

Utökad miljöteknisk markundersökning

St Eriks Markutveckling

Gjutmästaren 6 och 9 i Ulvsunda industriområde



Stockholm 2019-06-09

Gjutmästaren 6 och 9 i Ulvsunda industriområde

Utökad miljöteknisk markundersökning

Datum	2019-06-09
Uppdragsnummer	1320037878-002
Status	SLUTVERSION

Jeanette Winter
Uppdragsledare

Sofia Sjögren
Handläggare

Jeanette Winter
Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320037878 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Administrativa uppgifter	1
2.	Bakgrund och syfte	2
3.	Områdesbeskrivning	2
3.1	Framtida markanvändning	4
3.2	Geologisk och hydrogeologisk beskrivning	5
3.3	Skyddsobjekt.....	5
3.4	Föroreningsituation och potentiella föroreningar	6
4.	Utförande miljöteknisk markundersökning	6
4.1	Jordprovtagning	6
4.2	Grundvattenprovtagning	7
4.3	Porluft	7
4.4	Avvikelse	8
5.	Analyser	8
5.1	Jord.....	8
5.2	Grundvatten	8
5.3	Porluft	8
6.	Bedömningsgrunder	9
6.1	Bedömningsgrunder för jord	9
6.2	Bedömningsgrunder för vatten.....	10
6.3	Bedömningsgrunder för porluft	11
6.4	Utspädningsfaktor för porluft	12
7.	Resultat.....	14
7.1	Fältobservationer, jord.....	14
7.2	Beskrivning av analysresultat i jord	16
7.2.1	Metaller	16
7.2.2	PAH och oljeföroreningar.....	16
7.2.3	Klorerade alifater	17
7.3	Fältobservationer, grundvatten	17
7.4	Beskrivning av analysresultat i grundvatten.....	18
7.4.1	Metaller	18
7.4.2	PAH och oljeföroreningar.....	18
7.4.3	Klorerade alifater	18
7.4.4	PFAS	19
7.5	Fältobservationer, porluft	19

7.6	Beskrivning av analysresultat i porluft	19
8.	Översiktlig riskbedömning	20
8.1	Jord.....	20
8.2	Grundvatten	21
8.3	Porluft	22
9.	Slutsatser och rekommendationer	23
10.	Referenser	24

Bilagor

- Bilaga 1 – Ritning, provpunkternas lägen
- Bilaga 2 – Fältprotokoll jordprovtagning
- Bilaga 3 – Installationsprotokoll grundvattenrör
- Bilaga 4 – Analyssammanställning, jord
- Bilaga 5 – Analyssammanställning, grundvatten
- Bilaga 6 - Analysrapporter

Gjutmästaren 6 och 9

Utökad miljöteknisk markundersökning

1. Administrativa uppgifter

Fastighetsbeteckning: Gjutmästaren 6/ Gjutmästaren 9
Tillsynsmyndighet: Miljöförvaltningen, Stockholms Stad

Beställare: St Eriks Markutveckling
Kontaktperson: Margareta Catasùs
E-post: +46 (0)10-603 87 28

Konsult: Ramboll Sverige AB (Ramboll)

Uppdragsledare: Jeanette Winter
E-post: jeanette.winter@ramboll.se
Tel: 0739-824373

2. Bakgrund och syfte

Delar av Ulvsunda industriområde i Bromma ingår i ett förslag till en ny översiktsplan från Stockholm stad. Området är i planen utpekade som "Stadsutvecklingsområde – omvandling". Ulvsunda industriområde är ett av Stockholms mer intensiva verkstads- och tillverkningsindustriområden. Det har under längre tid varit hårt belastat av förorenande ämnen. En del av planområdet utgörs av fastigheterna Gjutmästaren 6 och 9 där bland annat Pripps tidigare haft sin bryggeriverksamhet. Delar av f.d. Pripps byggnader föreslås i planen bevaras och utvecklas som ett centrum för kultur och idrott, kompletterat med bostäder, kontor och verksamheter i närområdet.

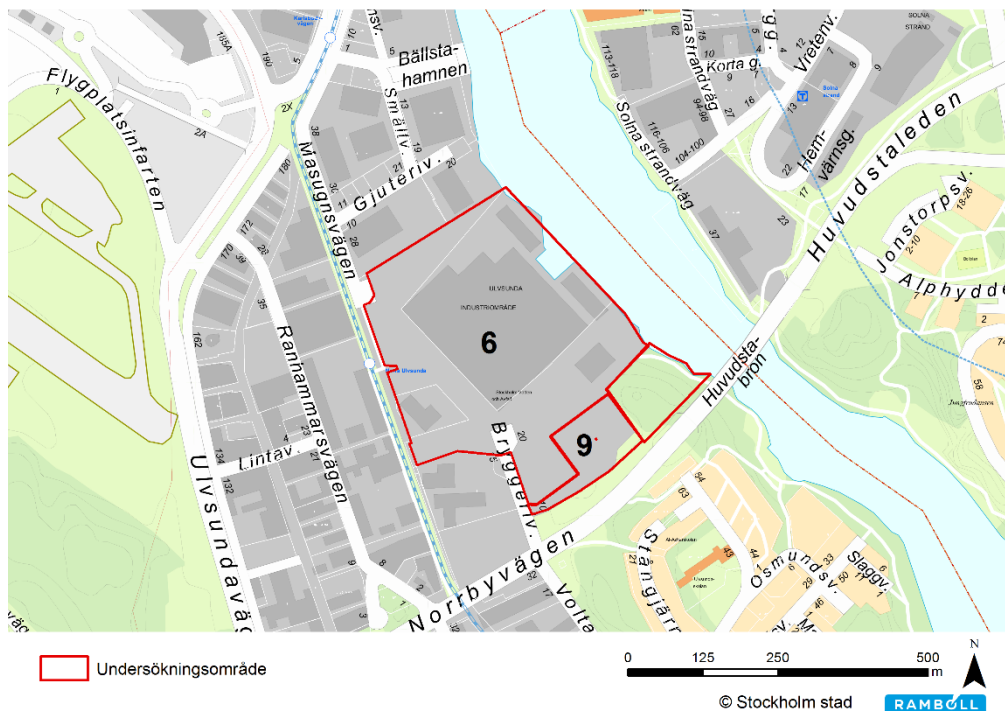
Ramboll har tidigare utfört en miljöteknisk markundersökning av Gjutmästaren 6 (Ramboll, 2018a). Ramboll har nu fått i uppdrag av St Eriks Markutveckling att utföra en utökad miljöteknisk undersökning inför den planerade utvecklingen av området på Gjutmästaren 6 samt Gjutmästaren 9. Syftet med den miljötekniska markundersökningen är att:

- Få en bild av föroreningsituationen i mark och grundvatten inom aktuellt område
- Undersöka om det finns några föroreningar i mark och grundvatten som kan innebära en risk för människors hälsa och miljö vid planerad markanvändning

3. Områdesbeskrivning

Fastigheterna Gjutmästaren 6 och 9 är belägna inom Ulvsunda industriområde i Bromma, Stockholm. Ungefärlig lokalisering av undersökningsområdet visualiseras i Figur 1. I undersökningsområdet ingår även naturområdet mellan Gjutmästaren 9 och Bällstaviken. Undersökningsområdet är ca 17 ha stort.

Undersökningsområdet avgränsas i väst av Tvärbanans spårområde, i öst av Bällstaviken, i söder av Huvudstaleden och i norr av byggnaderna på angränsande fastigheterna Gjutmästaren 4 och 5. Väster om Tvärbanan ligger Bromma flygplats och det aktuella området är beläget inom flygplatsens influensområde för buller.



Figur 1. Aktuellt undersökningsområde markerat med rött. I undersökningsområdet ingår fastigheterna Gjutmästaren 6 och 9 samt ett naturområde.

En flygbild över det aktuella området visas i Figur 2. En stor del av ytan på Gjutmästaren 6 utgörs av en byggnad från det f.d. bryggeriet ägt av Pripps/Carlsberg som var verksam på platsen från 1960-tal till 2000-talet. Idag rymmer byggnaden olika typer av handel omgivet av stora hårdgjorda ytor för parkering. Marken närmast Ballstaviken utgörs av en kaj. Vid vattenkanten är ett flertal silos från tidigare verksamhet på fastigheten belägna. I sydost, söder om den f.d. bryggeriverksamhetens byggnad, finns en mindre byggnad tillhörande Stockholm Vatten samt ett parkområde som sträcker sig från byggnaden ned mot Ballstaviken.

Gjutmästaren 9 är belägen sydöst om Gjutmästaren 6 (se Figur 1). Gjutmästaren 9 utgörs av ett område med hårdgjord parkeringsyta.

Topografiskt är höjdskillnaderna inom undersökningsområdet stora. Markhöjden är som högst på parkeringsytorna i syd-sydväst (+14 till +16 m) och sluttar nedåt åt öster mot Ballstaviken (+0,8 m) och ned mot en sänka norr om den f.d. bryggeribygnaden (< +4 m).



Figur 2. Flygbild över Ulvsunda industriområde och aktuellt undersökningsområde. Källa: Start-PM för planläggning av Bällsta Hamn i stadsdelen Ulvsunda industriområde, Stockholm stad (2017).

3.1 **Framtida markanvändning**

I den nya översiktsplanen planeras området att omvandlas till verksamhetsområde samt bostadsområde kompletterat med mindre parkområden. Merparten av de befintliga byggnaderna inom Gjutmästaren 6 ska bevaras och utvecklas till centrum för kultur och idrott (Stockholm stad, 2017). En illustrationsplan över den framtida utvecklingen av området visas i Figur 3.



Figur 3. Illustrationsplan för områdets framtida utveckling. Bryggeriverksamhetens tidigare byggnader behålls medan de hårdgjorda ytorna inom Gjutmästaren 6 och 9 planeras att göras om till verksamhetsområde och bostadsbebyggelse. Källa: St Eriks Markutveckling (2018).

3.2 Geologisk och hydrogeologisk beskrivning

De geotekniska förhållandena inom området utgörs generellt av fyllning på torrskorpelera ovan lera och friktionsjord vilandes på berg. I delar av området har block och sten påträffats i fyllningen och i friktionsjorden. En detaljerad beskrivning av de geologiska förutsättningarna återfinns i *Gjutmästaren 6 – Markteknisk undersökningsrapport* samt *Gjutmästaren 6 – PM Geoteknik* (Ramboll 2018b och Ramboll 2018c).

3.3 Skyddsobjekt

Inom Ulvsunda industriområde har verkstads- och tillverkningsindustri pågått sedan 1940-talet. Det gör att marken samt grund- och ytvatten i området är hårt belastat av förorenande ämnen. Den närmaste vattenförekomsten, Bällstaviken, uppnår ej god kemisk status med avseende på antracen, blyföroreningar och tributyltenn bland annat på grund av den intensiva industriverksamheten (VISS, 2018). Det finns inga kända skyddsobjekt så som Natura 2000-område, naturreservat eller vattenskyddsområde inom undersökningsområdet.

För den framtida utvecklingen av området är skyddsobjekten de människor som kommer bo och vistas i området samt ytvattenrecipienten Bällstaviken.

3.4 **Föroreningsituation och potentiella föroreningar**

Vid tidigare provtagning av jord i undersökningsområdet påvisades ställvis oljeföroreningar (alifater och PAH) i fyllnadsmassorna (Ramboll 2018a). I djupare fyllnadsmassor förekom förhöjda halter av klorerade alifater (tetrakloreten) i en provtagningspunkt. I en provtagningspunkt påvisades även förhöjda halter av kvicksilver i lera.

Vid tidigare provtagning av grundvatten i undersökningsområdet påvisades förhöjda halter av klorerade alifater i både den ytliga och den djupa grundvattenförekomsten (Ramboll 2018a). I ett grundvattenrör (18R29) påvisades även förhöjda halter av alifater.

Ingen provtagning av porluft har tidigare utförts inom undersökningsområdet.

Enligt Länsstyrelsens EBH-stöd förekommer eller har det förekommit potentiellt förorenande verksamheter nästintill inom hela Ulvsunda industriområde. Det har även utförts ett flertal miljötekniska markundersökningar i områdets närhet där föroreningar har påträffats i mark och grundvatten. Väster om undersökningsområdet är Bromma flygplats belägen med en känd PFOS förorening i grundvattnet. En inventering av tidigare verksamheter och tidigare miljötekniska undersökningar som kan ha inverkan på föroreningsituationen på Gjutmästaren 6 har gjorts och beskrivs i detalj i ett tidigare PM – *Inventering av föroreningsituation och miljöstörandeverksamheter, Gjutmästaren 6* (Ramboll, 2018d) samt *Historisk inventering över Ulvsunda industriområde* (Sweco, 2019).

4. **Utförande miljöteknisk markundersökning**

Den miljötekniska markundersökningen inom Gjutmästaren 6 och 9 utfördes av personal från Ramboll mellan 17 och 22 maj 2019.

4.1 **Jordprovtagning**

Jordprovtagningen genomfördes med borrhandsvagn med monterad skruvborr, alternativt med spade för ytlig provtagning. Inför föreliggande undersökning togs en provtagningsplan fram med ungefärlig placering av 24 st provtagningspunkter (Ramboll, 2019).

Provpunkternas lägen fördelades jämnt över arbetsområdet för att ge en översiktlig bild av föroreningsgraden. Vid placering av provpunkter togs hänsyn till tidigare utförd provtagning, ledningsunderlag, framkomlighet samt planerad markanvändning. Slutligt utfördes jordprovtagning i 23 st provtagningspunkter. Provpunkternas lägen sattes ut av mättekniker innan provtagning varav några flyttades vid fältarbetet. Provtagningspunkternas lägen redovisas på planritning i Bilaga 1.

Jordprover uttogs som samlingsprov per meter ner till påträffande av naturligt material eller berg. Jordprov uttogs om möjligt även på den översta metern naturligt material. Intervall för provuttag justerades utifrån förekommande jordartsskikt samt vid misstänkt föroreningsinnehåll.

Två av provtagningspunkterna utgjordes av större ytor. Inom ytorna uttogs prover som samlingsprov med spade. Samlingsproverna utgjordes av ca 20 delprover. Delproverna blandades väl för att erhålla ett representativt prov för ytan.

Jordprover uttogs i diffusionstäta påsar. Uttagna jordprover förvarades svalt och mörkt efter provtagning och under transport till laboratorium.

4.2 **Grundvattenprovtagning**

I framtagen provtagningsplan togs en ungefärlig placering fram av fem st grundvattenrör (Ramboll, 2019). Installation av dubbla grundvattenrör i samma provtagningspunkt planerades att utföras i de fall då flera vattenförande lager förekom. Slutligt installerades grundvattenrör i fem provtagningspunkter varav i tre av dessa installerades dubbla rör. De dubbla rören är installerade med ett rör i den övre grundvattenförekomsten samt ett rör i den undre grundvattenförekomsten. I de två andra provtagningspunkterna är rören installerade i den djupa grundvattenförekomsten. Installerade rör utgörs av så kallade miljörör av PEH-plast. Grundvattenprover uttogs med hjälp av peristaltisk pump alternativt bailer i fem av de installerade grundvattenrören. Prov uttogs även från tre grundvattenrör installerade vid tidigare utförd undersökning (Ramboll, 2018a). Grundvattenrörens lägen redovisas i Bilaga 1 och installationsprotokoll för grundvattenrören redovisas i Bilaga 3.

En till två gånger rörvolymen omsattes efter installationen och ytterligare omsättning av vattnet utfördes före provtagning den 21 maj 2019.

4.3 **Porluft**

Den miljötekniska markundersökningen av porluft utfördes den 17 maj 2019. Fyra porluftspjut slogs ned till ca 0,7 m under markytan. Därefter drogs röret upp till dess att mottrycket var tillfredsställande, det vill säga indikerar att mätning kan göras på tillräcklig luftvolym utan att atmosfärsluft riskerade att tas upp.

Provtagning utfördes därefter genom att porluft pumpades genom ett absorbentrör (kolrör) med ett absorbensmedium i kol som binder ämnen i gasfas. Porgas pumpades under en tid av 100 min och ett förinställt pumpflöde av 0,1 l/min, kalibrerat av laboratoriet.

Provtagningspunkterna placerades utifrån planerad markanvändning och tidigare påträffade föroreningar. Provtagningspunkter för uttagna prover av porluft redovisas i Bilaga 1.

4.4 **Avvikelser**

I provtagningspunkt 19R12 var framkomlighet med borrhandsvagn ej möjlig. Provgrop grävdes istället manuellt med spade.

Området vid den planerade provtagningspunkten 19R20 var inte tillgängligt vid provtagningsstillfälle på grund av pågående byggnadsarbeten.

I grundvattenrören 19R09, 19R17 och 18R29 var rören torra alternativt vattenmängden liten och tillrinningen för långsam för att ta ut vattenprover.

