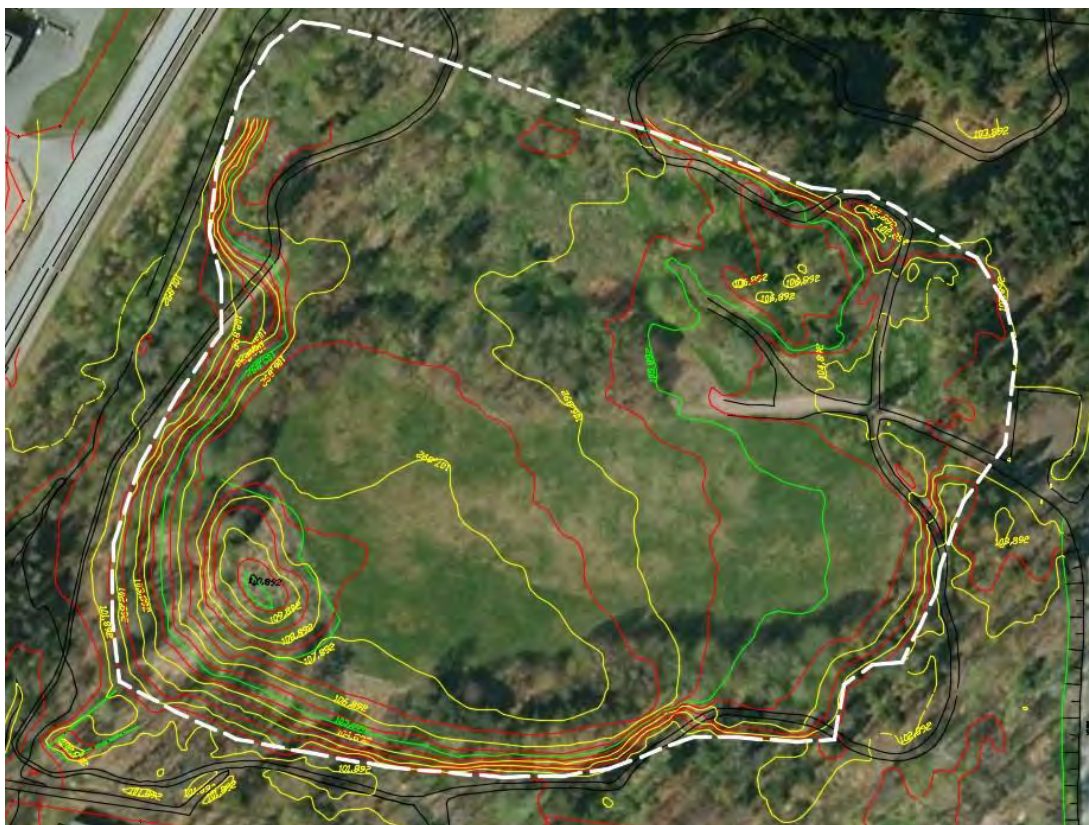


Sannadeponin Hjo kommun

Föroreningsituationen i området Rapport 200703



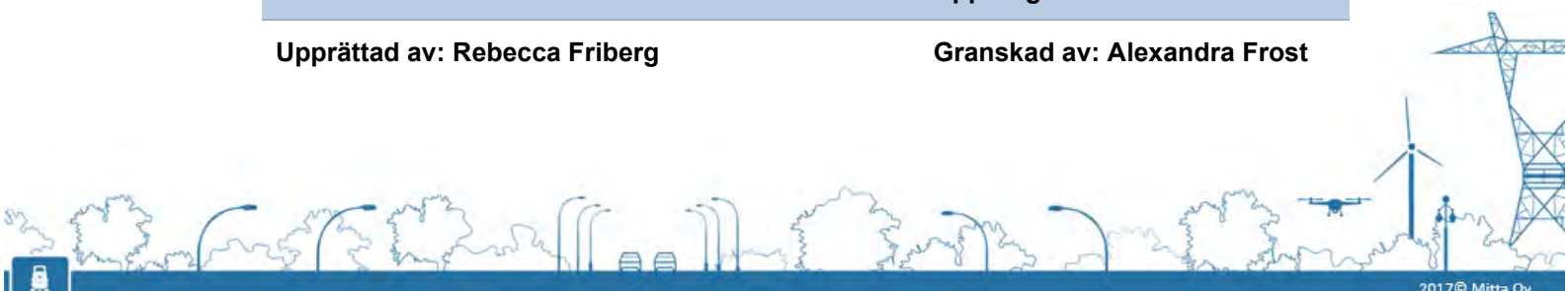
Datum: 2020-07-03

Rev. datum: -

Uppdragsnummer: 1230001

Upprättad av: Rebecca Friberg

Granskad av: Alexandra Frost



ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Sannadeponin

FASTIGHET: Norr 3:59

KOMMUN OCH LÄN: Hjo kommun, Västra Götalands län

FASTIGHETSÄGARE OCH
VERKSAMHETSUTÖVARE: Hjo kommun

UPPDRAGSNUMMER: 1230001
(2017-2019 tidigare projnr 832002)

UPPRÄTTAD DATUM: 2020-07-03

REVIDERAD DATUM:

BESTÄLLARE: Hjo kommun
Box 97, 544 22 Hjo
Besöksadress: Torggatan 2, Hjo
Tel: 0503-350 00
Organisationsnr: 212000-1728

BESTÄLLARENS OMBUD: Svante Andrén

JURIDISKT ANSVARIG: Svante Andrén,
Samhällsbyggnadschef,
Hjo kommun

KONSULT: Mitta AB
Organisationsnummer: 556676-6647

Projektledare:
Alexandra Frost
Epost: alexandra.frost@mitta.se

Provtagare och handläggare:
Rebecca Friberg
Elin Arvidsson Glans

Företagsadress:
Sjögatan 27, 591 30 Motala

BERÖRD
TILLSYNSMYNDIGET: Miljösamverkan Östra Skaraborg

KONTAKTPERSON: Manne Johansson

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	5
3	SYFTE OCH OMFATTNING	5
4	TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	5
5	OMRÅDESBESKRIVNING	6
5.1	INFRASTRUKTUR I DEPONINS NÄROMRÅDE	6
5.2	GEOLOGI	7
5.3	HYDROGEOLOGI – GRUNDVATTEN	9
5.4	HYDROGEOLOGI – YTVATTEN	10
6	RESULTAT FRÅN TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	11
7	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH GENOMFÖRANDE	13
7.1	ALLMÄNT	13
7.2	PROVTAGNING AV YT- DRÄN- OCH GRUNDVATTEN	13
7.3	PROVTAGNING AV KÄRNVED	17
7.4	PUMPAD PROVTAGNING AV POROS	18
7.5	ANALYSPROGRAM VATTEN	18
8	BEDÖMNINGSGRUNDER	20
9	RESULTAT	20
9.1	GRUNDVATTEN	20
9.2	YTVATTEN	21
9.3	DRÄNERINGSBRUNNAR	22
9.4	TRÄDKÄRNOR	22
9.5	POROS	22
10	FÖRORENINGSSITUATIONEN	22
10.1	GRUNDVATTEN	22
10.2	DRÄNERINGSVATTEN	24
10.3	UTBREDNING AV FÖRORENINGSPLYMEN	25
10.4	POROS	25
11	SAMLAD BEDÖMNING	26

BILAGOR

- BILAGA 1** Ritning GV 102
- BILAGA 2** Ritning GV 103
- BILAGA 3** Ritning M1
- BILAGA 4** Fältprotokoll vatten och jordlagerföljd
- BILAGA 5** Analysresultat med jämförvärden
- BILAGA 6** Analysrapporter Eurofins

1 SAMMANFATTNING

Mitta AB har genomfört miljötekniska undersökningsmoment i Sannadeponins närområde i syfte att erhålla fördjupad kunskap om föroreningssituationen i deponins direkta närområde samt om föroreningsspridningen från avfallsupplaget.

Inom ramen för detta uppdrag har prover avseende grundvatten, ytvatten, dräneringsvatten, porluft och trädkärnor uttagits. Vattenproverna har analyserats för kemiska och fysikaliska parametrar, petroleumprodukter, metaller, lösningsmedel, dioxiner, PCB och PFAS. Därtill har trädkärnor samt porluft analyserats för klorerade alifater och dess nedbrytningsprodukter.

Det är sedan tidigare känt att det sannolikt är så att industrin på Hyveln 1 dränerar grundvatten, som påverkats av lakvatten från deponin.

Analysresultaten visar att grundvatten nedströms deponin samt dräneringsvatten på fastigheten Hyveln 1 är påverkat av lakvatten från deponin. Förhöjda salterhalter, TOC, ammonium, sulfat och anaeroba förhållanden förekommer nedströms deponin. Likväl förekommer klorerade alifater i mycket höga halter i punkter kring deponins södra halva i grundvatten samt dräneringsvatten. Trikloret (TCE) förekommer i mycket höga halter sydväst om deponin. Dess nedbrytningsprodukter dikloret (DCE) samt vinylklorid (VC) förekommer i större omfattning än ursprungssämnet TCE. De anaeroba förhållandena samt rika förekomster av trans 1,1-DCE talar för att dessa ämnen ackumuleras nedströms deponin då fortsatt nedbrytning sker i långsammare hastighet i plymen.

I trädkärnor samt porgas har klorerade alifater ej noterats. Enligt tidigare undersökningar förekommer TCE samt DCE i porluft på norra delen av Hyveln 1. Troligt är att förekomsten av täta jordarter såsom silt och lermorän försvårar spridning från vattenfas till gasfas. Det kan inte uteslutas att sådan spridning kan ske då mer permeabla jordarter dominerar. Dioxiner, PCB och PFAS har ej påträffats i signifikanta halter.

Deponin bedöms vara orsak till förekomsten av de klorerade lösningsmedlen. Industrin på Hyveln 1 har förvisso använt TCE, men deras eventuella bidrag till föroreningssituationen bedöms vara marginell. Lakvatten från deponin påverkar grundvattnet nedströms deponin. Det totala påverkansområdet har ej avgränsats. Redan uppkomna föroreningar kommer att kvarstå under lång tid. Eventuella framtida sluttäkningsåtgärder rörande Sannadeponin kommer ej att avhjälpa redan uppstådd föroreningsskada. Därav bör en separat riskbedömning göras av det område som berörs av föroreningsplymen.

2 BAKGRUND

I en miljöteknisk undersökning från 2017 på en fastighet söder om Sannadeponin upptäcktes höga halter av klorerade lösningsmedel och förhöjda lakvattenparametrar i grundvattnet. Sannadeponin avslutades år 1976 och numera utgör den ett rekreatiomsområde med löparspår, belägen strax norr om stadsbebyggelsen.

Mitta AB har under fått i uppdrag av Hjo kommun att undersöka föroreningssituationen i Sannadeponins närområde. Denna undersökning utgör en del i ett större uppdrag att bedöma deponins omgivningspåverkan. Resultaten skall tillsammans med övrigt framtagna undersökningar utgöra underlag för en riskbedömning enligt Naturvårdsverkets modell. Riskbedömning kommer att utföras i ett senare skede.

3 SYFTE OCH OMFATTNING

Mitta AB har sammanställt resultaten av de undersökningar som genomförts i grundvatten, ytvatten, porgas och trädkärnor på fastigheten Norr 3:59, Sanna deponin, Hjo kommun.

Syftet med de undersökningsmoment som utförts är att:

- Erhålla fördjupad kunskap om föroreningssituationen i deponins direkta närområde
- Erhålla kunskap om föroreningsspridningen från avfallsupplaget.

4 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Vatten och Samhällsbyggnadsteknik. Nedlagda deponier. Geohydrologisk undersökning; etapp 1. Jönköping den 30 juni 1997.

Vatten och Samhällsbyggnadsteknik. Nedlagda deponier. Geohydrologisk undersökning; etapp 2. Jönköping den 6 september 1996.

BG&M Konsult AB. Ny F-6 skola, Sanna, Hjo kommun. Miljöteknisk undersökning. Rapport 170822.

Sweco. Hyveln 1 – MIFO Fas 2. Redovisning av miljöteknisk undersökning och MIFO Fas 2. 2017-09-08 rev. 2017-09-14.

Mitta AB. Provtagning av inomhusluft i Sannaområdet, Hjo kommun. Rapport 180111.

Mitta AB. Sannadeponin. Kartläggning av deponins utbredning och skyddstäckning. Rapport 181005.

Mitta AB. Sannadeponin. Geologisk och hydrogeologisk undersökning. Rapport 200526.

5 OMRÅDESBESKRIVNING

Sannadeponin är belägen norr om Hjo tätort. Avfallsupplaget gränsar till bostäder i sydöst. Norr och öster om deponin finns åkermark, och i väster samt sydväst ett industriområde.



Figur 1. Orienteringskarta¹, röd cirkel markerar Sanna deponin.

5.1 Infrastruktur i deponins närområde

Sannadeponin sluttäcktes från år 1976 och framåt. Då deponin avslutades utgjordes närområdet av åkermark. Under 1980-talet uppfördes en industri strax sydväst om deponin, på fastigheten Hyveln 1. Under 1990-talet uppfördes bostadsbebyggelse söder om deponin och väster om densamma uppfördes ett industriområde.

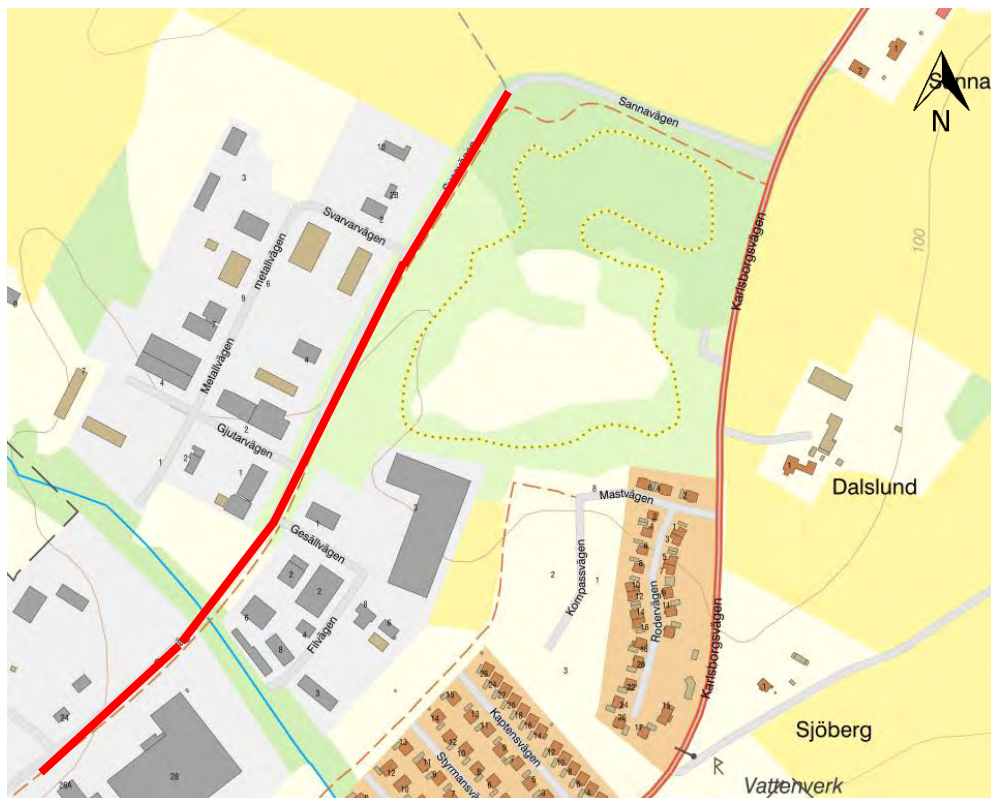
År 1992 förlängdes Sveavägen i nordlig riktning och anslöts via Sannavägen till Karlsborgsvägen, se röd markering i figur 2. Enligt dokument från Hjo kommun bedömdes det då att det nya diket, intags- och dräneringsbrunnar skulle öka riskerna för att lakvatten från deponin avvattas via dessa.²

Då industrifastigheten på Hyveln 1 byggdes ut anlades dräneringar kring byggnaden i nivå med grundvattenytan. Detta medförde att lakvatten från deponin dränerades via byggnadens dräneringssystem och leddes till dagvattennätet. Vid denna tid analyserades dränvattnet, varvid det konstaterades att vattnet innehöll mycket höga kväve- och järnhalter samt förhöjda halter av koppar, arsenik, TOC och konduktivitet.³

¹ Lantmäteriet. Kartsök och ortnamn.

² Hjo kommun. Skrivelse, Del av norr 3:59 MM (Sveavägen). Ej daterad.

³ Hjo kommun. Kommunikation. Stadsbyggnad och miljö. Dräneringsarbete intill Sannatippen på fastigheten Hyveln 1. 1998-11-03. Christer Haagman, miljöinspektör.



Figur 2. Röd markering avser förlängningen av Sveavägen⁴.

Industrin på Hyveln 1 har tidigare hanterat trikloreten. Höga halter trikloreten och vinylklorid har påträffats i grundvatten och i dräneringsbrunn på denna fastighet. Det är möjligt att fastighetens dräneringssystem i den norra delen dränerar lakvatten från deponin⁵.

Totalt finns det tre dräneringsbrunnar på området, benämnda A1708, A1711 och 1919. Dräneringsbrunn A1711 är en samlingsbrunn som mottar vatten från brunn A1708 och 1919. Det är möjligt att ytterligare dräneringsbrunnar är anslutna till A1711, detta har dock inte kunnat bekräftas.

5.2 Geologi

Deponin och dess närområde befinner sig i en svag sluttning åt öster mot Vättern. Den naturliga markytan som deponin vilar på sluttar svagt åt sydväst. Markytan nedanför deponins släntfot varierar i tidigare avvägda nivåer mellan +103,06 som lägst i nordväst och +101,68 i sydväst. Sanden är postglacial, dvs. avsattes efter det att inlandsisen dragit sig tillbaka.⁶ Den överlagrar därmed de andra jordarterna inom området. Moränen eller moränleran ”ligger kvar” under sandlagret.

⁴ Lantmäteriet. Kartsök och ortnamn.

⁵ Sweco Environment AB.

