inom undersökningsområdet består av svallsediment i anslutning till åsmaterial.



Figur 4. Jordartskarta hämtad 2022-06-16 © Sveriges Geologiska Undersökning. Undersökt område är inom den röda markeringen.



Figur 5. Jorddjup hämtad 2022-06-16 © Sveriges Geologiska Undersökning. Undersökt område är inom den röda markeringen.

8. Mätningsteknik

Utsättning av undersökningspunkter är utförda under maj 2022 av mätningssingenjör Oskar Avelin från Ramboll Sweden AB. Mätningarna utfördes med GNSS mottagare, Trimble R8.

Gällande koordinatsystem:

Plan: Sweref 99 18 00

Höjd: RH 2000

9. Geo-, miljö-, och hydrogeotekniska fältundersökningar

9.1 Utförda fältförsök

Utförda undersökningspunkter är benämnda 22R001-22R041. Placering av punkterna framgår av plan-, profil-, och sektionsritningar.

Inom ramen för detta uppdrag har följande sonderingar utförts:

- 19st Jord-bergsonderingar (22R002, 22R004, 22R008, 22R009, 22R010, 22R012, 22R015, 22R016, 22R017, 22R020, 22R022, 22R024, 22R026, 22R028, 22R030, 22R034, 22R035, 22R036, och 22R037) för bestämning av jorddjup och bergytan
- 11st hejarsonderingar (22R003, 22R006, 22R007, 22R010, 22R011, 22R013, 22R015, 22R018, 22R021, 22R027 och 22R029) för utvärdering av jordlagerföljd i lösjord samt hållfasthetsegenskaper i friktionsjord

9.2 Utförda provtagningar

Inom ramen för detta uppdrag har följande provtagningar utförts:

- Skruvprovtagningar i 11 undersökningspunkter (22R002, 22R003, 22R006, 22R007, 22R010, 22R011, 22R013, 22R018, 22R021, 22R027 och 22R036) för klassificering av befintliga ytliga fyllningslager och underliggande jord
- Miljöprovtagningar i 16 undersökningspunkter (22R001, 22R005, 22R010, 22R014, 22R015, 22R016, 22R019, 22R024, 22R025, 22R029, 22R031, 22R033, 22R035, 22R036, 22R039 och 22R041).

9.3 Undersökningsperiod

Fältundersökningen utfördes under maj 2022.

9.4 Fältingenjörer

Fältundersökningar är utförda av fältingenjörer Denny Widholm och Johan Snecker på Ramboll Sweden AB under maj 2022. Borrbandvagn Geotech 504 har använts vid fältarbeten.

9.5 Provhantering

Störda prover läggs i provtagningspåse samt märks och försluts.

10. Geotekniska laboratorieundersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Laboratorieundersökningar är utförda på Mitta AB, ett geotekniskt laboratorium i Stockholm.

- 26st Rutin stort prov analyserades för jordartsbenämning, vattenkvot (W_N) ink. materialtyp och tjälfarlighetsklass

10.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningarna utfördes under maj 2022, se laborationsrapport Bilaga 1.

11. Miljötekniska markundersökningar

11.1 Utförande

Provtagning av jord utfördes med hjälp av jordskruv på borrhandsvagn i 16 borrhåll. Prover uttogs halvmetersvis ner till maxdjupet 2 m under markytan. Då olika jordarter inte bör blandas vid provtagning bröts denna intervallindelning vid behov (SGF, 2013). För varje skruvborrsprov avlägsnades det yttersta skiktet av jordmaterialet på borren med kniv. Detta gjordes eftersom det yttersta lagret på skruven är i någon grad kontaminerat av jord från andra jordlager som följt med när skruven dragits upp ur borrhålet. Därefter utfördes provtagningen direkt från skruven med kniv. Jordart samt syn- och luktintryck noterades. Prover märktes med 22 för år 2022, R för Ramboll och därefter följde ett löpnummer samt djupintervall. Uttagna prover förvarades mörkt och svalt inför transport till laboratoriet.

I fem av punkterna (22R012GV, 22R015GV, 22R016GV, 22R025GV och 22R29GV) installerades grundvattentrör i PEH-plast 50 mm som därefter rensumpades direkt för att säkerställa funktion och avlägsna partiklar som ansamlats vid installation.

Grundvattenprovtagning utfördes den 9:e juni av Charalampos (Harris) Barkas (Ramboll). Först lodades grundvattennivån och total volym stående vatten beräknades i respektive rör. Inför provtagningen omsattes vattnet i rören med tre rörvolymmer eller till torrt rör. Grundvattenprover uttogs i låga pumpflöden med peristaltisk pump. Prov överfördes i av laboratoriet tillhandahållna provkärl avsedda för respektive analys.

11.2 Miljötekniska laboratorieundersökningar

Utefter observationer i fält valdes 32 jordprov ut för analys av det ackrediterade laboratoriet Eurofins Environment (Eurofins).

Tabell 5: Jordprover analyser

Antal jordprover	Analyser
31	Metaller (11 st)
23	BTEX
23	Olja (alifater-aromater)
24	PAH 16
6	Klorerade alifatiska kolväten
7	PFAS
5	PCB
17	TOC
17	pH

Två asfaltprover (22R010_ASF och 22R024_ASF) analyserades med avseende på PAH-16. Fyra grundvattenproven analyserades med avseende på metaller, olja, BTEX, PAH:er, PFAS och klorerade alifatiska kolväten.

11.3 Resultat av miljötekniska undersökningar

Fältprotokoll redovisas i bilaga 4 och 5b.

11.3.1 Jord

Metaller

Halter av bly överstigande naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) påvisas i jordprov 22R041_1 vid 0-0,5 m djup. Ingen halt överstiger de storstadsspecifika riktvärdena.

Organiska ämnen

Halter av alifater >C16-C35 överstigande naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) påvisas i jordprov 22R031_1 vid 0-0,5 m djup. Inga halter av övriga fraktioner av alifater, aromater, BTEX, eller PAH:er överstigande rapporteringsgränsen påvisades i något prov. Halterna understiger samtliga av de storstadsspecifika riktvärdena.

Klorerade alifatiska kolväten

I fyra provtagningspunkter (22R014, 22R029, 22R031 och 22R036) har inga halter uppmätts överskridande något riktvärde.

PCB

I provpunkt 22R041_1 överstiger laboratoriets rapporteringsgräns för PCB-7. Halter av PCB-7 överstigande naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) men halterna understiger samtliga av de storstadsspecifika riktvärdena.

PFAS

Halter av PFAS överstigande naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) påvisas i fyra jordprover 22R005_1, 22R010_1, 22R025_1 och 22R029_1.

I Bilaga 6 redovisas en sammanställning av analysresultaten med aktuella jämförvärden.

11.3.2 Asfalt

Analysresultaten för asfalt indikerar att asfalten inte innehåller stenkolstjära eftersom innehållet av PAH-16 är mindre än 70 mg/kg.