5. **Analyser**

5.1 **Jord**

Totalt 36 jordprover analyserades med avseende på metaller (arsenik, barium, kadmium, kobolt, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly, vanadin, zink), alifatiska- och aromatiska kolväten och PAH (polycykliska aromatiska kolväten). Tio stycken jordprover analyserades även med avseende på klorerade alifater.

Samtliga analyser av jord utfördes av ALS Scandinavia, som är ett ackrediterat laboratorium för aktuella analyser.

5.2 **Grundvatten**

Grundvattenprov från totalt fem djupa och tre ytliga grundvattenrör analyserades med avseende på klorerade alifater. Grundvattenprov från tre djupa grundvattenrör analyserades med avseende på PFAS. Grundvattenprov från nyinstallerade grundvattenrör, två ytliga och tre djupa, analyserades även med avseende på metaller, alifatiska- och aromatiska kolväten och PAH (polycykliska aromatiska kolväten).

Metallanalyser utfördes på filtrerat prov. Filtrering utfördes på laboratoriet.

Samtliga analyser av grundvatten utfördes av ALS Scandinavia, som är ett ackrediterat laboratorium för aktuella analyser.

5.3 **Porluft**

Porluft från totalt fyra provtagningspunkter analyserades med avseende på klorerade lösningsmedel och dess nedbrytningsprodukter.

Analyserna utfördes av Eurofins Pegasuslab, som är ett ackrediterat laboratorium för aktuella analyser.

6. Bedömningsgrunder

6.1 Bedömningsgrunder för jord

Som bedömningsgrunder av föroreningsgraden av jord i området används storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009). De storstadsspecifika riktvärdena är baserade på Naturvårdsverkets generella riktvärden (Naturvårdsverket, 2009, rev 2016) för förorenad mark men justerade utifrån storstadsspecifika förhållanden.

De storstadsspecifika riktvärdena är framtagna för några vanligt förekommande typområden i en storstadsmiljö; bostadsområden, verksamhetsområden, hårdgjorda ytor utan bebyggelse, parker och grönytor. Ramboll bedömer att den planerade markanvändningen i området utgörs av både bostadsområde, parker och grönytor och verksamhetsområde enligt typområdena beskrivna nedan.

Eftersom att sannolikheten för exponering minskar med avståndet till föroreningen bör det tas i beaktande i en riskbedömning. Djupt liggande mark i en storstadsmiljö blir endast tillgänglig i samband med schaktarbeten. Riktvärden för storstadsspecifika djupt liggande föroreningar har också tagits fram. Djupet de är applicerbara på kan variera beroende på kännedom om de markprocesser som förekommer. Utgångspunkten för riktvärdena för djupt liggande jord beskrivs nedan.

De storstadsspecifika riktvärdena är endast framtagna för metaller, PAH samt alifatiska- och aromatiska kolväten. För övriga analyserade ämnen används Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark som bedömningsgrund. De generella riktvärdena har tagits fram för två olika typer av markanvändning Känslig markanvändning (KM) och Mindre känslig markanvändning (MKM).

Flerbostadshus

Markanvändningen omfattar flerbostadshus utan terrassförsedda lägenheter i markplan. Byggnaderna är grundlagda med källare. Källarplanet utgörs antingen av ett parkeringsgarage eller används för ändamål som innebär att man endast vistas tillfälligt i källarplanet. Med tillfällig vistelse avses vistelse som maximalt uppgår till enstaka timmar per vecka. Huvuddelen (>75%) av marken inom området är hårdgjord. Utformningen medför att odling inte är möjligt någonstans inom området.

Markanvändningen kan även omfatta skola för äldre barn (>10 år) förutsatt att huvuddelen (>75%) av marken inom området är hårdgjord.

Riktvärdena skiljer sig åt beroende på om marken utgörs av naturlig mark eller fyllningsmassor.

Verksamhetsområde

Markanvändning med bebyggelse som rymmer exempelvis, kontor, industrilokaler, lager eller affärer. Huvuddelen (>75%) av marken är hårdgjord. Vistelse inom området sker återkommande under delar av dagen, och året, i samband med arbete. Vuxna har en högre vistelsegrad inom området än barn.

Riktvärdena skiljer sig åt beroende på om marken utgörs av naturlig mark eller fyllningsmassor.

Grönytor och parkområde

Markanvändningen omfattar parker och grönytor inne i staden. Människor vistas inom dessa områden för lek och rekreation. Området kan bland annat innefatta anlagda lekytor. Av det totala årliga frukt- och grönsaksintaget kan 0,5% utgöras av växter från området i samband med enstaka intag av frukt, bär eller svampar.

Djupt liggande jord

Skyddsnyvån i marken bör motsvara en nivå där marken kan uppfylla de funktioner som förväntas vid den planerade markanvändningen

För behandling och klassificering av massor jämförs föroreningsgraden i jord mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009, rev 2016) samt mot Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall, FA (Avfall Sverige, 2007:1).

6.2 **Bedömningsgrunder för vatten**

För att bedöma föroreningsgraden i grundvattnet finns inte ett verktyg för samtliga ämnen istället måste olika bedömningsgrunder användas för olika ämnen. De olika bedömningsgrunderna är framtagna i olika syften vilket medför att det är svårt att jämföra klassindelningar och riktvärden från olika verktyg.

De verktyg som föreslås att användas i föreliggande utredning är följande:

- Naturvårdsverkets tillståndsklasser för ämnen i grundvatten (NV Rapport 4918, 1999)
- SGU:s klassindelning för ämnen i grundvatten (SGU, 2013),
- Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten (SLVFS 2001:30)
- SPI:s branschspecifika riktvärden för oljeföroreningar i grundvatten (SPI, 2010)
- Holländska riktvärden (RIVM 2001)
- SGI:s preliminära riktvärden för PFOS i grundvatten (SGI, 2015)
- Livsmedelsverkets preliminära åtgärdsgränser för PFAS i dricksvattnet (Livsmedelsverket, 2018)
- Vattenmyndigheternas inriktningsbeslut för PFAS i grundvattnet som miljö kvalitetsnorm (Vattenmyndigheterna, 2016)

Naturvårdsverkets tillståndsklasser för ämnen i grundvattnet delar in grundvattnet i tillståndsklasser utifrån hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten. Gränsvärdet för tjänligt och otjänligt dricksvatten är gränsen mellan mindre allvarligt och måttligt allvarligt.

SGU:s klassindelning för ämnen i grundvatten kan användas som en referens för att bedöma om det är sannolikt att påträffade halter är av naturligt ursprung eller resultat av en förorening. Bedömningsgrunderna har ingen rättslig status men kan användas som en vägledning för olika beslut. Gränsvärdet för tjänligt och otjänligt dricksvatten är klassindelning 5, mycket hög halt.

SPI:s branschspecifika riktvärden för oljeföroreningar i grundvatten är främst framtagna för att användas vid bensinstationer och liknande anläggningar, men är självklart även användbara inom andra typer av verksamhetsområden. Riktvärdena är beräknade för olika exponeringsvägar som dricksvatten, inträngning av ångor i byggnader, bevattning, miljörisker ytvatten och miljörisker våtmarker.

Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten anger de haltgränser som är satta för tjänligt och otjänligt dricksvatten.

De Holländska riktvärdena är indelade i "aktionsnivå" och "målnivå". Aktionsnivå indikerar en föroreningsnivå vid vilken markens funktioner för människor samt växt- och djurliv är allvarligt försvagad eller hotad. Målnivå indikerar en nivå för hållbar markkvalitet, det vill säga en nivå som ska uppnås för att helt återställa markens funktioner för människor samt växt- och djurliv.

Av de riktvärden/bedömningsgrunder/gränsvärden som föreslås vid aktuell bedömning av grundvattnets föroreningssituation utgår flertalet från gränsvärdet för tjänligt/otjänligt dricksvatten. I SPI:s beräkning av riktvärde för grundvatten som dricksvatten har halten halverats då de gjort bedömning att förorening i grundvattnet endast är acceptabel upp till halva dricksvattennormen. Det är endast de Holländska riktvärdena som tar hänsyn till markens funktioner för både människa och växt- och djurliv.

6.3 **Bedömningsgrunder för porluft**

Nedan diskuteras riskerna för vinylklorid, 1,2-dikloreten, trikloreten och tetrakloreten. För övriga uppmätta ämnen saknas jämförelsevärden i använda publikationer. I Sverige och internationellt anges för vissa ämnen s.k. lågrisknivåer för människa. Exponering vid lågrisknivåer anses innebära en försumbar risk för påverkan på människa om man under hela sin livstid utsätts för en genomsnittskoncentration motsvarande lågrisknivån. För cancerframkallande ämnen uppskattas lågrisknivån orsaka 1 fall av cancer per 100 000 exponerande under en livstid. Det kan uttryckas som att om alla utsattes för denna halt under vår livstid skulle det inträffa ett cancerfall per år i Sverige till följd av

exponeringen, vilket anses vara en försumbar risk. I Sverige har Institutet för Miljömedicin (IMM) angett lågrisknivåer för flera ämnen och internationellt anges dessa bl.a. av organ som WHO (World Health Organization) och EPA (Environmental Protection Agency) i USA. IAC (International Agency for Research on Cancer) indelar cancerframkallande ämnen i olika klasser med hänsyn till kunskapen om risken för människa. Ämnen som tillhör grupp 1 har bevisats kunna ge upphov till cancer hos människa. Fynden ses oftast bland yrkesmässigt exponerade arbetare.

Följande riskbedömning har utgått från de svenska referensvärdena hämtade från IMM:s rapport 1/98, "Risk assessment of carcinogenic air pollutants" och WHO:s rapport NO 91, "Air Quality Guidelines for Europe, second edition". De jämförelsevärden som använts är NOEL (No observed adverse effect level) vilka är baserade på djurförsök med osäkerhetsfaktorer på 1000-5000 gånger. NOEL är så kallade "lågriskvärden" som anger en nivå där ingen risk för effekter ska kunna föreligga.

6.4 **Utspänningsfaktor för porluft**

För att beräkna vilken påverkan påträffade gaser/ångor i porluften kan komma att få i de planerade byggnaderna inom området har en utspänningsfaktor mellan porluft och inomhusluft tagits fram. Utspänningsfaktorn har tagits fram utifrån Naturvårdsverkets riktvärdesmodell, Rapport 5976. I Naturvårdsverkets rapport anges att utspänningsfaktorn kan variera beroende på jordart och djup till föroreningen. Den främsta orsaken till den stora skillnaden i utspänningsfaktorer mellan olika jordarter är variationen i vattenhalten. Diffusion av föroreningen genom en jord med mycket vattenfyllda porer sker betydligt långsammare än om porerna huvudsakligen är luftfyllda. Naturvårdsverkets transportmodell för spridning av ångor in i byggnader räknar med en utspänningsfaktor på cirka 1/10 000 för ämnen med Henrys konstant större än 0,1. För ämnen med låga värden på Henrys konstant (mindre än 0,001) blir utspädningen lägre, ett ämne med $H = 2,3 \cdot 10^{-4}$ får en utspänningsfaktor på 1/1300. Naturvårdsverkets använda transportmodell för spridning av ångor in i byggnader beräknar endast transport av flyktiga ämnen från förorenad jord. I vissa fall kan flyktiga ämnen spridas även med grundvattnet och transporteras till markytan även om marken ovan har låga föroreningshalter. Undersökta ämnena i föreliggande utredning utgörs av sådana ämnen.

Henrys konstant för de ämnen som har studerats närmare i föreliggande utredning är:

Trikloretan	H= 0,28
Tetrakloretan	H=0,93
Dikloretan	H=0,031

Då Henrys konstant är större än 0,1 för två av ämnena men under för ett ämne samt för att aktuella ämnen förekommer i grundvattnet inom det aktuella området

har utspädningsfaktorn konservativt satts till 1/100. Detta för att det inte ska finnas några risker för att inomhusluften i planerade byggnader ska innehålla för höga halter av dessa ämnen.

Utspädningsfaktorn för porluft till utomhusluft är avsevärt högre än utspädningsfaktorn till inomhusluft. I denna utredning har därför endast påverkan på inomhusluft beaktats.

7. Resultat

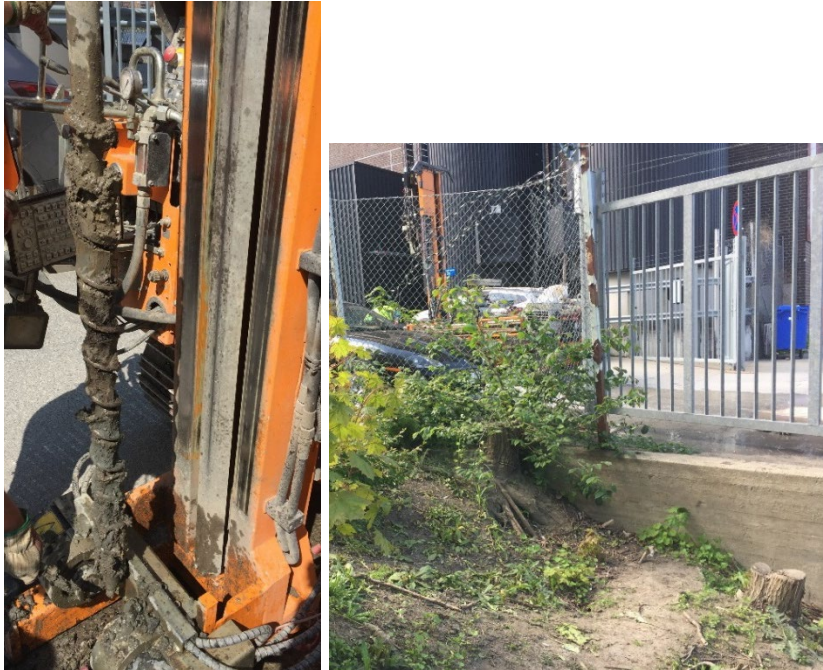
7.1 Fältobservationer, jord

Utförd provtagning visar att vid nuvarande parkeringar i sydöst och sydväst inkluderat Gjutmästaren 9 utgörs marken av grovt fyllnadsmaterial ca 1-2 m u my (se Figur 4). Under fyllnadsmaterialet följer torrskorpelera och lera. Berg har påträffats under leran i ett par provtagningspunkter varierande mellan 0,9 och 2,6 m u my. I flera provtagningspunkter har berg påträffats under fyllnadsmaterialet alternativt har borrhningarna avbrutits på grund av för grov fyllning.



Figur 4. Exempel från provtagning i provtagningspunkt 19R10 och 19R18.

I nordväst är fyllnadsmaterialet något djupare mellan ca 2 och 2,3 m. Provtagningen visar även att den naturliga marken angränsande Bällstaviken utgörs av gyttjiglera och lera. I provtagningspunkt 19R07 påträffades en tidigare markyta på 2 m u my, under förmodad kajkonstruktion i form av betongplatta (se Figur 5).



Figur 5. Exempel från provtagningspunkt 19R07 som utfördes under kajkonstruktion och där gyttjig lera påträffades.

I naturområdet och grönytan i nordöst har berg påträffats på ca 0,7 m u my och stora ytor utgörs av berg i dagen. I naturområdet utgörs marken av ett tunt skikt av mull och sand (se Figur 6).



Figur 6. Exempel från ytligt samlingsprov i provtagningspunkt 19R23YT.

Fullständiga fältprotokoll för jordprovtagningen redovisas i Bilaga 2.

7.2 **Beskrivning av analysresultat i jord**

En sammanställning över analysresultaten i jord redovisas i Bilaga 4. Fullständiga analysrapporter av jord redovisas i Bilaga 6.

7.2.1 **Metaller**

I fyra jordprover (19R01:1, 19R07:2, 19R23YT och 19R24YT) har uppmätta halter av kvicksilver påträffats överskridande det storstadsspecifika riktvärdet för fyllnadsjord vid flerbostadshus. Av dessa har endast 19R01:1 bedömts som fyllnadsjord i fält. I tre jordprover (19R22:1, 19R13:5 och 19R17:1) överskrider de storstadsspecifika riktvärdena för naturlig jord vid flerbostadshus eller grönytor och parker med avseende på zink, barium, kobolt eller arsenik. Av dessa har endast jordprov 19R13:5 bedömts som naturlig jord i fält som är påträffad i lera på ett djup om ca 3,5-4 m u my.

I jordprov 19R07:2 överskrider uppmätta halter av flertalet analyserade metaller (arsenik, barium, koppar, kvicksilver, bly och zink) flera till samtliga av de tillämpade storstadsspecifika riktvärden.

Inga halter (utöver jordprov 19R07:2) inom undersökningsområdet har uppmätts överskridande de storstadsspecifika riktvärdena för verksamhetsområde eller djupt liggande jord.

Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden har gjorts för klassificering av massor. I tio jordprov överskrider riktvärdet för KM. Tre av jordproverna överskrider riktvärdet för KM har påträffats i fyllnadsjord ned till 1 m u my. Övriga jordprover är uttagna i ytlig eller djupt liggande naturlig jord. I jordprov 19R07:2 överskrider flertalet av de analyserade metallerna även riktvärdet för MKM.

7.2.2 **PAH och oljeföroreningar**

I jordprov 19R07:2 har halter av PAH uppmätts som överskrider samtliga tillämpade storstadsspecifika riktvärden.

I åtta jordprover (19R01:1, 19R03:1, 19R06:1, 19R07:2, 19R08:1, 19R11:1, 19R16:1, 19R23YT och 19R24YT) har halter av tyngre alifater uppmätts överskridande de storstadsspecifika riktvärdena för naturlig jord vid flerbostadshus samt parker och grönytor. Av dessa är samtliga jordprover (utöver jordprov 19R07:2, 19R23YT och 19R24YT) uttagna ytligt och har bedömts som fyllnadsjord i fält.

Inga övriga uppmätta halter av alifatiska- och aromatiska kolväten eller PAH överskrider något av de tillämpade storstadsspecifika riktvärdena. Inga halter (utöver jordprov 19R07:2) inom undersökningsområdet har uppmätts överskridande det storstadsspecifika riktvärdet för verksamhetsområde eller djupt liggande jord.

Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden har gjorts för klassificering av massor. I tio jordprover har halter av tyngre alifater uppmätts överskridande riktvärdet för KM. I fyra jordprover har PAH uppmätts i halter överskridande riktvärdet för KM. I jordprov 19R07:2 har även PAH uppmätts överskridande riktvärdet för MKM.

7.2.3 **Klorerade alifater**

Inga halter av klorerade alifater har detekterats i analyserade jordprover.

7.3 **Fältobservationer, grundvatten**

Vid provtagning av grundvatten var grundvattenrör 19R17 torrt. I grundvattenrör 18R29, 19R02 (ytligt) samt 19R09 (ytligt och djupt) var vattentillgången för liten för att ta ut prover.

Generellt har grundvatten påträffats i den del av undersökningsområdet som är närmast Bällstaviken (ex 19R02 som visas i Figur 7). Där är också tillrinningen av grundvattnet god.

Grundvattenytan för det ytliga grundvattnet har påträffats på ca +0,9 m. Grundvattenytan för det djupa grundvattnet har påträffats på ca +1,2 m.

Fullständiga fältprotokoll från grundvattenprovtagningen redovisas i Bilaga 3.



Figur 7. Installerade grundvattenrör i provtagningspunkt 19R02.

7.4 **Beskrivning av analysresultat i grundvatten**

En sammanställning över analysresultaten i grundvatten redovisas i Bilaga 5.
Fullständiga analysrapporter av grundvatten redovisas i Bilaga 6.

7.4.1 **Metaller**

Metaller har analyserats i fyra grundvattenprover (19R01 ytlig och djup, 19R02 djup och 19R07 djup). I samtliga analyserade grundvattenprover förekommer nickel i måttlig till hög halt enligt SGU:s klassindelning för halter av metaller i grundvatten (SGU, 2013). I grundvattenröret i provtagningspunkt 19R07 (djupt) förekommer zink i måttlig halt. I grundvattenröret i provtagningspunkt 19R02 (djupt) förekommer kadmium i måttlig halt. I samtliga djupa grundvattenrör förekommer arsenik i måttlig till hög halt enligt SGU:s klassindelning för halter av metaller i grundvatten.

Övriga detekterade halter av metaller i analyserade grundvattenprover förekommer endast i låg till mycket låg halt enligt SGU:s klassindelning för halter av metaller i grundvatten samt i mindre allvarlig halt enligt Naturvårdsverkets tillståndsklasser (1999).

7.4.2 **PAH och oljeföreningar**

PAH och oljeföreningar har analyserats i fyra grundvattenprover (19R01 ytlig och djup, 19R02 djup och 19R07 djup). I grundvattenprov från djupt grundvatten i provtagningspunkt 19R02 förekommer tyngre alifater i måttligt allvarlig halt enligt Naturvårdsverkets tillståndsklasser men underskrider riktvärdena för SPI. I övriga grundvattenprover har halter av alifater, aromater och PAH inte detekterats eller förekommer endast i mindre allvarlig halt enligt Naturvårdsverkets tillståndsklasser (1999). Inga av grundvattenproverna har påvisat halter av PAH eller oljeföreningar (alifater och aromater) överskridande riktvärdena för SPI (2010).

7.4.3 **Klorerade alifater**

Klorerade alifater har analyserats i sju grundvattenprover (19R01 ytlig och djup, 19R02 djup, 19R07 djup, 18R06 ytlig och djup och 18R35). I samtliga analyserade grundvattenprover utöver prover från grundvattenröret 19R02 (djup) och 18R35 (djup) har klorerade alifater detekterats.

I samtliga av de grundvattenprover där klorerade alifater har påvisats har halter av antingen cis-1,2-dikloreten eller vinylklorid uppmätts överskridande aktionsnivån enligt de Holländska riktvärdena (Naturvårdsverket, 1999). Uppmätta halter överskrider aktionsnivån från 1,8 till 68 gånger.

I grundvattenröret i provtagningspunkt 19R01 (ytligt och djupt) har även tetrakloreten påvisats överskridande målnivån enligt de Holländska riktvärdena. I samma provtagningspunkt har tetrakloreten och trikloreten påvisats i måttliga till höga halter enligt SGU:s klassindelning (SGU, 2013).

7.4.4

PFAS

PFAS har analyserats i tre djupa grundvattenprover (19R02 djup, 19R07 djup och 18R35 djup). I samtliga analyserade grundvattenprover har PFAS summa 11 påvisats. De påvisade halterna överskrider riktvärdena för PFAS summa 11 från 2 till 5 gånger (Livsmedelsverket, 2018 och Vattenmyndigheterna 2016).

Påvisade halter av PFOS överskrider de preliminära riktvärdena för PFOS i grundvatten (SGI, 2015) i grundvattenprov 19R02 (djup) och 19R07 (djup).

7.5

Fältobservationer, porluft

Mätning av porluft kan påverkas av olika metrologiska förutsättningar. Sker provtagning under ett stigande barometertryck pressas luften ned i jorden, vilket leder till utspädning av föroreningarna i porluften, vilket kan ge en påverkan vad gäller mängden ångor som avges från marken. Vid provtagningstillfället den 17 maj var vädret högtrycksbetonat.

När spjutet i provtagningspunkt 19R01 drogs upp var det fuktigt. Om luftintaget på spjutspetsen har suttit i den vattenmättade zonen kan erhållet resultat bli missvisande p.g.a. att mätningen är avsedd att ske i den omättade zonen i vilken porgasen befinner sig.

7.6

Beskrivning av analysresultat i porluft

Porluft analyserades i fyra provtagningspunkter (18R26, 19R01, 19R02 och 19R04) med avseende på klorerade alifater och dess nedbrytningsprodukter. I Tabell 1 redovisas beräknade halter i luft och i Tabell 2 uppmätta halter.

I samtliga provtagningspunkter har halter av tetrakloreten påvisats. I samtliga provtagningspunkter utöver 19R02 har halter av trikloreten uppmätts. Vinylklorid och 1,2-Dikloreten har inte detekterats i någon av provtagningspunkterna. De påvisade halterna i samtliga provtagningspunkter underskrider riktvärdena för lågrisknivåer från WHO (2000) och IMM (1998).

Fullständiga analysrapporter av porluft redovisas i Bilaga 6.

Tabell 1. Beräknade halter i luft med utspädningsfaktor 1/100 tillsammans med jämförvärden av klorerade alifater och dess nedbrytningsprodukter i porluft.

Ämne	Beräknade halter, utspädningsfaktor 1/100					Riktvärden inomhusluft	
	Enhet	18R26	19R02	19R04	19R01	IMM	WHO
Vinylklorid	µg/m ³	<3,8*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	2,6	10
1,2-Dikloreten	µg/m ³	<3,8*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	400	400
Triklöreten	µg/m ³	9*10 ⁻³	<3,9*10 ⁻³	0,14	7,7*10 ⁻³	23	23
Tetrakloreten	µg/m ³	0,65	7,6*10 ⁻³	0,09	0,21	250	250

Tabell 2. Uppmätta halter av klorerade alifater och dess nedbrytningsprodukter i porluft.

Ämne	Uppmätta halter				
	Enhet	18R26	19R02	19R04	19R01
Vinylklorid	µg/m ³	<0,38	<0,39	<0,39	<0,39
1,2-Dikloreten	µg/m ³	<0,38	<0,39	<0,39	<0,39
Triklöreten	µg/m ³	0,9	<0,39	14	0,77
Tetrakloreten	µg/m ³	65	0,76	9	21

8. Översiktlig riskbedömning

8.1 Jord

I den miljötekniska markundersökningen har jord från 23 provtagningspunkter undersökts. I fyra av provtagningspunkterna överskrids relevant storstadsspecifikt riktvärde utifrån planerad markanvändning.

I provtagningspunkt 19R07 har det påvisats halter av metaller och PAH överstigande samtliga tillämpade storstadsspecifika riktvärden. Provtagningspunkten är belägen intill Bällstaviken ovan en befintlig kajkonstruktion av betong. Halterna är påvisade vid den förmodade tidigare markytan 2 m under nuvarande markyta. Föroreningarna härstammar troligtvis från förorenat fyllnadsmaterial som använts vid konstruktionen av kajen. Vid planerad markanvändning kommer området fortsatt utgöras av en kaj. Då föroreningen är belägen på stort djup under en betongkonstruktion minskar risken för exponering för människor. Det finns dock stor risk att föroreningen står i kontakt med och därmed lakar till Bällstaviken. Påvisade halter bedöms därmed utgöra en risk för miljön i Bällstaviken. Åtgärd samt ytterligare kontroll av fyllnadsmassorna längs med Bällstaviken rekommenderas därför.

Provtagningspunkterna (19R23YT och 19R24YT) är ytliga samlingsprover från naturområdet i nordöst. Området planeras att bevaras som ett naturområde och riktvärdet för grönytor och parkområde i naturlig jord bedöms som tillämpligt. Jordproverna från naturområdet överskrider riktvärdet med avseende på tyngre alifater. Höga halter av tyngre alifater har tidigare påträffats i jord med högt organiskt innehåll. Då jordarten består av mull och ingen indikation på förorening noterades i fält bedöms halterna av alifater vara av naturligt ursprung och inte utgöra någon risk.

Provtagningspunkt 19R01 är belägen i området för planerade bostäder och förskola. I ytligt fyllnadsmaterial har det påträffats kvicksilver överskridande riktvärdet för fyllnadsmaterial vid flerbostadshus. Vid förändring av markanvändningen och i samband med schaktarbeten i området bör därmed området åtgärdas.

Generellt har halter överskridande Naturvårdsverkets riktvärde för KM med avseende på metaller och oljeföroreningar överskridits i fyllnadsmaterial i området vilket bör tas i beaktande vid schaktarbeten.

Inga halter av klorerade alifater har uppmätts i jorden i föreliggande undersökning men påträffades i jord vid tidigare undersökning i området (Ramboll, 2018a).

8.2 Grundvatten

Utförd utredning av grundvattnet i tidigare och nuvarande undersökning påvisar att halter av klorerade alifater förekommer i både yttlig och djup grundvattenförekomst. I fem av sju grundvattenrör har halter av klorerade alifater påvisats där halterna överstiger flera gånger aktionsnivån enligt de Holländska riktvärdena. Halterna har påvisats i grundvatten nordväst om befintlig byggnad till nordöst om befintlig byggnad invid Bällstaviken, vilket är i den förmodade strömningsriktningen för vattnet. Därutöver har halter av klorerade alifater även påvisats i det sydöstra hörnet om befintlig byggnad intill Bällstaviken. Det indikerar att föroreningen sprider sig längs konstruktioner under mark. På grund av för liten vattentillgång i installerade rör lokaliserade sydväst om befintlig byggnad har grundvattnet inte kunnat undersökas där. Därmed kan källområdet inte helt fastställas. I samtliga fem grundvattenrör har vinylklorid påvisats som är den mest hälsoskadliga klorerade alifaten. Hälsoriskerna med klorerade alifater för människor utgår dock från exponeringsrisken. Vid planerad markanvändning bedöms inandning av ångor av människor som vistas i byggnader utgöra den största risken, denna risk bedöms under kap 8.3 Porluft.

Utredningen av PFOS i grundvattnet påvisar att halter av ämnet förekommer i samtliga tre grundvattenprover. De påträffade halterna indikerar att verksamheten vid Bromma flygplats skulle kunna ha påverkan på undersökningsområdet. Halterna av PFOS överskrider SGI:s riktvärde för PFOS i

grundvatten. Riktvärdet styrs av skydd av grundvattnet som naturresurs. Påträffade halter av PFAS överskrider även riktvärdet för Vattenmyndigheternas inriktningsbeslut för riktvärde för PFAS som miljö kvalitetsnorm. De påträffade halterna av PFOS i grundvattnet kan därmed utgöra en belastning på Bällstaviken. Det innebär att påträffade halter av PFOS i grundvattnet kan utgöra en risk för miljön i grundvattnet eller Bällstaviken nu eller i framtiden.

Utförd undersökning påvisar ingen påverkan av PAH eller oljeföreningar i grundvattnet. Påträffad oljeförening från stålröret i tidigare undersökning kunde inte verifieras på grund av för liten vattentillgång i röret. I grundvattnet har generellt halter av metaller uppmätts i mycket låga till måttliga halter enligt SGU:s klassindelning. I två grundvattenprover har höga halter av arsenik respektive nickel dock påträffats.

8.3 **Porluft**

Den miljötekniska markundersökningen av porluft påvisar att det i samtliga fyra provtagningspunkter har uppmätts halter av tetrakloreten. I tre provtagningspunkter har även halter av trikloreten uppmätts. Både tetrakloreten och trikloreten är cancerframkallande på djur och kan troligen även orsaka cancer hos människa. Ämnet kan även ge upphov till effekter på nervsystem och lever. Halterna är dock låga och underskrider riktvärdena för inomhusluft med god marginal. Både WHO och IMM anger en lågrisknivå på $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för trikloreten och en lågrisknivå på $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för tetrakloreten. Högsta uppmätta halter i föreliggande utredning uppgår till $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för trikloreten och $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för tetrakloreten. Det motsvarar en halt i luften på $0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ med en utspädningsfaktor på 1/100.

Uppmätta halter bedöms därmed inte utgöra någon risk för planerad markanvändning. Dock är undersökningen av porluft begränsad i omfattning, till en dag och har inte utförts i befintliga byggnader. Därtill utfördes undersökningen vid högtryck vilket kan ge ett missvisande lägre resultat då resultatet kan variera beroende på metrologiska förhållanden. Det går heller inte att utesluta att resultatet för provtagningspunkt 19R01 är påverkat av vatten.

9. Slutsatser och rekommendationer

Den miljötekniska markundersökningen av undersökningsområdet vid Gjutmästaren 6 och 9 visar att det finns en påverkan av klorerade kolväten i grundvatten och porluft i området. Uppmätta halter i porluft är dock så låga att de ej kommer att ha någon påverkan på människors hälsa, varken i inom- eller utomhusluften. Ämnena finns dock även i grundvattnet och källan till påträffad förorening är ej utredd vilket kan innebära att ytterligare spridning till, och ansamling av klorerade kolväten kan ske i området. Därtill har undersökningen av porluft varit begränsad. En fördjupad undersökning av porluft vid planerade och befintliga byggnader rekommenderas därför för att säkerställa att ingen risk föreligger. En separat undersökning av inomhusluften i befintliga byggnader som utförs av Ramboll pågår dock redan.

I fyllnadsmaterial under en kajkonstruktion invid Bällstaviken har höga halter av PAH, oljeföroreningar och metaller påvisats. Halterna överskrider samtliga storstadsspecifika riktvärden. Påträffade halter utgör en risk för miljön i Bällstaviken och bör åtgärdas. I föreliggande undersökning har endast en provtagningspunkt varit belägen invid kajen. Därmed rekommenderas fyllnadsmassorna längs med kajen och Bällstaviken att utredas vidare.

I en provtagningspunkt har halter av kvicksilver påvisats överskridande riktvärdet för fyllnadsjord vid flerbostadshus. Halten är påträffad invid planerade bostadshus och förskola. Då halten kan utgöra en risk för människor vid planerad markanvändning bör området åtgärdas i samband med anläggande av ny verksamhet.

Halter av metaller och tyngre alifater har påvisats utspritt i undersökningsområdet och har generellt påvisats i fyllnadsmassor. Halterna underskrider de storstadsspecifika riktvärdena för fyllnadsjord inom verksamhetsområde och flerbostadshusområde. Ramboll bedömer att de fyllnadsmassor där halter av metaller och tyngre alifater överskridande riktvärdet förekommer inte utgör en risk för människor och miljö vid planerad markanvändning. Inför planerad exploatering av fastigheten bör dock eventuella schaktmassor provtas och klassificeras för att schaktning och avlämning ska ske så effektivt som möjligt.