⁶ SGU, b. Beskrivning till jordartskartan 8E Hjo SV, K184, SGU

De ytliga jordlagren i området kring deponin utgörs enligt SGU:s jordartskarta av morän, moränlera/lerig morän och sand⁷, se figur 3. De ytliga jordlagrens utbredning stämmer i stort överens med jordartskartan. Sand är den jordart som förekommer i störst omfattning i ytan inom deponins närområde. Sandens tjocklek varierar mellan 1-4 m. Sandlagret är som djupast söder om deponin, i anslutning till bostadsområdet. Sandens sammansättning varierar mellan välsorterad sand och grusig eller siltig sand. Även inblandning av lera förekommer.

Sydväst om deponin, i området väster om Hyveln 1, i punkt MP1803, utgörs det översta lagret istället av ett tunt lager av sandig silt följt av siltig lera med torrskorpekaraktär. Väster om deponin, i punkt 1903, utgörs det översta lagret av torv med en mäktighet av 1,7 m. Ett par meter västerut finns ett dike, som löper utmed deponins västsida.

Tätare jordarter, i form av siltig lera, lerig silt och lerig morän underlagrar sanden inom stora delar av det undersökta området. Sammansättningen och därmed tätheten på dessa jordarter varierar dock. Uppströms deponin har detta lager påfunnits på ca +100-101,35 möh, vilket motsvarar ca 2,5 m under befintlig markyta. Direkt sydväst om deponin, i MP1803, har lera påfunnits på +98,77 möh, vilket motsvarar ca 1 m under befintlig markyta. Ytterligare en lågpunkt i det tätare jordlagret finns söder om deponins sydöstra del, där lera eller siltig morän troligen förekommer lägre än +97,78 möh, motsvarande 2,5 m under markytan. Detsamma gäller i 1917, där lermorän påträffats på nivån +94,66 möh, 1,4 m under markytan.

Tätare morän eller lermorän har observerats utanför deponins sydöstra del, framförallt i punkt 1913 och 1916. Norr om deponin, i punkterna 1801-1802, 1804 samt 1918 utgörs det tätare lagret av sandig eller siltig lera. Söder om deponin förekommer lerig silt eller siltig lera ovan moränen, som söder om deponin är siltig eller sandig. Uppmätta nivåer på de tätare jordlagrens överyta tyder på att lerlagret lutar i sydvästlig riktning, med en lokal lågpunkt i sydöst vid MP1. Lerlagret tros underlagras av morän, vilket har kunnat observeras i trycksonderingar.

Lera, silt och siltig eller lerig morän har påträffats i närmast alla provtagningspunkter som omger deponin. Troligen underlagras avfallsupplaget av tätare jordarter, även om jordartsammansättningen, tjocklek och höjder varierar.

⁷ SGU, a. Sveriges geologiska undersökning. Kartvisare Jordarter.



Figur 3. Utdrag ur SGU:s kartvisare Jordarter 1:25 000 – 1:100 000. Sannadeponin markerad streckat i svart.

Den exakta jordlagerföljden under själva deponin, samt hur mark och topografi såg ut innan deponeringen påbörjade, är inte känt. Avfallsmassorna tros vila på ett sand- och/eller moränlager, som underlagras av lera. Lerlagret tros ha en storskalig lutning mot sydväst men lokala variationer förekommer.

Jorddjupet bedöms inom området uppgå till 30-50 m.⁸

5.3 Hydrogeologi – Grundvatten

Deponin är belägen inom en utpekad grundvattenförekomst, Karlsborg-S. Fågelås.⁹ Det är en sedimentär bergförekomst med beslutade kvalitetskrav på god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status.

⁸ SGU, c. Sveriges geologiska undersökning. Kartvisare jorddjup.

⁹ Viss Vatteninformationssystem Sverige. Vattenkartan.

Huvudavrinningsområde utgörs av *Motala ström* och delavrinningsområde utgörs av *Vättern – Storvättern*.¹⁰

Grundvattnet återfinns på varierande djup under markytan i deponins närhet. Grundvattnets nivåer har varierat stort mellan olika mätningar, bland annat på grund av att år 2018 var ett mycket torrt år med låga grundvattenmagasin som följd. Efter har grundvattennivåerna återhämtat sig i området till mer normala nivåer.

Utifrån tidigare genomförda undersökningar¹¹ påfinns grundvattenytan kring deponin generellt mellan ca 0,5-3 m under markytan. Grundvattnet befinner sig närmast ytan i området beläget söder om deponins sydvästra del. Grundvattenytan har uppmätts ligga endast några decimeter under markytan vid höga grundvattennivåer. Söder om deponin befinner sig grundvattenytan ca 1-2 m under markytan. Norr om deponin ligger grundvattenytan ca 1,5 m under markytan.

Jordlagerföljderna i området tyder på att det förekommer en sammanhållen akvifär, men att det lokalt kan förekomma två grundvattenytor. Djupare grundvattenrör med filterdel i moränen i provpunkterna MP1C, 1906A och MP1803B har påvisat en avvikande lägre grundvattenyta. Grundvattnet i dessa grundvattenrör, oavsett filternivå, har påvisat lakvattenpåverkan vid laboratorieanalys. Lokalt kan det således förekomma ytterligare en grundvattenyta under förekomst av tätare jordlager. Det går dock ej att bedöma om denna grundvattenyta hör till egen sammanhållen akvifär. Lakvattenpåverkan tyder på att det finns en kommunikation mellan de olika grundvattenförekomsterna. Även sonderingar och jordartsföljder tyder på att detta kan råda ställvis söder om deponin d v s att den undre akvifären har en kommunikation med den övre akvifären.

Grundvattnet ligger generellt på en högre nivå över havet norr om deponin jämfört med söder om deponin. Baserat på inmätta nivåer i grundvattenrör och observerad vattenkemi i grundvattenrören bedöms grundvattenströmningen under deponins yta att vara i huvudsak sydvästlig riktning (se ritning GV 102-103, bilaga 1-2). Längsmed den norra sidan av deponin finns en mycket svag vattendelare där grundvatten bildat av ytvattentillrinning på deponins norra sida (främst sluttningar) möter den naturliga huvudsakliga grundvattenströmningen i området.

Det kan inte uteslutas att det lokalt kan förekomma något avvikande strömningsriktningar (mer sydliga) runt provpunkt MP1, belägen direkt söder om deponin, då lakvattenpåverkan kan ses i grundvattnet även här.

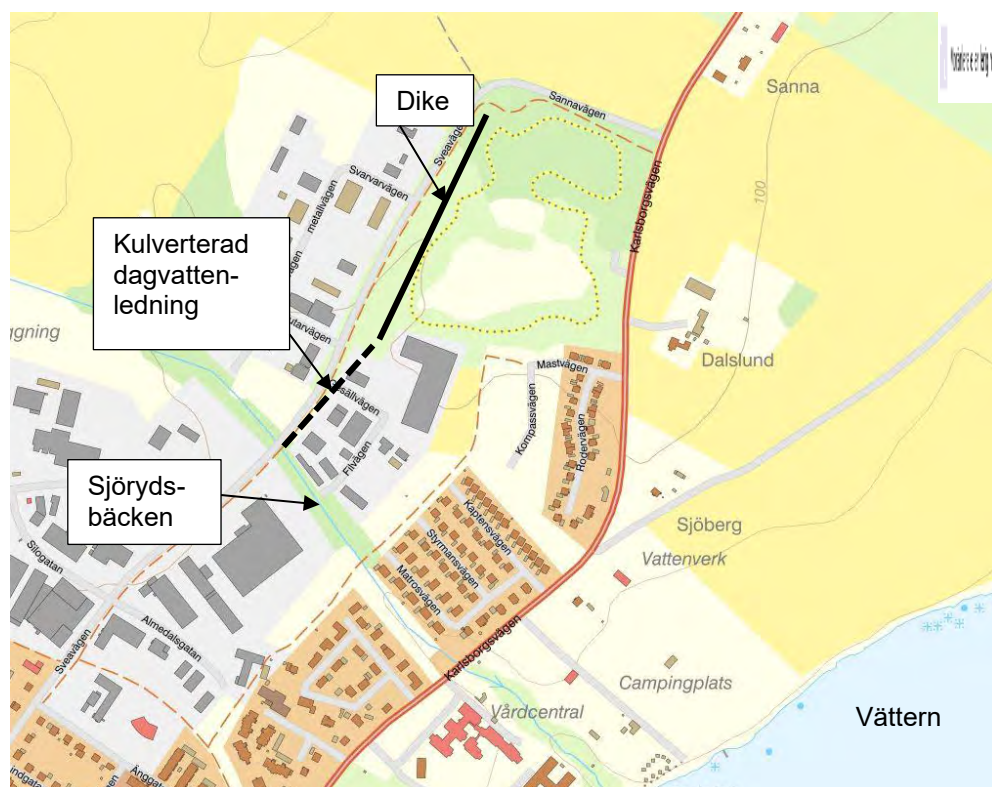
5.4 Hydrogeologi – Ytvatten

I deponins närhet finns ett dike, som avleder vatten från täckdikningen av åkern norr om Sannadeponin. Vattenflödet i detta dike har under lång tid

¹⁰ Ibid.

¹¹ Sweco, 2017; BG&M Konsult, 2017

Det har ej kunnat konstateras att detta ytvatten påverkas av lakvatten från deponin då representativ provtagning ej kunnat göras på grund av låg vattenföring i diket. Provtagning kulle dock kunna vara möjlig framgent i diket södra delar vid högre vattenflöden.



Figur 1. Ytvatten i deponins närhet.

6

Undersökning av fastigheterna Muttern 1, Stiftet 1, Huggjärnet 1 samt Mejseln 20

På grönområdet direkt söder om deponin har mycket höga halter vinylklorid, samt precursors som dikloreten och trikloreten påträffats i grundvattnet i MP1. Samma ämnen har påträffats i grundvattnet i MP3 och 5, belägna längre söderut, dock i lägre halter än i MP1. ¹² Konduktiviteten är förhöjd i alla rör. I punkten MP1 förekommer Ammoniumkväve i hög halt.

¹² BG&M Konsult. 2017

Undersökning av fastigheten Hyveln 1

På fastigheten Hyveln 1, sydväst om deponin, genomfördes en miljöteknisk undersökning enligt MIFO Fas 2 under 2017. På fastigheten har det bedrivits mekanisk verkstad och trikloretylen har använts mellan åren 1989-2001. Inom ramen för undersökningen genomfördes provtagningar av jord, grundvatten, dräneringsvatten, dricksvatten, rumsluft och porluft. I grundvattnet norr om byggnaden, anlagd i nära anslutning till byggnadens dränering, påfanns höga halter av trikloreten och dess nedbrytningsprodukter (A1702, A1706, A1709). Samma ämnen förekom också i två dräneringsbrunnar på fastighetens nordvästra del. Även konduktiviteten är förhöjd i A1702, A1703 och A1706 samt i brunn A1711. I en brunn i nordöst påfanns också ftalater. Klorerade lösningsmedel kunde också uppmätas under industribyggnadens betongplatta. Högt utslag och halter påträffades i den norra delen av byggnaden. I mittersta delen av byggnaden, där tribadet varit placerad, uppmättes endast låga halter. Slutsatsen dras att förekomsten av klorerade lösningsmedel snarare härrör från deponin än från själva verksamheten.



Figur 2. Ungefärlig placering av provtagningspunkter där förorening påfunnits i grundvattnet.

Kartläggning av Sannadeponins utbredning och skyddstäckning

En miljöteknisk undersökning har utförts under år 2018 för att kartlägga Sannadeponins utbredning och skyddstäckningens funktion inklusive tjocklek och sammansättning. Inom ramen för undersökningen genomfördes provgrovsgrävning på och i kanten på deponin, varvid jord och avfall analyserades med avseende på föroreningsinnehåll.

Undersökningen påvisar att det förekommer höga halter av främst metaller och dioxiner i den ytliga jorden och i avfallet. I enstaka fall överskrider haltgränser för farligt avfall avseende metaller. Klorerade lösningsmedel påfanns i ytliga jordlager i deponins västra del.

7 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH GENOMFÖRANDE

7.1 Allmänt

Föreliggande undersökning omfattar fältundersökningar, provtagningar och kemiska analyser av vatten, porluft och trädkärnor under åren 2017-2020.

Fältsmomenten har genomförts enligt SGF:s Fälthandbok för miljötekniska undersökningar samt SGF:s fälthandbok för geotekniska undersökningar. Provtagning har utförts av miljöprovtagare som genomgått SGF:s utbildning för detta enligt SGF Rapport 2:2013.

Inmätning av samtliga provtagningspunkter har genomförts med GNSS. Inmätning har utförts i koordinatsystem Sweref 99 13 30 och höjdsystem RH2000.

Samtliga provtagningspunkter redovisas på ritning M1, bilaga 3.

7.2 Provtagning av yt- drän- och grundvatten

Provtagning har genomförts i grundvattenrör installerade av Mitta, samt i grundvattenrör installerade av Sweco på Hyveln 1 och dräneringsbrunnar på densamma fastighet.

7.2.1 Installation av grundvattenrör

Grundvattenrör av typen PEH Ø50/ Ø63 mm har monterats på utvalda platser kring deponin. Filterdelarna är försedda med sandstrumpa, alternativt har sand kringfyllts runt filtret för att medge god inträngning av grundvatten. Vid markytan har bentonitlera använts för att förhindra nederbörd att infiltrera i röret. Ytterligare försvårar detta gasavgång av flyktiga ämnen.

På två platser söder om deponin (provpunkt-1906 och MP1) har djupare grundvattenrör monterats genom foderrörsborrning. I punkt 1803 genomfördes djupare installation av grundvattenrör enligt normalt förfarande. De multipla rören är benämnda med tillägg A-C. Filterdelen har monterats i friktionsjord (morän) som överlagras av tätare jordlager såsom silt och lera.

7.2.2 Provtagning grundvatten

Provtagning av vatten har genomförts vid flera olika tillfällen. Innan provtagning har vattenvolymen i rören omsatts med hjälp av peristaltisk pump. Provtagning har genomförts med engångsbailer i respektive rör en eller ett par dagar efter. Vattnet har omedelbart överförts till provtagningsflaskor avsedda för ändamålet. Proverna förvarades svalt och mörkt mellan uttag och ankomst till laboratorium. I samband med provtagning har vattenytans nivå avlästs med lod. I samband med provtagningen utfördes mätning av pH och konduktivitet med fältinstrument.

7.2.3 Provtagning ytvatten

Prov av ytvatten har uttagits från ett dike väster om deponin. Vattnet leds från åkermark norr om deponin genom en trumma under Sannavägen (belägen väster om deponin) och mynnar ut i dike som löper väster om avfallsupplaget. Provtagning har skett i en punkt strax nordväst om deponin, där det fanns tillräckligt med vatten vid provtagningstillfället. Vattnet har omedelbart överförts till provtagningsflaskor avsedda för ändamålet. Proverna förvarades svalt och mörkt mellan uttag och ankomst till laboratorium.

Någon provtagning kunde inte göras längre nedströms diket, då diket vid provtagningstillfället ej innehöll tillräckligt med vatten.

Provpunktens läge redovisas på ritning M1, bilaga 3.



Figur 3. Utlopp norr om deponin. Provtagningspunkt YTV1.



Figur 4. Stillastående ytvatten norr om Hyveln 1. Detta vatten har ej provtagits, då denna del av diket ej var vattenförande vid provtagningsstillfällena.

7.2.4 Dräneringsbrunnar

På fastigheten Hyveln 1 har vatten uttagits ur dräneringsbrunnar med hjälp av peristaltisk pump. Dräneringsbrunnarna är benämnda A1708, A1711 och 1919, där A1711 är en samlingsbrunn som tar emot vatten från A1708 och 1919. Fastighetsägaren har ej kunnat lokalisera ritningar över markdräneringar. Det kan därför finnas fler brunnar som ej påträffats under fältarbetena.



Figur 5. Placering av dräneringsbrunnar på Hyveln 1.



Figur 6. Samlingsbrunn A1711.

7.3 Provtagning av kärnved

Provtagning av trädkärnor utfördes 13/6 2019 under årets tillväxtperiod av Rebecca Friberg och John Norman, Mitta. Trädkärnor uttogs från totalt sex träd med tillväxtborr. Samtliga trädkärnor skickades in till laboratorium för analys. Träden som valdes utgjordes av träd med större omkrets än 0,5 m. Provtagningen genomfördes ca 1 m ovan markyta på den sida av trädet som vetter mot deponin. Kärnveden uttogs med en borr avsedd för ändamålet. I figur nedan kan provpunkternas placering ses.

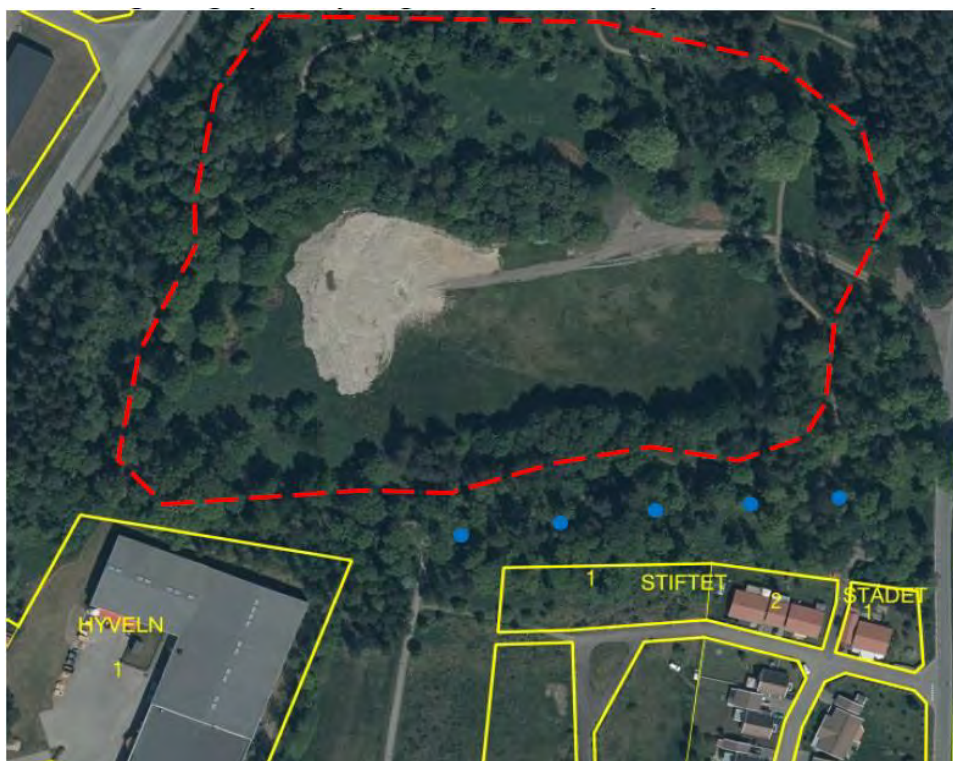


Figur 3. På bilden kan provpunkter för provtagning av trädkärnor ses.

