

ÅRSRAPPORT 2021

VÄLEN OCH NÄSETS NEDLAGDA DEPONI



UPPDRAG 317027, Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73

Titel på rapport: Årsrapport 2021 - Välen och Näsets nedlagda deponi

Status: Årsrapport

Datum: 2022-03-09

MEDVERKANDE

Beställare: Göteborgs stad, Kretslopp och vatten

Kontaktperson: Elisabet Porse

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Kristina Hargelius

Handläggare: Philipp Schleusner

Kvalitetsgranskare: Kristina Hargelius

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	UPPDRAG OCH SYFTE.....	5
2	OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN.....	5
2.1	GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
2.2	BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET OCH NUVARANDE VERKSAMHET	5
2.3	GRUNDVATTENFÖREKOMST	6
2.4	KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE	6
3	VERKSAMHETSHISTORIK.....	6
4	KONTROLLPROGAM	7
5	FÖRORENINGAR	7
5.1	FÖRVÄNTADE FÖRORENINGAR	7
5.2	EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR.....	7
6	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	8
6.1	UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING	8
6.2	VATTENPROVTAGNING	8
6.3	AVVIKELSER FRÅN PROVTAGNINGSPLANEN	10
6.4	ANALYSER	10
7	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	11
7.1	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN	11
7.2	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR YTVATTEN	11
7.3	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR AVFALLSUPPLAG.....	11
7.3.1	LAKVATTEN/DEPIONIGRUNDVATTEN.....	11
7.3.2	DEPONIGAS	11
8	RESULTAT.....	12
8.1	GRUNDVATTEN.....	12
8.1.1	JÄMFÖRELSE MED LAKVATTEN.....	12
8.2	SEDIMENTATIONSAMMAR	13
8.3	ÅVATTEN.....	13
8.4	JORD	14
9	BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN I VATTEN.....	15
10	FÖRSLAG TILL FÖRÄNDRINGAR I UNDERSÖKNINGSPROGRAM.....	16
11	REFERENSER	17

Bilagor

Bilaga 1	Utökat provtagningsprogram för deponi vid Näsets nedlagda deponi
	Kompletterande markmiljöundersökning 2021
Bilaga 2a	Rapport
Bilaga 2b	Fältprotokoll jordprovtagning
Bilaga 2c	Sammanställning analysresultat jord
Bilaga 2d	Översiktskarta provtagningspunkter jord
	Översiktskarta provtagningspunkter
Bilaga 3a	Grundvatten
Bilaga 3b	Stora ån
Bilaga 3c	Bevattnings-/sedimentationsdammar
Bilaga 3d	Diversplaceringar
Bilaga 4	Fältprotokoll grundvatten <i>(Resultat av fältmätningar på ytvatten inkluderas i Bilaga 5)</i>
	Sammanställning analysresultat (tabell)
Bilaga 5a	Grundvatten
Bilaga 5b	Stora ån (inklusive fältmätningar)
Bilaga 5c	Bevattnings-/sedimentationsdammar (inklusive fältmätningar)
Bilaga 6	Översiktskarta med analysresultat för grundvatten
Bilaga 7	Jämförelse grundvatten/lakvatten
Bilaga 8	<i>Analysrapporter Eurofins (levereras vid önskemål)</i>

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Området i närheten av Nässets nedlagda reningsverk har under senare delen av 1970-talet använts som deponi för bland annat byggavfall och schaktmassor. Delar av området användes även för upplag av reningsverksslam. I dagsläget har området dock en hög känslighet med hänsyn till dess användning för friluftsliv, närliggande naturskyddsområdet Välen med dess känsliga estuarium i Vålenviken nedströms Stora ån. Under 2019-2020 utfördes sediment-, jord- och grundvattenundersökningar inom området, vilka har påvisat att tidigare förorenande verksamheter kraftigt har påverkat grundvatten och å-sediment.

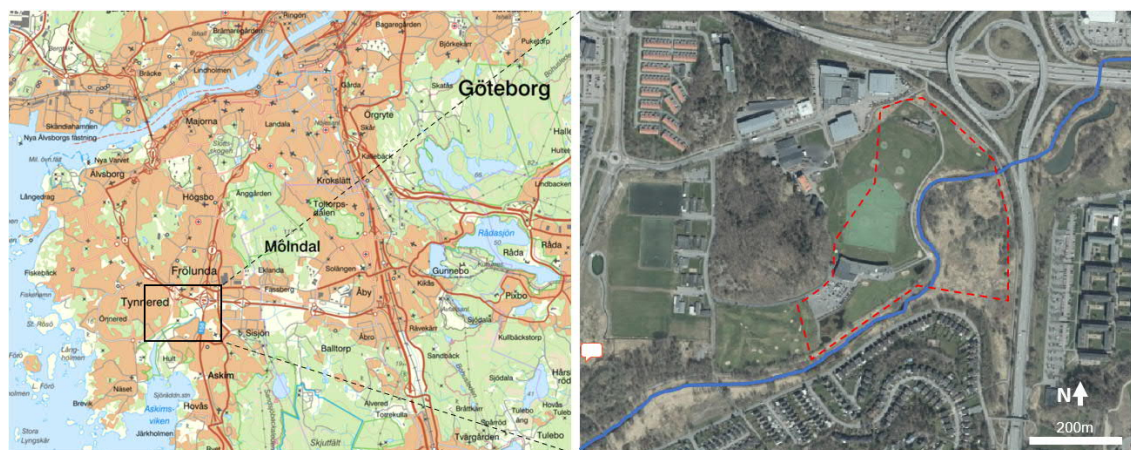
1.2 UPPDRAG OCH SYFTE

Kretslopp och vatten i Göteborgs stad har krav att utföra provtagningar för miljökontroller som ska genomföras för stadens nedlagda deponier. Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Kretslopp och Vatten att upprätta och genomföra ett utökat provtagningsprogram under 2021 och 2022 med syfte att övervaka områdets vattenkvalité samt bedöma risken för spridning av föroreningar från de deponiområden som konstaterats förorenade. Provtagningsprogrammet finns bifogat i Bilaga 1 (Tyréns AB, 2021a). I föreliggande rapport redovisas miljöprovtagningar och dess resultat som utfördes under 2021 i enlighet med det framtagna programmet.

2 OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN

2.1 GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING

Undersökningsområdet ligger i sydvästra delen av Göteborg, Figur 1. Stora åns västra del rinner genom Sisjöns industriområde och ut i Vålenviken. Vålenviken är en grund havsvik som utgör gränsen mellan Askim och Frölunda i västra Göteborg. Ån har en vattendelare i Mölndal.



Figur 1 Översiktsskarta över undersökningsområdets läge i sydvästra Göteborg till vänster. Flygbild över undersökningsområdet till höger. Den ungefärliga läget av den gamla deponion är markerat rött och Stora ån är markerad med blått med strömningsriktning är från öst till väst. Kartmaterialet hämtades från Lantmäteriets online karttjänst.

2.2 BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET OCH NUVARANDE VERKSAMHET

Fram till mitten av 1900-talet var Välenområdet ett ostört våtmarkslandskap med strandängar och åkermarker. Från mitten av 1900-talet försvann jordbruket successivt och växt- och djurlivet förändrades. Idag har viken ett rikt fågelliv och området runt vattnet består av strandängar. Undersökningsområdet består till stor del av gräs- och vassområden med dungar av lövträd. I områdets västra del bedrivs idag en golfbana (World of Golf). Området innehåller även en del gång- och cykelvägar, utanför dessa vägar är området delvis otillgängligt på grund av den höga och snåriga vegetationen.