Det rekommenderas även att kompletterande provtagning utförs för att verifiera att de tidigare uppmätta förhöjda halterna alifater och PAH i grundvattenrör 18R29A ej härrör från stålröret.

Den utförda undersökningen är översiktlig och det går inte att utifrån denna undersökning utesluta att det kan förekomma delområden där det ställvis förekommer ytterligare högre föroreningshalter.

10. Referenser

- Avfall Sverige (2007). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*, Rapport 2007:1
- IMM (1998). Risk assessment of carcinogenic air pollutants, Institutet för miljömedicin, IMM-rapport 1/98
- Livsmedelsverket (2001, rev 2011). Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten SLVFS 2001:30, rev LIVSFS 2011:3. Stockholm: Livsmedelsverket.
- Livsmedelsverket (2018). *Riskhantering - PFAS i dricksvatten och fisk - Åtgärdsgränser*. Hämtat från Livsmedelsverket: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/pfas-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser> den 3 juni 2019
- Naturvårdsverket (1999). Metodik för inventering av förorenade områden, Rapport 4918.
- Naturvårdsverket (2009, rev 2016). Riktvärden för förorenad mark, Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976
- Ramboll (2019). Provtagningsplan utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9, Ramboll (Ramboll Sverige AB).
- Ramboll (2018a). Översiktlig miljöteknisk markundersökning – Gjutmästaren 6, Ramboll (Ramboll Sverige AB).
- Ramboll (2018b). Markundersökningsrapport, Ramboll (Ramboll Sverige AB).
- Ramboll (2018c). PM – Geoteknik, Ramboll (Ramboll Sverige AB).
- Ramboll (2018d). PM – Inventering av föroreningsituation och miljöstörandeverksamheter, Gjutmästaren 6, Ramboll (Ramboll Sverige AB).
- SGI (2015). Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten, SGI Publikation 21
- SGU. (2013). Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01. Uppsala: Sveriges Geologiska Undersökning.
- SPBI. (2010, rev 2014). SPI Rekommendation: Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Stockholm: SPBI, tidigare SPI.

Stockholm stad (2017). Startpremorier för planläggning av Bällsta Hamn (Masugnen 1, Ulvsunda 1:14, Gjutmästaren 3, 4, 6 och 9 samt Valsverket 10 m.fl.) i stadsdelen Ulvsunda industriområde (ca 900-1200 bostäder), Dnr 2015-11048

Sweco (2009). Storstadsspecifika riktvärden för Malmö, Göteborgs och Stockholms stad, Sweco (Sweco Environment AB).

Sweco (2019). Historisk inventering över Ulvsunda industriområde (Arbetsmaterial), Sweco (Sweco Environment AB).

Vattenmyndigheterna (2016). *Riktvärde för PFAS i grundvatten inför kartläggning 2016*, Inriktningsbeslut, Dnr: 537-4640-16






VISS (2018). Vatteninformationssystem Sverige databas: Länsstyrelserna, Vattenmyndigheterna & Havs och Vattenmyndigheten. Hämtat från VISS: <http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx> den 27 september 2018

VROM. (2000). Holländska riktvärden för vattenkvalitetskriterier, Statscourant nr 39. Amsterdam: VROM.

WHO (2000). Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, WHO Regional Publications, European Series, No 91




Teckenförklaring

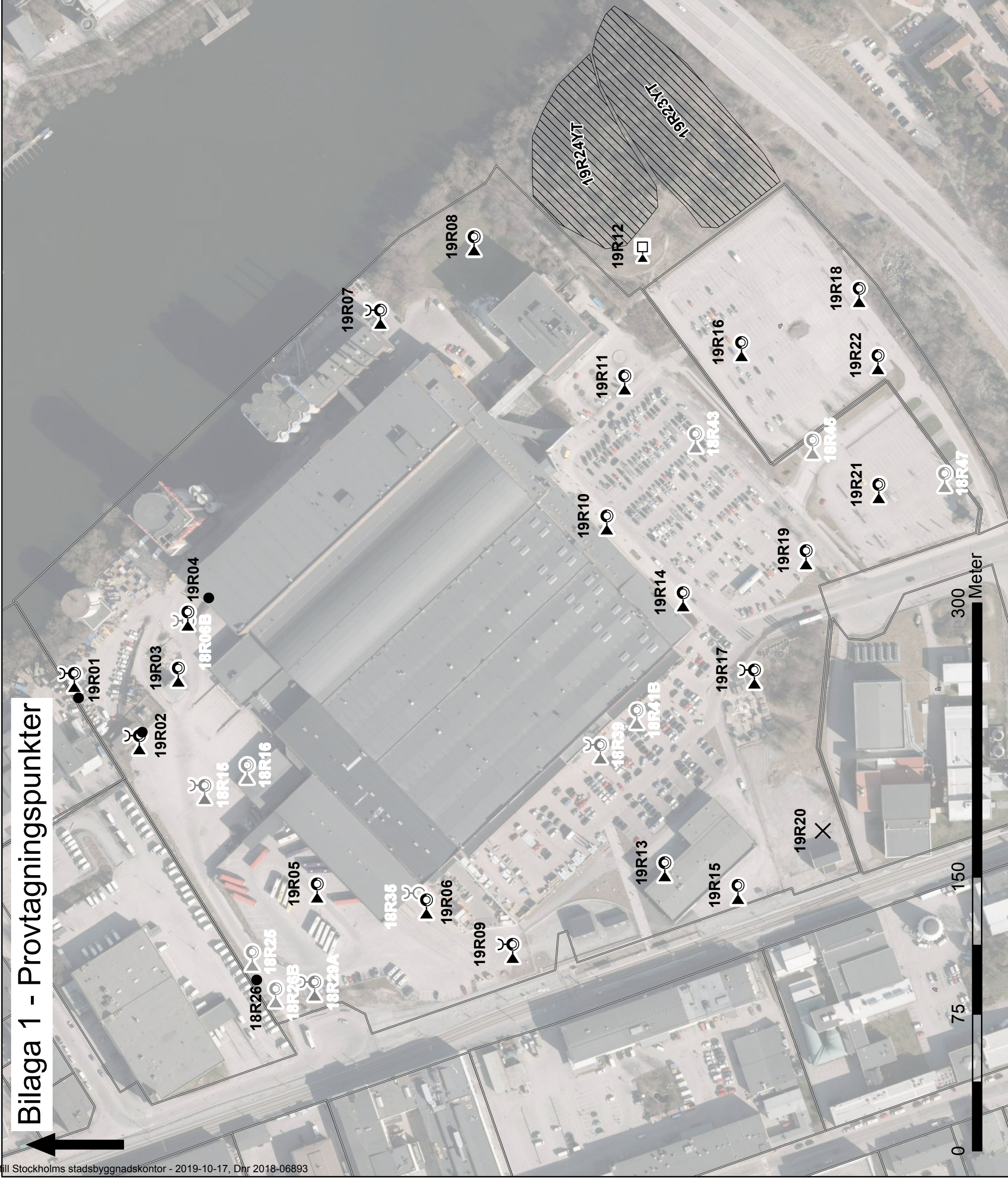
Provtagningspunkter

-  Skruvborrtäcken
-  Skruvborrtäcken med grundvattenrör
-  Provgrop
-  Porgas
-  Struken

 Yta för ytligt samlingsprov


Tidigare provtagningspunkter (Ramboll, 2018)

-  Grundvattenrör
-  Skruvborrtäcken
-  Skruvborrtäcken med grundvattenrör



Bilaga 1 - Provtagningspunkter

Gjutmästaren 6 och 9		Utökad miljöteknisk markundersökning	
RAMBOLL			
Krukmakargatan 21 SE 118 51 Stockholm Telefon 010 615 60 00 E-post: infosverige@ramboll.se Hemsida: www.ramboll.se			
UPPDRAGSRÖR	RTADOKUMENTNR	UPPDRAGSLEDARE	J.WINTER
1320037878-002	S.SJÖGREN	GRANSKARE	J.WINTER
DATUM		2019-06-05	
KOORDINATSYSTEM/PLAN		KORINAT SYSTEM/BLAD	
SWEREF99 18 00		RH2000	
SKALA	1:2 000	FORMAT	(A3)

 Ramboll Sverige AB Krukmakargatan 21 118 51 Stockholm Tfn: 010-615 60 00	Fältprotokoll – Provtagning av jord		Dokumentnummer Bilaga 2	Sida/Sidor 1/6	
	Teknikområde Ramboll Environment & Health		Handläggare Sofia Sjögren		
	Uppdrag Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9		Datum 2019-06-05	Uppdragsnummer 1320037878-002	
	Beställare St Eriks Markutveckling		Ändrings datum	Bet.	

Tabell 1. Tabellen redovisar fältanteckningar från utförd provtagning 17 till 22 maj 2019. Fältprovtagning utförd med skrubborr monterad på borrhandsvagn om inget annat anges.

Provpunkt	Prov nr	Djup [m u my]	Jordart Benämning i fält	Kommentar	Analyser
19R01	1	0-1	F/stsaGr	Mörkgrått, fuktigt, luktfritt. Mycket sten.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	2	1-1,5	F/stsaGr	Mörkgrått, fuktigt, luktfritt. Mycket sten.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	3	1,5-2	Gy	Grått, fuktigt, svag sumpdoft.	
	4	2-3	gyLe	Ljusgrått, till synes naturligt, fuktigt.	
19R02	1	0-1	F/sagrLet	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-2	F/sagrLet	Brunt, torrt, luktfritt.	
	3	2-3	F/sagrLet	Brunt, fuktigt (blött på 2,9), luktfritt. Mycket inblandad lera.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	4	3-3,2	F/sagrLet	Brunt, blött, luktfritt.	
	5	3,2-4	Le	Mörkgrått, blött, luktfritt.	
19R03	1	0-1	F/stsaGr	Brunt/grått, torrt, luktfritt. Asfalt 0-0,1.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-2	F/sagrLet	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	-	2,1	Berg	Borrstopp	
19R04	-	0-0,5	F/sagrSt	Grov fyllning, ramlar av skruv. Asfalt 0-0,1.	

Fältprotokoll – Provtagning av jord

Dokumentnummer
Bilaga 2

Sida/Sidor
2/6

Teknikområde

Ramboll Environment & Health

Handläggare

Sofia Sjögren

Uppdrag

Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Datum

2019-06-05

Uppdragsnummer

1320037878-002

Beställare

St Eriks Markutveckling

Ändrings datum

Bet.

Provpunkt	Prov nr	Djup [m u my]	Jordart Benämning i fält	Kommentar	Analyser
	1	0,5-1	F/stsaGr	Grått, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	-	1		Borrstopp på grund av grov fyllning	
19R05	1	0-1	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning. Asfalt på 0-0,05.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-2	F/sagrLet	Grått/brunt, torrt, luktfritt. Material troligtvis inblandat ovanifrån.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	3	2-3	Let	Mörkgrå lera med inslag av brun silt, torrt, luktfritt.	
19R06	1	0-1	F/stsaGr	Grått, torrt, luktfritt. Asfalt på 0-0,1.	Metaller, PAH, aromater- och alifater.
	-	1		Borrstopp på grund av grov fyllning	
19R07	-	0-2		Eventuellt betongplatta och luft under asfalt på grund av kajkonstruktion. Inget prov på skruv.	
	1	2-2,3	F/Le	Grått, torrt, luktfritt. Inblandat grus/sten i leran.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	2,3-2,5	Mu	Mörkbrunt, torrt, luktfritt. Inslag av plastdelar.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	3	2,5-3	gyLe	Grått, fuktigt, luktfritt. Växtdelar i leran.	
	4	3-3,5	gyLe	Grått, fuktigt, luktfritt. Växtdelar i leran.	
	5	3,5-4	gyLe	Grått, blött, luktfritt. Inslag av sulfidlera.	
19R08	-	0-0,1	Mu	Tunt mullskikt. Inget prov på grund av starkt påverkad av markeringsspray.	

Fältprotokoll – Provtagning av jord

Dokumentnummer
Bilaga 2

Sida/Sidor
3/6

Teknikområde

Ramboll Environment & Health

Handläggare

Sofia Sjögren

Uppdrag

Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Datum

2019-06-05

Uppdragsnummer

1320037878-002

Beställare

St Eriks Markutveckling

Ändrings datum

Bet.

Provpunkt	Prov nr	Djup [m u my]	Jordart Benämning i fält	Kommentar	Analyser
	1	0,1-0,3	F/grSa	Brunt, torrt, luktfritt. Inslag av stenar och rötter.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	0,3-0,7	Le(t)	Brunt, torrt, luktfritt.	
	-	0,7	Berg	Borrstopp.	
19R09	1	0-1	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	-	1-2		Inget material på skruv på grund av grov fyllning.	
	2	2-2,2	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning.	
	3	2,2-3	Let	Brunt, torrt, luktfritt.	
	4	3-4	Let	Brunt, torrt, luktfritt.	
	-	4	Berg	Borrstopp	
19R10	1	0-1	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning. Asfalt på 0-0,1.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-1,6	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	3	1,6-2,6	Let	Brunt/grått, fuktigt, luktfritt.	
	4	2,6-3	Le(t)	Brunt, fuktigt, luktfritt	
19R11	1	0-1	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-1,3	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt.	
	3	1,3-2	Let	Brunt, torrt, luktfritt.	
	4	2-2,6	siLet	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	-	2,6	Berg	Borrstopp	
19R12	1	0-0,7	F?/muSa	Ljusbrunt, torrt, luktfritt. Inslag av rötter. Grävd med spade.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
19R13	1	0-1	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning. Asfalt på 0-0,05.	

Fältprotokoll – Provtagning av jord

Dokumentnummer
Bilaga 2

Sida/Sidor
4/6

Teknikområde

Ramboll Environment & Health

Handläggare

Sofia Sjögren

Uppdrag

Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Datum

2019-06-05

Uppdragsnummer

1320037878-002

Beställare

St Eriks Markutveckling

Ändrings datum

Bet.

Provpunkt	Prov nr	Djup [m u my]	Jordart Benämning i fält	Kommentar	Analyser
	2	1-2	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	3	2-3	gyLet	Mörkgrått, fuktigt, luktfritt.	
	4	3-3,5	gyLet	Mörkgrått/brunt, fuktigt, luktfritt.	
	5	3,5-4	Let	Mörkgrått, fuktigt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
19R14	1	0-1	F/sagrLet	Brunt, torrt, luktfritt. Asfalt på 0-0,1.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-2	Let	Brunt/grått, torrt, luktfritt. Inslag av brun sand.	
	3	2-3	Le	Brunt, fuktigt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
19R15	1	0-1	F/stsaGr	Grått, torrt, luktfritt. Grov fyllning. Asfalt på 0-0,1.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-1,4	stsagrLet	Brunt, torrt, luktfritt. Inslag av tegel.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
19R16	1	0-1	F/stsaGr	Mörkbrunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning. Asfalt 0-0,1.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	1-1,3	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	-	1,3	Berg?	Borrstopp	
19R17	1	0-0,5	F/sagrLet	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	0,5-1,5	Let	Brunt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	-	1,5-2,6	Let		
	-	2,6-2,7	Sa		
	-	2,7	Berg	Borrstopp	

Fältprotokoll – Provtagning av jord

Dokumentnummer
Bilaga 2

Sida/Sidor
5/6

Teknikområde

Ramboll Environment & Health

Handläggare

Sofia Sjögren

Uppdrag

Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Datum

2019-06-05

Uppdragsnummer

1320037878-002


Beställare

St Eriks Markutveckling

Ändrings datum

Bet.

Provpunkt	Prov nr	Djup [m u my]	Jordart Benämning i fält	Kommentar	Analyser
19R18	1	0-0,2	F/sagrLet	Mörkbrunt, fuktigt, luktfritt. På grusad yta.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	0,2-0,5	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Grov fyllning.	
	-	0,5		Borrstopp, flyttad flera försök.	
19R19	1	0-0,8	F/stsaGr	Brunt, torrt, luktfritt. Asphalt på 0-0,05.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	2	0,8-1,9	siLet	Grå lera och brun silt, torrt, luktfritt.	Metaller, PAH, aromater- och alifater, klorerade alifater
	-	1,9-2,05	siLe		
	-	2,05	Berg		
19R21	1	0-0,8	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt. Asphalt på 0-0,05.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	-	0,8-0,9	Let	Brunt, torrt, luktfritt. Inget prov på grund av lite material.	
	-	0,9	Berg/block?	Borrstopp	
19R22	1	0-1	F/saGr	Brunt, torrt, luktfritt	Metaller, PAH, aromater- och alifater
	-	1		Borrstopp på grund av grov fyllning alt. Berg/block.	
19R23YT	1	0-0,15	Sa/Mu	Brunt, torrt, luktfritt. Samlingsprov (20-30 delprov) från yta med skogsmark på berg.	Metaller, PAH, aromater- och alifater
19R24YT	1	0-0,15	Sa/Mu	Brunt, torrt, luktfritt. Samlingsprov (20-30 delprov) från yta med skogsmark på berg.	Metaller, PAH, aromater- och alifater

 Ramboll Sverige AB Krukmakargatan 21 118 51 Stockholm Tfn: 010-615 60 00	Fältprotokoll – Provtagning av jord		Dokumentnummer Bilaga 2	Sida/Sidor 6/6
	Teknikområde Ramboll Environment & Health		Handläggare Sofia Sjögren	
	Uppdrag Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9		Datum 2019-06-05	
	Beställare St Eriks Markutveckling		Uppdragsnummer 1320037878-002	
		Ändrings datum		Bet.