7.4 Pumpad provtagning av porgas

Provtagning av porgas utomhus har utförts i nära anslutning till det bostadsområde som finns beläget sydöst om deponin. Undersökningen har gjorts i syfte att utreda om förångning av eventuella gaser i mark/grundvatten kan innebära en potentiell risk för negativa effekter på människors hälsa.

Provtagningen utfördes genom att porgasspetsar installerades ca 0,7 m under markytan i den omrättade zonen. Därefter genomfördes pumpad provtagning i fem provpunkter under ca 110 minuters tid. Provpunkternas ungefärliga lägen kan ses i figur 4, nedan. Kolrören analyserades därefter av Eurofins Pegasus labb för klorerade alifater och nedbrytningsprodukter.



Figur 4: Blå punkter visar ungefärlig placering av utförda porgasmätningar.

7.5 Analysprogram vatten

Laboratorieanalyser av vatten syftar till att kartlägga förekommande föroreningar, förorenings spridning samt påverkan på ytvatten. De parametrar som undersökts har sammanställts i tabell 1 nedan. I vissa provpunkter har samma analys utförts mer än en gång i syfte att undersöka variation.

Tabell 1. Genomförda analyser.

Provpunkt	Media	Utförda analyser	Kommentar
MP1A	Grundvatten	Lösningsmedel BTEX, alifater, aromater, PAH16 Metaller (f), metallscreening (f) Lakvattenparametrar	I rapport BG&M benämnd MP1
MP1B			Observationsrör
MP1C	Grundvatten	Lösningsmedel Lakvattenparametrar Metallscreening (u)	Sitter tillsammans med MP1A, djupare filter
1801	Grundvatten	Lösningsmedel BTEX, alifater, aromater, PAH16 Metaller (f) Lakvattenparametrar Dioxiner	Uppströms deponin, referens
1802	Grundvatten	Lösningsmedel Metaller (f) Metallscreening (f) BTEX, alifater, aromater, PAH16 Lakvattenparametrar Dioxiner	
1803A	Grundvatten	Lösningsmedel BTEX, alifater, aromater, PAH16 Metaller (f) Lakvattenparametrar Dioxiner, Terrattest, PFAS	
1804	Grundvatten	Lösningsmedel BTEX, alifater, aromater, PAH16 Metaller (f) Lakvattenparametrar Dioxiner	Sitter tillsammans med 1803A, djupare filter
1903	Grundvatten	Lösningsmedel Metaller (f) Lakvattenparametrar	
1906A	Grundvatten	Lösningsmedel Lakvattenparametrar Metallscreening (u)	
1906B	Grundvatten	Lösningsmedel BTEX, alifater, aromater, PAH16 Metallscreening (u), (f) Lakvattenparametrar	Sitter tillsammans med 1906A, djupare filter
1913	Grundvatten	Lösningsmedel BTEX, alifater, aromater, PAH16 Metaller (f)	
1915	Grundvatten		Rör torrt
1916	Grundvatten		Rör torrt
1917	Grundvatten	Lösningsmedel Lakvattenparametrar Metaller (f)	
1919	Grundvatten/ dränvatten	Lösningsmedel Lakvattenparametrar	Dräneringsbrunn, direkt nordväst om byggnad på Hyveln 1.
A1702	Grundvatten	Lösningsmedel Lakvattenparametrar	Grundvattenrör, installerat av Sweco, 2017

Provpunkt	Media	Utförda analyser	Kommentar
A1708	Grundvatten/ dränvatten	Lösningsmedel	Dräneringsbrunn, direkt nordöst om byggnad på Hyveln 1
A1711	Grundvatten/ dränvatten	Lösningsmedel Lakvattenparametrar Metallscreening (u)	Samlingsbrunn
YTV1	Ytvatten	Lakvattenparametrar Metallscreening (u)	
YTV2	Ytvatten		

(f) Filtrerat prov, (u) uppslutet prov

8 BEDÖMNINGSGRUNDER

Analyser av grundvatten samt dräneringsvatten bedöms i första hand mot SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten och klassindelning, samt framtagna miljökvalitetsnormer. För petroleum tillämpas SPBI:s riktvärden. För flera klorerade lösningsmedel saknas svenska riktvärden/övriga bedömningsgrunder. Där så är möjligt används nederländska riktvärden, kallad "Holländska listan".

På fastigheten Hyveln 1 dräneras grundvatten bort från byggnaden via dräneringsledningar och brunnar. Därefter släpps vattnet ut i Sjörydsbäcken. Riktvärden från Göteborgs stads miljöförvaltnings riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten bedöms kunna vara tillämpliga.

För halter i porgas saknas riktvärden. Istället kan en teoretisk utspädning till inomhusluft ske. Denna beräknas utefter Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodell.

Inte heller för ämneskoncentrationer i biota, såsom trädkärnor, finns riktvärden. Undersökningsmetoden är kvalitativ och används i syfte att avgöra förekomsten av föroreningspym av lösningsmedel i grundvatten.

9 RESULTAT

Resultaten av genomförd provtagning i aktuella medier har sammanställts och redovisas i bilaga 4. Fältprotokoll vatten och jordlagerföljd.

9.1 Grundvatten

9.1.1 Lösningsmedel – klorerade och ickeklorerade

Klorerade alifater än den grupp lösningsmedel som påträffats mest frekvent samt i högst halter i Sannadeponins närhet. Trikloret (TCE) och dess nedbrytningsprodukter, d v s isomerer av dikloret (DCE) samt vinylklorid (VC) är de dominerande ämnesförekomsterna. I provpunkt A1702 har TCE uppmätts i en halt av 1300 µg/l. I 1906A/B har TCE uppmätts till 540 respektive 400 µg/l. DCE förekommer i höga halter där trikloret finns

men har även påfunnits i höga halter i MP1A/C, utan att signifikanta halter av TCE uppmäts.

Tetrakloreten (PCE) har endast påträffats i A1702 och 1906 i låga halter. Vidare har låga halter klorerade etaner (trikloreten, dikloreten) och metaner (diklormetan) påträffats i grundvattenrör sydväst om deponin.

Vinylklorid förekommer i påtagliga halter i 1906A/B, MP1A/C och 1702.

9.1.2 Metaller

Spårmetaller i grundvattnet inom Sannadeponins närhet är låga till måttliga enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. De metaller som förekommer i något högre halter än resterande är nickel och zink dock överskrider inga riktvärden. Vissa huvudämnen, natrium, kalium, kalcium, järn, magnesium och mangan förekommer i förhöjda halter.

9.1.3 Lakvattenparametrar, fysikaliska och kemikaliska

Halten syre i grundvattnet är mycket låg, vilket tyder på anaeroba förhållanden i grundvattnet. I grundvattnet förekommer organiskt material både i löst och olöst form i de flesta av provtagningspunkterna, förutom i punkterna 1903 samt 1906A och 1906 B, där så gott som allt kol förekommer i löst form. I dessa provpunkter är nedbrytningen mer framskriden och syrehalten i vattnet är något lägre än i övriga provpunkter.

Ammoniumkvävehalterna är generellt höga i provpunkter belägna runt deponins södra del, med undantag för 1803, som uppvisar låg halt. Högst halter ammonium uppmäts i provpunkt MP1. Förekomstformen som nitrit, nitrat är generellt låga. Högst halt påfinns i 1801 samt 1802, belägen uppströms deponin.

pH-värdena är generellt måttliga. Alkaliniteten är dock mycket låg i MP1801 respektive låg i MP1802. I övriga punkter är alkaliniteten högre.

Förhöjd konduktivitet har uppmäts i 1803, MP1, 1906 och 1702.

9.1.4 Övriga organiska ämnen

I MP1C påvisades förekomst av låga halter >C12-C35 alifater. Dioxiner i låg halt påvisades i uppströmspunkten 1801, dock under tillämpade riktvärden.

9.2 Ytvatten

Ytvatten har provtagits i ett dike uppströms deponin. Någon påverkan från deponin kan inte uttydas i denna punkt. Prov har ej kunnat uttas nedströms deponin på grund av dåligt vattenflöde. Observationer har genomförts löpande under året. Vattenflöde har endast kunnat observeras tidig vår samt höst. Konstant vattenflöde förekommer ej under längre sammanhållna perioder.

9.3 Dräneringsbrunnar

På den närliggande fastigheten Hyveln 1 finns dränering kring befintlig byggnad, innefattande två kupolbrunnar och en samlingsbrunn. Dräneringen leds från kupolbrunnarna till samlingsbrunnen. I brunn A1708, som är den första kupolbrunnen på dräneringssträckan, överskrids riktvärde för halter i dagvatten avseende TOC, totalfosfor och totalkväve. Konduktiviteten är här låg och inga klorerade lösningsmedel över rapporteringsgräns har noterats.

I följande brunnar, kupolbrunn 1919, samt samlingsbrunnen A1711 är flertalet ämnen förhöjda i varierande omfattning. Sulfathalten är relativt hög till mycket hög, likaså konduktiviteten. Vidare överskrids riktvärde i utsläppspunkt avseende TOC och totalkväve. I brunnarna förekommer höga halter trikloretan samt dess nedbrytningsprodukter. Likaså förekommer bensen. I samlingsbrunnen finns också höga halter huvudämnen (jordartsbildande ämnen); kalium, kalcium, järn, magnesium, mangan och aluminium. Halterna ligger i klass 4 och klass 5 enligt SGU:s klassindelning. Syrehalten är låg i brunn A1711, och något högre i de andra brunnarna. TOC är högre i brunnarna än i omkringliggande grundvatten.

Gällande metallerna så liknar de förekommande halterna de halter som finns i grundvattnet.

9.4 Trädkärnor

Inga halter klorerade alifater överskridande rapporteringsgräns i uttagna trädkärnor har detekterats vid analys.

9.5 Porgas

Analysresultat för progasmätningen visar att samtliga parametrar exklusive triklormetan understiger rapporteringsgräns. Halten triklormetan understiger med god marginal Naturvårdsverkets referenskoncentration i inomhusluft.

10 FÖRORENINGSSITUATIONEN

10.1 Grundvatten

I grundvattnet i deponins närhet, främst i söder, förekommer förhöjda halter av kemiska och fysikaliska parametrar som normalt associeras med lakvattenpåverkan. Konduktiviteten kan anses uppvisa mer normala värden i provpunkterna som ligger kring deponins norra halva. I övriga punkter uppgår konduktiviteten till bedömningsklass 3-4, vilket enligt SGU:s bedömningsgrunder innebär en påtaglig till hög grad av antropogen påverkan. Ytterligare parametrar, såsom förhöjda halter av ammonium och sulfat, talar för att grundvattnet tar emot lakvatten från deponin.

Även totalkväve-halten är hög i flertalet punkter, men detta gäller likväl för punkter uppströms deponin. Uppströmpunkterna är sannolikt påverkade av näringsämnen från omkringliggande jordbruksmark, då högst halter noterats i punkter kring deponins norra halva. Uppströms deponin är ammoniumhalten låg, vilket den normalt är i grundvatten som ej är påverkat

av punktkälla. Förhöjda ammoniumhalter förekommer normalt främst vid anaeroba förhållanden i samband med låg redoxpotential. Sådana förhållanden kan ses söder om deponin.

Klorerade lösningsmedel har uppmätts i varierande halter i grundvatten samt dränerat grundvatten längsmed deponins södra halva. Främst förekommer klorerade etener men enstaka observationer av låga halter metaner och etaner förekommer i sydväst. Precursorn tetrakloreten har endast påträffats i låga halter i två punkter, A1702 samt 1906. Trikloreten (TCE) påfinns i höga halter söder om deponin samt på fastigheten Hyveln 1, också belägen syd/sydväst om deponin, där uppmätta halter varierat mellan 17-1300 µg/l. I övriga punkter belägna kring deponins södra halva förekommer låga halter TCE. Variation och förekomst minskar med avståndet i sydlig riktning.

Vidare har DCE samt VC observerats i stor utsträckning och är i flertalet punkter högre än TCE. DCE förekommer både i form av 1,1-dikloreten samt som cis 1,2-dikloreten samt trans 1,2-dikloreten. Dessa ämnen är kända nedbrytningsprodukter till PCE, TCE samt dikloreten (TCA).

Klorerade lösningsmedel har potential att brytas ned genom naturlig självrening. I grundvatten sker naturlig självrening med hjälp av mikroorganismer utifrån de geokemiska förutsättningarna, som råder i plymen och nedbrytningen sker främst genom reduktiv deklorering. Den klorerade alifaten omvandlas till en annan klorerad alifat med kortare kolkedja enligt ett specifikt nedbrytningsmönster. Dekloreringshastigheten är snabbare för högklorerade ämnen än lågklorerade.

I grundvattnet kring deponin utgörs stor del av totalhalten dikloreten av cis-1,1-dikloreten. Normalt anges att i de fall cis-varianten utgör >80% av totalhalten DCE så är det mycket sannolikt att cis-DCE är en nedbrytningsprodukt till TCE. Det skall dock påpekas att denna procentsats ej gäller om även TCA utgjort precursor, då även 1,1-DCE kan bildas av TCA.¹³ TCA förekommer i flera grundvattenrör (A1702, A1706, A1709 samt 1906) och kan därmed ha påverkat förekomsten av DCE. Ändock utgör andelen cis-DCE mer än 90% av total-DCE. Det bedöms därav sannolikt att det pågår viss mikrobiell nedbrytning i delar av plymen. Dock har förutsättningar för sådan nedbrytning ännu ej studerats. Den reduktiva dekloreringen kan vara långsam vad gäller TCE till DCE samt VC till ickeklorerat kolväte. Det är därav vanligt att det sker en ackumulering av DCE samt VC i akvifären, ett förhållande som man kan se i grundvattnet kring Sannadeponin. I grundvattnet kring deponin råder främst anaeroba förhållanden, vid vilka VC är svårnedbrytbart. Detta kan resultera i att VC, samt även DCE, ackumuleras i höga koncentrationer i vatten med låg redox.

De förhöjda halterna av natrium, kalium, kalcium, järn, magnesium och mangan kan härledas till jordbruket då dessa ämnen främst kommer från jordbruk och vägar (vägsalt). Dessa ämnen är generellt inte problematiska

¹³ SGI. 2009.

då de förekommer i höga halter naturligt i jordar och berggrund. Deponin bör ge ett tillskott av dessa ämnen till grundvattnet men storleken på detta tillskott kan ej bestämmas och det bedöms att tillskottet ej är av relevant storlek i sammanhanget.

På två platser har det installerat multipla rör med filter placerade på olika djup. Olika grundvattennivåer har uppmätts inom dessa, vilket indikerar att det på dessa platser förekommer två grundvattenytor. Dock uppvisar analyser av vattnet i respektive rör liknande halter vad gäller både typiska lakvattenparametrar samt klorerade alifater. Det är möjligt att det lokalt förekommer två separata grundvattenytor men att det på de undersökta nivåerna rör sig om en akvifär.

10.2 Dräneringsvatten

Det förekommer även klorerade alifater i uppsamlat vatten i dräneringssystemet på fastigheten Hyveln 1. I brunn A1708 har förekomst ej kunnat påvisas. Denna brunn är den första på dräneringssträckan och har vid de tillfällen Mitta varit på plats ej haft flöde från anslutningen uppströms. Möjligt är att den första sträckan av dräneringen, på byggnadens östsida, ligger ovan grundvattenytan. I nästa brunn 1919, finns däremot klorerade alifater i höga halter, likväl som i samlingsbrunnen A1711. A1711 har två inlopp, varav den ena är okänd. Det är möjligt att brunnen emottar dräneringsvatten från den södra delen av byggnaden.

I dräneringsvattnet, och även i grundvattnet på fastigheten, förekommer förutom klorerade alifater även förhöjda halter av kväve, TOC, sulfat samt hög konduktivitet. Uppmätta halter och ämnen i vattnet speglar de föroreningar som uppmätts i grundvattnet på deponin. Verksamheten, såväl historisk som nuvarande verksamhet, bedöms ej ha gett upphov till hög konduktivitet, sulfat, TOC och kväve i vattnet, utan en tydlig lakvattenpåverkan bedöms föreligga.

Verksamheten på fastigheten Hyveln 1 har tidigare använt trikloreten. I undersökningen, som utförts av Sweco dras dock slutsatsen att det är deponin som orsakat föroreningarna i grundvattnet, snarare än verksamheten. Mittas analysresultat stöder denna bedömning, även om det inte kan uteslutas helt att även den tidigare trikloretenhanteringen på Hyveln 1 skulle kunna bidra till de uppmätta halterna av klorerade alifater i vattnet. Bidraget från verksamheten torde dock i sådana fall vara av liten betydelse i sammanhanget.

Det kan också konstateras att dräneringssystemet bidrar till spridningen av förorenat grundvatten från Sannadeponin, då dräneringssystemet avleder på fastigheten inströmmande förorenat grundvatten till Sjörydsbäcken. I samband med Swecos undersökning spolades dessutom dräneringsledningarna, då dessa noterades vara igensatta. Denna åtgärd bedöms således medfört ökad avledning av föroreningar till Sjörydsbäcken.

10.3 Utbredning av föroreningsplymen

I den hydrogeologiska undersökningen fanns tecken på att spridning från deponin sker i sydlig/sydvästlig riktning. Det finns också stora skillnader i halten TCE mellan punkterna 1906 och MP1, som båda finns direkt nedströms deponin. Variationen av påträffade ämnen direkt nedströms deponin bedöms kunna bero på att olika delar av deponin är av olika ålder. Det kan också finnas en variation i avfallet som deponerats under olika tidsperioder, vilket påverkar den geografiska fördelningen av påträffade ämnen. Vidare är det vanligt med stor variation i ett källområde, som påverkas av många lokala faktorer. Detta överensstämmer med vad som i övrigt är känt om de hydrogeologiska förhållandena kring deponin.

Föroreningsplymen kan ej sägas vara fullständigt avgränsad i sydvästlig riktning. Analysresultaten indikerar kraftigast påverkan söder samt sydväst om deponin. Vidare finns klorerade lösningsmedel i grundvattnet i 1903, samt 1917, belägna direkt väster respektive öster om deponin. Viss spridning bedöms således ske även i västlig och östlig riktning, även om den sydliga/sydvästliga är den dominerande.