2.3 GRUNDVATTENFÖREKOMST

I Fässbergsdalen finns en i VISS beskriven grundvattenförekomst av god status, benämnd "Frölunda". Grundvattenförekomsten sträcker sig delvis in inom det undersökningsområde som beskrivs i föreliggande rapport. Detta grundvatten beskrivs förekomma i sand- och gruslager. Troligen utgörs de av friktionslager som förekommer under den postglaciala lera vilken till stor del utgör jordlagren under fyllnadsmassor inom området. Med största sannolikhet är den beskrivna grundvattenförekomsten en undre akvifär. I VISS står det beskrivet att akvifären har hydraulisk kontakt med Stora ån. Huruvida detta stämmer eller ej är i dagsläget oklart. Det är inte heller känt vilken grundvattennivå den undre akvifären har. Inom andra liknande områden i Göteborg kan djupa grundvattenförekomster ha vattentryck som ligger över markytan, så kallat artesisikt tryck. Det grundvatten som avses i föreliggande utredning är det ytliga grundvatten i fyllnadsmassor och torrskorpelera, ovan täta lerlager. Detta vatten kan benämnas "markvatten" och står under atmosfärstryck. Dessa två grundvattenförekomster ska inte blandas ihop, då de troligen åtskiljs av täta lerlager.

2.4 KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE

Den aktuella sträckningen av Stora ån ligger idag delvis inom naturreservat där känslighet och skyddsvärde är mycket högt. Grundvattenförekomsten "Frölunda" har enligt VISS en god status. Det innebär att den måste skyddas från föroreningar. Det finns förhållandevis få större grundvattenförekomster i Göteborgsområdet.

3 VERKSAMHETSHISTORIK

Näsets före detta reningsverk var Göteborgs första kommunala avloppsreningsverk. Det var i bruk under perioden 1953 till 1974. Under tiden reningsverket var i bruk utgjordes dess tillloppsområde för avlett avloppsvatten delvis av miljöbelastande industriområden med utsläpp av förhöjda föroreningshalter. Inkommande vatten till reningsverket innehöll tungmetaller, kolväten och andra föroreningar som användes i industriell verksamhet under 1950 – 70-talet. Reningsverket tog emot avloppsvatten från såväl bostäder som närliggande industrier. I en industrihistorisk beskrivning från Göteborgs stadsmuseum framgår att industriområdena i Högsbo och Västra Frölunda planlades och etablerades främst under 1950 – 80-tal, med tonvikt på 1960-talet. Det framgår att det förekom bland annat kemi-, verkstads- och tillverkningsindustrier samt en bergtäktsverksamhet.

En deponi för bygg- och rivningsavfall samt schaktmassor inom området drevs av Göteborgs kommun under perioden 1976 – 1979. På gamla flygbilder framgår att det troligen även lades ut reningsverksslam utanför reningsverket, troligen för att avvattnas inför att det skulle kunna hämtas, för att användas som jordförbättring inom jordbruket.

Dessa upplagda deponimassor har blivit en del av landskapsbilden idag. I rapporterna Utvärderingsrapport Välen -Sediment Dagvatten och Stora ån och Miljöteknisk mark - och grundvattenundersökning; Välen och Stora ån (Tyréns Sverige AB, 2021) redovisas de undersökningar som utförts på marken, grundvattnet, dagvattensediment och å-sediment inom deponiområdet och delvis inom avrinningsområdet.

World of Golfs verksamhet anlades 2001. Ett första gemensamt kontrollprogram för golfverksamheten och den nedlagda deponin togs fram 2002. Kontrollprogrammet reviderades 2008 och 2011.

4 KONTROLLPROGAM

Tidigare kontrollprogram som hade pågått sedan 2008 omfattade provtagning av ytvatten i Stora ån och utgående vatten från de bevattningsdammar som används för bevattning av golfbaneanläggningen World of Golf. Det nu gällande kontrollprogrammet har utökats med fler provtagningstillfällen och med följande provtagningspunkter

- Stora ån, strax uppströms dagvattenledningarnas utlopp
- Inkommande vatten till södra damm-/våtmarkssystemet
- Femton nya grundvattenrör.

Provtagningar ska ske fyra gånger per år under månaderna mars, juni, september och december. Gällande kontrollprogram redovisas i Bilaga 1.

5 FÖRORENINGAR

5.1 FÖRVÄNTADE FÖRORENINGAR

Tidigare genomförda markmiljöundersökningar påvisade att områdets jord och grundvatten är belastade med PCB, PAHer (polycykliska aromatiska kolväten) och tungmetaller (Tyréns AB, 2021b).

5.2 EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR

PCB (polyklorerade bifenyler) har använts till 1978 i ett flertal områden på grund av sina goda isolerande och brandsäkra egenskaper. PCB är mycket persistent, anrikas i näringskedjan och bryts ned endast långsamt i mark och vatten. Dess spridningen sker huvudsakligen via damm och partikelbunden transport i grundvatten. Idag räknas PCB som ett av de värsta miljögifterna och kan ge upphov till leverskador, hudskador och cancer.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bl.a. tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. Många PAHer har låg löslighet i vatten och är stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur. Laboratorieanalys på jord utförs ofta på 16 PAHer som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH L, PAH M och PAH H där PAH H har högst farlighet. Både PAHer inom PAH M och PAH H anses vara cancerogena.

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 g/cm³ benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bl.a. enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och krom är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar. Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador.

6 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

6.1 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

I enlighet med provtagningsplanen (Tyréns AB, 2021) omfattar miljökontrollprogrammet vattenprovtagning i grundvattenrör som installerades 2019, i sedimentations-/bevattningsdammar och i Stora ån. Provtagningarna utfördes vid tre tillfällen under 2021 i juli, september och december. Kompletterande installation av fem ytterligare grundvattenrör utfördes i augusti 2021. I samband med installation av grundvattenrören genomfördes även markmiljöprovtagning i de aktuella GV-punkterna. Markmiljöprovtagningen redovisas i Bilaga 2 med tillhörande underbilagor.

Totalt omfattar vattenprovtagningen 23 provtagningspunkter.