Tabell 6: Analyssammanställning för asfalt

Provets märkning	Summa totala PAH16 (mg/kg TS)
22R010_ASF	2,7
22R024_ASF	2,8

11.3.3 Grundvatten

Metaller

I grundvattenprovet 22R012GV påvisades mycket höga halter av nickel enligt SGU:s bedömningsgrunder. I provet påvisades måttliga halter av kadmium och zink. Övriga uppmätta halter av metaller klassas som mycket låga.

I grundvattenprovet 22R015GV påvisades måttliga halter av nickel enligt SGU:s bedömningsgrunder. Övriga uppmätta halter av metaller klassas som mycket låga.

I grundvattenprovet 22R025GV påvisades måttliga halter av nickel och arsenik enligt SGU:s bedömningsgrunder. Övriga uppmätta halter av metaller klassas som mycket låga.

I grundvattenprovet 22R029GV påvisades måttliga halter av nickel enligt SGU:s bedömningsgrunder. Övriga uppmätta halter av metaller klassas som mycket låga.

PFAS

I samtliga analyserade vattenprover har det påträffats ett flertal olika PFAS-föreningar över laboratoriets rapporteringsgränser. Summahalterna av PFAS överskrider i två (22R025GV och 22R029GV) av fyra grundvattenprover livsmedelverkets åtgärdsgräns för dricksvatten avseende PFAS-11.

Övriga

Inga halter av klorerade alifatiska kolväten, BTEX, PAH, alifatiska och aromatiska kolväten över laboratoriets rapporteringsgränser erhöles i analyserade vattenprover.

I Bilaga 8 redovisas en sammanställning av analysresultaten med aktuella jämförvärden.

12. Hydrogeologiska undersökningar

12.1 Utförda undersökningar

Installation av 5 st. (PEH) grundvattenrör har utförts för kontroll av grundvattnets trycknivå och vattenprovtagningar inom området, se Tabell 4. Ett grundvattenmagasin finns i sand och friktionsmaterial i området. Grundvattenrör installerades ned till bergets överyta, mellan 2,5 och 5 m under markytan. Grundvattennivåer har avlästs månatligt mellan maj och augusti 2022.

Information om nivå för rörens topp och filter samt registrerade grundvattenobservationer redovisas i Tabell 7 och 8.

Tabell 7: Grundvattenrör, information om topp- och spetsnivå

Grundvattenrör	Toppnivå	Rörlängd inkl. filter	Spetsnivå	Marknivå
21R012G	+45,44	4,0 m	+42,44	+45,47
22R015G	+46,86	4,0 m	+42,86	+46,15
22R016G	+45,23	3,0 m	+42,23	+43,97
22R025G	+41,20	5,0 m	+36,20	+40,72
22R029G	+38,83	4,0 m	+34,83	+37,91

Tabell 8: Registrerade grundvattenobservationer

Grundvattenrör	Marknivå	GV-nivå	Datum
21R12G	+45,47	+44,87	2022-05-24
		+44,80	2022-06-09
		+44,84	2022-07-01
		+44,78	2022-08-12
21R15G	+46,15	+43,46	2022-05-24
		+43,49	2022-06-09
		+43,42	2022-07-01
		+43,24	2022-08-12
21R16G	+43,97	Torr	2022-05-24
		Torr	2022-06-09
		Torr	2022-07-01
		Torr	2022-08-12
22R025G	+40,72	+37,51	2022-05-24
		+37,56	2022-06-09
		+37,46	2022-07-01
		+37,33	2022-08-12
22R029G	+37,91	+35,28	2022-05-24
		+35,40	2022-06-09
		+35,17	2022-07-01
		+34,83	2022-08-12

13. Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Materialtyper och tjälfarlighetsklasser för jordens egenskaper enligt tabellen nedan.

Tabell 9: Jordens materialtyper och tjälfarlighetsklasser

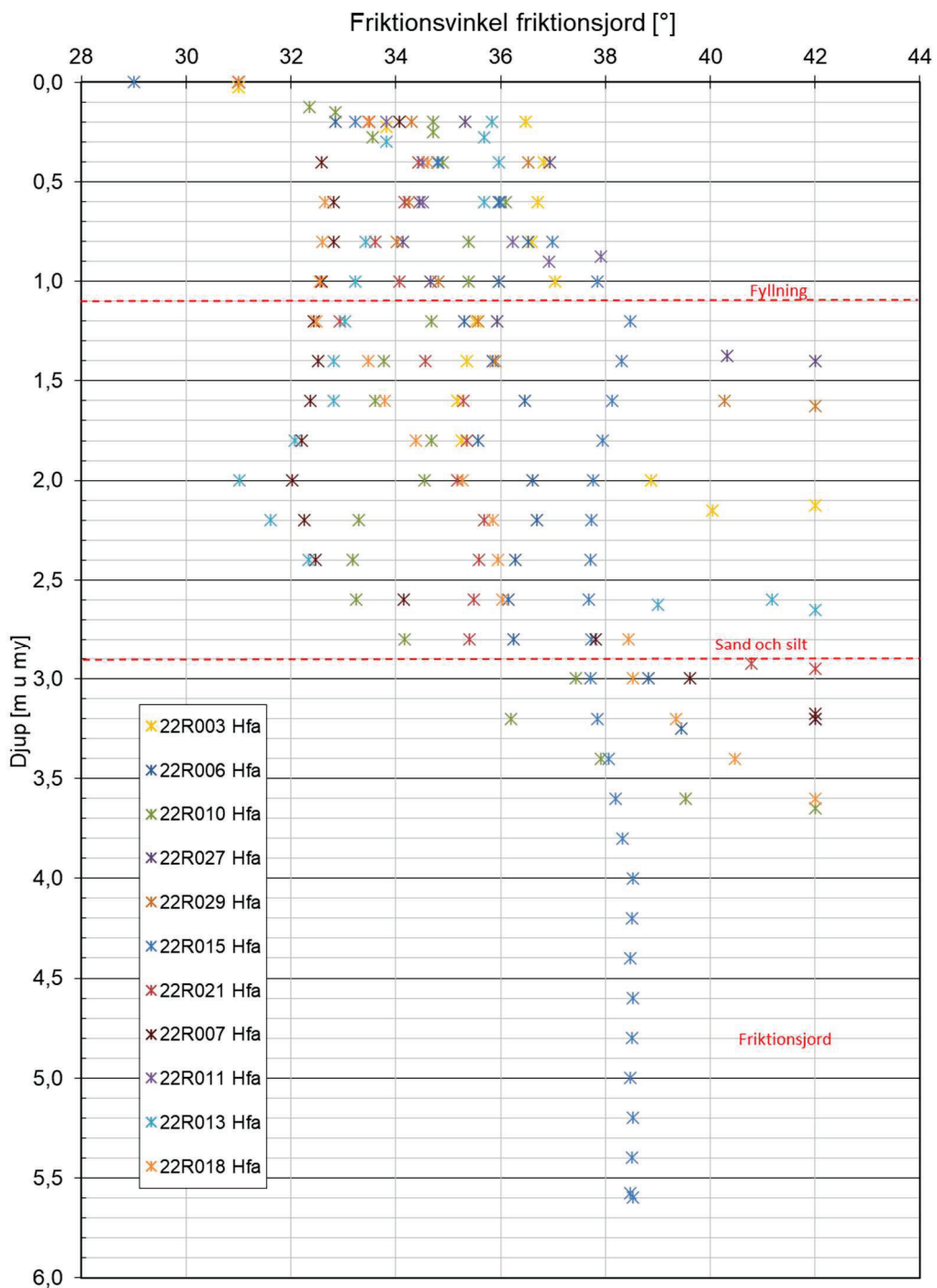
Material	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
----------	-------------	---------------------