Provtagning av trädkärnor har ej påvisat halter av klorerade alifater. Det är känt att det finns klorerade alifater i grundvattnet på de platser där träd provtagits. Metoden bedöms ej ha varit framgångsrik i att spåra föroreningar på detta objekt. Metoden är endast indikativ och kan påverkas av rotsystemens utbredning och nedträngningsdjup, årsvariation av ämnesupptag, fördelning av fukt i marken etc. Det krävs också relativt höga halter i grundvatten för att halter träd skall kunna påvisas. Den lägsta halt TCE i grundvatten som medfört detekterade koncentrationer i träd är 0,4 mg/l.¹⁴ Sådana halter finns sydväst om deponin, men bedöms ej ha gett genomslag i undersökta träd.

10.4 Porgas

Plymen av klorerade alifater kan också utgöras av gaser i porluften som spridits från förekomsten i grundvattnet. Porgas har provtagits i en ridå mellan deponin och de närmast belägna bostäderna. Inga klorerade alifater kunde påvisas i porluften. Möjligt är att förekomst av tätare jordlager medför att eventuella halter i porgasen får svårt att tränga upp genom jordens luftporer. På Hyveln 1 indikerade undersökning med HDI på förekomst av klorerade ämnen i fastighetens norra del, i anslutning till grundvattenrör A1702. Genom pumpad provtagning uppmättes TCE och DCE i porgasen under den norra delen av byggnaden. Även en sträcka norrut undersöktes med HDI. Instrumentet gav här inget utslag, enligt Sweco kunde detta dock bero på förekomst av tätare jordlager ovan grundvattenytan.

Då halter av klorerade alifater påträffats i porluften på Hyveln 1 kan det inte uteslutas att det sker en spridning från förorening i grundvatten till porluft.

¹⁴ Nietch m.fl. 1999; Doucette m.fl. 2003

Dock har denna fördelning ej studerats i vidare mening inom ramen för denna undersökning. Analysresultaten har ej kunnat påvisa klorerade alifater i porluften i närheten av närmast belägna bostäder, vilket tyder på att det i detta område ej sker en påtaglig spridning från grundvatten till markens porluft. Spridning bedöms i större utsträckning ske i vattenfas, även om ångfas ställvis förekommer.

11 SAMLAD BEDÖMNING

- Sannadeponin bedöms ha orsakat de föroreningar av klorerade lösningsmedel som påträffats i grundvattnet i deponins närområde.
- Utlakning av sulfat, ammonium, kväve, TOC och salter påverkar grundvattnet kring deponins södra halva.
- Dräneringssystemet på Hyveln 1 dränerar lakvattenpåverkat grundvatten från Sannadeponin och sprider föroreningar till Sjörydsbäcken. Åtgärder bedöms vara nödvändiga för att spridningen skall upphöra.
- Klorerade alifater har ej detekterats i porgas i någon större omfattning, vilket bedöms beror på att det finns täta jordlager såsom silt och lermorän som hindrar uppträngning av klorerade alifater på de undersökta platserna.
- Spridning av klorerade lösningsmedel från Sanna deponi sker främst via grundvatten. Deponins totala påverkansområde är ännu inte helt avgränsat i sydlig/sydvästlig riktning. Vidare undersökningar i närområdet bedöms dock ej nödvändiga för att kunna upprätta en riskbedömning och åtgärdsutredning av Sannadeponin.
- Höga halter klorerade lösningsmedel förekommer i grundvattnet söder om deponin. Dessa föroreningar kommer att kvarstå under lång tid. Eventuella framtida sluttäckningsåtgärder rörande Sannadeponin kommer ej att avhjälpa redan uppstådd föroreningsskada. Därav bör en separat riskbedömning göras av det område som berörs av föroreningsplymen.

Mitta AB		Skövde 2020-07-03
Rebecca Friberg	Nanna Stahre	Alexandra Frost
		
Författare	Författare	Granskare

REFERENSLISTA

Provtagning av inomhusluft i Sannaområdet, Hjo kommun. 2018-01-11, Mitta AB

Sanna deponin- kartläggning av deponins utbredning och skyddstäckning. Rapport 2018-10-05

Doucette, W.J., Bugbee, B., Hayhurst, S., Plahen, W.A., Donnery, D.C., Edwards, R 1998. Phytoremediation of dissolved phase trichloroethylene using mature vegetation. I Wickramanyake, G.B., Hinchee, R.E: Bioremediation and Phytoremediation, of Chlorinated and Recalcitrant Compounds. Battelle Press

Nietch, C.T., Morris, J.T., Vroblesky, D.A. 1999. Biophysical Mechanisms of Trichloroethene Uptake and Loss in Baldcypress Growing in Shallow Contaminated Groundwater. Environmental Science and Technology, 33, 2899-2904.

Sanna deponin- Geologisk och hydrogeologisk undersökning. Rapport 2020-05-26, Mitta AB.

SGI. 2009. Naturlig självrening av klorerade alifater – vägledning. Varia 601. Linköping 2009.

BG&M konsult. (2017). *Ny F-6 skola, Sanna, Hjo kommun. Översiktlig miljöteknisk undersökning*. Skövde: 170822

Hjo kommun. Skrivelse, Del av norr 3:59 MM (Sveavägen). Ej daterad.

Kommunikation Hjo kommun Stadsbyggnad och miljö. Dräneringsarbete intill Sannatippen på fastigheten Hyveln 1. 1998-11-03. Christer Haagman, miljöinspektör.

Lantmäteriet. *Kartsök och ortnamn*. Webb-karta. Tillgänglig på internet: <https://kso.etjanster.lantmateriet.se/> (Hämtad 2019-05-15)

SGU, a. Sveriges geologiska undersökning. *Kartvisare Jordarter 1:25 000-1:100 000*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. (Hämtad 2019-01-22).

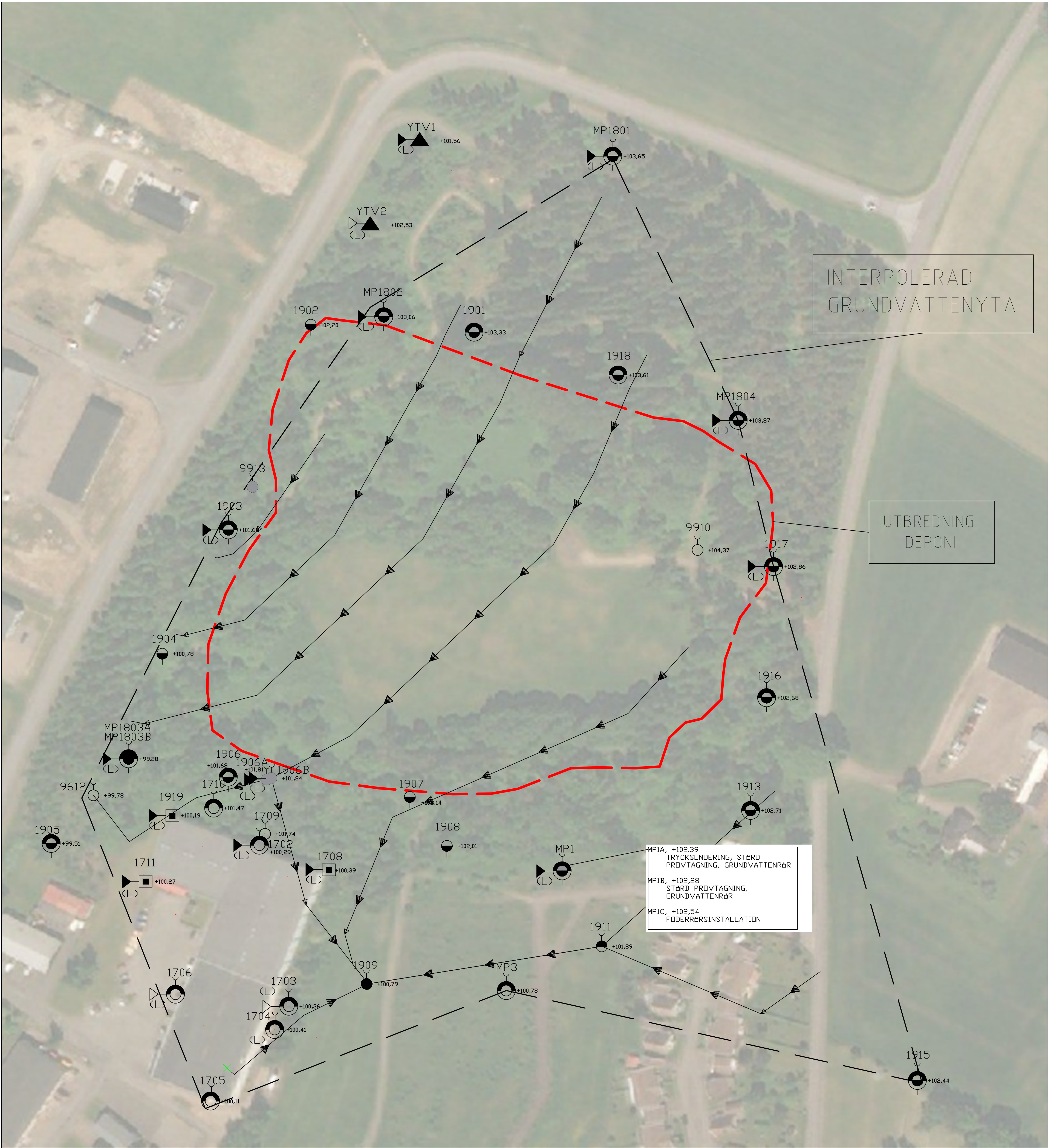
SGU, b. Sveriges geologiska undersökning. Beskrivning till jordartskartan 8E Hjo SV, K184, SGU.

SGU, c. Sveriges geologiska undersökning. *Kartvisare jorddjup*. Tillgänglig på internet: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> Hämtad 2020-03-10.

Sweco Environment AB (2017). *Hyveln 1 – Mifo fas 2. Redovisning av miljöteknisk undersökning och Mifo fas 2*. Jönköping, 2017-09-08 rev. 2017-09-14

Vatten- och Samhällsbyggnadsteknik (1997). *Nedlagda deponier. Geohydrologiska undersökningar, Etapp 2*. Jönköping; 30 juni 1997.

VISS Vatteninformationssystem Sverige. Vattenkartan. Tillgänglig på internet: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>. Hämtad 2020-03-10.



GRUNDVATTEN-/VATTENNIVÅ		
Datum	Marknivå	200310
9612	+99,78	+97,88
9910	+104,37	+101,98
9913	+102,20	---
1702	+100,29	+100,13
1703	+100,36	+98,89
1704	+100,41	+98,30
1705	+100,11	+98,76
1706	+100,30	---
1707	saknas	Ej GV-rör
1708 (kupolbrunn)	+100,39	---
1709	+101,74	---
1710	+101,47	+100,05
1711 (tillsynsbr.)	+100,27	---
MP1A	+102,39	+101,45
MP1B	+102,28	+101,31
MP1C	+102,54	+96,16
MP3	+100,80	---
MP1801	+103,65	+102,38
MP1802	+103,06	+102,13
MP1803A	+99,28	+99,03
MP1803B	+99,77	+98,63
MP1804	+103,87	+102,20
1901	+103,33	Ej GV-rör
1902	+102,20	Ej GV-rör
1903	+101,68	+101,28
1904	+100,78	Ej GV-rör
1905	+99,51	Ej GV-rör
1906A	+101,81	+98,31
1906B	+101,84	+101,00
1907	+102,14	Ej GV-rör
1908	+102,01	Ej GV-rör
1909	+101,89	+99,86
1913	+102,71	+101,74
1915	+102,44	+101,53
1916	+102,68	+101,87
1917	+102,86	---
1918	+103,61	Ej GV-rör
1919 (kupolbrunn)	+100,18	---
YTV1	---	---
YTV2	---	---



FÖRKLARINGAR

- GRUNDVATTENRÖR MILJÖ
- STÖRD PROVTAGNING
- TRYCKSONDERING
- OBSERVATIONSRÖR
- YTV, YTVATTENPUNKT
- TILLSYNSBRUNN, DRÄN

INSTALLATIONSHISTORIK

BENÄMNING	ÅR	UTFÖRD AV
9612, 9910, 9913	1996/1999	-
1702-1711	2017	SWECO
MP1, MP3	2017	BGM
MP1801-MP1804	2018	MITTA AB
1901-1919	2019	MITTA AB

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH2000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNS	DATUM
-----	-----	-----------------	-------	-------

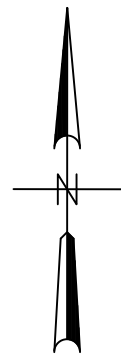


KONSTR FP	GRANSK NS	KONSTR NS	GRANSK NS
SKÖVDE	200311		

HJO KOMMUN
NORR 3:59
SANNA DEPONI

GRUNDVATTENRÖR, PROVPUNKTER

PLAN		FORMAT	SKALA	REV
KONSTBYGGNADSR	872002	GV102		
PROJEKT NR		RITINGSNR		



INTERPOLERAD
GRUNDVATTENYTÄ

UTBREDNING
DEPONI

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH2000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNS	DATUM
-----	-----	-----------------	-------	-------



KONSTR FP	GRANSK NS	KONSTR	GRANSK
SKÖVDE	200311		

HJO KOMMUN
NORR 3:59
SANNA DEPONI

INTERPOLERAD GRUNDVATTENYTÄ
OCH UTBREDNING DEPONI

PLAN	FORMAT	SKALA	REV
KONSTBYGGNADSR			
PROJEKT NR	RITINGSNR		
872002	GV103		



FÖRKLARINGAR

STÖRD PROVTAGNING
GRUNDVATTENRÖR

YTV YTVATTENPUNKT

BRUNN

18-SERIEN SAMT 19-SERIEN RÖR
INSTALLERADE 2018 OCH 2019 AV
MITTA

MP1 & MP3 INSTALLERADE 2017 AV
BGM

1702 NSTALLERADE 2017 AV
SWECO

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH2000

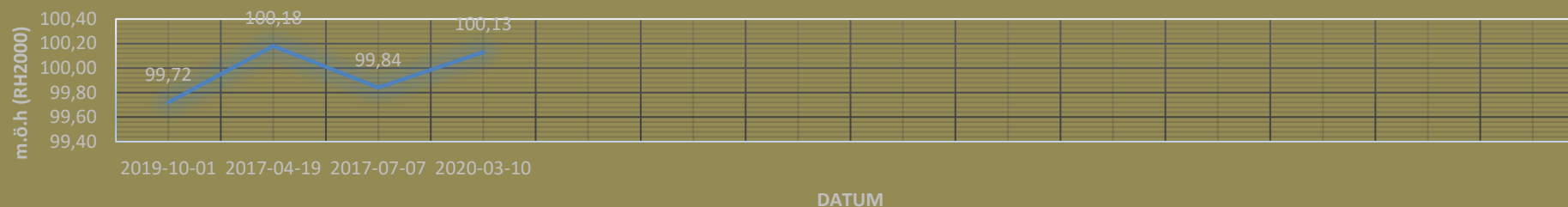
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
PROJEKT/FÖRETAG SANNADAPONIN HJO KOMMUN				
				
BENÄMNING MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING PROVPUNKTER VATTEN PLAN				
UPPDRAG A. FRÖST	RTAD AV R. FRIBERG		GRANSKAD AV A. FRÖST	
DATUM 2020-07-02	ANSVARIG A. FRÖST			
SKALA 1:1000 (A1) 1:2000 (A3)	NUMMER M1		I BET	

0 20 40 60 80 100 200 Meter

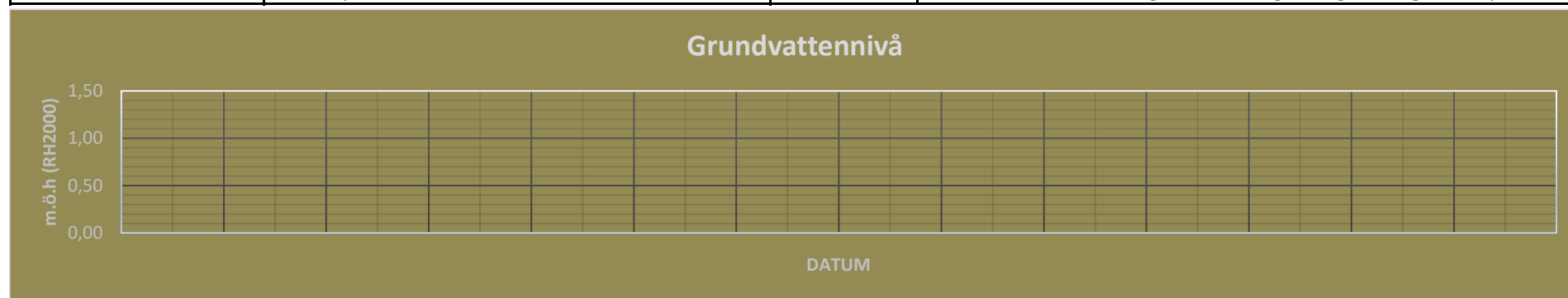
SKALA 1: 2000 (A3)

N: 6 466 543,24 E: 196 865,78		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30												
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 50 mm. Filterdjup: 1,4-2,4 m				Notering: Installation utförd av Sweco.								
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av			
1702	2017	100,29	2,45	0,55	3,00	100,93	1,21	99,72	0,57	2019-10-01	EAG			
Djup Jordlager						100,93	1,12	100,18	0,11	2017-04-19	Sweco			
0,0-0,15	Sandig MULLJORD	1,00					99,84	0,45	2017-07-07	Sweco				
-0,4	SAND	0,80					100,13	0,16	2020-03-10	RF				
-0,5	Sandig LERA													
-1,0	SAND													
-1,9	SAND													
-2	Siltig LERA													
-2,2	SAND													
-2,5	MORÄN													
Kommentar vattenprovtagning														
Grumligt vatten														
Vattenvolym omsatt.														