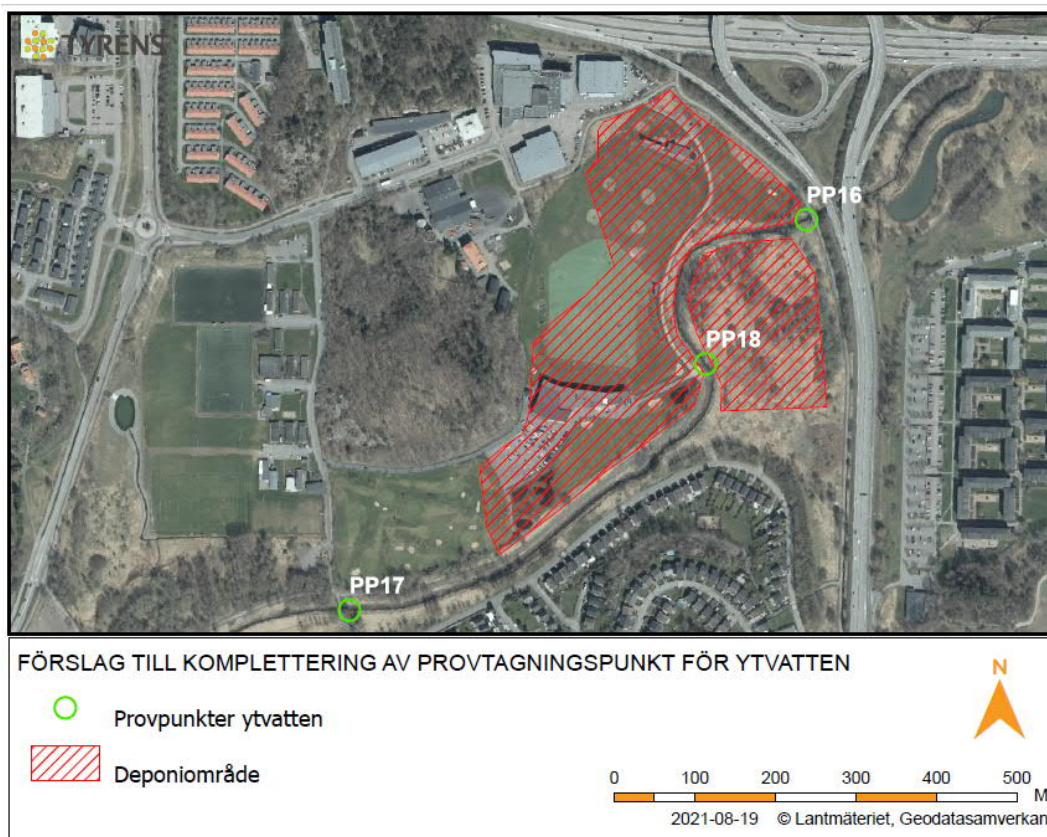
Tillägg till miljökontrollprogrammet är installation av åtta s.k. divers, mätkroppar som kontinuerligt registrerar grundvattennivåerna i grundvattenrör. Placeringen redovisas i Bilaga 3d. Divrarna är utsatta i följande grundvattenrör: TY19GV36, TY19GV38, TY19GV40, TY21GV42, TY21GV44, TY21GV45 och TY21GV46. Mätintervallet är en gång per timme.

6.2 VATTENPROVTAGNING

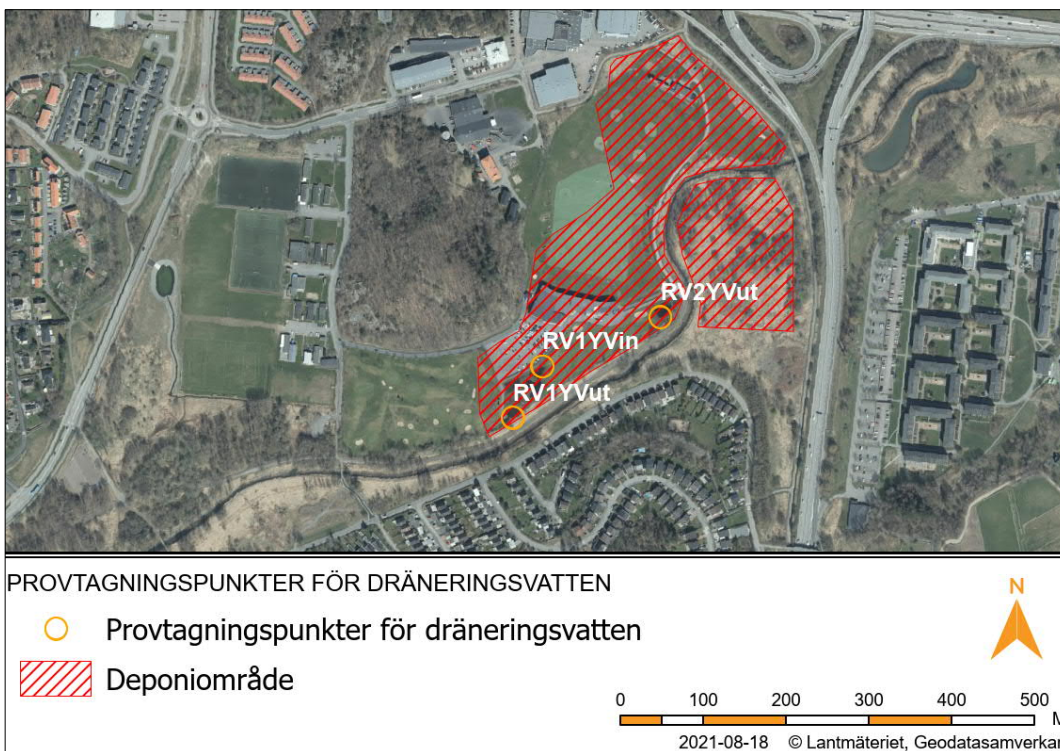
Provtagningspunkternas läge redovisas i översiktskartorna i Figur 2, 3 och 4. Kartorna redovisas i tydligare format i respektive bilagor. Omsättning av vattnet i grundvattenrören utfördes innan provtagning. Både omsättning och provtagning genomfördes med peristaltisk pump. Grundvattennivån i rören mättes med ett lod innan omsättning och innan provtagning. Provtagning av damm- och åvatten genomfördes via direkt fyllning av provkärnen i ytvattnet. Protokoll från provtagningen redovisas i Bilaga 3 och Bilaga 4. Uttagna vattenprover skickades till det ackrediterade laboratoriet Eurofins Environment för analyser i enlighet med kontrollprogrammet.



Figur 2 Översiktskarta över provtagningspunkter för grundvatten. De nyinstallerade grundvattenrör från 2021 användes även för jordprovtagning. De gula sträckan är förtydligande vilket rör som tillhör vilket namn. För tydligare bild se Bilaga 3a



Figur 3 Översiktskarta över provtagningspunkternas läge i Stora ån. För tydligare bild se Bilaga 3b.



Figur 4 Översiktskarta över provtagningspunkter i dräneringsdammarna. För tydligare bild se Bilaga 3c

6.3 AVVIKELSER FRÅN PROVTAGNINGSPLANEN

Följande avvikelser från provtagningsplanen har uppstod:

- Grundvattenröret TY19GV30 var tomt vid alla provtagningsstillfällen.
- Dels ofullständig tillrinning av grundvatten efter omsättning i rör TY19GV43, -38, -39 och -46. Detta betyder att vissa av de ursprungligen planerade fält- eller laboratorieanalyserna saknas.
- Vid andra provtagningsstillfället i september 2021 kunde inte provtagning eller fältanalyser genomföras i grundvattenrören TY19GV31, -32 och -33.
- Väderförhållanden vid tredje provtagningsstillfället i december 2021 förhindrade provtagning i sedimentationsdammarna på grund av is. Dessutom kunde grundvattenrör TY19GV37 inte hittas under snön.
- Då grundvattnet anses motsvara lakvatten från den nedlagda avfallsdeponi och undersökningens syfte är att upplysa dess verkliga föroreningsituation, valdes att inte filtrera grundvattenproverna inför metallanalys på laboratoriet. Vid första provtagningsstillfället i juli 2021 filtrerades dock metallerna på laboratoriets egna initiativ.

6.4 ANALYSER

I samband med vattenprovtagningen utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grund- och ytvatten med ett multimeter-instrument (YSI Pro plus). Laboratorieanalyserna utfördes med ackrediterade laboratoriet Eurofins Environment Testing Sweden AB.

Tabell 1. Översikt över analysprogrammet för vattenproverna i enlighet med provtagningsprogrammet.