Förklaringar: SV= Schaktvägg

F = fyllning

Asf = asfalt

Gr = grus

Gy = gyttja

GV = grundvatten

Le = lera

Let = torrskorpelera

Mak = makadam

Mn = morän

Mu = mulljord

Sa = sand

Si= silt

St = sten

T = torv

m u my= meter under befintlig markyta

SV = Schaktvägg

SB = Schaktbotten

För fullständiga geotekniska beteckningar se SGF:s hemsida: <http://www.sgf.net>



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581949,01	North (Y): 148024,147	Z markyta: 1,4	Provpunktens ID 19R01 (ytlig)
-------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

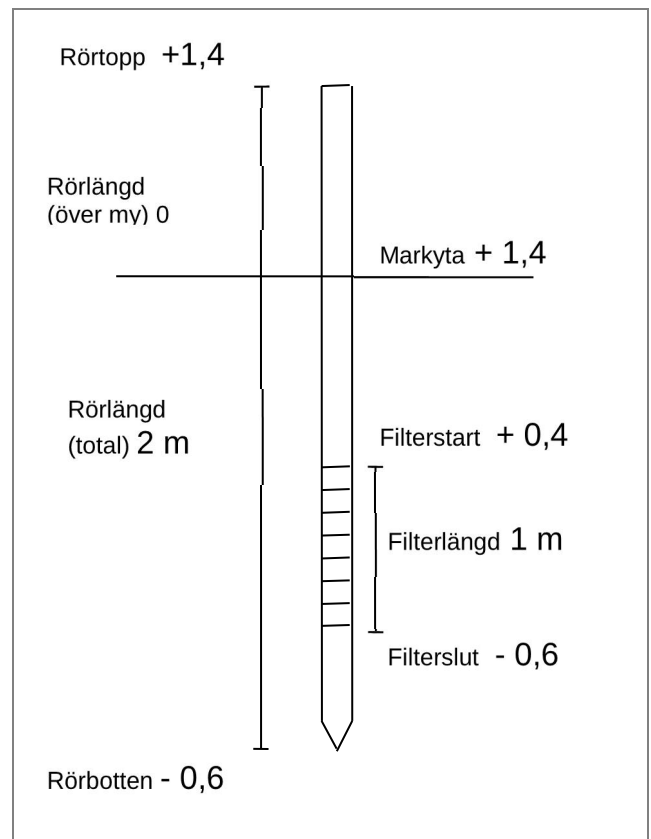
Installerade meter:	
Rör: 1 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 2	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
20/5-19			Installation
20/5-19	12:30	0,2	Omsatt
21/5-19	9:00	0,47	Omsatt
21/5-19	10:45	0,48	Provtaget



RÖRKONSTRUKTION

ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581949,01	North (Y): 148024,147	Z markyta: 1,4	Provpunktens ID 19R01 (djup)
-------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 7 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 8	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

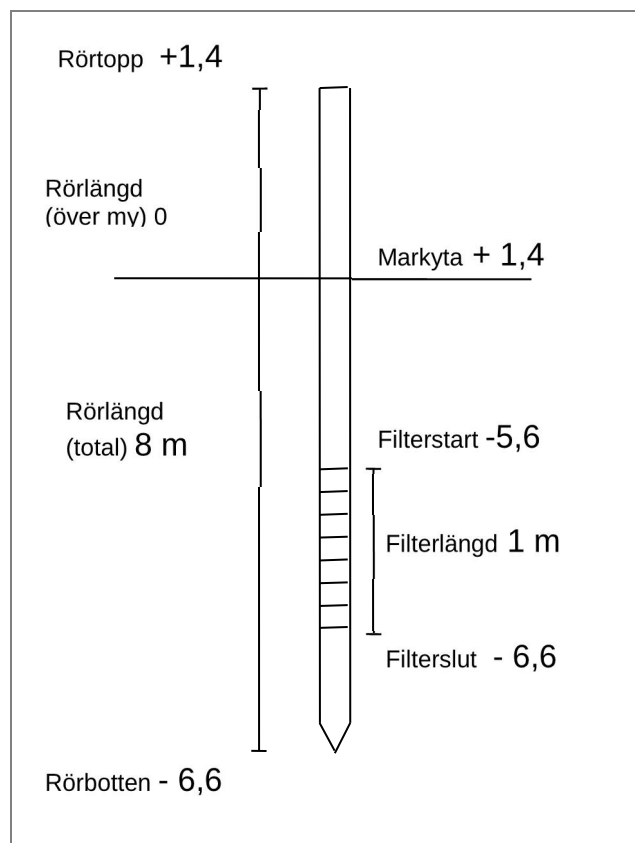
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
20/5-19			Installation
20/5-19	12:45	0	Omsatt
21/5-19	8:30	0,2	Omsatt
21/5-19	10:45	0,21	Provtaget

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren		Sign.	Biträdande provtagare Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581913,318	North (Y): 147990,19	Z markyta: 4,4	Provpunktens ID 19R02 (ytlig)
--------------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 3 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 4	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 1	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

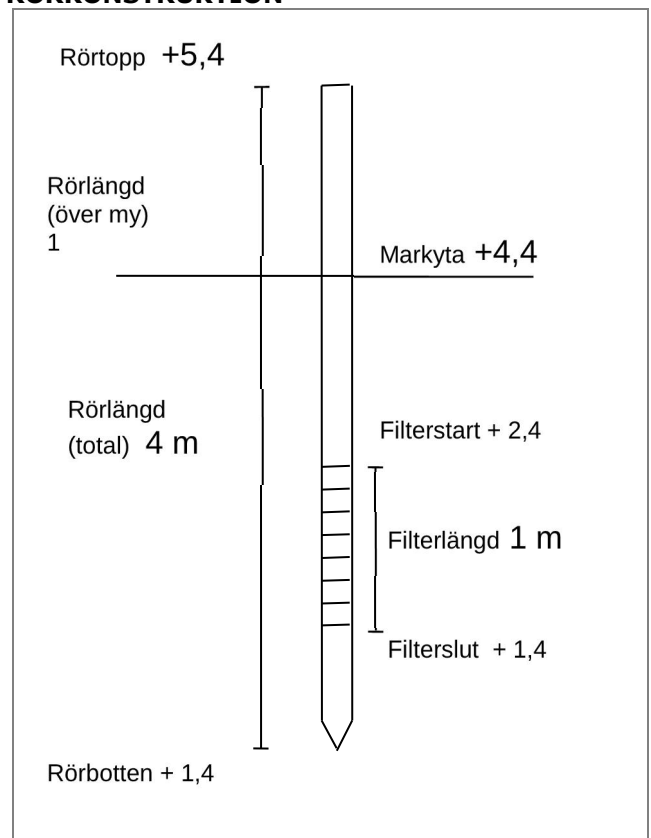
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
17/5-19			Installation
20/5-19	9:20	3,97	Ej omsatt
20/5-19	14:00	3,97	Ej provtaget, för liten provmängd

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581913,318	North (Y): 147990,19	Z markyta: 4,4	Provpunktens ID 19R02 (djup)
--------------------------	-------------------------	-------------------	---------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 7 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 8	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 1	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

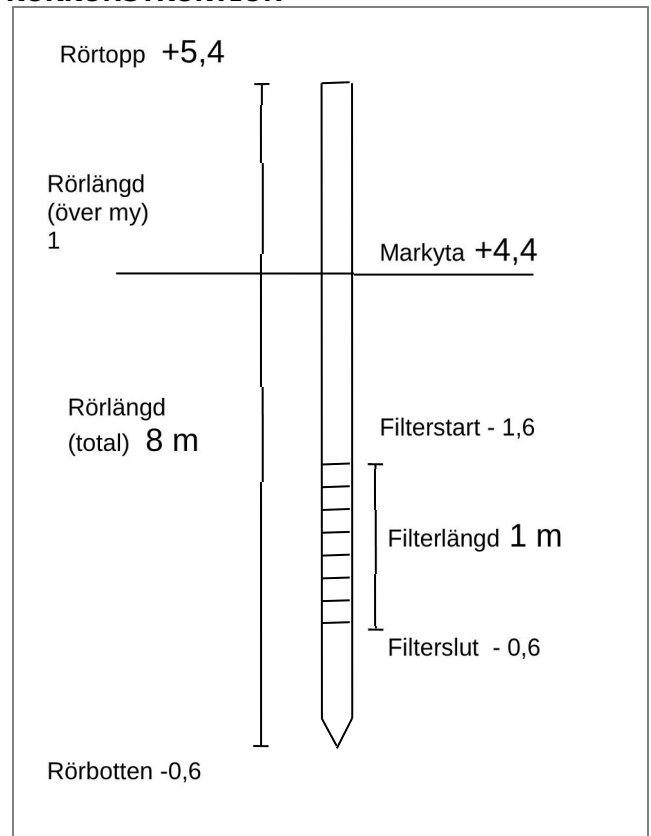
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
17/5-19			Installation
20/5-19	9:00	4,04	Omsatt
20/5-19	13:40	4,42	Omsatt
21/5-19	11:30	4,27	Provtaget

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581781,2878	North (Y): 148223,3653	Z markyta:	Provpunktens ID 19R07 (djup)
---------------------------	---------------------------	------------	---------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 4 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 5	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

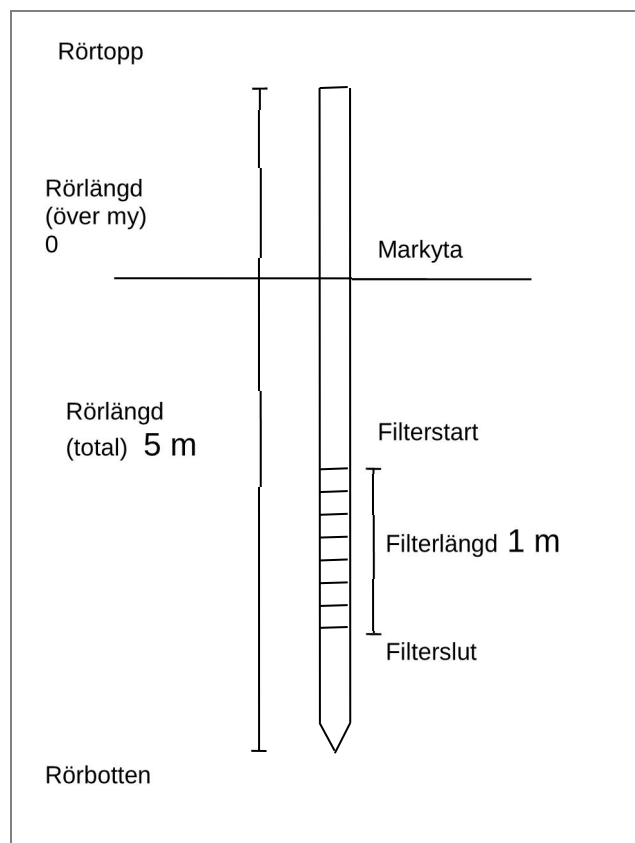
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
20/5-19			Installation
20/5-19	14:30	2,47	Omsatt
21/5-19	9:15	2,47	Omsatt
21/5-19	11:00	2,47	Provtaget

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvärg provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581708,698	North (Y): 147875,869	Z markyta: 9,8	Provpunktens ID 19R09 (ytlig)
--------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 1 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 2	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

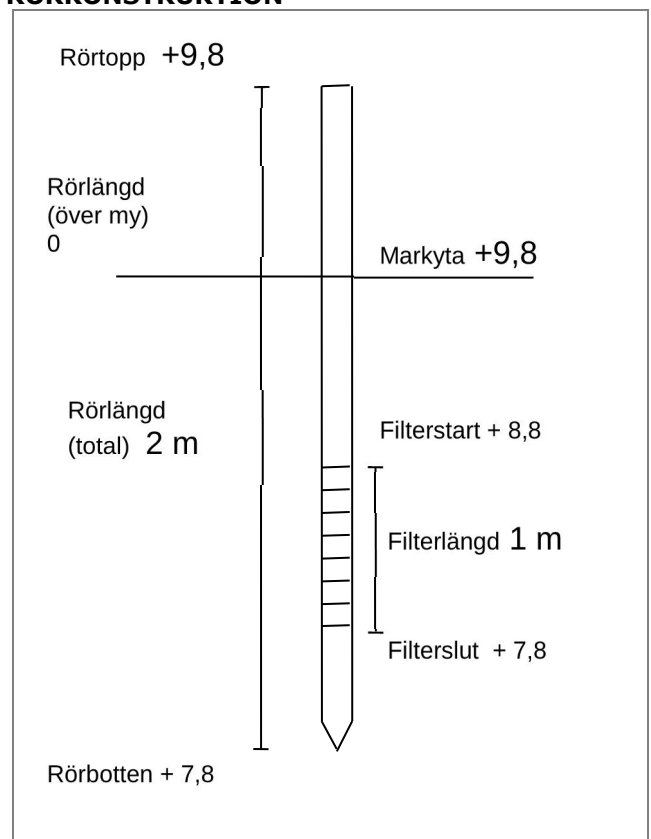
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
17/5-19			Installation
20/5-19	10:15	1,9	Omsatt
20/5-19	14:15	2	
21/5-19	10:30	1,98	Ej provtaget, för liten provmängd.

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581708,698	North (Y): 147875,869	Z markyta: 9,8	Provpunktens ID 19R09 (djup)
--------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat: Foderrörsborrning
--	---	---

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 3 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 4	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

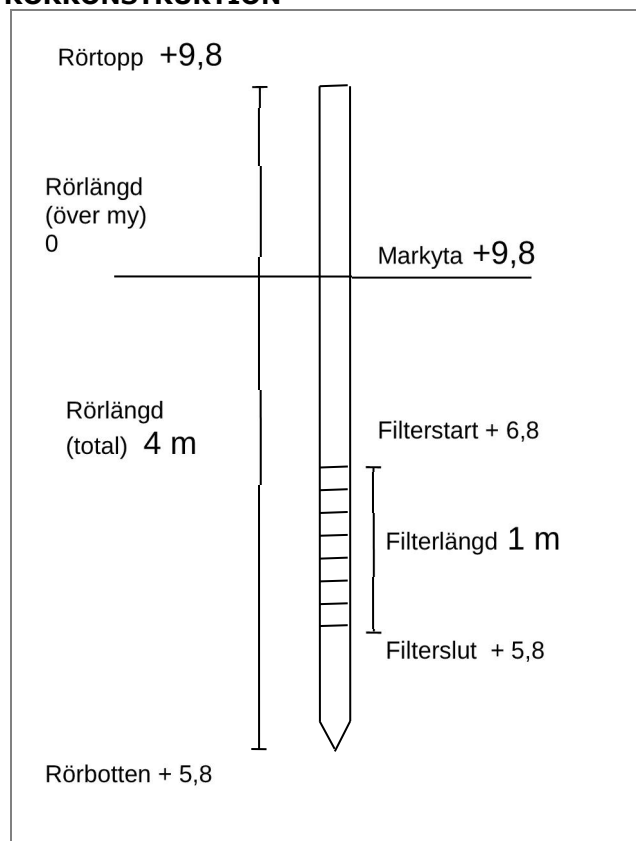
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
17/5-19			Installation
20/5-19	10:15	3,79	Omsatt
20/5-19	14:15	3,84	Omsatt
21/5-19	10:30	3,93	Ej provtaget, för liten provmängd.