Grundvattennivå



N: 6 466 531,373 E: 196 899,164		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30								
Höjdsystem: RH2000		Avser befintlig kupolbrunn bredvid byggnad								
Nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. botten	Plushöjd u.k. botten	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1708	-	100,39	1,3 m	99,02						
Vattengång 0,7 mummy										
Kupollock										
Brunnsdjup 1,3 m										
Vattengång in 0,6 mummy										
Vattengång ut 0,7										
1708, vy mot norr					Kommentar vattenprovtagning					
					Stillastående vatten, inget tillflöde, grumligt av organiska partiklar					



N: 6 466 525,283 E: 196 811,930		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30								
Höjdsystem: RH2000		Avser befintlig tillsynsbrunn bredvid byggnad								
Nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. botten	Plushöjd u.k. botten	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1711	-	100,27	1,80	98,47						
										
Lock metallbeteckning										
Vattengång 1,3 mummy										
Djup 1,8 mummy										
1711, vy mot norr					Kommentar vattenprovtagning					
					Vattenflöde finns					



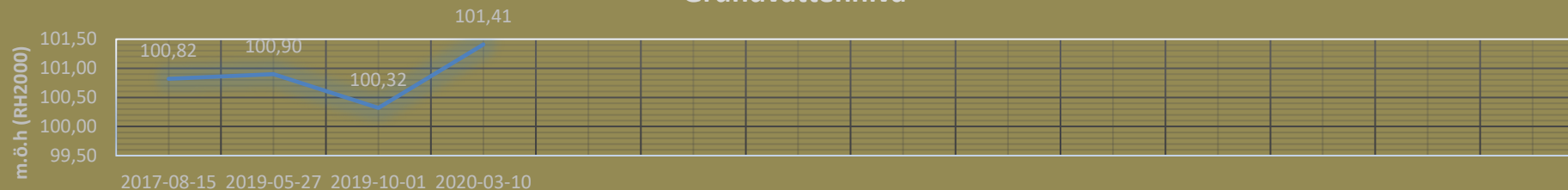
N: 6 466 557,562 E: 196 823,795		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30			 MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ					
Höjdsystem: RH2000		Avser befintlig kupolbrunn bredvid byggnad								
Nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. botten	Plushöjd u.k. botten	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1919	-	100,19								
										
Kupollock										
Brunnsdjup 1,3 m										
Vattengång ut 0,9 m										
Kommentar vattenprovtagning										

1919, vy mot öster



N:	6 466 530,078	E:	197 011,834			Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30			MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ						
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 63 mm. 1 m filter				Notering: Installation utförd av BGM.									
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av				
MP1A	2017	102,39	3,63	0,37	4,00	102,72	1,90	100,82	1,90	2017-08-15	RF				
Djup	Jordlager		 MP1A och MP1B, vy mot norr				1,82	100,90	1,49	2019-05-27	RF				
0-0,3	Mörkbrun mulhaltig siltig SAND						2,40	100,32	2,07	2019-10-01	EAG				
-0,6	Brun grusig siltig SAND						1,31	101,41	0,98	2020-03-10	RF				
-1,0	Grå siltig SAND														
-1,5	Grå grusig SAND														
-2,0	Brun siltig SAND														
-3,0	Grå siltig SAND														
							Kommentar vattenprovtagning								
							Klart vatten								
							Omsatt 20 l.								

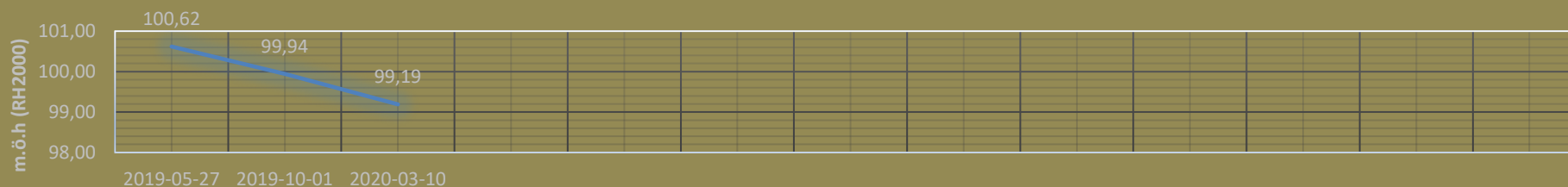
Grundvattennivå



DATUM

N: 6 466 532,256 E: 197 011,831		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30													
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 63 mm med 2 meter filter				Notering: Installation utförd av BGM.									
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av				
MP1C	2019	102,54	6,20	0,80	7,00	103,34	2,72	100,62	1,92	2019-05-27	RF				
Djup	Jordlager						3,40	99,94	2,60	2019-10-01	EAG				
0,0-0,4	Brun mullhaltig grusig SAND						4,15	99,19	3,35	2020-03-10	RF				
0,4-1,8	Brun grusig SAND														
1,8-2,0	Brun ngt grusig SAND														
2,0-3,7	Brun ngt lerig grusig siltig SAND														
3,7-4,0	Grå ngt lerig ngt grusig SAND														
4,0-4,3	Grå lerig grusig SAND														
4,3-4,5	Sandig lerig SILT														
4,5-7,0	Grå siltig MORÄN														
							Kommentar vattenprovtagning								
							Ngt, grumligt, därefter klart.								
							Omsatt 13,5 l								

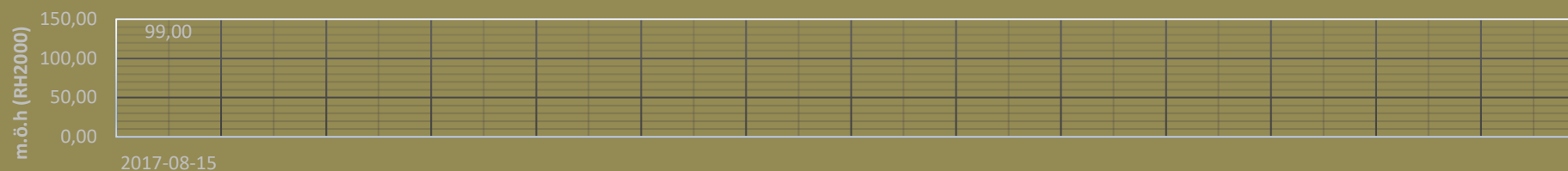
Grundvattennivå



DATUM

N: 6466472,59			E: 196985,40			Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30						
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 63 mm. 1 m filter				Notering: Installation utförd av BGM.						
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av	
MP3	2017	100,80	3,70		4,00		-	99,00	1,80	2017-08-15	RF	
Djup	Jordlager		BILD SAKNAS									
0-0,7	Mörkbrun mullhaltig siltig SAND											
-1,0	Gråbrun siltig SAND											
-1,5	Brun siltig SAND											
-2,0	Grå siltig SAND											
-2,5	Grå siltig SAND											
-3,0	Grå siltig SAND											
	Rör är skadat, obrukbart skick											
							Kommentar vattenprovtagning					
							Rör har påkörningsskada, skadat lock.					
							Vattenvolym omsatt					

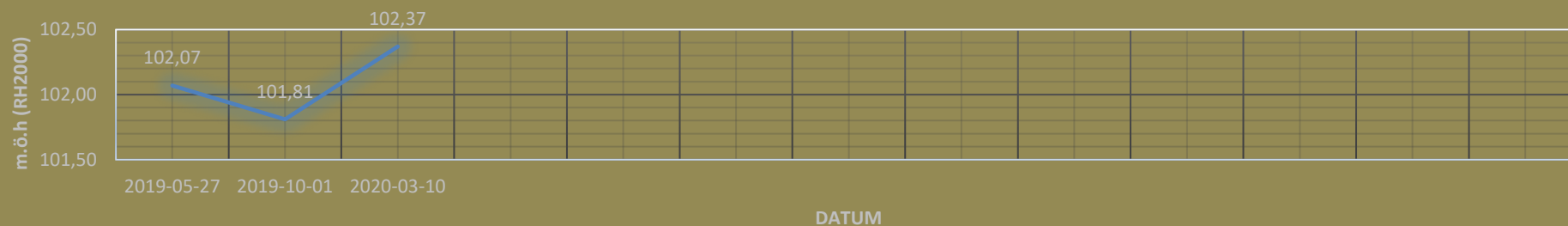
Grundvattennivå



DATUM

N: 6466874,47 E: 197037,02		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30									
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita,PEH) dim. 50 mm, 2 meter filter med sandstrumpa				Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn 104,69	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
MP1801	2018	103,65	2,96	1,04	4,00		2,69	102,00	1,65	2018-12-19	EAG
Djup	Jordlager						2,62	102,07	1,58	2019-05-27	RF
0-0,5	Brun mullhaltig grusig SAND						2,88	101,81	1,84	2019-10-01	EAG
-1,0	Brun grusig SAND						2,32	102,37	1,28	2020-03-10	RF
-2	Mörkbrun grusig SAND										
-2,5	Ljusbrun SAND										
-3,0	Ljusbrun sandig LERA										
Mtrl runt röret delvis kollapsat/nerrasat											
Kommentar vattenprovtagning											
Vattenvolym omsatt											

Grundvattennivå



N: 6 466 798,214		E: 196 926,675		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30		 MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ					
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita,PEH) dim. 50 mm, 2 meter filter med sandstrumpa				Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
MP1802	2018	103,06	3,02	0,98	4,00	104,04	2,45	101,59	1,47	2018-12-19	EAG
Djup	Jordlager					2,32	101,72	1,34	2019-05-27	RF	
0-0,5	Mörkbrun mullhaltig SAND					2,75	101,29	1,77	2019-10-01	EAG	
-2,0	Ljusbrun SAND					1,95	102,09	0,97	2020-03-10	RF	
-2,4	Ljusbrun grusig SAND										
-3,0	Ljusbrun siltig LERA										
Kommentar vattenprovtagning											
Vattenvolym omsatt											

MP1802, tagen från norr mot söder

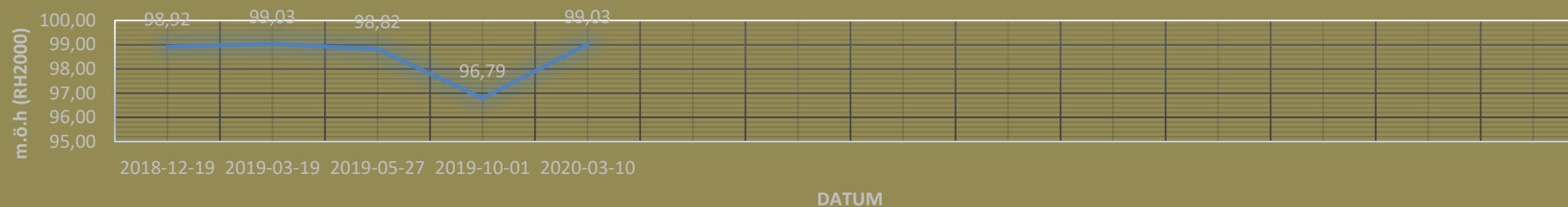
Grundvattennivå



N: 6 466 585,273		E: 196 803,343		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30		 MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ					
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 50 mm, 1 meter filter med sandstrumpa				Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
MP1803A	2018	99,28	3,00	1,03	4,00	100,31	1,39	98,92	0,36	2018-12-19	EAG
Djup	Jordlager						1,28	99,03	0,25	2019-03-19	EAG
0-0,4	Brun mullhaltig siltig SAND						1,49	98,82	0,46	2019-05-27	EAG
-1,0	Ljusbrun siltig SAND						3,52	96,79	2,49	2019-10-01	RF
-3,0	Ljusbrun siltig LERA						1,28	99,03	0,25	2020-03-10	RF
Kommentar vattenprovtagning											
Vattenvolym omsatt											

MP1803A (långt rör) & MP1803B
(kort rör). Vy mot söder.

Grundvattennivå

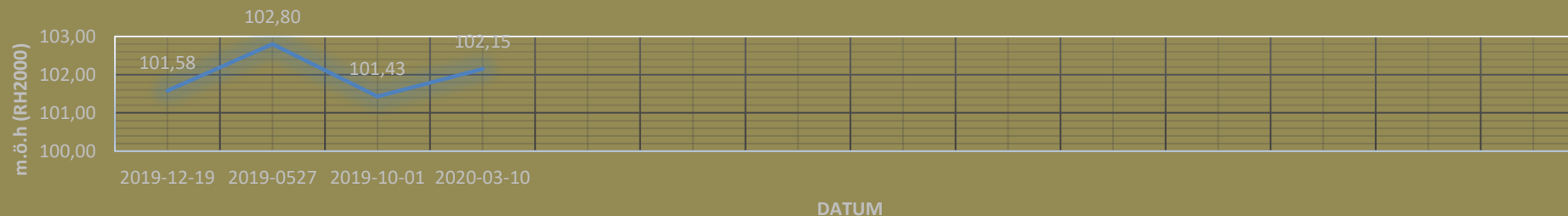


N: 6466748,21			E: 197097,46			Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30			 MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ		
Höjdsystem: RH2000			Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 50 mm, 1 meter filter med sandstrumpa			Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
MP1804	2018	103,85	3,60	1,37		105,22	3,64	101,58	2,27	2019-12-19	EAG
Djup	Jordlager						2,42	102,80	1,05	2019-0527	RF
0-0,5	Brun något mullhaltig grusig SAND						3,79	101,43	2,42	2019-10-01	EAG
-2,5	Brun grusig SAND						3,07	102,15	1,70	2020-03-10	RF
-3,5	Brun sandig siltig LERA										
-4,0	Brun lerig sandig SILT										
Kommentar vattenprovtagning											
Vattenvolym omsatt											

MP1804, tagen från öst mot väst

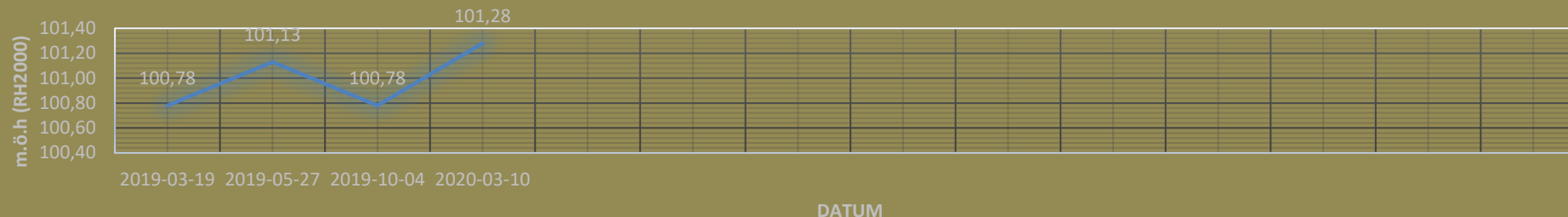
MP1804, tagen från öst mot väst

Grundvattennivå



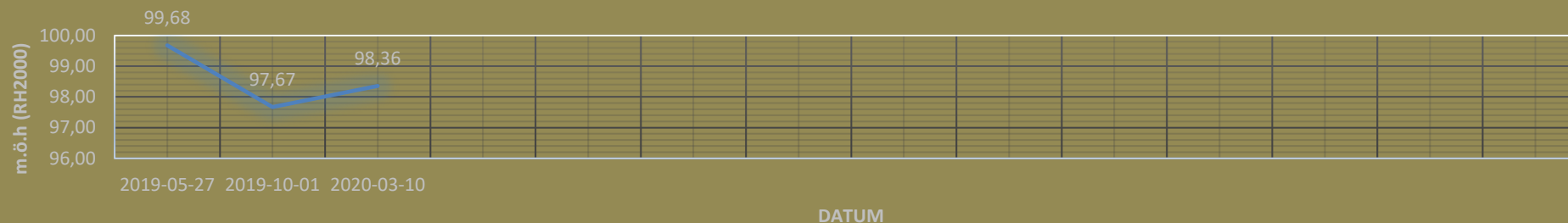
N: 6466695,3			E: 196851,0			Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30					
Höjdsystem: RH2000			Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 50 mm, 2 meter filter med sandstrumpa			Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1903	2019	101,68	3,12	0,88	4,00	102,56	1,78	100,78	0,90	2019-03-19	EAG
Djup	Jordlager					102,56	1,43	101,13	0,55	2019-05-27	RF
0-1,7	Mörkbrun TORV						1,78	100,78	0,90	2019-10-04	EAG
-2,0	MORÄN						1,28	101,28	0,40	2020-03-10	RF
-2,5	Siltig MORÄN										
-3,0	SILT										
Kommentar vattenprovtagning											
Grumligt, start färgat av torv											
Omsatt 3,4 l											

Grundvattennivå



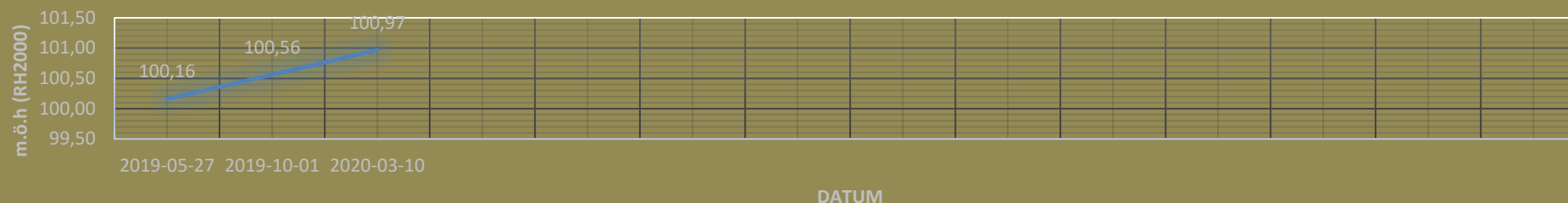
N: 6 466 574,476 E: 196 869,402		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30													
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 63 mm				Notering: Installation utförd av Mitta AB.									
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av				
1906A	2019	101,80	6,10	0,85	7,00	102,65	2,97	99,68	2,12	2019-05-27	RF				
Djup							4,98	97,67	4,13	2019-10-01	EAG				
Röret satt med foderrörs- borrning, se närliggande punkt 1906 för information om jordlagerföljd.							4,29	98,36	3,44	2020-03-10	RF				
1906A (vänster) & 1906B (höger), vy mot norr						Kommentar vattenprovtagning									
						Mycket grumligt									
						Omsatt 20 l									

Grundvattennivå



N: 6 466 575,280		E: 196 869,402		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30		MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ					
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 63 mm				Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1906B	2019	101,83	3,00	0,98	4,00	102,81	2,65	100,16	1,67	2019-05-27	RF
Djup							2,25	100,56	1,27	2019-10-01	EAG
Röret satt med foderrörs- borrning, se närliggande punkt 1906 för information om jordlagerföljd.							1,84	100,97	0,86	2020-03-10	RF
		1906A (vänster) & 1906B (höger), vy mot norr				Kommentar vattenprovtagning					
						Grumligt, klarnar eftersom					
						Omsatt 20 l					

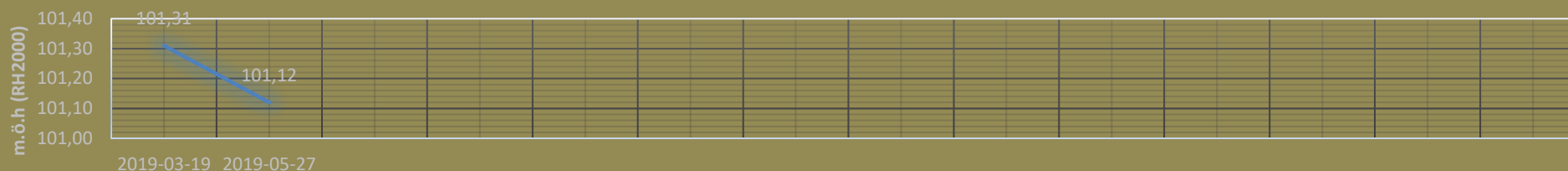
Grundvattennivå



N: 6 466 559,572		E: 197 104,362		Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30			 MITTA GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ				
Höjdsystem: RH2000		Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 50 mm, 2 meter filter med sandstrumpa				Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1913	2019	102,70	2,00	0,60	3,00	103,30	1,57	101,73	0,97	2019-03-19	EAG
Djup	Jordlager					103,30	1,80	101,50	1,20	2019-05-27	RF
0-0,5	FYLLNING/ mullhaltigt grus sand/						1,57	101,73	0,97	2020-03-10	RF
-1,0	FYLLNING/ mullhaltigt grus sand/										
-1,6	Grusig SAND										
-2,0	Lerig MORÄN/LERMORÄN										
-4,0	Grå lerig MORÄN										
2019-10-01, rör torrt											
</											

N: 6466677,53			E: 197114,53			Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30			 GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ		
Höjdsystem: RH2000			Material: Miljörör (vita, PEH) dim. 50 mm, 2 meter filter med sandstrumpa			Notering: Installation utförd av Mitta AB.					
Hål nr.	Installationsår	Markhöjd	Djup (m) my-u.k. filterrör	m.y.-ök rör	Total rörlängd	ök rör/brunn	Nedmätning ök rör-g.v.y.	Plushöjd g.v.y.	Markhöjd - Plushöjd g.v.y	Datum gvy- mätning	Utförd av
1917	2019	103,60	3,35	0,65	4,00	104,25	2,94	101,31	2,29	2019-03-19	EAG
Rör saknas, höst 2019						104,25	3,13	101,12	2,48	2019-05-27	RF
Djup											
Jordlager											
0-0,5	FYLLNING/ mullhaltig sand/										
-1,5	FYLLNING/ mullhaltig sand/										
-2,0	FYLLNING/ mullhaltig sand/										
-3,2	SAND										
-4,0	Siltig MORÄN										
Kommentar vattenprovtagning											
Först grumligt, därefter klart.											
Omsatt 9 l.											