Parametrar	Dräneringsdammar	Å-vatten	Grundvatten
Allmänna parametrar			
pH och temperatur (i fält)	X	X	X
syrgasmättnad (i fält)	X	X	
konduktivitet (i fält)	X	X	X
turbiditet – i fält (FNU)	X	X	
alkalinitet	X	X	
klorid	X	X	X
sulfat	X		
TOC	X	X	X
totalfosfor	X	X	X
totalkväve	X	X	X
ammoniumkväve, nitrat och nitrit	X	X	X
nivå eller flöde	X	X	
Grundvattennivå			X
Metaller			
Mn, Fe, As, Cd, Co, Cr, Hg, Pb, Ni, Cu, Zn, Al, Ca, Na	X	X	X
Organiska ämnen			
Oljeindex	X	X	X
PAH	X	X	X

7 BEDÖMNINGSGRUNDER

7.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN

För grundvatten har uppmätta föroreningshalter jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU-rapport 2013:01) och Göteborgs stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennätet eller recipient (Göteborgs stad, 2020). Halterna av PAHer har jämförts med Svenska Petroleum Institutets rekommendationer för efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (SPBI, 2011).

Det ytliga grundvattnet kan inom aktuellt undersökningsområde även jämföras med lakvatten, se vidare i kapitel 7.3.

7.2 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR YTVATTEN

De uppmätta föroreningshalterna i ytvattnet i Stora ån och i sedimentationsdammarna har jämförts med Göteborgs stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennätet eller recipient (Göteborgs stad, 2020) och till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet av sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket, 1999).

7.3 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR AVFALLSUPPLAG

Bedömning av ett sluttäckt avfallsupplag bygger på de krav som finns i förordningen (2001:512) deponering av avfall och på deponeringshandboken och i SGIs publikation "Inventering, undersökning och riskklassning av nedlagda deponier" med tillhörande tilläggsrapporter. Bedömningsgrunderna gäller bedömning av lakvatten, deponigas och grundvattenpåverkan mm. Bedömningsgrunder för avfallsupplag är inte entydiga, eftersom gamla avfallsupplag kan vara uppbyggda och anlagda på så väldigt olika sätt. Bedömningen får därför utföras med hänsyn till de lokala förutsättningarna och hur dessa påverkar mätresultat och vattenflöden etc.

7.3.1 LAKVATTEN/DEPIONIGRUNDVATTEN

I detta aktuella fall, är det ytliga grundvattnet inom de gamla deponiområdet att betrakta som lakvatten, eftersom det inte finns något insamlingssystem för lakvatten. Bedömning av lakvatten utgår från de sammanställda lakvattenanalyser som redovisas i ovanstående referenser. I detta specifika uppdrag kommer grundvatten från grundvattenrör inne i deponin att jämföras med grundvattenrör utanför deponin och dessa kommer i nästa led jämföras med åvatten och vatten in bevattningsdammarna. Målet är att bedöma

1. Finns det risk att grundvattenföroreningar medför påverkan på Stora ån och dess estuarie?
2. Finns det risk för lakvattenpåverkan i det djupare befintliga grundvattenmagasin.
3. Är utgående vatten påverkat av inströmmande grundvatten genom deponin

7.3.2 DEPONIGAS

Bedömningen av deponigas har inte utförts inom det aktuella deponiområdet.

8 RESULTAT

I Bilagorna 4, 5, 6 och 7 redovisas resultat av utförda laboratorieanalyser för grund-, damm- och åvatten. Laboratoriets analysrapporter, Bilaga 8, kan erhållas vid förfrågan, men redovisas inte i föreliggande rapport.

8.1 GRUNDVATTEN

Grundvatten i alla grundvattenrör karaktäriserades av förhöjd grumlighet och lukt av bland annat svavelväte och avloppslukt. Generellt uppmättes även hög konduktivitet i alla grundvattenrör.

Grundvattnets metallhalter påverkas kraftigt av filtrering i laboratoriet. I samband med filtrering efter provtagningen i juli 2021 uppmättes relativt låga metallhalter jämfört mot SGU:s riktvärden för grundvatten. Som undantag uppmättes förhöjda halter av arsenik i grundvattenrör 19TY-GV32, 19TY-GV38 och 19TY-GV39. När filtrering slopades inför analysen detekterades ett flertal förhöjda metallhalter i alla grundvattenrör som främst gäller arsenik, bly, koppar, nickel och zink (Figur 5). Detta visar att metallerna till stor del är partikelbundna. Det är därför inte helt relevant att jämföra grundvatten med lakvatten, men i det aktuella fallet har vi inget annat att hålla oss till. Det är därför vi inte anser att provtaget grundvatten ska filtreras utan dekanteras, för att efterlikna lakvatten i så stor utsträckning som möjligt.

Grundvattnet i grundvattenrör 19TY-GV42 påvisar oljeindexhalter som överskrider Göteborgs stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten med faktor fem.

Halterna av PAHer var generellt låga i alla grundvattenrör. Endast i provpunkt 19TY-GV35 och 21TY-GV44 mättes lätt förhöjda halter av PAHer vilka överskrider SPBIs rekommendation för dricksvatten. Oavsett detta är de uppmätta halterna ändå relativt låga och underskrider exempelvis SPBIs rekommendation för naturmiljöer eller bevattning.

Grundvattnet i alla grundvattenrör påvisade mycket höga halter av TOC, klorid (förutom i grundvattenrör 19TY-GV43) och näringsämnen (dvs ammoniumkväve, fosfor och totalkväve). Ingen PCB detekterades i grundvattnet vid något provtagningstillfälle.

Sammanfattningsvis visar grundvattnet på en klar påverkan från deponerade massor. Att inte PCB detekterades säger inte så mycket, då vi vet att vi har ett utläckage av PCB, men det krävs så mycket PCB för att det ska ge utslag i vattenanalyser. Det har detekterats vid enstaka tillfällen tidigare, men det är så ovanligt att det inte ens finns gränsvärden för PCB i vatten.

Resultaten från divers-mätningarna kommer att redovisas vid senare tillfälle när fler resultat har inhämtats och årsvariationerna kan bedömas.