Fyllning	2-6A	1-4
Sand	2-3B	1-2
Silt	5A	4
Morän	2	1

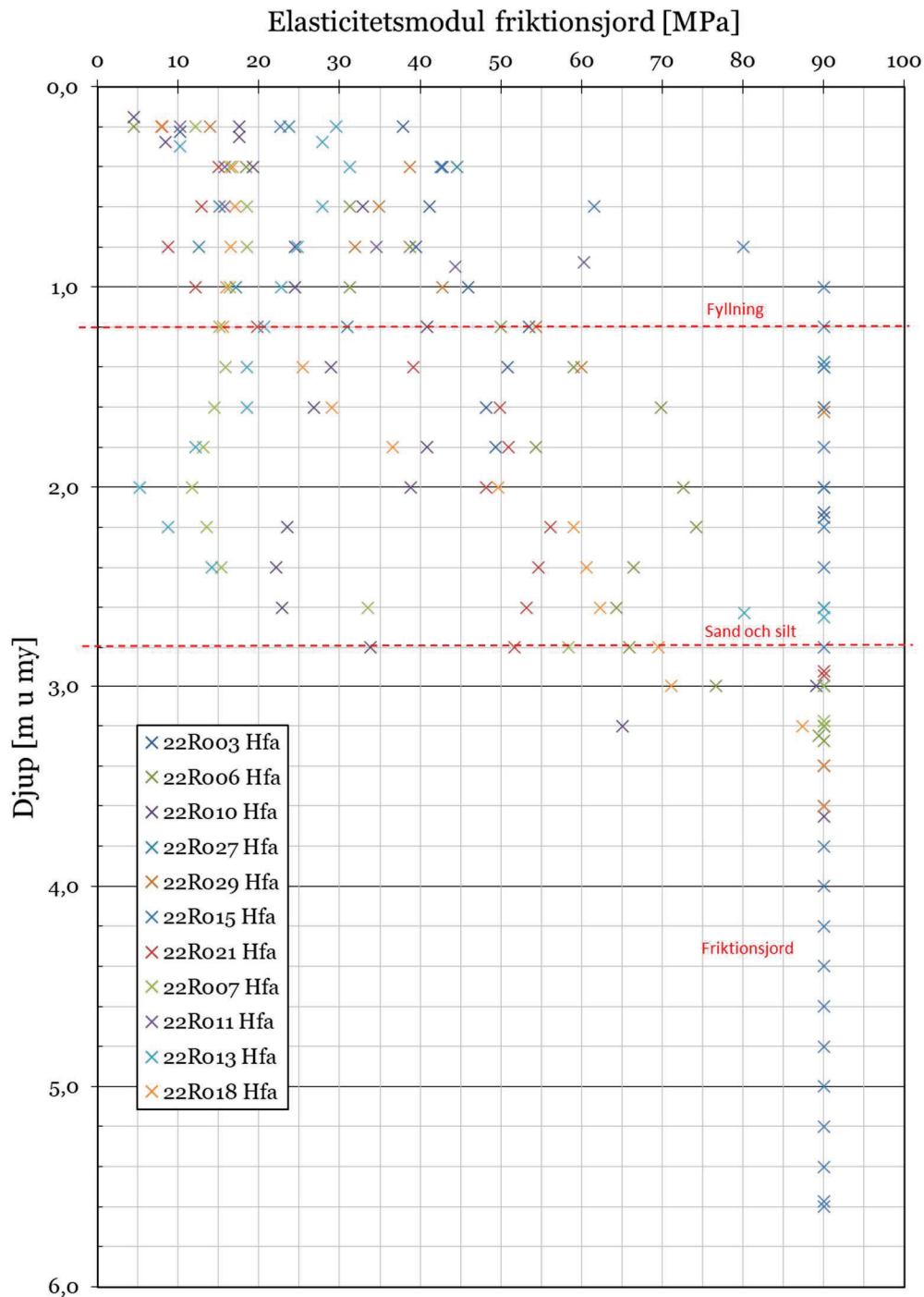
Fyllningen består av grusig sand, sandig hummusjord med enstaka växtdelar.
Sanden består av finsand och är siltig och grusig.
Siltan består av grusig finsand med enstaka växtdelar.
Moränen är grusig och sandig.

14. Härleda värden

Sammanställning av härledda värden, baserade på utförda HFA-sonderingar redovisas i Figur 6 och Figur 7.



Figur 6: Sammanställning av friktionsvinkel baserad på hejarsonderingar



Figur 7: Sammanställning av elasticitetsmodul baserad på hejarsonderingar

15. Värdering av undersökning

Samtliga resultat från sonderingar och provtagningar finns digitalt lagrade i GeoSuite-databas. Det digitala materialet kan exporteras till flera olika filformat för vidare bearbetning exempelvis för 3D-modellering av jordlagergränser eller presentation av geotekniska förhållanden med ett GIS-verktyg.

Arbetet har utförts i enlighet med SGF:s riktlinjer.

16. Avvikelser

Två borrhållningar förflyttades pga. olika typer av hinder, se tabell 10.

Tabell 10: Förteckning över avvikelser

Rör	Typ av hinder
22R009B	Ca 8 meter. För brant slänt.
22R029B	Ca 12 meter. Pga. befintliga ledningar.

I borrhållning 22R015, Hfa har borrhållning ca 25 cm djupare än Jb-metoden p.g.a. att metoderna inte är borrhållning på i samma koordinatläge.

Följande punkter utgick.

Tabell 11: Punkter som utgått p.g.a. hinder.