Grundvattennivå



DATUM

Organiska analyser i grundvatten

Tabell 1 – Analysresultat av BTEX, alifater, aromater och PAH:er på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer	177-2019-05300334	177-2018-12200901	177-2018-12200902	177-2018-12200903	177-2018-12200904	177-2019-05300396	177-2019-05300397	177-2019-05300270	Riktvärden			
Provpunkt	MP1C	MP1801	MP1802	MP1803	MP1804	1906A	1906B	1913	SPI Risk för fri fas ⁴	SPI Ytvatten ⁵	SPI Våtmark ⁵	SPI Inträngning a ånga i byggnad ⁶
Provtagningsdatum	190528	181219	181219	181219	182119	190528	190528	190528				
BTEX (mg/l)												
Bensen	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	10	0,5	1	0,05
Toluen	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	10	0,5	2	7
Etylbensen	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	2	0,5	0,7	6
M/P/O-Xylen	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	3	0,5	1	3
Summa TEX	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020				
Alifater, aromater (mg/l)												
Alifater >C5-C12	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030				
Alifater >C12-C16	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	3	3	1	
Alifater >C16-C35	0,08	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	2	3	1	
Alifater >C12-C35	0,09	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				
Aromater >C8-C10	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	3	0,5	0,15	0,8
Aromater >C10-C16	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,5	0,12	0,015	10
Aromater >C16-C35	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,04	0,005	0,015	25
Oljetyp < C10	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår				
Oljetyp >C10	Ospec petroleum- kolväte	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår				
PAH16 (µg/l)												
Summa PAH-L (låg molekylvikt)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	150	120	40	2000
Summa PAH-M (medelhög molekylvikt)	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	10	5	15	10
Summa PAH-H (hög molekylvikt)	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1	0,5	3	300

Noter för tabell:

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a Ämne ej analyserat

⁴ SPI. (2010). Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Tabell 5.11. Förslag på haltnivåer för bedömning av risk för fri fas.

⁵ SPI (2010). Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Riktvärdena anger risk för påverkan och är angivna med avseende på Ytvatten/Våtmarker.

⁶ SPI (2010). Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Riktvärdena anger risk då uppmätt halt i grundvatten utgör risk för inträngning av ånga i byggnad.

Fetstil Organiska parametrar över rapporteringsgräns, men understigande riktvärde

Understruken gråmarkerad Anger att risk för fri fas föreligger

Fetstil gråmarkerad Överskrider riktvärde då inträngning av ånga i byggnader kan utgöra en risk

Kursiv gråmarkerad Överskrider riktvärde för risk för påverkan på ytvatten

Kursivt understruken gråmarkerad Överskrider riktvärde för risk för påverkan på våtmarker

Metaller i grundvatten

Tabell 2 – Analysresultat av metaller på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.																				
Provnummer	177-2019-05300333	177-2020-06261614	177-2019-05300334	177-2018-12200901	177-2018-12200902	177-2019-10050116	177-2018-12200903	177-2018-12200904	177-2019-05300396	177-2019-05300397	177-2019-05300270	177-2019-05300271	77-2019-10050118	177-2019-10050120	SGU:s klassindelning enligt bedömningsgrunder					Riktvärde SGU 2016 ¹
Provpunkt	MP1A	MP1A	MP1C	MP1801	MP1802	1802	MP1803	MP1804	1906A	1906B	1913	1917	1919	1903	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5	
Provtagningsdatum	190528	200626	190528	181219	181219	191004'	181219	182119	190528	190528	190528	190528	191004	2019-10-04						
Filtrerade metaller (mg/l)																				
Natrium (filtrerat)	e.a	15	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<5	5-10	10-50	50-100	≥100	
Kalium (filtrerat)	e.a	24	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<3	3-6	6-12	12-50	≥50	
Kalcium (filtrerat)	e.a	130	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<10	10-20	20-60	60-100	≥100	
Järn (filtrerat)	e.a	0,0032	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1	
Magnesium (filtrerat)	e.a	29	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<2	2-5	5-10	10-30	≥30	
Mangan (filtrerat)	e.a	16	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<0,005	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,4	≥0,4	
Aluminium (filtrerat)	e.a	< 0,0010	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5	
Antimon (filtrerat)	e.a	0,000061	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Arsenik (filtrerat)	e.a	0,00014	e.a	0,000061	0,00015	e.a	0,00032	0,00014	e.a	e.a	0,00045	0,00022	e.a	0,0014	<0,001	0,001-0,002	0,002-0,005	0,005-0,01	≥0,01	0,01
Barium (filtrerat)	e.a	0,25	e.a	0,12	0,044	e.a	0,044	0,1	e.a	e.a	0,10	0,079	e.a	0,17						
Beryllium (filtrerat)	e.a	< 0,00010	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Bly (filtrerat)	e.a	< 0,000010	e.a	0,00011	0,000078	e.a	0,000024	0,000019	e.a	e.a	0,00015	0,000029	e.a	0,00029	<0,0005	0,0005-0,001	0,001-0,002	0,002-0,010	≥0,01	0,01
Bor (filtrerat)	e.a	0,29	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<0,01	0,01-0,1	0,1-0,5	0,5-1	≥1	
Fosfor (filtrerat)	e.a	< 0,30	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Kadmium (filtrerat)	e.a	0,000012	e.a	0,000056	0,000044	e.a	0,000051	0,000028	e.a	e.a	0,000072	0,000060	e.a	< 0,0000040	<0,0001	0,0001-0,0005	0,0005-0,001	0,001-0,005	≥0,005	0,005
Kisel (filtrerat)	e.a	2,7	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Kobolt (filtrerat)	e.a	0,0014	e.a	0,00078	0,00077	e.a	0,00028	0,00064	e.a	e.a	0,0074	0,00034	e.a	0,0013						
Koppar (filtrerat)	e.a	0,00053	e.a	0,00073	0,00091	e.a	0,0061	0,00066	e.a	e.a	0,0036	0,0015	e.a	0,00029	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	
Krom (filtrerat)	e.a	0,000081	e.a	< 0,000050	0,000057	e.a	0,00019	< 0,000050	e.a	e.a	0,00014	< 0,000050	e.a	0,0004	<0,0005	0,0005-0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	≥0,05	
Litium (filtrerat)	e.a	< 0,050	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a				5		
Molyben (filtrerat)	e.a	0,00037	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Kviksilver (filtrerat)	e.a	e.a	e.a	< 0,00010	< 0,00010	e.a	< 0,00010	< 0,00010	e.a	e.a	< 0,00010	< 0,00010	e.a	< 0,0050	<0,000005	0,000005-0,00001	0,00001-0,00005	0,00005-0,001	≥0,001	0,001
Nickel (filtrerat)	e.a	0,0017	e.a	0,0011	0,0011	e.a	0,0024	0,0016	e.a	e.a	0,0048	0,00068	e.a	0,0022	<0,0005	0,0005-0,002	0,002-0,01	0,01-0,02	≥0,02	
Selen (filtrerat)	e.a	< 0,00050	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Silver (filtrerat)	e.a	< 0,000010	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Strontium (filtrerat)	e.a	0,56	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Svavel (filtrerat)	e.a	120	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Tallium (filtrerat)	e.a	0,000011	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Tenn (filtrerat)	e.a	< 0,00010	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Titan (filtrerat)	e.a	< 0,050	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a						
Uran (filtrerat)	e.a	0,0011	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,015	0,015-0,03	≥0,03	
Vanadin (filtrerat)	e.a	0,00011	e.a	< 0,000020	0,00026	e.a	0,00039	0,0002	e.a	e.a	0,00031	0,00039	e.a	0,00083						
Zink (filtrerat)	e.a	0,00082	e.a	0,0021	0,003	e.a	0,0025	0,0014	e.a	e.a	0,0025	0,0089	e.a	0,012	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	
Uppslutna metaller (mg/l)																				
Natrium Na (uppslutet)	9,8		12	e.a	e.a	6,9	e.a	e.a	22	< 0,10	e.a	e.a	12	e.a	<5	5-10	10-50	50-100	≥100	
Kalium K (uppslutet)	20		20	e.a	e.a	1,4	e.a	e.a	41	5,3	e.a	e.a	29	e.a	<3	3-6	6-12	12-50	≥50	
Kalcium Ca (uppslutet)	73		110	e.a	e.a	9,6	e.a	e.a	120	21	e.a	e.a	120	e.a	<10	10-20	20-60	60-100	≥100	
Järn Fe (uppslutet)	0,016		0,003	e.a	e.a	0,019	e.a	e.a	0,013	0,066	e.a	e.a	22	e.a	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1	
Magnesium Mg (uppslutet)	18		26	e.a	e.a	1,5	e.a	e.a	28	6,3	e.a	e.a	14	e.a	<2	2-5	5-10	10-30	≥30	
Mangan Mn (uppslutet)	9,7		9,3	e.a	e.a	0,11	e.a	e.a	7,3	0,3	e.a	e.a	5	e.a	<0,005	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,4	≥0,4	

Uppslutna metaller	MP1A	MP1A	MP1C	MP1801	MP1802	1802	MP1803	MP1804	1906A	1906B	1913	1917	1919	1903	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5	SGU
Aluminium Al (uppslutet)	<0,0010		0,0015	e.a	e.a	0,017	e.a	e.a	0,0013	< 0,0010	e.a	e.a	0,05	e.a	<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5	
Antimon, Sb (uppslutet)	0,00009		0,00017	e.a	e.a	0,00005	e.a	e.a	0,00043	< 0,000020	e.a	e.a	0,00032	e.a						
Arsenik As (uppslutet)	0,0002		0,00027	e.a	e.a	0,0001	e.a	e.a	0,00048	0,00016	e.a	e.a	0,00058	e.a	<0,001	0,001-0,002	0,002-0,005	0,005-0,01	≥0,01	0,01
Barium Ba (uppslutet)	0,19		0,15	e.a	e.a	0,037	e.a	e.a	0,19	0,035	e.a	e.a	0,1	e.a						
Beryllium Be (uppslutet)	<0,00010		<0,00010	e.a	e.a	< 0,00010	e.a	e.a	< 0,00010	< 0,00010	e.a	e.a	<0,00050	e.a						
Bly Pb (uppslutet)	<0,000010		0,000014	e.a	e.a	0,000026	e.a	e.a	< 0,000010	0,0009	e.a	e.a	<0,00050	e.a	<0,0005	0,0005-0,001	0,001-0,002	0,002-0,010	≥0,01	0,01
Bor B (uppsluten)	0,24		0,24	e.a	e.a	0,021	e.a	e.a	0,23	0,013	e.a	e.a	0,14	e.a	<0,01	0,01-0,1	0,1-0,5	0,5-1	≥1	
Fosfor P (uppslutet)	<0,30		<0,30	e.a	e.a	< 0,30	e.a	e.a	< 0,30	< 0,30	e.a	e.a	<0,3	e.a						
Kadmium Cd (uppslutet)	0,000015		0,00017	e.a	e.a	0,000027	e.a	e.a	0,000025	< 0,0000040	e.a	e.a	<0,00010	e.a	<0,0001	0,0001-0,0005	0,0005-0,001	0,001-0,005	≥0,005	0,005
Kisel, Si (uppslutet)	2,8		2,3	e.a	e.a	4,9	e.a	e.a	4,2	13	e.a	e.a	2,2	e.a						
Kobolt Co (uppslutet)	0,00055		0,0026	e.a	e.a	0,00012	e.a	e.a	0,0036	0,000016	e.a	e.a	0,0021	e.a						
Koppar Cu (uppslutet)	0,0016		0,005	e.a	e.a	0,00088	e.a	e.a	0,0038	0,0039	e.a	e.a	0,0013	e.a	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	
Krom Cr (uppslutet)	0,000087		0,000074	e.a	e.a	< 0,000050	e.a	e.a	0,00026	< 0,000050	e.a	e.a	0,00053	e.a	<0,0005	0,0005-0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	≥0,05	
Kvikksilver (uppslutet)	e.a		e.a	e.a	e.a	< 0,0000050	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	<0,0000050	e.a	<0,000005	0,000005-0,00001	0,00001-0,00005	0,00005-0,001	≥0,001	
Litium, Li (uppslutet)	<0,050		<0,050	e.a	e.a	< 0,050	e.a	e.a	< 0,050	< 0,050	e.a	e.a	<0,050	e.a						
Molybden, Mo (uppslutet)	0,00026		0,00054	e.a	e.a	0,000024	e.a	e.a	0,0011	0,00072	e.a	e.a	0,00043	e.a						
Nickel Ni (uppslutet)	0,00058		0,0016	e.a	e.a	0,00071	e.a	e.a	0,0044	0,00098	e.a	e.a	0,00089	e.a	<0,0005	0,0005-0,002	0,002-0,01	0,01-0,02	≥0,02	
Selen, Se (uppslutet)	<0,00050		<0,00050	e.a	e.a	< 0,00050	e.a	e.a	< 0,00050	< 0,00050	e.a	e.a	<0,0030	e.a						
Silver Ag (uppslutet)	<0,000010		<0,000010	e.a	e.a	< 0,000010	e.a	e.a	< 0,000010	< 0,000010	e.a	e.a	<0,000050	e.a						
Strontium, Sr (uppslutet)	0,36		0,46	e.a	e.a	0,051	e.a	e.a	0,46	0,095	e.a	e.a	0,25	e.a						
Svavel, S (uppslutet)	73		100	e.a	e.a	11	e.a	e.a	55	42			23	e.a						
Tallium, Tl (uppslutet)	<0,000010		0,00006	e.a	e.a	0,000011	e.a	e.a	0,000055	< 0,000010	e.a	e.a	<0,00010	e.a						
Tenn Sn (uppslutet)	0,00012		0,00053	e.a	e.a	< 0,00010	e.a	e.a	0,00036	< 0,00010	e.a	e.a	<0,00050	e.a						
Titan, Ti (uppslutet)	<0,000050		<0,000050	e.a	e.a	< 0,000050	e.a	e.a	< 0,000050	< 0,000050	e.a	e.a	<0,050	e.a						
Uran U (uppslutet)	0,000097		0,0022	e.a	e.a	0,00002	e.a	e.a	0,0057	0,0037	e.a	e.a	0,0018	e.a	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,015	0,015-0,03	≥0,03	
Vanadin V (uppslutet)	<0,000020		0,00008	e.a	e.a	0,00016	e.a	e.a	< 0,000020	< 0,000020	e.a	e.a	0,00067	e.a						
Zink Zn (uppslutet)	0,0023		0,0075	e.a	e.a	0,0025	e.a	e.a	0,059	0,063	e.a	e.a	0,029	e.a	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	

Noter för tabell:

< Halt under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a Ämne ej analyserat

³ SGU. (2016). Sveriges geologiska undersöknings författningssamlings föreskrifter om statusklassificering och miljökvalitetsnormer för grundvatten. Beslutade 2016-04-25. SGU-FS 2016:1. Avser den halt av ett ämne som ej bör överskridas. Riktvärdena avser grundvatten på nationell nivå.

Fetstil

Överskrider SGU:s riktvärde

Bedömningsgrunder för grundvatten¹. Skalan för bedömning av vattnets tillstånd är för flertalet parametrar indelad i fem klasser: (1) – Mycket låg halt till (5) – Mycket hög halt (eller motsvarande).