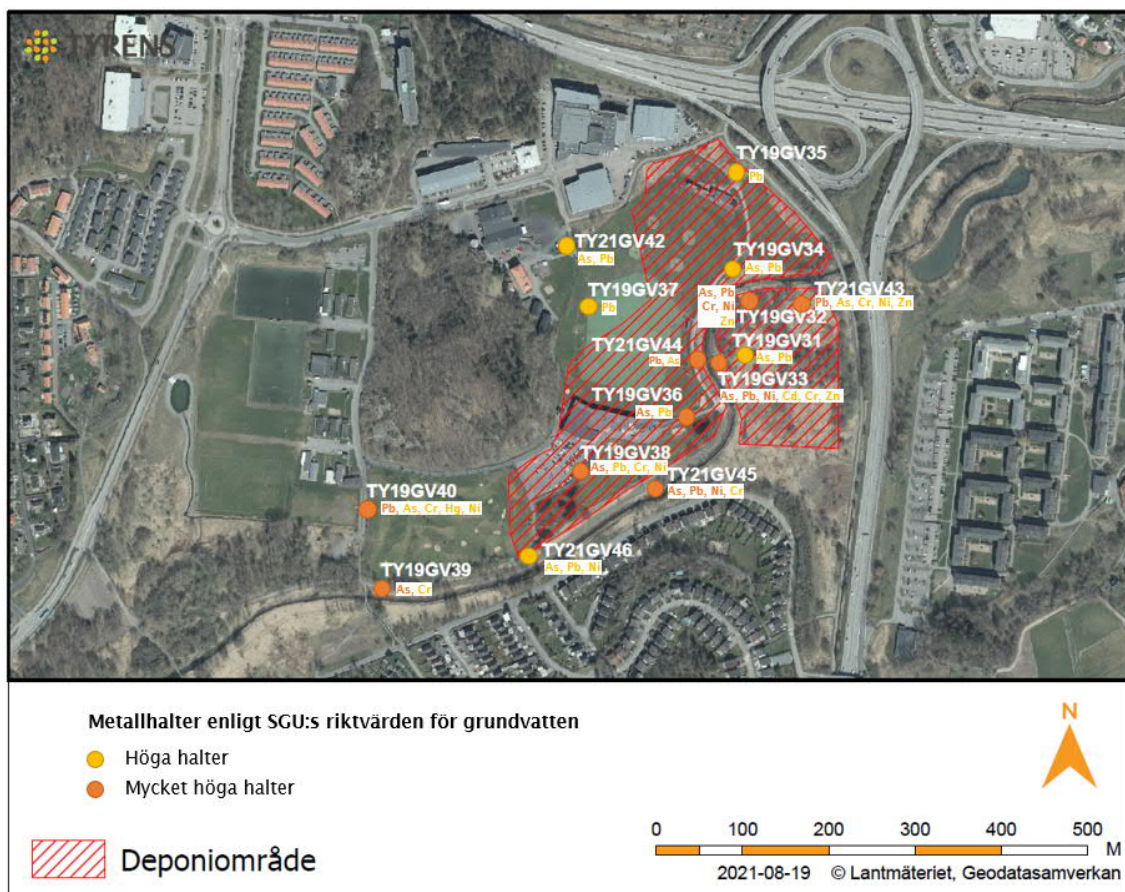
8.1.1 JÄMFÖRELSE MED LAKVATTEN

Bedömningen av befintlig grundvatten i jämförelse med lakvatten redovisas i Bilaga 7. Jämförelsen bygger på de sammanställda medelvärden som finns redovisade från ett antal befintliga avfallsupplag i Sverige. Tabellen är hämtad från SGI-rapporten "Underlag för vägledning beträffande inventering, undersökning och riskklassning av gamla deponier".

Av jämförelsen framgår att föroreningshalterna i det provtagna grundvattnet till stora delar är jämförbart med lakvatten från deponier.

Det framgår att grundvattenpunkterna TY19GV-32, -33, -35, -38, TY21GV-43 och -44 är kraftigt påverkade i jämförelse med lakvatten. Punkterna TY19GV -31 och TY21GV -42 är mindre påverkade i jämförelse med lakvatten. Övriga punkter ligger i paritet med jämförda lakvatten.

Noteras bör att fosforhalterna är mycket höga jämfört med andra lakvatten. Det kan vara ett resultat av att reningsverksslam är utlagt inom området eller att området för golfbanan gödslas med konstgödsel.



Figur 5 Översiktskarta över metallhalter i grundvattenrör i genomsnitt för de senaste fyra provtagningstillfällen. I Bilaga 6 redovisas en tydligare bild.

8.2 SEDIMENTATIONS DAMMAR

Jämfört mot Göteborgs stads riktvärden för utsläpp av förorenat vatten finns förhöjda halter av TOC, näringsämnen (kväve och fosfor) och koppar i sedimentationsdammarna RV1 och RV2. I sedimentationsdamm RV1, som är konstruerad som en våtmarksrening, noterades en generell minskning av föroreningshalterna i utloppet jämfört mot inloppet i juli 2021. Vid andra provtagningstillfället i september 2021 var dock dammen vid den utgående delen av RV1 halv dränerad och den tidigare observerade haltminskningen fanns inte längre. RV1 visar på en fungerande reningseffekt när inkommande vatten jämförs med utgående vatten.

8.3 ÅVATTEN

Ytvatten taget i Stora ån påvisar fortsatt mycket höga halter av näringsämnen kväve och fosfor samt förhöjda halter av metallerna koppar, bly och zink. Det finns dock inga säkerställda förändringar i föroreningshalterna mellan provtagningspunkterna uppströms (PP16) och nedströms (PP17) som tyder på en förorenings- eller reningseffekt på Stora åns förlopp genom undersökningsområdet (Tabell 3).

Säsongsförändringar har större påverkan på föroreningssituationen än provtagningspunkternas inbördes läge inom undersökningsområdet när det gäller å-vatten. Föroreningshalterna i mittenpunkt (PP18) varierade från låga metallhalter i juli 2021 till mycket höga halter i december 2021.

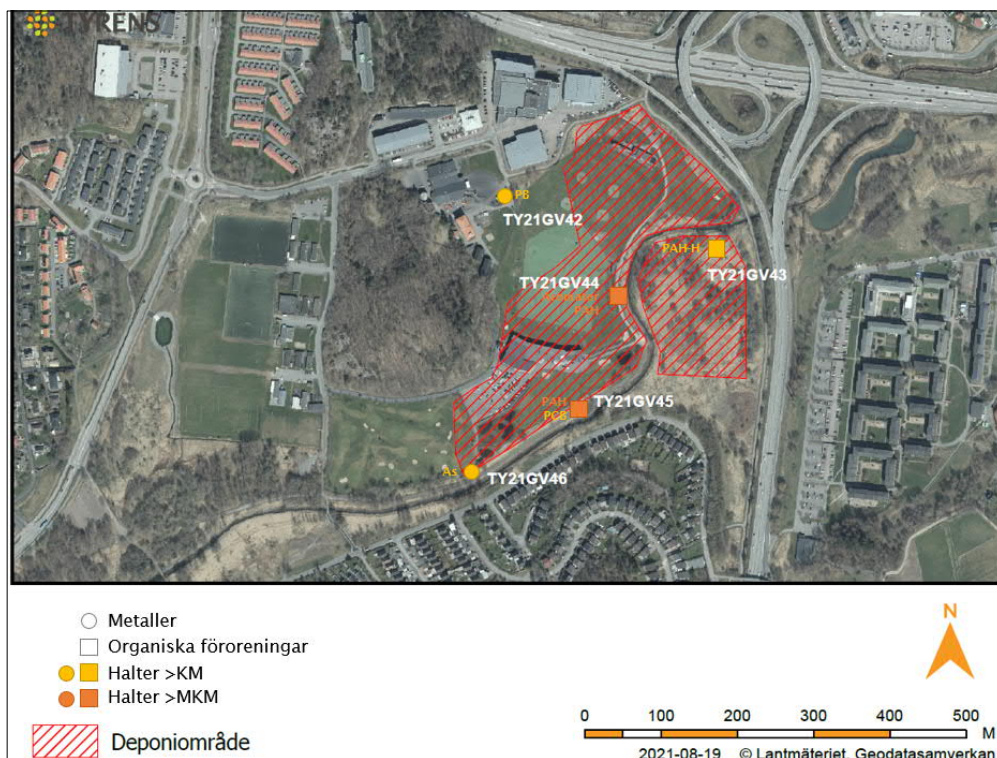
Tabell 3. Procentuell förändring av föroreningshalterna mellan provtagningspunkterna uppströms (PP16) och nedströms (PP17) av Stora ån vid tre provtagningsstillfällen under 2021.

	2021-07-13	2021-10-08	2021-12-01
	Procentuell förändring längs Stora ån		
Arsenik	26	-41	-15
Barium	-11	-44	0
Bly	14	-78	-7
Kobolt	4	-80	-5
Koppar	18	-56	-2
Krom	41	-72	0
Nickel	32	-39	11
Vanadin	26	-68	-5
Zink	18	-66	-4
TOC	8	8	18
Ammoniumkväve	-42	-32	-67
Nitrat+Nitrit kväve	50		3
Fosfor	42	-8	-14
Total-kväve	-14	-6	40

Resultaten är troligen beroende av hur stort flödet är i Stora ån vid provtagningsstillfället. Vid låga flöden, som var fallet i juli, kan det vara större påverkan från omgivande föroreningar från å-kanten än det är vid högre vattenflöden, som var fallet under de senare mätningarna. Men det är för litet underlag för att säkerställa att det inte endast är slumpen som avgör resultat i föroreningsbilden.