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581576,238	North (Y): 148026,264	Z markyta: 11,8	Provpunktens ID 19R17
--------------------------	--------------------------	--------------------	--------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input checked="" type="checkbox"/> Skruvborring	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat:
--	---	---------------------------------

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 1,57	Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 2,57
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Ytermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

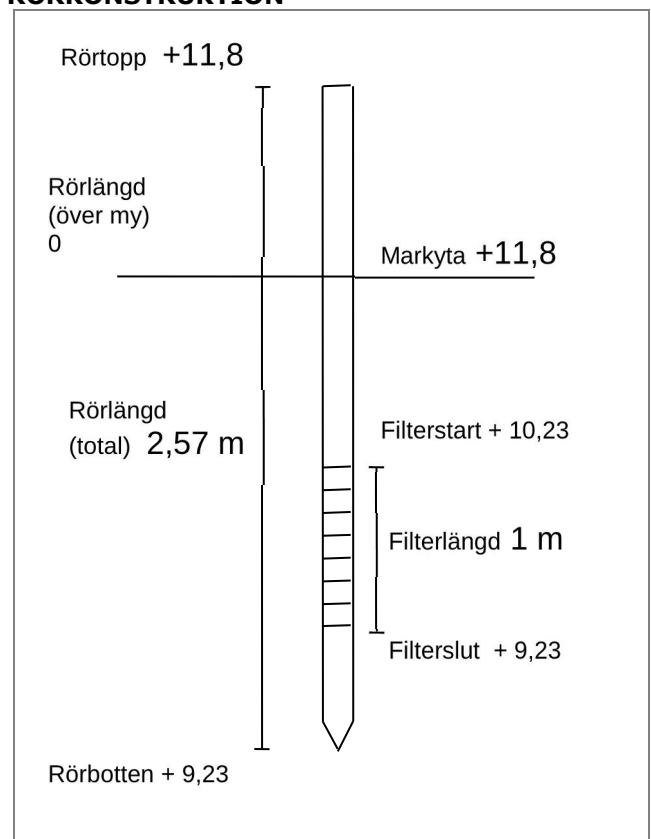
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
17/5-19		torrt	Installation
20/5-19	10:45	torrt	
21/5-19	15:00	torrt	

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581887,103	North (Y): 148051,022	Z markyta: 3,6	Provpunktens ID 18R06 (ytlig)
--------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	--	---

INSTALLATIONSMETOD

<input checked="" type="checkbox"/> Skruvborring	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat:
--	---	---------------------------------

LÄNGDER/DIMENSIONER

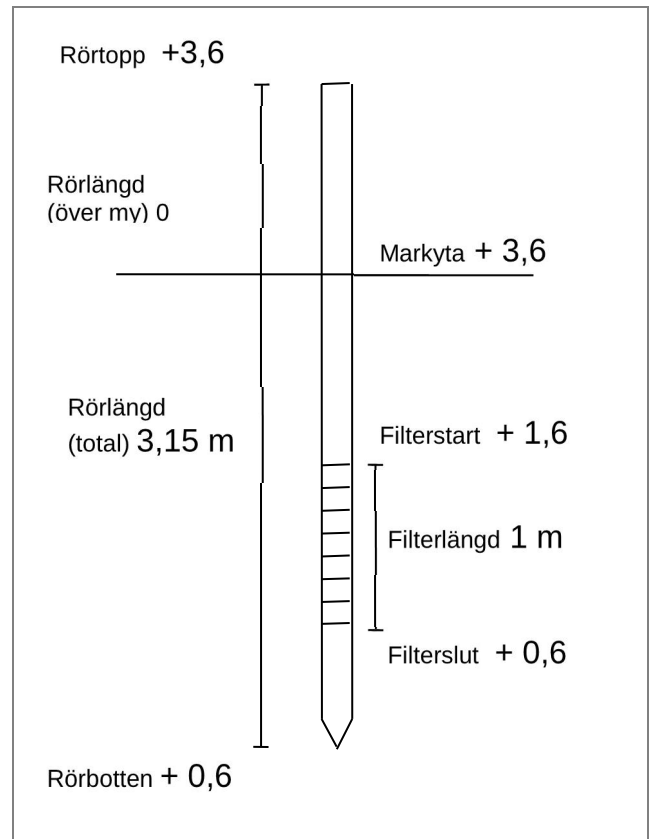
Installerade meter:	
Rör: 2,15	Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 3,15
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
7/11-18	15:00	2,8	Omsatt
13/11-18	14:00	2,7	Omsatt och provtaget
20/5-19	8:45	2,64	Omsatt
20/5-19	13:30	2,66	Omsatt
21/5-19	9:15	2,64	Provtaget



RÖRKONSTRUKTION

ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



GV2-1: PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581887,103	North (Y): 148051,022	Z markyta: 3,7	Provpunktens ID 18R06 (djup)
--------------------------	--------------------------	-------------------	---------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	[X]sol []mulet []regn []snö	Marken är [X]torr []fuktig []blöt
---------------------	---------------	-----------------------------------	--

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat:
--	---	---------------------------------

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 8,6	Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 9,6
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Ytermått: 50 Innermått: 44	[X] PEH [] Stål [] Annat

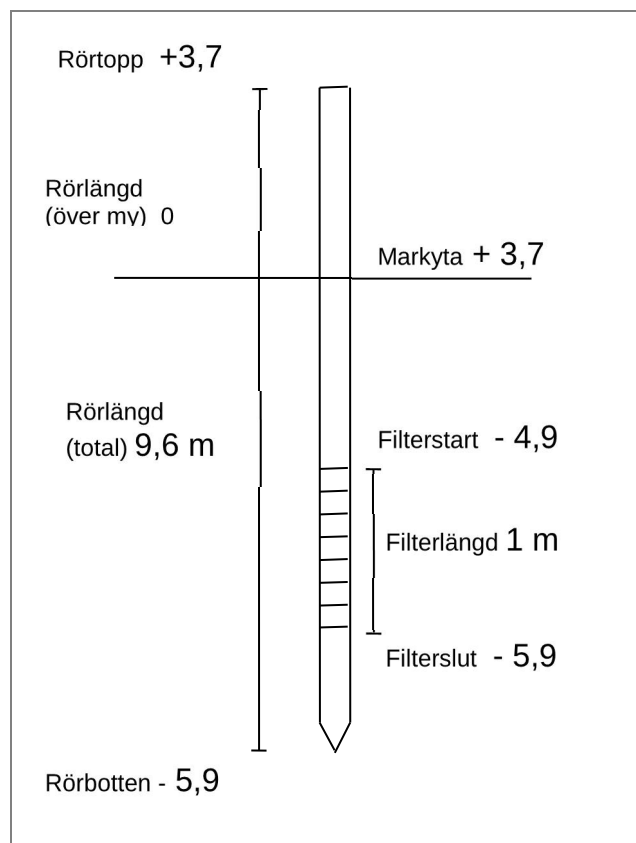
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
7/11-18	15:00	1,1	Grumligt, omsatt
13/11-18	14:00	2,7	Klart vatten, omsatt och provtaget
20/5-19	8:30	2,42	Omsatt
20/5-19	13:20	2,69	Omsatt
21/5-19	9:15	2,45	Provtaget

RÖRKONSTRUKTION



OBS: Gör en skiss av installationen och sätt ut mått. Fyll i nivåer för markyta, rör, filter och tätningsmaterial i figuren ovan. Om möjligt bör även jordart och gv-nivå anges. Avvägning (+höjd) RÖK: -

ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581817,334	North (Y): 147855,173	Z markyta: 9	Provpunktens ID 18R29
--------------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	[X]sol []mulet []regn []snö	Marken är [X]torr []fuktig []blöt
---------------------	---------------	-----------------------------------	--

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat:
--	---	---------------------------------

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 7,9 Filter: 0,5 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 7,9	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 25 Innermått: 19	<input type="checkbox"/> PEH <input checked="" type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

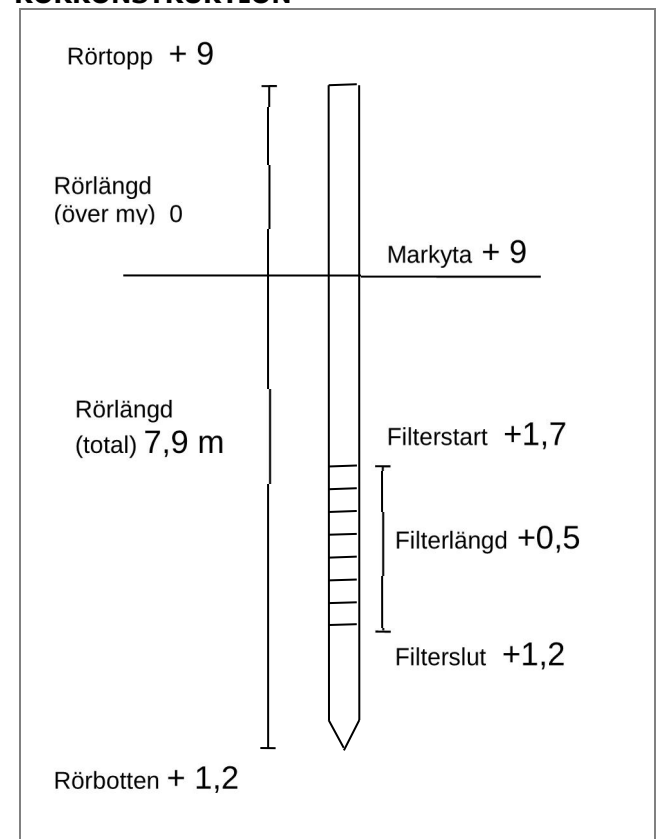
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
13/11	13:45	6,5	Endast provtaget, långsam tillrinning
17/5	14:30	6,86	Omsatt
20/5	10:00	7,12	Omsatt
21/5	9:45	7,25	Inget prov uttaget, för liten provmängd.

RÖRKONSTRUKTION



Avvägning (+höjd) RÖK: -

ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektnamn Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.



PROTOKOLL INSTALLATION GRUNDVATTENRÖR

PROVPUNKT

East (X): 6581759,208	North (Y): 147903,357	Z markyta: 10,6	Provpunktens ID 18R35 (djup)
--------------------------	--------------------------	--------------------	---------------------------------

PROVTAGNINGSFÖRHÅLLANDEN

Lufttemp (°C) 25	Jordtemp (°C)	<input checked="" type="checkbox"/> sol <input checked="" type="checkbox"/> mulet <input type="checkbox"/> regn <input type="checkbox"/> snö	Marken är <input checked="" type="checkbox"/> torr <input type="checkbox"/> fuktig <input type="checkbox"/> blöt
---------------------	---------------	---	---

INSTALLATIONSMETOD

<input type="checkbox"/> Skruvborrning	<input type="checkbox"/> Neddrivning av rör	<input type="checkbox"/> Annat:
--	---	---------------------------------

LÄNGDER/DIMENSIONER

Installerade meter:	
Rör: 12 Filter: 1 Sump: _____ Avsågad del: _____ Total längd: 13	
Slutligt avstånd RÖK-MY: 0	
Dimension (mm)	Rörmaterial
Yttermått: 50 Innermått: 44	<input checked="" type="checkbox"/> PEH <input type="checkbox"/> Stål <input type="checkbox"/> Annat

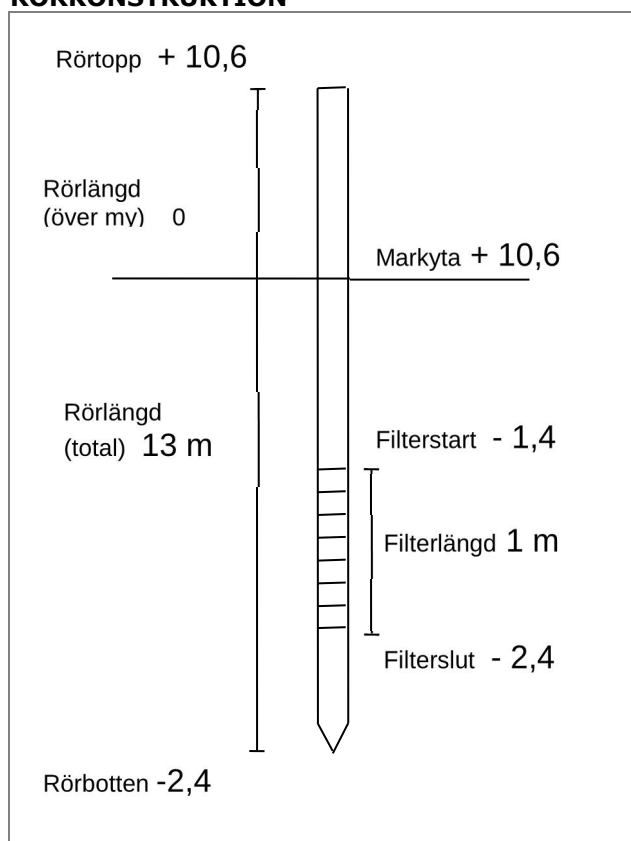
OMSÄTTNINGSTABELL (1 tum = 25 mm)

Rörets innerdiameter	Volym per meter rör
25 mm	0,5 liter
41 mm	1,3 liter
50 mm	2,0 liter
76 mm	4,6 liter
115 mm	10,4 liter

LODNING GRUNDVATTENTYA

Datum	Tid	RÖK-GVY (m):	Anmärkning
7/11-18	13:50	7,6	Grumligt, omsatt
13/11-18	13:15	7,8	Grumligt, omsatt och provtaget
17/5-19	14:00	7,33	Grumligt, omsatt
20/5-19	10:30	7,28	Omsatt
21/5-19	10:15	7,42	Provtaget

RÖRKONSTRUKTION



ADMINISTRATIVT

Datum 2019-06-05	Projektnummer 1320037878-002	Projektname Utökad provtagning Gjutmästaren 6 och 9	
Ansvarig provtagare Sofia Sjögren	Sign.	Biträdande provtagare	Sign.

ANALYSSAMMANSTÄLLNING, KLASSIFICERING MOT STORSTADSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN									PROVER										
JÄMFÖRVÄRDEN									19R01:1	19R01:3	19R02:1	19R02:3 2-	19R03:1	19R03:2	19R04:1	19R05:1	19R05:2	19R06:1	19R07:1
PARAMETER	ENHET	Flerbostads- hus fyllnadsjord*	Flerbostads- hus naturlig jord*	Verksamhets- område fyllnadsjord*	Verksamhets- område naturlig jord*	Parker och grönytor fyllnadsjord*	Parker och grönytor naturlig jord*	Djupt liggande jord*	0-1	1,5-2	0-1	3	0,1-1	1-2	0,5-1	0-1	1-2	0-1	2-2,3
Arsenik (As)	mg/kg TS	16	16	50	40	10	10	40	4,02	5,47	3,81	5,54	6,42	6,86	7,78	4,14	6,6	3,37	9,16
Barium (Ba)	mg/kg TS	870	200	870	300	870	200	2400	49,6	81,9	82,9	75	84,8	97,9	64,2	51,5	126	108	168
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	13	4	35	20	130	130	15	0,17	0,287	0,254	0,135	0,116	0,162	0,143	0,116	0,126	<0,1	0,146
Kobolt (Co)	mg/kg TS	65	20	65	35	22	20	70	6,43	9,35	9,81	10,6	10,9	11,7	7,46	8,25	11,5	9,86	17,6
Krom (Cr)	mg/kg TS	440	100	440	150	440	80	330	37,2	55,1	44,6	40,7	54	55,5	37,5	40,5	53,8	58	63,2
Koppar (Cu)	mg/kg TS	430	100	430	200	430	100	1000	34,5	46,7	28,8	26	35,6	40	20,2	23,7	32,2	19,5	51,7
Kvicksilver (Hg)	mg/kg TS	0,25	2	2,5	2,5	2	2	7	0,28	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,259
Nickel (Ni)	mg/kg TS	130	70	260	120	43	43	140	14	27,9	19,8	21,2	25,9	28,7	16,6	17,9	26,1	25,5	38
Bly (Pb)	mg/kg TS	320	200	1100	400	130	130	420	24,5	23,7	28,3	23,5	22,8	23	18,3	17,8	29,2	20,2	90,4
Vanadin (V)	mg/kg TS								43,3	55,3	48,2	51,2	50,3	54,7	37,2	40,7	55,5	67,8	76,8
Zink (Zn)	mg/kg TS	690	250	690	500	690	250	340	76,9	126	102	90,4	86,9	86,9	94,5	82,7	115	64,1	174
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	90	120	130	270	100	1000	<20	<10	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10	<50	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	100	500	500	1000	100	1000	<40	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20	<20	<100	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	250	100	500	500	1000	100	1000	<40	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20	<20	<100	<20
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000	100	1000	1000	1000	100	1000	350	89	22	28	280	79	62	57	27	580	59
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	22	10	50	50	50	10	170	<2,0	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1	<5,0	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	47	3	60	15	16	3	50	<2,0	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1	<5,0	<1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	29	10	40	40	10	10	32	<2,0	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1	<5,0	<1
PAH, summa canc.	mg/kg TS								0,28	<0,3	0,6	<0,3	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1,5	0,94
PAH, summa övriga	mg/kg TS								<1,0	<0,5	0,16	0,11	<5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	0,76
PAH, summa 16	mg/kg TS								<3,0	<1,5	<1,5	<1,5	<15	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<7,5	1,7
Summa PAH L	mg/kg TS	15	3	28	15	5	3	17	<0,30	<0,15	<0,15	<0,15	<1,5	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,75	<0,15
Summa PAH M	mg/kg TS	3	10	20	20	17	10	55	<0,50	<0,25	<0,25	0,11	<2,5	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<1,3	0,62
Summa PAH H	mg/kg TS	10	3	15	10	6	3	21	0,28	<0,3	0,76	<0,3	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1,5	1,1

Kommentarer

* Storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

* Halterna är markerade utifrån det högsta riktvärde som överskrids, flera riktvärden kan därmed överskridas utan att vara markerat.