Klass 1

Klass 2

Klass 3

Klass 4

Klass 5

Lakvattenparametrar i grundvatten

Tabell 3 – Analysresultat av lakvattenparametrar för vattenprover tagna på fastigheterna del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.																			
Provnummer		177-2019-05300305	177-2019-05300333	177-2019-05300334	177-2018-12201023	177-2018-12201024	177-2018-12201025	177-2018-12201026	177-2019-10050120	177-2019-10050121	177-2019-10050122	77-2019-10050118	177-2019-05300394	177-2019-05300396	177-2019-05300397	177-2019-05300271	177-2019-10050115	177-2019-10050116	Riktvärde
Provpunkt		A1702	MP1A	MP1C	MP1801	MP1802	MP1803	MP1804	1903	1906A	1906B	1919	1903	1906A	1906B	1917	1702	1802	SGU 2016 ³
Provtagningsdatum		190528	190528	190528	181219	181219	181219	181219	191004	191004	191004	191004	190528	190528	190528	190528	191004	191004	
Parameter																			
Turbiditet	FNU	220	170	130	40	670	170	320	55	200	1300	100	e.a	470	340	130	e.a	e.a	
Färgtal (410 nm)	mg Pt/l	230	99	43	42	1800	310	340	310	15	240	130	e.a	61	320	1000	e.a	e.a	
Suspenderade ämnen	mg/l	390	47	130	5200	1500	34000	2600	72	220	920	33	e.a	980	180	740	e.a	e.a	
pH	-	6,7	6,7	6,7	6,4	6,5	7,1	7	7,6	6,9	6,8	6,9	e.a	6,9	6,7	6,8	e.a	e.a	
Temperatur vid pH-mätning	°C	22,7	22,8	22,7	22,6	22,6	22,6	22,5	22,4	22,4	22,4	22,5	e.a	22,7	22,8	22,8	e.a	e.a	
Alkalinitet	mg HCO3/l	530	180	260	5	14	110	33	640	480	590	380	e.a	480	580	65	e.a	e.a	
Konduktivitet	mS/m	100	74	93	24	12	57	21	95	93	100	71	e.a	96	110	25	e.a	e.a	75
Klorid	mg/l	22	44	40	14	12	37	15	24	23	26	16	e.a	23	44	31	e.a	e.a	100
Sulfat	mg/l	110	170	250	17	19	130	24	19	120	110	61	e.a	130	95	12	e.a	e.a	250
Fluorid	mg/l	0,16	0,28	0,25	< 0,10	0,1	0,33	0,12	0,21	0,1	0,11	< 0,10	e.a	0,22	0,15	< 0,10	e.a	e.a	
Syre O ₂	mg/l	e.a	1,8	3,1	e.a	e.a	e.a	e.a	0,6	1,6	0,3	5,1	e.a	e.a	e.a	3,4	1,4	8,6	
TOC	mg/l	19	11	8,7	2,4	10	16	5,5	23	12	18	17	e.a	13	22	5,5	e.a	e.a	
DOC	mg/l	13	7	6,7	< 2,0	3,9	13	3,7	25	12	17	15	e.a	10	17	2,7	e.a	e.a	
Biokemisk syreförbrukning BOD7	mg/l	4	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	7,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	38,0	< 3,0	4,0	4,0	e.a	e.a	
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	5,8	17	14	0,037	0,092	0,017	0,069	7,5	4,6	6,0	6,5	e.a	4,1	6,2	0,014	e.a	e.a	1,5
Fosfatfosfor (PO4-P)	mg/l	< 0,0050	< 0,0050	0,005	< 0,0050	0,19	0,015	0,015	0,15	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	e.a	< 0,0050	< 0,0050	0,070	e.a	e.a	
Nitratkväve (NO3-N)	mg/l	< 0,10	< 0,10	0,36	15	0,56	0,7	5,5	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	e.a	< 0,10	< 0,10	2,1	e.a	e.a	50
Nitrit-nitrogen (NO2-N)	mg/l	< 0,0020	< 0,0020	0,021	0,037	0,004	0,004	0,019	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	e.a	< 0,0020	< 0,0020	0,027	e.a	e.a	
Totalfosfor P	mg/l	0,26	0,25	0,15	0,14	0,88	0,15	0,49	0,52	0,29	1,1	0,032	e.a	0,5	0,088	0,53	e.a	e.a	
Totalkväve-N	mg/l	6,0	17	17	16	4,5	1,3	5,6	8,4	5,2	6,2	6,6	e.a	5,5	6,5	2,9	e.a	e.a	
Redoxpotential	mV	e.a	200	210	e.a	e.a	e.a	e.a	e.a	120	e.a	e.a	e.a	160	12	210	16	200	

Noter för tabell:

< Halt under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a Ämne ej analyserat

¹ SGU. (2016). Sveriges geologiska undersöknings författningssamlings föreskrifter om statusklassificering och miljökvalitetsnormer för grundvatten. Beslutade 2016-04-25. SGU-FS 2016:1. Avser den halt av ett ämne som ej bör överskridas. Riktvärdena avser grundvatten på nationell nivå.

Fetstil

Riktvärde från SGU överskrids

Bedömningsgrunder för grundvatten¹. Skalan för bedömning av vattnets tillstånd är för flertalet parametrar indelad i fem klasser: (1) – Mycket låg halt till (5) – Mycket hög halt (eller motsvarande).

Klass 1

Klass 2

Klass 3

Klass 4

Klass 5

Tabell 4 – Analysresultat av kolrae alifater på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.																	
Provnummer	177-2019-05300305	177-2018-12200974	177-2019-05300333	177-2019-05300334	177-2018-12200970	177-2018-12200971	177-2018-12200972	177-2018-12200973	177-2019-05300394	177-2019-05300396	177-2019-05300397	177-2019-05300395	177-2019-05300270	177-2019-05300271	77-2019-10050118	Riktvärden	
Provpunkt	A1702	MP1A (Bef. Rör)	MP1A	MP1C	MP1A	MP2	MP3	MP4	1903	1906A	1906B	1911	1913	1917	1919	SGU Grundvatten på nationell nivå ¹	VROM ²
Provtagningsdatum	190528	181219	190528	190528	181219	181219	181219	181219	190528	190528	190528	190528	190528	190528	191004		
Klorerade alifater (µg/l)																	
1,1,1,2-Tetrakloretan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,1,1-Trikloretan	12	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		300
1,1,2-Trikloretan	3,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,8	1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		130
1,1,2-Trikloreten (TCE)	1300	< 1,0	< 1,0	1,7	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,7	540	400	< 1,0	< 1,0	3,6	23		500
1,1-Dikloretan	4,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		900
1,1-Dikloreten	13	1,5	1,1	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	7,6	15	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,7		10
1,1-Diklorpropen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,3-Triklorpropan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,3-Triklorbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,4-Triklorbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,4-Trimetylbenzen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2-Dibrometan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2-Diklorbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2-Dikloretan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3	400
1,2-Diklorpropan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3,5-Trimetylbenzen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3-Diklorbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3-Diklorpropan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1												

Provpunkt	A1702	MP1A	MP1A	MP1C	MP1A	MP2	MP3	MP4	1903	1906A	1906B	1911	1913	1917	1919	SGU	VROM
n-Butylbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
o-Xylen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
p-Isopropyltoluen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Propylbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
sec-Butylbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
tert-Butylbensen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Tetrakloreten (PCE)	4,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,2	1,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Tetraklormetan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Toluen	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		1000
trans-1,2-Dikloreten (tDCE)	5,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,8	3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		20
Tribrommetan	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	100	
Triklormetan (kloroform)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		400
Vinylklorid (VC)	31	190	5,3	130	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	20	51	2,6	< 0,50	< 0,50	16		5
Trikloreten + tetrakloreten exkl LOQ	1304	-	-	1,7	-	-	-	-	1,7	543,2	401,5	-	-	3,6	23	10	

Noter för tabell:

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

1

SGU. (2016). Sveriges geologiska undersöknings författningssamlings föreskrifter om statusklassificering och miljökvalitetsnormer för grundvatten. Beslutade 2016-04-25. SGU-FS 2016:1. Avser den halt av ett ämne som ej bör överskridas. Riktvärdena avser grundvatten på nationell nivå.

2

Riktvärden enligt VROM. (2013). Ministry of Infrastructure and the Environment, Rev 2013. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation. Riktvärden som anges är Intervention value - "krav på vidare utredning".

Fetstil

Organiska parametrar över rapporteringsgräns, men understigande riktvärde

Fetstil gråmarkerad

Överskrider riktvärder från SGU

Understruken gråmarkerad

Överskrider riktvärde från VROM

Fetstil rödmarkerad

Beräknad summa överstiger riktväde från SGU

Orangemarkerad

Beräknad summa överstiger inte riktvärde från SGU

Dioxiner i grundvatten

Tabell 5 – Analysresultat av dioxiner och furaner på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer	177-2019-01100120	177-2019-01100121	177-2019-01100122	177-2019-01100123	Riktvärden	
Provtagningspunkt	MP1801	MP1802	MP1803	MP1804	Naturvårds- verket ¹	VROM ² Kraftig förorening
Provtagningsdatum	190108	190108	190108	190108		
Dioxiner och furaner (pg/l)						
2,3,7,8-TetraCDD	< 0,686	< 0,686	< 0,686	< 0,727		
1,2,3,7,8-PentaCDD	< 0,914	< 0,914	< 0,914	< 0,970		
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 1,83	< 1,83	< 1,83	< 1,94		
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 1,83	< 1,83	< 1,83	< 1,94		
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 1,83	< 1,83	< 1,83	< 1,94		
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	< 1,56	< 1,56	< 1,56	< 1,66		
OktaCDD	< 11,0	< 11,0	< 11,0	< 11,7		
2,3,7,8-TetraCDF	< 1,22	< 1,22	< 1,22	< 1,29		
1,2,3,7,8-PentaCDF	< 1,64	< 1,64	< 1,64	< 1,74		
2,3,4,7,8-PentaCDF	< 1,64	< 1,64	< 1,64	< 1,74		
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	< 1,52	< 1,52	< 1,52	< 1,62		
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	< 1,52	< 1,52	< 1,52	< 1,62		
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 1,52	< 1,52	< 1,52	< 1,62		
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	< 1,52	< 1,52	< 1,52	< 1,62		
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	1,63	< 1,45	< 1,45	< 1,54		
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	< 1,45	< 1,45	< 1,45	< 1,54		
OktaCDF	< 8,42	< 3,05	< 3,05	< 3,23		
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. LOQ	0,0163	ND	ND	ND	7	1
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	3,47	3,47	3,47	3,68		
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl LOQ	0,0163	ND	ND	ND		
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl LOQ	3,39	3,38	3,38	3,59		

Noter för tabell:

¹ Naturvårdsverket, förslag på gränsvärde för dricksvatten. Rapport 5799 Stöd till vattenmyndigheten

² Riktvärden enligt VROM. (2013). *Ministry of Infrastructure and the Environment, Rev 2013. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation.* Riktvärden som anges är Intervention value - "krav på vidare utredning"

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a ämne ej analyserat

N.D Not detected

Fetstil Organiska parametrar över rapporteringsgräns, men understigande riktvärde

Gråmarkerad Riktvärde från Naturvårdsverket överskrids

Gårmarkerad fetstil Riktvärde för kraftig förorening överskrids

PFAS i grundvatten

Tabell 6 – Analysresultat av PFAS på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer	177-2019-01100122	Riktvärde	Rekommenderade åtgärdsgränser Livsmedelsverket ²		
Provbenämning	MP1803	SGI ¹	Kan nyttjas som dricksvatten	Vattnet kan drickas men åtgärder bör göras för att sänka halterna till <90	Skall ej drickas eller användas för matlagning
Provtagningsdatum	190108				
PFAS (ng/l)					
PFBA (Perfluorbutansyra)	<20				
PFPeA (Perfluorpentansyra)	<10				
PFHxA (Perfluorhexansyra)	<10				
PFHpA (Perfluorheptansyra)	<10				
PFOA (Perfluoroktansyra)	<10				
PFNA (Perfluornonansyra)	<10				
PFDA (Perfluordekansyra)	<10				
PFBS (Perfluorbutansulfonsyra)	<10				
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyra)	<10				
PFOS (Perfluoroktansulfonsyra)	<10	45			
6:2 FTS (Fluortelomer sulfonat)	<10				
Summa PFAS SLV 11	< 10		0-90	900	>900

Noter till tabell:

¹SGI. (2015). Preliminära riktvärden för högförorenade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SGI Publikation 21. Statens Geotekniska Institut, Linköping 2015.

²Livsmedelsverket. PFAS - Poly- och perfluorerade alkylsubstanser <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/pfas-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser>
< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

Gråmarkerad	Riktvärde från SGI överskrids
Gråmarkerad fetstil	Riktvärde för nyttjande av dricksvatten överskrids
<u>Gråmarkerad understreckad</u>	Riktvärde för drickbart men åtgärd behövs överskrids
<i>Gråmarkerad kursiv</i>	Gränsvärde för nyttjande som dricksvatten och för matlagning överskrids

PCB i grundvatten

Tabell 7 – Analysresultat av PCB på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer	177-2018-12200970	177-2018-12200971	177-2018-12200972	177-2018-12200973	Riktvärde
Provtagningspunkt	MP1801	MP1802	MP1803	MP1804	VROM ²
Provtagningsdatum	181219	181219	181219	181219	
PCB (µg/l)					
PCB 28	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 52	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 101	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 118	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 153	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 138	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
PCB 180	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
S:a PCB (7st)	ND	ND	ND	ND	0,01
Formaldehyd (mg/l)					
Formaldehyd	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	

Noter för tabell:

² Riktvärden enligt VROM. (2013). *Ministry of Infrastructure and the Environment, Rev 2013. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation*. Riktvärden som anges är Intervention value - "krav på vidare utredning".

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a ämne ej analyserat

N.D Not detected

Gråmarkerad Riktvärde överskrids

TerrAttest för grundvatten

Tabell 8 – Analysresultat av TerrAttest på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer		177-2018-12200922
Provpunkt		MP1803
Provtagningsdatum		181219
Parameter		
Mättemperatur (pH)	°C	20,3
pH	-	6,8
EC-temp. korr.faktor (beräknad)	-	1,101
Ledningsförmåga 25°C	µS/cm	540
Ledningsförmåga 25°C	mS/m	54
Ledningsförmåga 20°C	mS/m	48
Mättemperatur (EC)	°C	20,6
Bensen	µg/l	<0,10
Etylbensen	µg/l	<0,10
Toluen	µg/l	<0,10
o-Xylen	µg/l	<0,10
m,p-Xylen	µg/l	<0,10
Xylener (summa)	µg/l	<0,20
Styren	µg/l	<0,10
1,2,4-Trimetylbensen	µg/l	<0,10
1,3,5-Trimetylbensen	µg/l	<0,10
n-Propylbensen	µg/l	<0,10
Isopropylbensen	µg/l	<0,10
n-Butylbensen	µg/l	<0,10
sek-Butylbensen	µg/l	<0,10
tert-Butylbensen	µg/l	<0,10
p-Cymen	µg/l	<0,10
Klormetan	µg/l	<0,20
Diklormetan	µg/l	<0,20
Vinylklorid	µg/l	<0,20
1,1-Dikloreten	µg/l	<0,10
trans 1,2-Dikloreten	µg/l	<0,10
cis 1,2-Dikloreten	µg/l	<0,10
Kloreten	µg/l	<0,10
Triklorfluormetan	µg/l	<0,10
Triklormetan	µg/l	<0,20
Tetraklormetan	µg/l	<0,20
1,1-Dikloreten	µg/l	<0,10
1,2-Dikloreten	µg/l	<0,10
1,1,1-Trikloreten	µg/l	<0,10
1,1,2-Trikloreten	µg/l	<0,10
Trikloreten (summa)	µg/l	<0,20
1,1,1,2-Tetrakloreten	µg/l	<0,10
1,1,2,2-Tetrakloreten	µg/l	<0,10
Tetrakloreten (summa)	µg/l	<0,20

Parameter		MP1803
Trikloreten	µg/l	<0,10
Tetrakloreten	µg/l	<0,10
2,2-Diklorpropan	µg/l	<0,10
1,2-Diklorpropan	µg/l	<0,10
1,3-Dichloropropane	µg/l	<0,10
1,2,3-Triklorpropan	µg/l	<0,10
1,1-Diklor-1-propen	µg/l	<0,10
cis-1,3-Diklorpropen	µg/l	<0,10
trans-1,3-Diklorpropen	µg/l	<0,10
1,3-Diklorpropen (summa)	µg/l	<0,20
Brommetan	µg/l	<0,10
Bromklormetan	µg/l	<0,10
Dibrommetan	µg/l	<0,10
1,2-Dibrommetan	µg/l	<0,10
Tribrommetan	µg/l	<0,10
Bromdiklormetan	µg/l	<0,10
Dibromklormetan	µg/l	<0,10
1,2-Dibrom-3-klorpropan	µg/l	<0,10
Brombensen	µg/l	<0,10
Arsenik (As)	µg/l	<3,0
Antimon (Sb)	µg/l	<5,0
Barium (Ba)	µg/l	37
Beryllium (Be)	µg/l	<1,0
Kadmium (Cd)	µg/l	<0,40
Krom (Cr)	µg/l	<2,0
Kobolt (Co)	µg/l	<1,0
Koppar (Cu)	µg/l	5,7
Kviksilver (Hg)	µg/l	<0,040
Bly (Pb)	µg/l	<3,0
Molybden (Mo)	µg/l	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l	2,3
Selen (Se)	µg/l	<5,0
Tenn (Sn)	µg/l	<5,0
Vanadium (V)	µg/l	<2,0
Zink (Zn)	µg/l	5,8
Fenol	µg/l	<0,5
o-Kresol	µg/l	<0,30
m-Kresol	µg/l	<0,30
p-Kresol	µg/l	<0,20
Kresoler (summa)	µg/l	<0,80
2,4-Dimetylfenol	µg/l	<0,02
2,5-Dimetylfenol	µg/l	<0,02
2,6-Dimetylfenol	µg/l	<0,03
3,4-Dimetylfenol	µg/l	<0,02
o-Etylfenol	µg/l	<0,03
m-Etylfenol	µg/l	<0,02
Tymol	µg/l	<0,01
2,3/3,5-Dimetylfenol + 4-Etylfenol	µg/l	<0,02