Rör	Typ av hinder
22R023	Utgick pga. misskommunikation med fält
22R032	Utgick pga. förflyttning, miljöprov togs i 22R024 i stället
22R038	Utgick pga. ej godkännande från markägaren
22R040	Utgick pga. ej godkännande från markägaren

17. Referenser

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

Bilagor

- Bilaga 1 Jordprovsanalys störda provtagningar (2 sidor)
- Bilaga 2 Kalibreringsprotokoll för borrhållning (5 sidor)
- Bilaga 3 Sammanställning av inmätning och avvägning (1 sida)
- Bilaga 4 Fältnoterings och analyser, jord och asfalt (1 sida)
- Bilaga 5a Installationsprotokoll grundvattenrör (3 sidor)
- Bilaga 5b Fältnoterings och analyser, grundvatten (2 sidor)
- Bilaga 6 Sammanställning analysresultat jord (1 sida)
- Bilaga 7 Sammanställning analysresultat asfalt (1 sida)
- Bilaga 8 Sammanställning analysresultat grundvatten (1 sida)
- Bilaga 9 Karta: Utförd provtagning (1 sida)

Ritningar

Tabell A. Ritningsförteckning

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritningens benämning</i>	<i>Skala (A1)</i>	<i>Ritningsdatum</i>
G-10-1-G06	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-H02	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-H03	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-H04	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-H05	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-H06	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-H07	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-1-I02	Plan	1:400	2022-09-09
G-10-2-001	Sektion	1:100	2022-09-09
G-10-9-001	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-002	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-003	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-004	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-005	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-006	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-007	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-008	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-009	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-010	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-011	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-012	Profil	1:100	2022-09-09
G-10-9-013	Profil	1:100	2022-09-09

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering*1	Förkortning ²	Mtrl typ / tjärf. Klass ³	Prov. utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4, t/m^3$	Vattenkvot w_N^5 %	Konflygräns w_L^6 %	Anmärkning
22R002	0,00 - 0,20	FYLLNING av sandig humusjord med enstaka växtrester	Mg[saHu (pr)]	6A/3	Skr				
	0,20 - 0,50	Brun något grusig siltig SAND	(gr)siSa	3B/2	Skr				
22R003	0,10 - 0,30	FYLLNING av något humushaltig grusig sand	Mg[(hu)grSa]	2/1	Skr				
	0,30 - 1,00	FYLLNING av något humushaltig sand	Mg[(hu)Sa]	2/1	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun SAND	Sa	2/1	Skr				
22R006	0,00 - 1,00	Brun SAND med enstaka gruskorn	Sa (gr)	2/1	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun något siltig SAND	(si)Sa	2/1	Skr				
	2,00 - 3,20	Gråbrun siltig SAND	siSa	3B/2	Skr				
22R007	0,10 - 1,00	Brun SAND med enstaka gruskorn	Sa (gr)	2/1	Skr				Liten provmängd
	1,00 - 2,00	Brun SAND	Sa	2/1	Skr				
22R010	0,00 - 1,00	FYLLNING av något siltig grusig sand	Mg[(si)grSa]	2/1	Skr				
	1,00 - 1,80	Brun siltig SAND	siSa	3B/2	Skr				
22R011	0,00 - 0,80	FYLLNING av något humushaltig grusig sand med enstaka växtrester	Mg[(hu)grSa (pr)]	2/1	Skr				
22R013	0,00 - 0,50	FYLLNING av grusig sand	Mg[grSa]	2/1	Skr				
	0,50 - 1,70	Brun SAND med enstaka gruskorn	Sa (gr)	2/1	Skr				

*Ej ackrediterad metod, **Id extern provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagnin om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat. Resultat avser endast den provade mängden

 Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fl/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

 Enligt: ¹SS-EN ISO 14688-1, -2 ²SGF Beteckningssystem 2016 | ³AMA Anläggning 17 | ⁴SS-EN IS 17892-2:2014 | ⁵SS-EN ISO 17892-1:2014 | ⁶SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018*

 Utförd av: **Maria Gkatsou**

 Granskad av: **Amin Zeinali**

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* 1	Förkortning ²	Mtrl typ / tjärlf. Klass ³ utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4, t/m^3$	Vattenkvot w_n^5 %	Konflygräns w_l^6 %	Anmärkning
	1,70 - 2,00	Brun grusig sandig MORÄN	grsaTi	2/1	Skr			Liten provmängd
22R018	0,00 - 0,30	FYLLNING av humushaltig sand	Mg[huSa]	5B/4	Skr			
	0,30 - 1,60	Brun SAND	Sa	2/1	Skr			
	1,60 - 2,00	Grå siltig FINSAND	siFSa	3B/2	Skr			
22R021	0,00 - 1,10	FYLLNING av humushaltig sand med enstaka gruskorn och växtrester	Mg[huSa (gr) (pr)]	5B/4	Skr			
	1,10 - 2,00	Brun finsandig SILT	fsaSi	5A/4	Skr			
22R027	0,10 - 0,40	FYLLNING av grusig sand	Mg[grSa]	2/1	Skr			
	0,40 - 1,10	FYLLNING av något humushaltig sand	Mg[(hu)Sa]	2/1	Skr			
22R036	0,00 - 0,20	FYLLNING av sandig humusjord med enstaka växtrester	Mg[saHu (pr)]	6A/3	Skr			
	0,20 - 1,00	FYLLNING av något humushaltig sand med enstaka växtrester	Mg[(hu)Sa (pr)]	2/1	Skr			
	1,00 - 2,00	Grå grusig finsandig SILT med enstaka växtrester	grfsaSi	5A/4	Skr			

*Ej ackrediterad metod, **vid extern provtagning ålägger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat. Resultatet avser endast den provade mängden

Mätosakerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Enligt: ¹SS-EN ISO 14688-1, -2 ²SGF Beteckningssystem 2016 | ³AAMA Anläggning 17 | ⁴SS-EN IS 17892-2:2014 | ⁵SS-EN ISO 17892-1:2014 | ⁶SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018*

Kalibreringsprotokoll gällande kraftgivare.

Kontroll av borravn: Geotech 504

Tillv.nr: 12468

Tim:

Kraftgivare Kg	Hammare Kontrollsystem	Värde
50	57	1,14
100	116	1,16
150	173	1,15
200	227	1,13
250	283	1,13
300	339	1,13
403	456	1,13
500	539	1,08
600	669	1,12
700	781	1,12

Ny konstant 11,29

K= 1.129

Kraftgivare Kg	Viktsond Kontrollsystem	Värde
20	24	1,2
30	36	1,2
40	48	1,2
50	60	1,2
60	72	1,2
70	84	1,2
80	94	1,18
90	104	1,2
100	116	1,16
120	138	1,15

Ny konstant 11,89

K= 1.189

Mätinsamling

Laptop	x
Pclog	
Geolog	

Givartyp

Linjär	x
Olinjär	

Kontrollsystem

CPT	
Våg	
Tryckdosa	x

ANMÄRKNING: Konstant 1,000 används på mätinsamlare

KONTROLLEN GJORD AV: Christian von Walden

NAMNTECKNING:



Kallhäll

2021-06-09

Punkter utförda av Ramboll 2022				
Punkt	Y	X	Z	Jordprov
22R001	6569720.9016	161427.4923	53.4581	x
22R002	6569732.9375	161561.3169	52.2399	
22R003	6569737.3833	161620.3753	51.6599	
22R004	6569757.1824	161658.9652	51.4408	
22R005	6569741.9566	161662.6734	51.1199	x
22R006	6569765.3690	161692.8870	50.7710	
22R007	6569768.7220	161755.4090	50.0306	
22R008	6569747.4240	161759.7150	48.8120	
22R009	6569772.2760	161793.3440	48.9730	
22R010	6569746.2216	161796.9253	45.9055	x
22R011	6569770.8325	161811.4425	48.0293	
22R012	6569752.3550	161802.7010	45.4700	
22R013	6569746.9413	161814.4178	46.0259	
22R014	6569753.1308	161893.1301	46.8851	x
22R015	6569770.3007	161930.1602	46.1449	x
22R016	6569771.1006	162022.4096	43.9661	x
22R017	6569751.0970	162021.3440	44.2780	
22R018	6569768.3032	162119.9384	42.5062	
22R019	6569749.1770	162111.6267	42.7402	x
22R020	6569748.9014	162159.1903	41.8061	
22R021	6569767.7265	162231.9451	41.2078	
22R022	6569743.9300	162253.0853	41.1617	
22R024	6569745.9949	162291.4665	41.1697	x
22R025	6569784.2197	162286.1656	40.7204	x
22R026	6569819.4620	162280.4100	38.9700	
22R027	6569867.9561	162242.2884	37.5140	
22R028	6569880.0804	162241.9766	37.5907	
22R029	6569878.7260	162283.6010	37.9050	x
22R030	6569917.6060	162261.1868	39.2924	
22R031	6569938.5174	162247.9027	39.3611	x
22R033	6569764.4680	162376.8590	40.6950	x
22R034	6569779.1488	162407.4090	42.2837	
22R035	6569752.0202	162423.0306	40.3281	x
22R036	6569778.6816	162452.5992	39.4503	x
22R037	6569751.4420	162506.7147	39.7568	
22R039	6569746.0880	162563.4010	39.3447	x
22R041	6569610.2752	162268.9126	42.8778	x

Grundvattenrör utförda av Ramboll 2022			
Punkt	Y	X	Z
22R012G	6569752.3550	161802.7010	45.4700
22R015G	6569770.3010	161930.1600	46.1450
22R016G	6569771.1010	162022.4100	43.9660
22R025G	6569784.2200	162286.1660	40.7200
22R029G	6569878.7260	162283.6010	37.9050

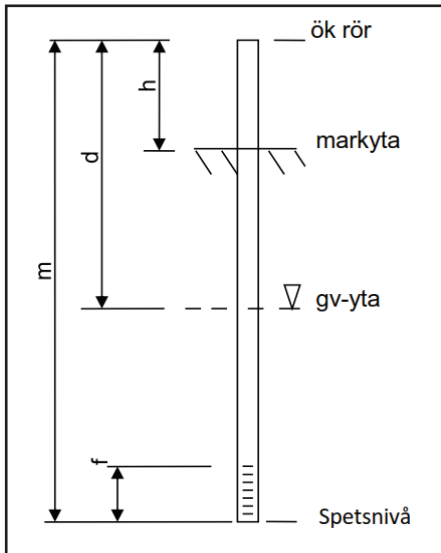
Övriga Punkter			
Punkt	Y	X	Z
68VA01	6569875.6310	162245.2520	46.8350
68VA02	6569874.0660	162249.9160	43.6950
68VA03	6569876.5500	162257.5750	43.5750
68VA03GV	6569876.5500	162257.5750	43.5750
68VA04	6569878.7600	162265.0290	44.2950
68VA05	6569882.4680	162268.5700	43.6450
68VA06	6569866.0070	162247.5870	43.5950
68VA07	6569869.5090	162251.3450	43.5550
68VA08	6569871.9580	162258.9020	43.5150
68VA09	6569873.0120	162266.7320	43.6550
68VA10	6569874.0660	162271.3950	43.5350
10S001	6569782.4430	161621.2430	51.4290
10S002	6569786.9240	161681.7910	50.5620
10S002G	6569786.9240	161681.7910	50.5620
10S003	6569779.2350	161657.5310	51.0590
10S004	6569769.5630	161622.2520	51.6050
10S004G	6569769.5630	161622.2520	51.6050
10S005	6569771.5547	161682.7594	50.1430
19S001	6569706.0261	162275.1800	41.3484
19S002	6569705.4643	162296.2278	41.1918
19S002G	6569696.6900	162299.4820	41.3750
19S002GV	6569696.6900	162299.4820	41.3750
19S003	6569705.3157	162316.5039	41.3197
19S004	6569705.7816	162333.5120	41.4266
19S005	6569705.4358	162352.2403	41.5355
19S007	6569705.5334	162383.2975	41.7682
19S008	6569705.5346	162398.2497	41.9603
19S009	6569705.7606	162414.9390	42.1765
19S009G	6569697.9340	162414.8620	41.9830
19S009GV	6569697.9340	162414.8620	41.9830
19S010	6569705.6537	162430.9052	42.4623
19S011	6569705.3311	162445.7862	42.8794
19S012	6569705.4373	162462.9073	43.6076
19S013	6569706.1535	162479.0244	44.5139
19S014	6569706.4234	162496.2534	45.5590
19S015	6569706.7702	162514.5391	46.7218
19S016	6569706.5240	162532.0115	47.8631
19S017	6569704.5501	162550.0525	48.9829
19S018	6569702.0631	162566.7734	50.1508
19S019	6569695.9483	162582.1278	51.1330
19S020	6569687.8187	162597.3942	52.1251
19S021	6569677.5272	162611.5886	52.9128
19S022	6569666.1328	162625.8018	53.3974
20CW01	6569767.8108	161455.6303	53.2889
20CW02	6569771.5424	161486.3481	53.1966
20CW03A	6569774.2639	161510.9680	53.1026
20CW04	6569775.7350	161552.9905	52.4566
20CW05	6569787.2016	161592.4540	52.3775