8.4 JORD

Vid jordprovtagningen noterades i provpunkt 19TY-GV43 en stark lukt av avfall och petroleum. Provpunkterna 19TY-GV44, -45 och -46 som utgörs av en stor andel fyllnadsmassor påvisade svarta inslag, lukt av petroleum och förhöjda halter av lättflyktiga kolväten. Mer information redovisas i Bilaga 2 (Markmiljörapport).



Figur 6 Översiktsskarta med protagningspunkter som installerades i samband med komplettering av grundvattenrör. Punkterna symboliserar föroreningshalter i jordproverna. Se tydligare bild i Bilaga 2d.

Resultat av laboratorieanalyser påvisar följande markföroreningar i samband med jordprovtagningen:

- PAHer i halter över KM i provpunkt 19TY-GV43 och i halter över MKM i provpunkt 19TY-GV44 och 19TY-GV45
- Bly i halter över KM i provpunkt 19TY-GV42
- Alifatiska kolväten C16-35 i halter över KM i provpunkt 19TY-GV44
- Aromatiska kolväten i halter över MKM i provpunkt 21TY-GV44
- Arsenik i halter över KM i provpunkt 19TY-GV46
- PCB i halter över KM i provpunkt 19TY-GV45

Dessa resultat från jordprovtagningen innebär att grundvattenrören är installerade i punkter som är måttligt förorenade i sig. Det grundvatten som analyserats med påvisade föroreningar är därmed påverkat av omkringliggande massor.

9 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN I VATTEN

Stora ån är högt belastad av näringsämnen fosfor och kväve, TOC samt tungmetallerna bly, koppar och zink. Det finns dock inga stora skillnader mellan provtagningspunkten uppströms och nedströms Stora ån, vilket indikerar att vattenföroreningarna till största delen härrör från Stora åns avrinningsområde, uppströms undersökningsområdet. De förhöjda kopparhalter som analyserats i åvattnet går inte att återfinna i områdets grundvatten. Det är inte självklart att deponiområdet mätbart påverkar vattenkvaliteten i Stora ån. Det är så små förändringar i åvattnet och det är framförallt endast ögonblicksbilder av de provtagningar som utförs. De som är säkerställt är att det sker en kontinuerlig avsättning av föroreningar i sedimenten i ån. Detta är en långsammare process som inte går att avläsa i rinnande åvatten.

Resultat av grundvattenanalysen tyder främst på förorening av fosfor, kväve och TOC. Jämfört med tidigare provtagningen upptäcktes dock inga förhöjda halter av PCB och PAH i grundvattnet.

Orsak till detta kan vara att båda ämnen har en relativ låg spridningsbenägenhet och tenderar att sitta fast i marken. Icke desto mindre måste försiktighet råda med hänsyn till den fortfarande rikliga förekomsten av PAH-er och PCB i marken. Framför allt PCB, som är svårt att detektera i vattenprover, är mycket toxisk även i låga halter.

Jämförelse av inkommande och utgående vatten i sedimenteringsdammarna tyder på att dammarna uppfyller sin reningsfunktion med avseende på minskning av föroreningshalterna.

10 FÖRSLAG TILL FÖRÄNDRINGAR I UNDERSÖKNINGSPROGRAM

Med tanke på att PCB eller PAH i å-vatten aldrig kan finnas i halter som motsvarar rapporteringsgränsen men ändå utgör ett stort miljöhot, då det lagras in i sedimentlagren, är förslaget att PCB- respektive PAH-förekomsten mäts med ackumulerande passiva provtagare. Det finns olika typer av passiva provtagare. Typ av passiva provtagare som bör användas, bör vara sådan att den ackumulerade mängden förorening är kvantifierbar i korrelerade halter.

Det kan i så fall vara av intresse att mäta föroreningshalterna i det vatten som kommer ut till ån via de stora dagvattenledningarna. Ett undersökningsprogram för detta ändamål bör tas fram i samverkan mellan Kretslopp-och-vatten och Miljöförvaltningen/ Länsstyrelsens miljöenhet. Dessa mätningar kan påbörjas när dagvattenledningarna har rensats avseende förorenade sediment. Detta bör vara åtgärdat under våren 2022. Utplacering av passiva provtagare kan troligen påbörjas i slutet av andra kvartalet 2022.

11 REFERENSER

Göteborgs stad, 2020	Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient, R2020:13.
Naturvårdsverket, 1999	Bedömningsgrunder för Miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913, 1999.
Ramböll, 2017	Årsrapport 2017. Deponin vid Näsets f.d. reningsverk.
SPBI, 2011	SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, uppdaterad 2012-01-29
Tyréns AB, 2021a	Provtagningsplan: Utökat provtagningsprogram för deponi vid Näsets nedlagda reningsverk.
Tyréns AB, 2021b	Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning Välen och Stora ån 2019

UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM FÖR
DEPONI VID NÄSETS NEDLAGDA
RENINGSVERK SAMT FÖR GOLFVERKSAMHET



Bilaga 1



UPPDRAG 316336, Provtagningsplan för deponi Näsets f.d. ARV, ram KV2018-73

Titel på rapport: Utökat kontrollprogram för deponi vid Näsets nedlagda reningsverk samt för golfverksamhet

Status: Provtagningsprogram,

Datum: 2021-10-25

MEDVERKANDE

Beställare: Kretslopp och Vatten; Göteborgs stad

Kontaktperson: Elisabet Porse

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Kristina Hargelius, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare: Cecilia Mellander, Tyréns Sverige AB

REVIDERINGAR

Revideringsdatum ÅR-MÅN-DAG

Version: X.Y exv. 1.0

Initialer: Namn, Företag

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM	4
2	BAKGRUND OCH HISTORIK.....	4
2.1	SKYDDSOBJEKT	5
3	TIDIGARE KONTROLLPROGAM	6
3.1	UTFÖRDA PROVTAGNINGAR ENLIGT TIDIGARE KONTROLLPROGRAM	7
4	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM	7
4.1	PROVTAGET VATTEN – URSPRUNG.....	7
4.2	TROLIG PÅVERKAN PÅ LAKVATTNET	8
4.3	MILJÖKONTROLL AV WORLD OF GOLFS VERKSAMHET	9
4.3.1	AKTUELLA PROVTAGNINGSPUNKTER SOM BERÖR WOG.....	10
5	FÖRSLAG TILL UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM.....	10
5.1	YTVATTEN	11
5.1.1	PROVTAGNINGSPUNKTER	11
5.2	GRUNDVATTEN.....	13
5.2.1	PROVTAGNINGSPUNKTER	13
5.3	DAMMANLÄGGINGAR – DRÄNERINGSVATTEN.....	15
5.4	DAGVATTENLEDNINGAR.....	16
6	PROVTAGNINGSPARAMETRAR.....	17
6.1	PROVTAGNINGSPARAMETRAR.....	17
6.2	AVSTEG FRÅN GÄNGSE PROVTAGNINGSMETOD.....	18
7	REDOVISNING OCH DOKUMENTATION.....	18
8	TILLSYNSMYNDIGHET	18
9	ANSVARSFÖRDELNING.....	18
10	REFERENSER.....	19

Bilagor

- Bilaga 1. Provtagningskarta för samtliga provtagningspunkter
 - Bilaga 1.1 Provtagningskarta för å-vatten
 - Bilaga 1.2 Provtagningspunkter för grundvatten
 - Bilaga 1.3 Provtagningskarta för dräneringsvatten från WoG
- Bilaga 2. Fältanalysprotokoll Mall
- Bilaga 3. Grundvattenrörens samlade fältanteckningar med koordinater
- Bilaga 4. Fältanalyser - mall

1 UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM

Områden i närheten av Näsets nedlagda reningsverk har under senare delen av 1970-talet användes som deponi för bland annat byggavfall och schaktmassor. Delar av samma område har tidigare använts för upplag av reningsverksslam eller andra massor. Kretslopp och vatten i Göteborgs stad har krav att utföra provtagningar för miljökontroller som ska genomföras för stadens nedlagda deponier. Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag att ta fram ett utökat provtagningsprogram rörande vatten inom området. Det har under 2019-2020 utförts sediment- och grundvattenundersökningar, vilka har påvisat att tidigare förorenande verksamheter kraftigt har påverkat grundvatten och å-sediment inom området.