Parameter		MP1803
Naftalen	µg/l	<0,4
Trikloreteten	µg/l	<0,10
Acenaften	µg/l	<0,1
Fluoren	µg/l	<0,01
Fenantren	µg/l	<0,02
Antracen	µg/l	<0,01
Fluoranten	µg/l	<0,02
Pyren	µg/l	<0,06
Bens(a)antracen	µg/l	<0,04
Krysen	µg/l	<0,02
Benso(b+k)fluoranten	µg/l	<0,06
Benso(a)pyren	µg/l	<0,1
Dibenso(ah)antracen	µg/l	<0,08
Benso(ghi)perylene	µg/l	<0,1
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,06
PAK 16 EPA (summa)	µg/l	<1,1
Monoklorbensen	µg/l	<0,050
1,2-Diklorbensen	µg/l	<0,10
1,3-Diklorbensen	µg/l	<0,10
1,4-Diklorbensen	µg/l	<0,10
Diklorbensener (summa)	µg/l	<0,30
1,2,3-Triklorbensen	µg/l	<0,10
1,2,4-Triklorbensen	µg/l	<0,10
1,3,5-Triklorbensen	µg/l	<0,010
Triklorbensener (summa)	µg/l	<0,21
1,2,3,4-Tetraklorbensen	µg/l	<0,020
1,2,3,5-/1,2,4,5-Tetraklorbensen	µg/l	<0,020
Tetraklorbensener (summa)	µg/l	<0,040
Pentaklorbensen (som OKB/PK)	µg/l	<0,010
Hexaklorbensen	µg/l	<0,030
4-Klor-3-metylfenol	µg/l	<0,02
o-Klorfenol	µg/l	<0,1
m-Klorfenol	µg/l	<0,02
p-Klorfenol	µg/l	<0,02
Monoklorfenoler (summa)	µg/l	<0,14
2,3-Diklorfenol	µg/l	<0,02
2,4/2,5-Diklorfenol	µg/l	<0,01
2,6-Diklorfenol	µg/l	<0,03
3,4-Diklorfenol	µg/l	<0,02
3,5-Diklorfenol	µg/l	<0,03
Diklorfenoler (summa)	µg/l	<0,11
2,3,4-Triklorfenol	µg/l	<0,02
2,3,5-/2,4,5-Triklorfenol	µg/l	<0,02
2,3,6-Triklorfenol	µg/l	<0,01
2,4,6-Triklorfenol	µg/l	<0,05
3,4,5-Triklorfenol	µg/l	<0,01
Triklorfenoler (summa)	µg/l	<0,11
2,3,4,5-Tetraklorfenol	µg/l	<0,01

Parameter		MP1803
2,3,4,6 / 2,3,5,6-Tetraklorfenol	µg/l	<0,020
Tetraklorfenoler (summa)	µg/l	<0,03
Pentaklorfenol	µg/l	0,018
PCB 28	µg/l	<0,01
PCB 52	µg/l	<0,01
PCB 101	µg/l	<0,01
PCB 118	µg/l	<0,01
PCB 138	µg/l	<0,01
PCB 153	µg/l	<0,01
PCB 180	µg/l	<0,01
PCB (summa 6)	µg/l	<0,06
PCB (summa 7)	µg/l	<0,07
o/p-Klornitrobensen	µg/l	<0,20
m-Klornitrobensen	µg/l	<0,20
Monoklornitrobensener (summa)	µg/l	<0,40
2,3-Diklornitrobensen	µg/l	<0,1
2,4-Diklornitrobensen	µg/l	<0,1
2,5-Diklornitrobensen	µg/l	<0,1
3,4-Diklornitrobensen	µg/l	<0,1
3,5-Diklornitrobensen	µg/l	<0,06
Diklornitrobensener (summa)	µg/l	<0,46
1-Klornaftalen	µg/l	<0,02
2-Klortoluen	µg/l	<0,1
4-Klortoluen	µg/l	<0,1
Klortoluener (summa)	µg/l	<0,2
4,4 -DDE	µg/l	<0,01
2,4 -DDE	µg/l	<0,01
4,4 -DDT	µg/l	<0,20
4,4 -DDD/2,4'-DDT	µg/l	<0,02
2,4 -DDD	µg/l	<0,01
DDT/DDE/DDD (summa)	µg/l	<0,25
Aldrin	µg/l	<0,02
Dieldrin	µg/l	<0,02
Endrin	µg/l	<0,02
Drins (summa)	µg/l	<0,06
HCH, alpha-	µg/l	<0,08
HCH-beta	µg/l	<0,07
HCH,gamma- (Lindane)	µg/l	<0,10
HCH-delta	µg/l	<0,04
S:a HCH	µg/l	<0,29
alfa-Endosulfan	µg/l	<0,05
alfa-Endosulfansulfat	µg/l	<0,03
alfa-Klordan	µg/l	<0,01
γ-Klordan	µg/l	<0,01
Klordaner (summa)	µg/l	<0,02
Heptaklor	µg/l	<0,01
Heptaklorepoxyd	µg/l	<0,03
Hexaklorbutadien	µg/l	<0,10

Parameter		MP1803
Isodrin	µg/l	<0,10
Telodrin	µg/l	<0,07
Tedion	µg/l	<0,07
Asinfos-etyl	µg/l	<0,1
Asinfos-etyl	µg/l	<0,07
Bromofos-etyl	µg/l	<0,07
Bromofos-metyl	µg/l	<0,06
Klorpyrifos-etyl	µg/l	<0,06
Klorpyrifos-metyl	µg/l	<0,1
Kumafos	µg/l	<0,02
Demeton-S/demeton-O-etyl	µg/l	<0,1
Diasinon	µg/l	<0,04
Diklorvos	µg/l	<0,1
Disulfoton	µg/l	<0,04
Fenitroton	µg/l	<0,1
Fention	µg/l	<0,1
Malation	µg/l	<0,1
Paration-etyl	µg/l	<0,2
Paration-metyl	µg/l	<0,2
Pyrasofos	µg/l	<0,2
Triasofos	µg/l	<0,2
Ametryn	µg/l	<0,10
Atrasin	µg/l	<0,08
Cyanasin	µg/l	<0,1
Desmetryn	µg/l	<0,10
Prometryn	µg/l	<0,10
Prometryn	µg/l	<0,08
Simasin	µg/l	<0,20
Terbutylasin	µg/l	<0,06
Terbutryn	µg/l	<0,10
Bifentrin	µg/l	<0,08
Karbaryl	µg/l	<0,10
Cypermترین A,B, C, D	µg/l	<0,20
Deltamترین	µg/l	<0,20
Linuron	µg/l	<0,10
Permetrin A	µg/l	<0,06
Permetrin B	µg/l	<0,06
Permetrins (summa)	µg/l	<0,12
Propaklor	µg/l	<0,02
Trifluralin	µg/l	<0,02
Bifenyl	µg/l	<0,01
Nitrobensen	µg/l	<0,3
Dibensofuran	µg/l	<0,1
TPH (C10-C12)	µg/l	<10
TPH (C12-C16)	µg/l	<15
TPH (C16-C21)	µg/l	<15
TPH (C21-C30)	µg/l	<20
TPH (C30-C35)	µg/l	<20

Parameter		MP1803
TPH (C35-C40)	µg/l	<20
TPH (summa C10 - C40)	µg/l	<100

Noter för tabell:

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

Dräneringsbrunnar

Tabell 9 – Analysresultat av vatten taget i provtaget i dräneringsbrunnar på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer		177-2019-05300306	177-2019-05300307	177-2019-10050118	Riktvärden	
Provpunkt		A1708 Dräneringsbrunn	A1711 Samlingsbrunn	1919	Riktvärden i utsläppspunkt ²	SGU 2016 ³
Provtagningsdatum		190528	190528	191004		
Parameter						
Turbiditet	FNU	27	350	100		
Färg (410 nm)	mg Pt/l	160	310	130		
Suspenderade ämnen	mg/l	32	81	33	25	
pH		7,1	6,9	6,9	6-9	
Temperatur vid pH-mätning	°C	22,7	22,7	22,5		
Alkalinitet	mg HCO ₃ /l	170	620	380		
Konduktivitet	mS/m	37	110	71		
Klorid	mg/l	11	27	16		
Sulfat	mg/l	31	110	61		
Fluorid	mg/l	< 0,10	0,16	< 0,10		
Syre O2	mg/l	4,7	1,7	5,1		
TOC	mg/l	32	28	17	12	
DOC	mg/l	29	21	15		
Biokemisk syreförbrukning BOD7	mg/l	12	5	< 3,0		
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,62	8,2	6,5		1,5
Fosfatfosfor (PO4-P)	mg/l	0,031	< 0,0050	< 0,0050		
Nitratkväve (NO3-N)	mg/l	0,16	< 0,10	< 0,10		50
Nitrit-nitrogen (NO2-N)	mg/l	0,005	0,002	< 0,0020		
Totalfosfor P	mg/l	0,097	0,025	0,032	0,05	
Totalkväve-N	mg/l	2,3	9,7	6,6	1,25	
Redoxpotential	mV	190	180	e.a		
Uppslutna metaller						
Natrium Na (uppslutet)	mg/l	e.a	20	12		
Kalium K (uppslutet)	mg/l	e.a	52	29		
Kalcium Ca (uppslutet)	mg/l	e.a	200	120		
Järn Fe (uppslutet)	mg/l	e.a	41	22		
Magnesium Mg (uppslutet)	mg/l	e.a	25	14		
Mangan Mn (uppslutet)	mg/l	e.a	7,2	5		
Aluminium Al (uppslutet)	mg/l	e.a	0,2	0,05		
Antimon, Sb (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,00020	0,00032		
Arsenik As (uppslutet)	mg/l	e.a	0,0016	0,00058	0,015	0,01
Barium Ba (uppslutet)	mg/l	e.a	0,16	0,1		
Beryllium Be (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,00050	< 0,00050		
Bly Pb (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,00050	< 0,00050	0,014	0,01
Bor B (uppsluten)	mg/l	e.a	0,34	0,14		
Fosfor P (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,30	< 0,30		
Kadmium Cd (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,00010	< 0,00010	0,0004	0,005
Kisel, Si (uppslutet)	mg/l	e.a	4,1	2,2		

Uppslutna metaller		A1708	A1711	1919	Utsläppspunkt	SGU
Kobolt Co (uppslutet)	mg/l	e.a	0,003	0,0021		
Koppar Cu (uppslutet)	mg/l	e.a	0,0028	0,0013	0,022	
Krom Cr (uppslutet)	mg/l	e.a	0,00088	0,00053	0,015	
Kvicksilver (uppslutet)	ug/l	e.a	e.a	< 0,0050		
Litium, Li (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,050	< 0,050		
Molybden, Mo (uppslutet)	mg/l	e.a	0,00074	0,00043		
Nickel Ni (uppslutet)	mg/l	e.a	0,0016	0,00089	0,04	
Selen, Se (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,0030	< 0,0030		
Silver Ag (uppslutet)	mg/l	e.a	0,000067	< 0,000050		
Strontium, Sr (uppslutet)	mg/l	e.a	0,44	0,25		
Svavel, S (uppslutet)	mg/l	e.a	42	23		
Tallium, Tl (uppslutet)	mg/l	e.a	< 0,00010	< 0,00010		
Tenn Sn (uppslutet)	mg/l	e.a	0,001	< 0,00050		
Titan, Ti (uppslutet)	µg/l	e.a	< 50	< 50		
Uran U (uppslutet)	mg/l	e.a	0,00058	0,0018		
Vanadin V (uppslutet)	mg/l	e.a	0,0017	0,00067		
Zink Zn (uppslutet)	mg/l	e.a	0,02	0,029	0,06	
VOC						
1,1,1,2-Tetraklorethan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,1,1-Triklorethan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,1,2-Triklorethan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,1,2-Trikloreten (TCE)	µg/l	< 1,0	250	23		
1,1-Diklorethan	µg/l	< 1,0	1,1	< 1,0		
1,1-Dikloreten	µg/l	< 1,0	5,4	1,7		
1,1-Diklorpropen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,3-Triklorpropan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,3-Triklorbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,4-Triklorbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2,4-Trimetylbenzen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2-Dibrometan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2-Diklorbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,2-Diklorethan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		3
1,2-Diklorpropan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3,5-Trimetylbenzen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3-Diklorbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3-Diklorpropan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,3-Diklorpropen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
trans-1,3-Diklorpropen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
1,4-Diklorbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
2,2-Diklorpropan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
2-Klortoluen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
4-Klortoluen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Bensen	µg/l	< 0,20	0,23	0,35		
Brombensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Bromdiklormetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Bromklormetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
cis-1,2-Dikloreten (cDCE)	µg/l	< 1,0	130	36		
Dibromklormetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		

VOC		A1708	A1711	1919	Utsläppspunkt	SGU
Dibrommetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Diklormetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Etylbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Triklorflourmetan (CFC-11)	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Hexachlorobutadiene (HCBD)	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
iso-Propylbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Klorbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Naftalen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
m/p-Xylen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
n-Butylbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
o-Xylen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
p-Isopropyltoluen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Propylbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
sec-Butylbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
tert-Butylbensen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Tetrakloreten (PCE)	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Tetraklormetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Toluen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
trans-1,2-Dikloreten (tDCE)	µg/l	< 1,0	1,8	< 1,0		
Tribrommetan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		100
Triklormetan (kloroform)	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Vinylklorid (VC)	µg/l	< 0,50	30	16		

Noter för tabell:

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a Ämne ej analyserat

¹ SGU. (2013). Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01.

² Miljöförvaltningen i Göteborgs stad. (2013). Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, R 2013:10.

³ SGU. (2016). Sveriges geologiska undersöknings författningssamlings föreskrifter om statusklassificering och miljökvalitetsnormer för grundvatten. Beslutade 2016-04-25. SGU-FS 2016:1. Avser den halt av ett ämne som ej bör överskridas. Riktvärdena avser grundvatten på Kursivt understuken

Fetstil Riktvärde i utsläppspunkt överskrids
Förekomst av VOC över rapporteringsgräns

Bedömningsgrunder för grundvatten¹. Skalan för bedömning av vattnets tillstånd är för flertalet parametrar indelad i fem klasser: (1) – Mycket låg halt till (5) – Mycket hög halt (eller motsvarande).

	Klass 1
	Klass 2
	Klass 3
	Klass 4
	Klass 5

Ytvatten

Tabell 10 – Analysresultat av ytvatten provtaget på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer		177-2019-10050119	Gränsvärde kemisk ytvattenstatus ¹
Provpunkt		YTV1	
Provtagningsdatum		191004	
Lakvattenparametrar			
Turbiditet	FNU	3,8	
Färg (410 nm)	mg Pt/l	34	
Suspenderade ämnen	mg/l	10	
pH	-	7,5	
Temperatur vid pH-mätning	°C	23,8	
Alkalinitet	mg HCO3/l	49	
Konduktivitet	mS/m	27	
Klorid	mg/l	13	
Sulfat	mg/l	30	
Fluorid	mg/l	0,33	
Syre O ₂	mg/l	10,9	
TOC	mg/l	5,8	
DOC	mg/l	4,5	
Biokemisk syreförbrukning BOD7	mg/l	< 3,0	
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,031	
Fosfatfosfor (PO4-P)	mg/l	0,018	
Nitratkväve (NO3-N)	mg/l	9,0	
Nitrit-nitrogen (NO2-N)	mg/l	< 0,0020	
Totalfosfor P	mg/l	0,047	
Totalkväve-N	mg/l	9,0	
Metaller			
Natrium Na (uppslutet)	mg/l	9,2	
Kalium K (uppslutet)	mg/l	4,5	
Kalcium Ca (uppslutet)	mg/l	35	
Järn Fe (uppslutet)	mg/l	0,24	
Magnesium Mg (uppslutet)	mg/l	6,2	
Mangan Mn (uppslutet)	mg/l	0,023	
Aluminium Al (uppslutet)	mg/l	0,17	
Antimon, Sb (uppslutet)	mg/l	< 0,00020	
Arsenik As (uppslutet)	mg/l	0,00026	
Barium Ba (uppslutet)	mg/l	0,10	
Beryllium Be (uppslutet)	mg/l	< 0,00050	
Bly Pb (uppslutet)	mg/l	< 0,00050	0,014
Bor B (uppsluten)	mg/l	0,045	
Fosfor P (uppslutet)	mg/l	< 0,30	

Metaller		YTV1	
Kadmium Cd (uppslutet)	mg/l	< 0,00010	≤ 0,00045 *
Kisel, Si (uppslutet)	mg/l	8,7	
Kobolt Co (uppslutet)	mg/l	0,00011	
Koppar Cu (uppslutet)	mg/l	0,0011	
Krom Cr (uppslutet)	mg/l	< 0,00050	
Kvicksilver (uppslutet)	mg/l	<0,0000050	0,00007
Litium, Li (uppslutet)	mg/l	< 0,050	
Molybden, Mo (uppslutet)	mg/l	< 0,00020	
Nickel Ni (uppslutet)	mg/l	< 0,00050	
Selen, Se (uppslutet)	mg/l	< 0,0030	
Silver Ag (uppslutet)	mg/l	< 0,000050	
Strontium, Sr (uppslutet)	mg/l	0,15	
Svavel, S (uppslutet)	mg/l	11	
Tallium, Tl (uppslutet)	mg/l	< 0,00010	
Tenn Sn (uppslutet)	mg/l	< 0,00050	
Titan, Ti (uppslutet)	mg/l	< 0,050	
Uran U (uppslutet)	mg/l	0,00016	
Vanadin V (uppslutet)	mg/l	0,00051	
Zink Zn (uppslutet)	mg/l	< 0,0020	

Noter för tabell:

< Halt under laboratoriets rapporteringsgräns.

e.a Ämne ej analyserat

* Gäller vattenhårdhetsklass 1

¹ Gränsvärde, maximal tillåten koncentration inlandsytvatten för kemisk ytvattenstatus.
HVMFS 2019:25.

Lilamarkerad Anger att gränsvärde från HVM överskrids.

VOC i kärnved

Tabell 11 – Analysresultat av klorerade alifater i kärnved från träd på prover tagna på fastigheten del av Norr 3:59 samt Norr 4:4 i Hjo kommun. Jämförelse av uppmätta halter görs mot riktvärden.

Provnummer	177-2019-06170595	177-2019-06170596	177-2019-06170597	177-2019-06170598	177-2019-06170599	177-2019-06170600
Provbenämning	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Provtagningsdatum	2019-06-13	2019-06-13	2019-06-13	2019-06-13	2019-06-13	2019-06-13
Klorerade alifater [mg/kg]						
1, 1, 1- Trikloretan	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1, 1, 2- Trikloretan	<0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
1, 1- Dikloretan	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1, 2- Dikloretan	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1, 2- Diklorpropan	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cis- 1, 2- Dikloreten	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diklormetan (DCM)	<0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Tetrakloreten (perkloreten)	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetraklormetan (koltetraklorid)	<0,010	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
trans- 1, 2- Dikloreten	<0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Trikloreten	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Triklormetan (kloroform)	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Vinylklorid	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Noter till tabell:

< Innebär halter under laboratoriets rapporteringsgräns.