Övriga Punkter			
Punkt	Y	X	Z
20CW06	6569785.5905	161611.1759	51.7584
20CW07A	6569788.7963	161642.2835	51.2731
20CW08A	6569791.3178	161669.7775	50.6724
20CW09	6569788.0480	161697.7074	50.5710
20CW10	6569789.9915	161725.1212	50.1401
20CW11	6569792.2548	161752.8275	49.8129
20CW12A	6569789.2155	161786.0909	49.2618
20CW13	6569759.8301	161456.3549	53.1887
20CW13R	6569759.8300	161456.3550	53.1890
20CW14	6569762.9486	161486.9882	53.1532
20CW15	6569765.3402	161514.1480	52.9364
20CW16	6569765.2610	161553.9245	52.3620
20CW17A	6569767.4034	161581.0286	51.8974
20CW18	6569770.3924	161612.0362	51.6314
20CW19	6569770.1511	161641.4158	51.2912
20CW20	6569772.8660	161672.3336	50.8941
20CW21	6569777.3321	161698.3657	50.3476
20CW22	6569779.7437	161725.9843	50.2756
20CW23	6569783.3781	161751.7971	49.8069
20CW23R	6569783.3780	161751.7970	49.8070
21IT01	6569837.4680	161446.4350	54.0340
21IT01GV	6569837.4680	161446.4350	54.0340
21IT02	6569807.8970	161441.7080	53.8630
21IT03	6569775.2110	161439.7560	53.5090
21IT04	6569818.1500	161469.3790	53.4060
21IT05	6569742.2650	161441.8880	53.2170
21IT06	6569828.5160	161499.3280	53.6390
21IT06_M	6569769.1690	161535.4400	52.7450
21IT07	6569752.0700	161512.8650	53.1320
21IT08	6569805.0420	161496.6260	53.6410
21IT08_M	6569759.2350	161554.7080	52.3450
21IT09	6569759.5940	161603.6830	51.9950
21IT10	6569765.4350	161657.9400	51.1320
21IT11	6569770.1750	161709.5960	50.6990
21IT13	6569817.3470	161610.5120	52.0670
21IT13_M	6569786.5090	161776.2060	49.3450
21IT14	6569796.9715	161612.8748	51.9380
21IT15	6569819.9430	161623.3940	51.7280
21IT16	6569840.5630	161634.8810	51.8930
21IT16GV	6569840.5690	161634.8730	51.8930
21IT17	6569816.3420	161636.3950	51.6110
21IT18	6569799.2950	161647.2530	51.2660
21IT19	6569805.1410	161682.3660	51.0660
22IT01	6569739.2645	162550.1079	39.6928
22IT01G	6569739.2640	162550.1080	39.6930
22IT02	6569728.4439	162545.6208	40.8034
22IT03	6569727.9929	162551.1862	41.3544
22IT04	6569724.0971	162544.0754	41.2113

Övriga Punkter			
Punkt	Y	X	Z
22IT05	6569723.2038	162547.8024	41.5333
22IT06	6569711.2162	162528.8470	47.3773
22IT07	6569710.8350	162535.1890	47.7992
22IT08	6569710.4300	162542.7892	48.1964
22IT09	6569709.7824	162548.4715	48.5187

BILAGA 3

22-05-13	22R015	1	0-0,5	F/grmuSa	Återfyllt material	x				x	x
		2	0,5-1	F/grstSa	Återfyllt material	x					
		3	1-1,5	Sa	Fuktig						
		4	1,5-2	Sa	Fuktig						
22-05-13	22R016	1	0-0,4	F/grmuSa		x				x	x
		2	0,4-1	Sa				x			
		3	1-1,5	Sa							
		4	1,5-2	Sa	Stopp berg/block						
22-05-13	22R019	1	0-0,4	F/grmuSa		x				x	x
		2	0,4-1	Sa							
		3	1-1,8	Sa							
22-05-16	22R024	Asf	0-0,03								x
		1	0,03-0,4	F/grstSa		x					x
		2	0,4-1	Sa		x					
		3	1-1,5	Sa							
22-05-16	22R025	4	1,5-2	Sa							
		1	0-0,5	F/grmuSa		x				x	x
		2	0,5-1,3	F/grSa	Stopp berg			x	x		
		1	0-0,5	F/simuSa		x			x	x	x
22-05-16	22R029	2	0,5-1	F/grsiSa					x		
		3	1-1,4	F/grsiSa		x				x	x
		4	1,4-2	siSa							
		5	2-2,7	siSa					x		
		6	2,7-3	siSa	Fuktig, blött						
		Asf	0-0,05								
22-05-16	22R031	1	0,05-1	F/grstSa	Asfaltbitar (lite material)	x			x		x
		2	1-1,8	F/grstSa	Stora block, stopp block, borrarare sa att man inte kan borra mer						
22-05-16	22R033	1	0-0,5	F/stgrSa	Tegel och betongbitar			x			x
		2	0,5-1	F/stgrSa	Tegel och betongbitar	x					
		X	1-1,4		Ej prov: stora block, stopp - berg eller block						



Uppdragsnummer: 1320057668
Uppdragsnamn: Bollmoravägen
Väder: Solig, 9-18°C
Installationsdatum: 2022/05/13-16-24
Provtagningsdatum: 2022/06/09

Rörmaterial: PEH
Rördiameter: 50 mm
Filtertyp: Filterrör (slitsbredd på 0,3 mm)
Huv, lock, verktyg: Lock med O-ring

Provpunkt	ÖK rör h (m)	Total rörlängd m (m)	Spetsnivå (m u my)	Filterlängd f (m)	GV-yta d (m)		Kommentar
					2022/05/24	2022/06/09	
22R012GV	0	3	3	1	0,57	0,64	
22R015GV	0,71	4	3,29	1	3,4	3,36	
22R016GV	1,26	3	1,74	1	Torrt	Torrt	
22R025GV	0,48	5	4,52	1	3,69	3,64	
22R029GV	0,92	4	3,08	1	2,68	2,57	

 Ramboll Sweden AB Krukmakargatan 21 10462 Stockholm T: 010-615 60 00	Bilaga 5b: Fältprotokoll grundvattenprovtagning		Dokumentnummer	Sida/Sidor	1/3
	Teknikområde Miljö Uppdrag Bollmoravägen			Handläggare Charalampos (Harris) Barkas Datum 2022-06-09 Uppdragsnummer 1320057668	

Väder [X] sol [] mulet [] regn [] lätt duggregn [] snö [] Annat, ange vad.	Vindförhållanden	Lufttemperatur (°C) 18° C	Provtagare Charalampos (Harris) Barkas	Omsättningsdatum 2022-06-09
--	-------------------------	-------------------------------------	---	---------------------------------------

Provtagningsutrustning Bailer [] Peristaltisk pump [X] Tryckpump [] Skakpump [] Annat:

Tabell. Vattenvolymer i rör med olika dimensioner

Rörets innerdiameter (mm)	25	50	63	76	115
Vattenvolym per meter rör (L)	0,5	2,0	3,1	4,5	10,4

$$\text{Volym (cylinder)} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$


 Ramboll Sweden AB Krukmakargatan 21 10462 Stockholm T: 010-615 60 00	Bilaga 5b: Fältprotokoll grundvattenprovtagning		Dokumentnummer	Sida/Sidor
	Teknikområde Miljö Uppdrag Bollmoravägen		Handläggare Charalampos (Harris) Barkas Datum 2022-06-09 Uppdragsnummer 1320057668	