Den utökade kontrollen berör enbart påverkan från det nedlagda deponiområdet. World of Golfs verksamhet kommer att följas upp med samma omfattning av kontrollprogrammet som tidigare.

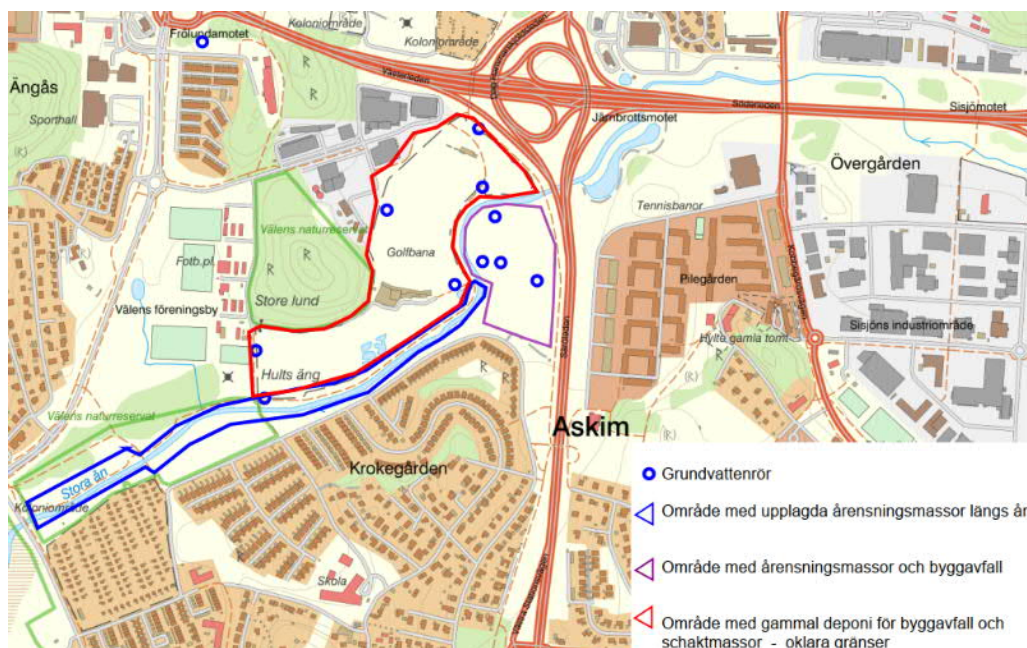
2 BAKGRUND OCH HISTORIK

Näsets före detta reningsverk var Göteborgs första kommunala avloppsreningsverk. Det var i bruk under perioden 1953 till 1974. Under tiden reningsverket var i bruk utgjordes dess tilloppsområde för avlett avloppsvatten delvis av miljöbelastande industriområden med utsläpp av förhöjda föroreningshalter. Inkommande vatten till reningsverket innehöll tungmetaller, kolväten och andra föroreningar som användes i industriell verksamhet under 1950 – 70-talet. Reningsverket tog emot avloppsvatten från såväl bostäder som närliggande industrier. I en industrihistorisk beskrivning från Göteborgs stadsmuseum framgår att industriområdena i Högsbo och Västra Frölunda planlades och etablerades främst under 1950 – 80-tal, med tonvikt på 1960-talet. Det framgår att det förekom bland annat kemi-, verkstads- och tillverkningsindustrier samt en bergtäktsverksamhet.

På gamla flygbilder framgår att det troligen även lades ut reningsverksslam utanför reningsverket, troligen för att avvattnas inför att det skulle kunna hämtas, för att användas som jordförbättring inom jordbruket.

Områden markerade med rött och lila i nedanstående bild har använts som deponiområden för jordmassor samt bygg- och rivningsavfall. Dessa upplagda massor har blivit en del av landskapsbilden idag. I rapporterna Utvärderingsrapport Välen - Sediment Dagvatten och Stora ån och Miljöteknisk mark - och grundvattenundersökning; Välen och Stora ån (Tyréns Sverige AB, 2021) redovisas de undersökningar som utförts på marken, grundvattnet, dagvattensediment och å-sediment inom deponiområdet och delvis inom avrinningsområdet.

World of Golfs verksamhet anlades 2001. Ett första gemensamt kontrollprogram för golfverksamheten och den nedlagda deponin togs fram 2002. Kontrollprogrammet reviderades 2008 och 2011.



Figur 1 Markeringar av kända deponiområden samt områden med upplagda årensningssmassor © Lantmäteriet. Bilden är tagen från rapport Utvärderingsrapport, Sediment i dagvatten och Stora ån, Tyréns 2021.

2.1 SKYDDSOBJEKT OCH PÅVERKANSOMRÅDE

Välenviken, Askimsbadet, Vålens naturreservat och Stora ån utgör skyddsobjekt. Skyddsvärdet för Välenviken är stort, eftersom det är en grund havsvik, med blandat sött och salt vatten där Stora ån har sitt utlopp, så kallat estuarium. Grunda havsvikar med ackumulationsbotten är viktiga som lekområden för många havslevande arter.

Sedimenten i Välenviken och nedre delen av Stora ån är kraftigt påverkade av föroreningar. Det har utförts undersökningar av såväl sediment i havsviken och i ån, samt av bottenfauna i havsviken. Dessutom har undersökning utförts på sediment i de dagvattenledningar som mynnar i ån i direkt närhet till golfbanan. Resultaten från dessa undersökningar visar på att det sannolikt är föroreningar i de dagvattenledningar som ligger under eller i närheten av den nedlagda deponin, vilka gett upphov till de höga föroreningshalter som förekommer i Stora ån, nedströms den gamla deponin.

Provtagningar kopplade till dessa förorenade områden är följande:

- Undersökning av Vålens miljökemiska & biologiska status 2012 (Magnusson, Cato, Hilvarsson, & Hammar, 2014)
- Utvärderingsrapport Vålen och Stora ån (Tyréns Sverige AB, 2021)
- Risk och åtgärdsbedömning för upplagda muddermassor öster om Stora ån i Askim (Ramböll Sverige AB, 2018)

Dessutom finns det äldre rapporter från 1990-talet som inte tas med i denna lista.

3 TIDIGARE OCH FÖRESLAGET KONTROLLPROGAM

Nu gällande kontrollprogram är "Golfanläggning World of Golf - Nedlagd deponi vid Nässets f.d. avloppsreningsverk vid Välen" (Hifab, 2011) och gäller kombinerat för golfanläggningen World och Golf AB och Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. När det kontrollprogrammet utformades var inte föroreningsituationen i området lika väl känd som nu. Detta innebär att vissa av gällande provtagningspunkter behöver kompletteras. Kompletteringen innebär följande:

- En till provtagningspunkt tillförs Stora ån, strax uppströms utloppen från dagvattenledningar.
- En provtagningspunkt tillförs det södra damm-/våtmarkssystemet, i syfte att se dess reningseffekt.
- Femton nya grundvattenrör.