ANALYSSAMMANSTÄLLNING, KLASSIFICERING MOT STORSTADSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN									PROVER									
JÄMFÖRVÄRDEN									19R07:2	19R08:1	19R09:1	19R10:1	19R10:2	19R11:1	19R11:4	19R12:1	19R13:2	19R13:5
PARAMETER	ENHET	Flerbostads- hus fyllnadsjord*	Flerbostads- hus naturlig jord*	Verksamhets- område fyllnadsjord*	Verksamhets- område naturlig jord*	Parker och grönytor fyllnadsjord*	Parker och grönytor naturlig jord*	Djupt liggande jord*	2,3-2,5	0,1-0,3	0-1	0-1	1-1,6	0-1	2-2,6	0-0,7	1-2	3,5-4
Arsenik (As)	mg/kg TS	16	16	50	40	10	10	40	14,9	5,16	4,12	3,6	5,91	2,13	6,42	4,16	4,18	13,2
Barium (Ba)	mg/kg TS	870	200	870	300	870	200	2400	923	71	54,3	73,9	80,3	89	97,6	99,1	36,5	266
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	13	4	35	20	130	130	15	1,32	0,177	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	0,116	0,142	<0,1	0,269
Kobolt (Co)	mg/kg TS	65	20	65	35	22	20	70	10,8	9,44	8,49	7,95	10,8	8,45	15,8	11,6	6,22	21,6
Krom (Cr)	mg/kg TS	440	100	440	150	440	80	330	56,6	36,6	33,3	56,3	45	48,8	52,6	38	26,7	79
Koppar (Cu)	mg/kg TS	430	100	430	200	430	100	1000	551	26,7	18,3	18,7	25,4	20	30,4	18,8	18,1	58,5
Kvicksilver (Hg)	mg/kg TS	0,25	2	2,5	2,5	2	2	7	4,21	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel (Ni)	mg/kg TS	130	70	260	120	43	43	140	24,7	19,1	14,4	12,8	23,3	20,2	31	21	13,8	54,4
Bly (Pb)	mg/kg TS	320	200	1100	400	130	130	420	1660	31,2	13,5	11,1	23,1	6,68	21,6	27,5	6,98	28,9
Vanadin (V)	mg/kg TS								54	48,8	42,9	41,9	44,5	59,5	67,8	52,1	27	89,9
Zink (Zn)	mg/kg TS	690	250	690	500	690	250	340	1280	104	60	57,8	79,6	56	104	92,9	40,8	148
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	90	120	130	270	100	1000	<10	<10	<10	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	100	500	500	1000	100	1000	<20	<20	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	250	100	500	500	1000	100	1000	<20	<20	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20	<20
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000	100	1000	1000	1000	100	1000	190	100	45	41	50	420	24	43	55	37
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	22	10	50	50	50	10	170	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	47	3	60	15	16	3	50	2,2	<1	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	29	10	40	40	10	10	32	8,6	<1	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1
PAH, summa canc.	mg/kg TS								27	0,18	1	<0,3	0,13	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
PAH, summa övriga	mg/kg TS								17	0,23	0,66	<0,5	0,23	<5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PAH, summa 16	mg/kg TS								45	<1,5	1,7	<1,5	<1,5	<15	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Summa PAH L	mg/kg TS	15	3	28	15	5	3	17	1,3	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<1,5	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Summa PAH M	mg/kg TS	3	10	20	20	17	10	55	12	0,23	0,52	<0,25	0,23	<2,5	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Summa PAH H	mg/kg TS	10	3	15	10	6	3	21	32	0,18	1,2	<0,3	0,13	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3

Kommentarer

* Storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

* Halterna är markerade utifrån det högsta riktvärde som överskrids, flera riktvärden kan därmed överskridas utan att vara markerat.

ANALYSSAMMANSTÄLLNING, KLASSIFICERING MOT STORSTADSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN									PROVER										
JÄMFÖRVÄRDEN									19R14:1	19R14:3	19R15:1	19R15:2	19R16:1	19R16:2	19R17:1	19R17:2	19R18:1	19R19:1	19R19:2
PARAMETER	ENHET	Flerbostads-hus fyllnadsjord*	Flerbostads- hus naturlig jord*	Verksamhets- område fyllnadsjord*	Verksamhets- område naturlig jord*	Parker och grönytor fyllnadsjord*	Parker och grönytor naturlig jord*	Djupt liggande jord*	0-1	2-3	0-1	1-1,4	0-1	1-1,3	0-0,5	0,5-1,5	0-0,2	0-0,8	0,8-1,9
Arsenik (As)	mg/kg TS	16	16	50	40	10	10	40	4,4	5,37	4,4	6	2,35	3,45	13,1	7,64	3,81	6,36	5,74
Barium (Ba)	mg/kg TS	870	200	870	300	870	200	2400	88,1	87,1	79,2	100	48,3	44,5	121	114	54,2	70,1	83,6
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	13	4	35	20	130	130	15	<0,1	0,125	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,146	0,134	0,131	<0,1	0,117
Kobolt (Co)	mg/kg TS	65	20	65	35	22	20	70	11	14,1	8,13	10,5	10,1	7,69	14,6	18	7,49	11,2	14,1
Krom (Cr)	mg/kg TS	440	100	440	150	440	80	330	40,5	46,2	50,8	60,4	52,4	68,5	67,1	64,8	24,8	56,7	47,9
Koppar (Cu)	mg/kg TS	430	100	430	200	430	100	1000	22,3	25,5	18,3	24,6	23,6	22,4	30,4	32,6	21,7	29,1	25,9
Kvicksilver (Hg)	mg/kg TS	0,25	2	2,5	2,5	2	2	7	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel (Ni)	mg/kg TS	130	70	260	120	43	43	140	23,9	27,8	16,9	22,6	12,5	25,9	34,5	36,9	14,2	27,7	29,2
Bly (Pb)	mg/kg TS	320	200	1100	400	130	130	420	17	20,1	11,4	15,1	8,3	14,8	19,6	22,4	17,5	16,1	20
Vanadin (V)	mg/kg TS								46,5	59,9	41,5	52,8	67	43,4	70,5	80,2	34,9	55,9	60,1
Zink (Zn)	mg/kg TS	690	250	690	500	690	250	340	75,1	91	65,1	79,6	48,9	49,1	100	113	68,9	81,5	89,6
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	90	120	130	270	100	1000	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	100	500	500	1000	100	1000	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	250	100	500	500	1000	100	1000	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000	100	1000	1000	1000	100	1000	29	42	26	70	320	57	50	22	55	32	35
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	22	10	50	50	50	10	170	<1	<1	<1	<1	<2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	47	3	60	15	16	3	50	<1	<1	<1	<1	<2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	29	10	40	40	10	10	32	<1	<1	<1	<1	<2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PAH, summa canc.	mg/kg TS								<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,60	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
PAH, summa övriga	mg/kg TS								<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,0	<0,5	0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PAH, summa 16	mg/kg TS								<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<3,0	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Summa PAH L	mg/kg TS	15	3	28	15	5	3	17	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,30	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Summa PAH M	mg/kg TS	3	10	20	20	17	10	55	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	0,1	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Summa PAH H	mg/kg TS	10	3	15	10	6	3	21	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,60	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3

Kommentarer

* Storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

* Halterna är markerade utifrån det högsta riktvärde som överskrids, flera riktvärden kan därmed överskridas utan att vara markerat.

ANALYSSAMMANSTÄLLNING, KLASSIFICERING MOT STORSTADSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN									PROVER			
JÄMFÖRVÄRDEN									19R21:1	19R22:1	19R23YT	19R24YT
PARAMETER	ENHET	Flerbostads- hus fyllnadsjord*	Flerbostads- hus naturlig jord*	Verksamhets- område fyllnadsjord*	Verksamhets- område naturlig jord*	Parker och grönytor fyllnadsjord*	Parker och grönytor naturlig jord*	Djupt liggande jord*	0-0,8	0-1	0-0,15	0-0,15
Arsenik (As)	mg/kg TS	16	16	50	40	10	10	40	4,15	2,87	6,2	7,95
Barium (Ba)	mg/kg TS	870	200	870	300	870	200	2400	61,7	144	80,7	93,1
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	13	4	35	20	130	130	15	<0,1	0,207	0,361	0,335
Kobolt (Co)	mg/kg TS	65	20	65	35	22	20	70	9,31	8,39	8,45	8,57
Krom (Cr)	mg/kg TS	440	100	440	150	440	80	330	49,5	44,5	30,7	33
Koppar (Cu)	mg/kg TS	430	100	430	200	430	100	1000	20,1	14,8	36,8	38,3
Kvicksilver (Hg)	mg/kg TS	0,25	2	2,5	2,5	2	2	7	<0,2	<0,2	0,324	0,286
Nickel (Ni)	mg/kg TS	130	70	260	120	43	43	140	20,6	13,8	18,7	19,2
Bly (Pb)	mg/kg TS	320	200	1100	400	130	130	420	12,4	99,8	132	71,8
Vanadin (V)	mg/kg TS								45,3	49,3	51,3	53,8
Zink (Zn)	mg/kg TS	690	250	690	500	690	250	340	65,5	289	110	102
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	90	120	130	270	100	1000	<100	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	100	500	500	1000	100	1000	<200	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	250	100	500	500	1000	100	1000	<200	<20	<20	<20
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000	100	1000	1000	1000	100	1000	<200	45	240	160
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	22	10	50	50	50	10	170	<10	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	47	3	60	15	16	3	50	<10	<1	<1	<1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	29	10	40	40	10	10	32	<10	<1	<1	<1
PAH, summa canc.	mg/kg TS								<3,0	<0,3	2	0,27
PAH, summa övriga	mg/kg TS								<5,0	<0,5	2,7	0,31
PAH, summa 16	mg/kg TS								<15	<1,5	4,7	<1,5
Summa PAH L	mg/kg TS	15	3	28	15	5	3	17	<1,5	<0,15	0,48	<0,15
Summa PAH M	mg/kg TS	3	10	20	20	17	10	55	<2,5	<0,25	2	0,31
Summa PAH H	mg/kg TS	10	3	15	10	6	3	21	<3,0	<0,3	2,2	0,27

Kommentarer

* Storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

* Halterna är markerade utifrån det högsta riktvärde som överskrids, flera riktvärden kan därmed överskridas utan att vara markerat.

		JÄMFÖRVÄRDEN			ANALYSSAMMANSTÄLLNING, KLASSIFICERING MOT NATURVÅRDSVERKETS BEDÖMNINGSGRUNDER																		
PARAMETER	ENHET	KM*1	MKM*1	FA*2	PROVER																		
					19R01:1 0-1	19R01:3 1,5-2	19R02:1 0-1	19R02:3 2-3	19R03:1 0,1-1	19R03:2 1-2	19R04:1 0,5-1	19R05:1 0-1	19R05:2 1-2	19R06:1 0-1	19R07:1 2-2,3	19R07:2 2,3-2,5	19R08:1 0,1-0,3	19R09:1 0-1	19R10:1 0-1	19R10:2 1-1,6	19R11:1 0-1	19R11:4 2-2,6	
Arsenik (As)	mg/kg TS	10	25	1000	4,02	5,47	3,81	5,54	6,42	6,86	7,78	4,14	6,6	3,37	9,16	14,9	5,16	4,12	3,6	5,91	2,13	6,42	
Barium (Ba)	mg/kg TS	200	300	10000	49,6	81,9	82,9	75	84,8	97,9	64,2	51,5	126	108	168	923	71	54,3	73,9	80,3	89	97,6	
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,8	12	100	0,17	0,287	0,254	0,135	0,116	0,162	0,143	0,116	0,126	<0,1	0,146	1,32	0,177	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	0,116	
Kobolt (Co)	mg/kg TS	15	35	100	6,43	9,35	9,81	10,6	10,9	11,7	7,46	8,25	11,5	9,86	17,6	10,8	9,44	8,49	7,95	10,8	8,45	15,8	
Krom (Cr)	mg/kg TS	80	150	10000	37,2	55,1	44,6	40,7	54	55,5	37,5	40,5	53,8	58	63,2	56,6	36,6	33,3	56,3	45	48,8	52,6	
Koppar (Cu)	mg/kg TS	80	200	2500	34,5	46,7	28,8	26	35,6	40	20,2	23,7	32,2	19,5	51,7	551	26,7	18,3	18,7	25,4	20	30,4	
Kvicksilver (Hg)	mg/kg TS	0,25	2,5	500	0,28	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,259	4,21	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Nickel (Ni)	mg/kg TS	40	120	1000	14	27,9	19,8	21,2	25,9	28,7	16,6	17,9	26,1	25,5	38	24,7	19,1	14,4	12,8	23,3	20,2	31	
Bly (Pb)	mg/kg TS	50	400	2500	24,5	23,7	28,3	23,5	22,8	23	18,3	17,8	29,2	20,2	90,4	1660	31,2	13,5	11,1	23,1	6,68	21,6	
Vanadin (V)	mg/kg TS	100	200	10000	43,3	55,3	48,2	51,2	50,3	54,7	37,2	40,7	55,5	67,8	76,8	54	48,8	42,9	41,9	44,5	59,5	67,8	
Zink (Zn)	mg/kg TS	250	500	2500	76,9	126	102	90,4	86,9	86,9	94,5	82,7	115	64,1	174	1280	104	60	57,8	79,6	56	104	
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	25	120	1000	<20	<10	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10	<50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<100	<10	
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	500	10000	<40	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20	<20	<100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<200	<20	
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	100	500	10000	<40	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20	<20	<100	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<200	<20	
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	100	1000	10000	350	89	22	28	280	79	62	57	27	580	59	190	100	45	41	50	420	24	
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	10	50	1000	<2,0	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1	<5,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<1	
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	3	15	1000	<2,0	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1	<5,0	<1	2,2	<1	<1	<1	<1	<10	<1	
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	10	30	1000	<2,0	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1	<1	<5,0	<1	8,6	<1	<1	<1	<1	<10	<1	
PAH, summa canc.	mg/kg TS			100	0,28	<0,3	0,6	<0,3	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1,5	0,94	27	0,18	1	<0,3	0,13	<3,0	<0,3	
PAH, summa övriga	mg/kg TS			1000	<1,0	<0,5	0,16	0,11	<5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,5	0,76	17	0,23	0,66	<0,5	0,23	<5,0	<0,5	
PAH, summa 16	mg/kg TS				<3,0	<1,5	<1,5	<1,5	<15	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<7,5	1,7	45	<1,5	1,7	<1,5	<1,5	<15	<1,5	
Summa PAH L	mg/kg TS	3	15		<0,30	<0,15	<0,15	<0,15	<1,5	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,75	<0,15	1,3	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<1,5	<0,15	
Summa PAH M	mg/kg TS	3,5	20		<0,50	<0,25	<0,25	0,11	<2,5	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<1,3	0,62	12	0,23	0,52	<0,25	0,23	<2,5	<0,25	
Summa PAH H	mg/kg TS	1	10		0,28	<0,3	0,76	<0,3	<3,0	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<1,5	1,1	32	0,18	1,2	<0,3	0,13	<3,0	<0,3	
diklormetan	mg/kg TS	0,08	0,25		<0,080	<0,080		<0,080		<0,080					<0,080							<0,080	
triklormetan	mg/kg TS	0,4	1,2		<0,030	<0,030		<0,030		<0,030					<0,030							<0,030	
trikloreten	mg/kg TS	0,2	0,6		<0,010	<0,010		<0,010		<0,010					<0,010							<0,010	
tetrakloreten	mg/kg TS	0,4	1,2		<0,020	<0,020		<0,020		<0,020					<0,020							<0,020	
vinylklorid	mg/kg TS				<0,10	<0,10		<0,10		<0,10					<0,10							<0,10	
1,1-dikloreten	mg/kg TS				<0,010	<0,010		<0,010		<0,010					<0,010							<0,010	
1,2-dikloreten	mg/kg TS				<0,050	<0,050		<0,050		<0,050					<0,050							<0,050	
trans-1,2-dikloreten	mg/kg TS				<0,010	<0,010		<0,010		<0,010					<0,010							<0,010	
cis-1,2-dikloreten	mg/kg TS				<0,020	<0,020		<0,020		<0,020					<0,020							<0,020	
1,2-diklorpropan	mg/kg TS				<0,10	<0,10		<0,10		<0,10					<0,10							<0,10	
tetraklormetan	mg/kg TS				<0,010	<0,010		<0,010		<0,010					<0,010							<0,010	
1,1,1-trikloreten	mg/kg TS				<0,010	<0,010		<0,010		<0,010					<0,010							<0,010	
1,1,2-trikloreten	mg/kg TS				<0,040	<0,040		<0,040		<0,040					<0,040							<0,040	
1,1-dikloreten	mg/kg TS				<0,010	<0,010		<0,010		<0,010					<0,010							<0,010	
TS_105°C	%				89,5	57,4	93,5	89,3	89,8	88,4	92,6	95,8	81,6	96,6	72,3	62,3	89,7	96	95,6	90,6	97,7	80,1	