Information											Anmärkning/ Synintryck	Lab
Brunns- beteckning /Prov-ID	RÖK (m ö my)	GV-nivå (m u rök, före omsättning ng)	Total rörlän gd (m)	Rör -Ø (m m)	Vatten- pelare (m) (Totaldjup rör - GV-nivå)	Beräkn volym (l) (Vattenspelare*V attenvolymen per meter rör → se tabell)	Beräknad omsättning vid 3 rörvolym er (liter)	Omsatt (liter)	Datum			
22R012GV	0	0,57	3	50	2,43	-	-	-	2022-05-24	PEH-rör, filter: 1m		
		0,64			2,36	3	9	10	2022-06-09	Provtagning med peristaltisk. Klart vatten	Tungmetaller (10+Hg) filtrerat, BTEX, olja, PAH16, VOC-EPA (kloretrade alifatiska kolväten) PFAS 11 st	
22R15GV	0,71	3,40	4	50	0,60	-	-	-	2022-05-24	PEH-rör, filter: 1m		
		3,36			0,64	0,83	2,5	2,5	2022-06-09	Provtagning med peristaltisk pump. Grumligt/brunt/siltigt vatten	Tungmetaller (10+Hg) filtrerat, BTEX, olja, PAH16, VOC-EPA (kloretrade alifatiska kolväten) PFAS 11 st	
22R16GV	1,26	-	3	50	-	-	-	-	2022-05-24	PEH-rör, filter: 1m Torrt		
		-			-	-	-	-	2022-06-09	Torrt		

Tabell. Vattenvolymer i rör med olika dimensioner

Rörets innerdiameter (mm)	25	50	63	76	115
Vattenvolym per meter rör (L)	0,5	2,0	3,1	4,5	10,4

$$\text{Volym (cylinder)} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

		Bilaga 5b: Fältprotokoll grundvattenprovtagning					Dokumentnummer	Sida/Sidor	3/3		
							Handläggare	Charalampos (Harris) Barkas			
Teknikområde Miljö		Uppdrag Bollmoravägen					Datum	2022-06-09			
Ramboll Sweden AB Krukmakargatan 21 10462 Stockholm T: 010-615 60 00							Uppdragsnummer 1320057668				
Information											
Brunns- beteckning /Prov-ID	RÖK (m ö my)	GV-nivå (m u rök, före omsättni ng)	Total djup rör (m)	Rör -Ø (m m)	Vatten- pelare (m) (Totaldjup rör - GV-nivå)	Beräk- volym (l) (Vattenspelare*V attenvolymen per meter rör → se tabell)	Beräkna- d omsättni ng vid 3 rörvolym er (liter)	Omsatt (liter)	Datum	Anmärkning/ Synintryck	Lab
22R25GV	0,48	3,69	5	50	1,31	-	-	-	2022-05-24	(frifas (tjocklek), lukt, grumlighet, färg, synintryck runt röret - trasig dexel/trasigt rör mm)	
		3,64			1,36	1,77	5,3	6	2022-06-09	PEH-rör, filter: 1 m	Tungmetaller (10+Hg) filtrerat, BTEX, olja, PAH16, VOC-EPA (kloretrade alifatiska kolväten) PFAS 11 st
22R29GV	0,92	2,68	4	50	1,32	-	-	-	2022-05-24	Provtagning med peristaltisk pump. Grunligt/grått/siltigt vatten	
		2,57			1,43	1,85	5,5	6	2022-06-09	PEH-rör, filter: 1 m	Tungmetaller (10+Hg) filtrerat, BTEX, olja, PAH16, VOC-EPA (kloretrade alifatiska kolväten) PFAS 11 st

Tabell. Vattenvolymer i rör med olika dimensioner

Rörets innerdiameter (mm)	25	50	63	76	115
Vattenvolym per meter rör (L)	0,5	2,0	3,1	4,5	10,4

$$\text{Volym (cylinder)} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

PARAMETER	PARAMETER TYP	ENHET	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Provets märkning Dyup (m u my) Provtagningsdag	22R010_ASF 0-0,03 2022-05-13	22R024_ASF 0-0,03 2022-05-30
Torsubstans	Övrigt	%					98,7	99,2
PAH, summa canc.	Organiskt, PAH	mg/kg TS					1,1	1,2
PAH, summa övriga	Organiskt, PAH	mg/kg TS					1,7	1,6
PAH, summa 16	Organiskt, PAH	mg/kg TS	70	300	1000		2,7	2,8
Summa PAH L	Organiskt, PAH	mg/kg TS					< 0,077	< 0,077
Summa PAH M	Organiskt, PAH	mg/kg TS					1,3	1,3
Summa PAH H	Organiskt, PAH	mg/kg TS					1,4	1,4
Naftalen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					< 0,051	< 0,051
Acenafitylen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					< 0,051	< 0,051
Acenafiten	Organiskt, PAH	mg/kg TS					< 0,051	< 0,051
Fluoren	Organiskt, PAH	mg/kg TS					< 0,051	< 0,051
Fenantren	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,41	0,38
Anthracen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,053	0,052
Fluoranten	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,29	0,3
Pyren	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,52	0,52
Bens(a)antracen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,098	0,14
Krysen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,22	0,29
Benzo(e)pyren	Organiskt, PAH	mg/kg TS			50		0,19	0,19
Dibens(a,h)antracen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					< 0,051	< 0,051
Benso(g,h,i)perylen	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,3	0,22
Indeno(1,2,3cd)pyren	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,08	0,081
Benso(b,k)fluoranten	Organiskt, PAH	mg/kg TS					0,45	0,46

Klass 1	<70	Fri återanvändning i vägar
Klass 2	>70-300	Begränsad återanvändning i bärlager och förstärkningslager i vägar under ny asfalt, samråd miljöförvaltning
Klass 3	>300-1000	Begränsad återanvändning i bärlager och förstärkningslager i vägar under ny asfalt, ej inom känsliga områden. Samråd miljöförvaltning
Klass 4	>1000	*En särskild bedömning görs av hur massorna hanteras, samråd miljöförvaltning
Klass 4	>1000	**Färdigt avfall, avlämnas på godkänt deponi

*VV Publ 2004:90

**Faktablad Hantering av asfalt och tjärasfalt Göteborg

Naturvårdsverket, handbok - Klassning av färdigt avfall 2013-02-13

Bitumenblandningar som innehåller stenkolstjära (170301*)