Kommentarer

*1 Naturvårdsverket rapport 5976

*2 Avfall Sverige 2007:01 tabell 4.1

ANALYSSAMMANSTÄLLNING, KLASSIFICERING MOT NATURVÅRDSVERKETS BEDÖMNINGSGRUNDER																						
PARAMETER	ENHET	JÄMFÖRVARDEN			PROVER																	
		KM*1	MKM*1	FA*2	19R12:1 0-0,7	19R13:2 1-2	19R13:5 3,5-4	19R14:1 0-1	19R14:3 2-3	19R15:1 0-1	19R15:2 1-1,4	19R16:1 0-1	19R16:2 1-1,3	19R17:1 0-0,5	19R17:2 0,5-1,5	19R18:1 0-0,2	19R19:1 0-0,8	19R19:2 0,8-1,9	19R21:1 0-0,8	19R22:1 0-1	19R23YT 0-0,15	19R24YT 0-0,15
Arsenik (As)	mg/kg TS	10	25	1000	4,16	4,18	13,2	4,4	5,37	4,4	6	2,35	3,45	13,1	7,64	3,81	6,36	5,74	4,15	2,87	6,2	7,95
Barium (Ba)	mg/kg TS	200	300	10000	99,1	36,5	266	88,1	87,1	79,2	100	48,3	44,5	121	114	54,2	70,1	83,6	61,7	144	80,7	93,1
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,8	12	100	0,142	<0,1	0,269	<0,1	0,125	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,146	0,134	0,131	<0,1	0,117	<0,1	0,207	0,361	0,335
Kobolt (Co)	mg/kg TS	15	35	100	11,6	6,22	21,6	11	14,1	8,13	10,5	10,1	7,69	14,6	18	7,49	11,2	14,1	9,31	8,39	8,45	8,57
Krom (Cr)	mg/kg TS	80	150	10000	38	26,7	79	40,5	46,2	50,8	60,4	52,4	68,5	67,1	64,8	24,8	56,7	47,9	49,5	44,5	30,7	33
Koppar (Cu)	mg/kg TS	80	200	2500	18,8	18,1	58,5	22,3	25,5	18,3	24,6	23,6	22,4	30,4	32,6	21,7	29,1	25,9	20,1	14,8	36,8	38,3
Kvicksilver (Hg)	mg/kg TS	0,25	2,5	500	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,324	0,286
Nickel (Ni)	mg/kg TS	40	120	1000	21	13,8	54,4	23,9	27,8	16,9	22,6	12,5	25,9	34,5	36,9	14,2	27,7	29,2	20,6	13,8	18,7	19,2
Bly (Pb)	mg/kg TS	50	400	2500	27,5	6,98	28,9	17	20,1	11,4	15,1	8,3	14,8	19,6	22,4	17,5	16,1	20	12,4	99,8	132	71,8
Vanadin (V)	mg/kg TS	100	200	10000	52,1	27	89,9	46,5	59,9	41,5	52,8	67	43,4	70,5	80,2	34,9	55,9	60,1	45,3	49,3	51,3	53,8
Zink (Zn)	mg/kg TS	250	500	2500	92,9	40,8	148	75,1	91	65,1	79,6	48,9	49,1	100	113	68,9	81,5	89,6	65,5	289	110	102
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	25	120	1000	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<100	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	500	10000	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	100	500	10000	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<200	<20	<20	<20
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	100	1000	10000	43	55	37	29	42	26	70	320	57	50	22	55	32	35	<200	45	240	160
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	10	50	1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	3	15	1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	10	30	1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<2,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<1	<1	<1
PAH, summa canc.	mg/kg TS			100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,60	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<3,0	<0,3	2	0,27
PAH, summa övriga	mg/kg TS			1000	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,0	<0,5	0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<5,0	<0,5	2,7	0,31
PAH, summa 16	mg/kg TS				<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<3,0	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<15	<1,5	4,7	<1,5
Summa PAH L	mg/kg TS	3	15		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,30	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<1,5	<0,15	0,48	<0,15
Summa PAH M	mg/kg TS	3,5	20		<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	0,1	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<2,5	<0,25	2	0,31
Summa PAH H	mg/kg TS	1	10		<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,60	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<3,0	<0,3	2,2	0,27	
diklormetan	mg/kg TS	0,08	0,25			<0,080	<0,080		<0,080										<0,080			
triklormetan	mg/kg TS	0,4	1,2			<0,030	<0,030		<0,030										<0,030			
trikloreten	mg/kg TS	0,2	0,6			<0,010	<0,010		<0,010										<0,010			
tetrakloreten	mg/kg TS	0,4	1,2			<0,020	<0,020		<0,020										<0,020			
vinylklorid	mg/kg TS					<0,10	<0,10		<0,10										<0,10			
1,1-dikloreten	mg/kg TS					<0,010	<0,010		<0,010										<0,010			
1,2-dikloreten	mg/kg TS					<0,050	<0,050		<0,050										<0,050			
trans-1,2-dikloreten	mg/kg TS					<0,010	<0,010		<0,010										<0,010			
cis-1,2-dikloreten	mg/kg TS					<0,020	<0,020		<0,020										<0,020			
1,2-diklorpropan	mg/kg TS					<0,10	<0,10		<0,10										<0,10			
tetraklormetan	mg/kg TS					<0,010	<0,010		<0,010										<0,010			
1,1,1-trikloreten	mg/kg TS					<0,010	<0,010		<0,010										<0,010			
1,1,2-trikloreten	mg/kg TS					<0,040	<0,040		<0,040										<0,040			
1,1-dikloreten	mg/kg TS					<0,010	<0,010		<0,010										<0,010			
TS_105°C	%				79,4	97,7	72,7	96,5	75,2	95,6	91,4	96,6	93,8	89,4	79,2	85,3	95,2	81	95,9	96,2	75,8	74,6

Kommentarer

*1 Naturvårdsverket rapport 5976

*2 Avfall Sverige 2007:01 tabell 4.1

Bilaga 5 – Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Analyssammanställning grundvattenprover

Tabell 1. Sammanställning av analysresultat med avseende på metaller (filtrerat) för grundvattenprover samt jämförelsevärden [$\mu\text{g}/\text{l}$].
Jämförelsevärden:

1. SGU:s klassindelning för halter av metaller i grundvatten (SGU, Rapport 2013:01)
2. Effektklasserade tillståndsklasser för metaller i grundvatten (Metodik för inventering av förorenade områden, Rapport 4918, Tabell 3, Bilaga 4, Naturvårdsverket, 1999)
3. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVF 2001:30)

Prov ID	As	Ba	Pb	Cd	Co	Cu	Cr tot	Hg	Mo	Ni	V	Zn
19R01 ytlig	1,77	60,7	<0,2	<0,05	0,204	<1	<0,5	-	6,38	2,61	0,091	2,86
19R01 djup	3,26	34,2	<0,2	<0,05	0,356	1,66	<0,5	-	16,4	3,39	0,524	2,92
19R02 djup	3,94	33,1	0,557	0,0547	0,984	3,84	<0,5	-	53,1	11,7	3,42	7
19R07 djup	9,36	64,9	<0,2	<0,05	0,745	1,21	<0,5	-	17,4	2,55	0,14	11,1
Jämförelsevärden												
1, Mycket låg halt	<1	-	<0,5	<0,1	-	<20	<0,5	<0,005	-	<0,5	-	<5
1, Låg halt	>1	-	>0,5	>0,1	-	>20	>0,5	>0,005	-	>0,5	-	>5
1, Måttlig halt	>2	-	>1	>0,5	-	>200	>5	>0,01	-	>2	-	>10
1, Hög halt	>5	-	>2	>1	-	>1000	>10	>0,05	-	>10	-	>100
1, Mycket hög halt	>10	-	>10	>5	-	>2000	>50	>1	-	>20	-	>1000
2, Mindre allvarligt	<50	-	<10	<5	-	<2000	<50	<1	-	<50	-	-
2, Måttligt allvarligt	50-150	-	10-30	5-15	-	2000-6000	50-150	1-3	-	50-150	-	-
2, Allvarligt	150-500	-	30-100	15-50	-	6000-20000	150-500	3-10	-	150-500	-	-
2, Mycket allvarligt	>500	-	>100	>50	-	>20000	>500	>10	-	>500	-	-
3, Otjänligt dricksvatten	10	-	10	5	-	2000	50	1	-	20	-	-

- = Bedömningsgrund saknas enligt SGU:s rapport 2013:01 eller Naturvårdsverkets rapport 4918,

Bilaga 5 – Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Analyssammanställning grundvattenprover

Tabell 2, Sammanställning av analysresultat med avseende på organiska ämnen (olja - alifater och aromater) för grundvattenprover samt jämförelsevärden [mg/l], jämförelsevärden:

- 1, Naturvärdsverkets (NV) riktvärden för indelning av tillstånd för förorenat grundvatten vid bensinstationer (NV Rapport 4918, Tabell 2, Bilaga 4, 1999)
- 2, Förslag på riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer, för olika exponeringsvägar (SPL, 2010)

Prov ID	Alifater >C5-C8	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C16	Alifater >C16-C35	Aromater >C8-C10	Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35
19R01 ytlig	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0003	<0,000775	<0,1
19R01 djup	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0012	<0,000775	<0,1
19R02 djup	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	0,00101	<0,000775	<0,1
19R07 djup	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0012	<0,000775	<0,1
Jämförelsevärde								
1, Mindre allvarligt	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1, Måttligt allvarligt	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
1, Allvarligt	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0
1, Mycket allvarligt	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0
2, SPI-RV Dricksvatten	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,07	0,01	0,002
2, SPI-RV Ångor i byggnader	3	0,1	0,025	-	-	0,8	10	25
2, SPI-RV Bevattning	1,5	1,5	1,2	1	1	1	0,1	0,07
2, SPI-RV Miljörisiker Ytvatten	0,3	0,15	0,3	3	3	0,5	0,12	0,005
2, SPI-RV Miljörisiker Våtmarker	1,5	1	1	1	1	0,15	0,015	0,015

Bilaga 5 – Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9 Analyssammanställning grundvattenprover

Tabell 3, Sammanställning av analysresultat med avseende på organiska ämnen (PAH) för grundvattenprover samt jämförelsevärden [mg/l], jämförelsevärden:

- 1, Naturvårdsverkets (NV) riktvärden för indelning av tillstånd för förorenat grundvatten vid bensinstationer (NV Rapport 4918, Tabell 2, Bilaga 4, 1999)
- 2, Förslag på riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer, för olika exponeringsvägar (SPI, 2010)

Prov ID	PAH-L	PAH-M	PAH-H	PAH-cancerogena	PAH-övriga
19R01 ytlig	<0,000015	<0,000025	<0,000040	<0,000035	<0,000045
19R01 djup	0,00011	<0,000025	<0,000040	<0,000035	0,00011
19R02 djup	0,00013	0,000044	<0,000040	<0,000035	0,00017
19R07 djup	0,000035	<0,000025	<0,000040	<0,000035	0,000035
Jämförelsevärde					
1, Mindre allvarligt	-	-	-	<0,0002	<0,01
1, <i>Måttligt allvarligt</i>	-	-	-	0,0002-0,0006	0,01-0,03
1, Allvarligt	-	-	-	0,0006-0,002	0,03-0,1
1, Mycket allvarligt	-	-	-	>0,002	>0,1
2, SPI-RV Dricksvatten	0,01	0,002	0,00005	-	-
2, SPI-RV Ångor i byggnader	2	0,01	0,3	-	-
2, SPI-RV Bevattning	0,08	0,01	0,006	-	-
2, SPI-RV Miljörisiker Ytvatten	0,12	0,005	0,0005	-	-
2, SPI-RV Miljörisiker Våtmarker	0,04	0,015	0,003	-	-

Bilaga 5 – Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9 Analyssammanställning grundvattenprover

Tabell 4, Sammanställning av analysresultat med avseende på organiska ämnen (klorerade alifater) för grundvattenprover samt jämförelsevärden [ug/l], jämförelsevärden:

- Holländska riktvärden vattenkvalitetskriterier (NV Rapport 4918, Tabell 5, Bilaga 4, 1999)
- SGU:s klassindelning för halter av ämnen i grundvatten (SGU, Rapport 2013:01)
- Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVF 2001:30)

Prov ID	diklormetan	1,1-dikloretan	1,2-dikloretan	cis-1,2-dikloretan	1,2-diklorpropan	Triklor metan	1,1,1-trikloretan	1,1,2-trikloretan
19R01 ytlig	<2,0	<0,10	<0,50	237	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
19R01 djup	<2,0	<0,10	<0,50	36	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
19R02 djup	<2,0	<0,10	<0,50	<0,10	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
18R06 ytlig	<2,0	<0,10	<0,50	6,74	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
18R06 djup	<2,0	<0,10	<0,50	2,04	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
19R07 djup	<2,0	<0,10	<0,50	2,04	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
18R35 djup	<2,0	<0,10	<0,50	<0,10	<1,0	<0,30	<0,10	<0,20
Jämförelsevärde								
1, Målnivå	0,01	7	7	0,01*	0,8	6	0,01	0,01
1, Aktionsnivå	1000	900	400	20*	80	400	300	130
2, Mycket låg halt	-	<0,02	-	-	-	-	-	-
2, Låg halt	-	0,02-0,1	-	-	-	-	-	-
2, Måttlig halt	-	0,1-0,5	-	-	-	-	-	-
2, Hög halt	-	0,5-3	-	-	-	-	-	-
2, Mycket hög halt	-	>3	-	-	-	-	-	-
2, Mycket hög halt	-	>3	-	-	-	-	-	-
3, Ojämnt dricksvatten	=	=	3	=	=	=	=	=

* Riktvärdet avser trans-1,2-dikloretan och cis-1,2-dikloretan

Bilaga 5 – Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Analyssammanställning grundvattenprover

Tabell 5, Sammanställning av analysresultat med avseende på organiska ämnen (klorerade alifater) för grundvattenprover samt jämförelsevärden [ug/l], jämförelsevärden:

- Holländska riktvärden vattenkvalitetskriterier (NV Rapport 4918, Tabell 5, Bilaga 4, 1999)
- SGU:s klassindelning för halter av ämnen i grundvatten (SGU, Rapport 2013:01)
- Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVF 2001:30)

Prov ID	Trans-1,2-dikloreten	tetrakloreten	trikloreten	vinylklorid	1,1-dikloreten	tetraklorometan
19R01 ytlig	2,45	1,81	3,48	341	0,4	<0,10
19R01 djup	0,23	7,47	7,11	2,4	0,15	<0,10
19R02 djup	<0,10	<0,20	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10
18R06 ytlig	0,12	<0,20	<0,10	13,7	<0,10	<0,10
18R06 djup	<0,10	<0,20	<0,10	101	<0,10	<0,10
19R07 djup	<0,10	<0,20	<0,10	110	<0,10	<0,10
18R35 djup	<0,10	<0,20	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10
Jämförelsevärde						
1, Målnivå	0,01*	0,01	24	0,01	-	0,01
1, Aktionsnivå	20*	40	500	5	-	10
2, Mycket låg halt	-	<0,1		-	-	-
2, Låg halt	-	0,1-1		-	-	-
2, Måttlig halt	-	1-2		-	-	-
2, Hög halt	-	2-10		-	-	-
2, Mycket hög halt	-	>10		-	-	-
3, Ojämnt dricksvatten	=	10		=	=	=

* Riktvärdet avser trans-1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten

Bilaga 5 – Utökad undersökning Gjutmästaren 6 och 9

Analyssammanställning grundvattenprover

Tabell 6, Sammanställning av analysresultat med avseende på PFAS för grundvattenprover samt jämförelsevärden [ng/l],

Jämförelsevärden:

- 1, Åtgärdsgräns för PFAS i dricksvatten (Livsmedelsverket, 2018)
- 2, Inriktningsbeslut, riktvärde för PFAS i grundvatten som miljökvalitetsnorm (Vattenmyndigheterna, 2016)
- 3, Preliminärt riktvärde för PFOS i grundvatten (SGI, 2015)

Prov ID	PFAS, summa 11	PFOS
19R02 djup	450	<u>75,5</u>
19R07 djup	300	<u>59,7</u>
18R35 djup	200	26,6
Jämförelsevärde		
1, Åtgärdsgräns	90	-
2, RV-SGI		<u>45</u>
3, MKN	90	