sum PAH16 >300 mg/kg Färdigt avfall

Avfallsförordningen 2011:297 >0,1% Färdigt avfall

Stenkolstjära >0,1% Färdigt avfall

Bilaga 8: Sammanställning analysresultat - Grundvatten

Parameter	Enhet	SGU's bedömningsgrunder för grundvatten ¹			Mjölkdricksvatten	Mjölkdricksvatten	VRCH ² Föreningens aktionsvärde	SGI ³ Preliminära riktvärde	Livsmedelsverket ⁴ Referensvärde dricksvatten	22R012GV	22R015GV	22R025GV	22R029GV
		Klass 3 - måttlig halt	Klass 4 - hög halt	Klass 5 - mycket hög halt						Grundvatten 2022-06-10	Grundvatten 2022-06-10	Grundvatten 2022-06-10	Grundvatten 2022-06-10
Metaller													
Fibren i balt									36	36	36	36	
Arsenik, As	µg/l	2-5	5-10	>10					0,52	1,1	2,6	0,26	
Barium, Ba	µg/l								86	38	85	170	
Kadmium, Cd	µg/l	0,5-1	1-5	>5					0,84	0,017	0,066	0,038	
Kobolt, Co	µg/l								8,7	0,13	0,34	1,3	
Krom, Cr	µg/l	5-10	10-50	>50					0,16	0,16	<0,05	<0,05	
Koppär, Cu	mg/l	0,2-1	1-2	>2					0,00067	0,0021	0,001	0,00054	
Kviksilver, Hg	µg/l	0,01-0,05	0,05-0,1	>0,1					20	2,3	3,9	4,4	
Nickel, Ni	µg/l	2-10	10-20	>20					0,015	0,029	0,1	<0,01	
Bly, Pb	µg/l	1-2	2-10	>10					<0,02	3,6	2,5	0,066	
Vanadin, V	µg/l								28	0,68	0,4	1,1	
Zink, Zn	µg/l	10-100	100-1000	>1000									
Organiska miljöanalyser - BTEX													
Bensen	µg/l	0,1-0,2	0,2-1	>1	0,5	500			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Toluen	µg/l				40	500			<1	<1	<1	<1	
Etybensen	µg/l				30	500			<1	<1	<1	<1	
Xylener	µg/l				250	500			<1	<1	<1	<1	
Organiska miljöanalyser - Petroleumprodukter/olja													
Alifater >C5-C8	µg/l				100	300			<20	<20	<20	<20	
Alifater >C8-C10	µg/l				100	150			<20	<20	<20	<20	
Alifater <C10-C12	µg/l				100	300			<20	<20	<20	<20	
Alifater >C12-C16	µg/l				100	3000			<20	<20	<20	<20	
Alifater >C16-C25	µg/l				100	3000			<50	<50	<50	<50	
Aromater <C8-C10	µg/l				70	500			<10	<10	<10	<10	
Aromater >C10-C16	µg/l				10	120			<10	<10	<10	<10	
Aromater >C16-C25	µg/l				2	5			<5	<5	<5	<5	
Organiska miljöanalyser - Polyaromatiska föreningar													
PAH-L,summa	µg/l				10	120			<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	
PAH-M,summa	µg/l				2	5			0,058	<0,04	<0,04	<0,04	
Benz(a)pyren	µg/l	0,1-0,2	0,2-1	>1					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
PAH-H,summa	µg/l				0,05	1			<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	
Organiska miljöanalyser - Högfluorerade ämnen (PFAS)													
perfluorbutansyra (PFBA)	µg/l								0,0036	0,0028	0,1	0,0083	
perfluorpentansyra (PFPeA)	µg/l								0,0048	0,0009	0,4	0,028	
perfluorhexansyra (PFHxA)	µg/l								0,0032	0,00098	0,19	0,017	
perfluorheptansyra (PFHpA)	µg/l								0,0013	0,0011	0,091	0,0073	
perfluoroktansyra (PFOA)	µg/l								0,0014	0,0012	0,031	0,003	
perfluorononansyra (PFNA)	µg/l								<0,0003	<0,0003	0,004	0,00035	
perfluordodekansyra (PFDA)	µg/l								<0,0003	<0,0003	0,0055	<0,0003	
perfluorbutansulfonsyra (PFBS)	µg/l								0,0014	0,00059	0,0031	0,0044	
perfluorhexansulfonsyra (PFHxS)	µg/l								0,002	0,00058	0,015	0,015	
perfluoroktansulfonsyra (PFOS)	µg/l				0,045				0,00038	0,00063	0,013	0,0097	
6:2 FTS fluorotelomersulfonat	µg/l								0,00033	<0,0003	0,097	0,0028	
Summa PFAS 11	µg/l								0,018	0,0088	0,95	0,096	
Summa PFAS4	µg/l								0,0038	0,0024	0,063	0,028	
Organiska miljöanalyser - Flyktiga organiska ämnen													
1,1,1,2-Tetraloretan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,1,1-Trikloretan	µg/l				300				<1	<1	<1	<1	
1,1,2-Trikloretan	µg/l				130				<1	<1	<1	<1	
1,1,2-Trikloretan	µg/l				500				<1	<1	<1	<1	
1,1-Dikloretan	µg/l				900				<1	<1	<1	<1	
1,1-Dikloretan	µg/l				10				<1	<1	<1	<1	
1,1-Diklorpropen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2,3-Triklorpropen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2,3-Triklorbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2,4-Triklorbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2,4-Trimerkybensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2-Dikloretan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2-Diklorbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2-Dikloretan	µg/l				400				<1	<1	<1	<1	
1,2-Diklorpropen	µg/l				80				<1	<1	<1	<1	
1,3,5-Trimerkybensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,3-Diklorbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,3-Diklorpropen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,3-Diklorpropen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
trans-1,3-Diklorpropen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,4-Diklorbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
1,2-Diklorpropen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
2-Klorotoluen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
4-Klorotoluen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Bensen	µg/l								<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Brombensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Bromdikloretan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Bromkloretan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
cis-1,2-Dikloretan	µg/l				20				<1	<1	<1	<1	
Dibromkloretan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Dibrommetan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Dikloretan	µg/l				1000				<1	<1	<1	<1	
Etybensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Trikloroformetan (CFC-11)	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Hexaklorbutadien (HCBD)	µg/l								<1	<1	<1	<1	
iso-Propylbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Klorbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Nafalen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
m/p-Xylen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
n-Butylbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
o-Xylen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
p-Isopropyltoluen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Propylbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
sec-Butylbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
tert-Butylbensen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Tetrakloretan	µg/l				40				<1	<1	<1	<1	
Tetrakloretan	µg/l				10				<1	<1	<1	<1	
Toluen	µg/l								<1	<1	<1	<1	
trans-1,2-Dikloretan	µg/l				20				<1	<1	<1	<1	
Tribrommetan	µg/l								<1	<1	<1	<1	
Trikloretan	µg/l				400				<1	<1	<1	<1	
Vinylklorid	µg/l				5				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	

¹ SGU's bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01)
² SPI rekommendation, Efterbehandling av förorenade brensinstationer och dieselanläggnings- Rapport december 2010 (tabell 5-10)
³ Smedvärden en intervallvärdes bedömningsgr. Holländska rikvärden för grundvatten, (VRM 2000)
⁴ SGI, 2015, Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten, SGI publikation 21.
⁵ Livsmedelsverket, 2020, Riskhantering - PFAS i dricksvatten och fisk, Livsmedelsverkets hemsida (<https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel-kontroll/dricksvattenproduktion/riskhantering-pfas-i-dricksvatten>).
 < Sår för att värdet är under laboratoriets rapporteringsgräns (värde).



BILAGA 9

Utförd provtagning

Projektname: **Bollmoravägen**
Unr.: **1320057668**
Datum: **2022-09-01**

Skala (A3): 1:3 200

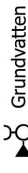
Upprättad av: Rebecka Gullberg
Granskad av: CJ Cariborn
TA Mijjö: Charalampos (Harris) Barkas
Uppdragsledare: Shwan Kader

Teckenförklaring

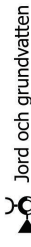
Provtagningspunkt



Jord



Grundvatten



Jord och grundvatten



Planområde