Tabell 1 utgör det tidigare kontrollprogrammets provtagningspunkter med beskrivning enligt Hifab.

Tabell 1 Följande provtagningspunkter finns i tidigare gällande kontrollprogram – de kompletterande punkterna och förklaring till tilläggen markeras med grönt i nedanstående tabell.

Kontroll-station	Provtagnings-medium	Kommentar – enligt Hifab	Kommentar - Tyréns
RV1 IN (Inkommande vatten)	Ytvatten	Södra våtmarksdammarna och avrinningen från södra delen av golfanläggningen och västra deponiområdet.	"Våtmarksdammarna" är inkommande dräneringsvatten från pålagda massor ovan deponimassorna. Används som bevattningsdammar för golfanläggningen.
RV1 UT (Utgående vatten)	Ytvatten		
RV2	Ytvatten	Norra våtmarksdammen och avrinningen från norra delen av golfanläggningen och västra deponiområdet.	Tillägg av en provpunkt i syfte att bedöma södra våtmarkens reningsfunktion.
PP16	Ytvatten och vattenmossa	Åvatten uppströms deponiområdet - referenspunkt	Till Stora åns flöde kommer stora dagvattenflöden från fem inkommande dagvattenledningar.
PP17	Ytvatten och vattenmossa	Åvatten nedströms deponiområdet - kontrollpunkt	
PP18	Ytvatten och vattenmossa	Åvatten nedströms deponiområdet men uppströms dagvattenutsläppen.	
GW5	Grundvatten	Kontroll av östra deponiområdet, öster om Stora ån.	Läget på grundvattenrörets filterdel är okänd
Grundvattenrör TY 30 - 46	Grundvatten		Femton nya grundvattenrör finns installerade i området

3.1 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR ENLIGT TIDIGARE KONTROLLPROGRAM

Följande årsrapporter har redovisats sedan 2008 i enlighet med då aktuella kontrollprogram:

- Årsrapport 2008 och 2009 - Melica
- Årsrapport 2011
- Årsrapport 2013
- Årsrapport 2015
- Årsrapport 2017 (Ramböll Svergie AB, Niklas Persson, 2018) sammanfattar de tidigare årens analysresultat.

Tillkommande är dessutom utsättning av vattenmossa som har utförts 2016 och 2017.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM

4.1 KONTROLL AV DEPONIN VID NÄSETS FÖRE DETTA RENINGSVERK

Den utökade kontrollen berör enbart den nedlagda deponin. World of Golfs verksamhet kommer att följas upp med samma omfattning av kontrollprogrammet som tidigare. Golfverksamheten bedrivs norr om Stora ån medan en del av deponin är belägen söder om Stora ån.

4.2 PROVTAGET VATTEN – URSPRUNG

Det finns inget samlat lakvatten från den nedlagda deponin, då det inte finns något anlagt uppsamlande lakvattensystem. Det vatten som kan betraktas som lakvatten infiltrerar ner i grundvattnet och ut i Stora ån.

Istället används andra provtagningspunkter som "våtmarksdammar", grundvattenrör och å-vatten".

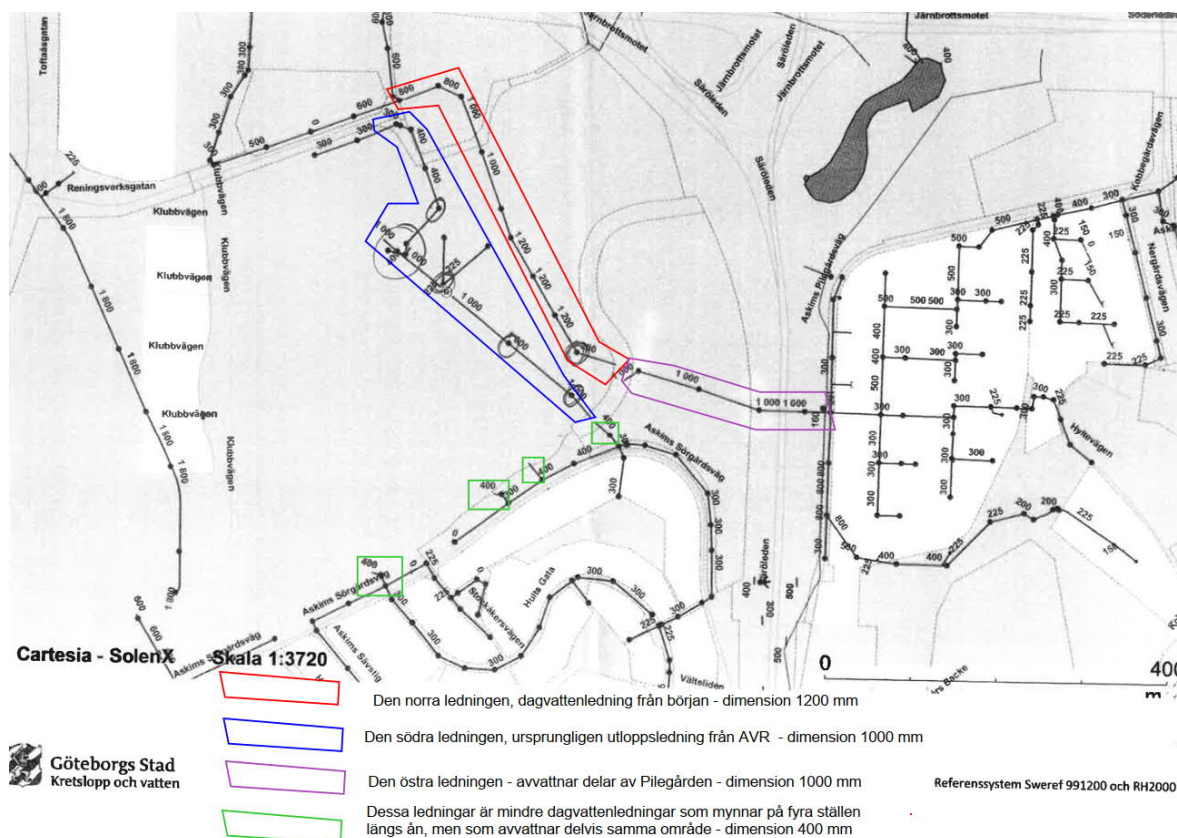
- Det vatten som provtas i det som kallas våtmarksdammar, är i själva verket dräneringsvatten från dränering som anlades ovan avfallsmassorna i samband med byggandet av golfbaneanläggningen. Det vatten som leds till dammarna kan delvis vara påverkat av underliggande avfallsmassor, men framförallt av verksamheten på golfanläggningen samt av de avbaningsmassor som användes för att jämna ut marken. Föroreningarna kan även härröra från mellanlagring eller deponering av avloppsslam innan deponin togs i drift.
- Grundvattnet tas från de grundvattenrör som anlagts i den övre akvifären i och runt de troliga deponipåverkade området– vilken till del utgörs av avfallsmassor och/eller fyllnadsmaterial. Grundvattnet inom området är så nära lakvatten som det går att komma i förekommande område.
- Å-vatten tas innan möjlig påverkan från deponiområde, nom deponiområdet och nedströms deponiområdet. Stora åns vattenföring är hög och eventuell påverkan från deponin, torde inte vara märkbar vid enskilda vattenprovtagningar.

Den kemiska profilen på de vatten som provtas visar inte på specifik påverkan av avfallsmassor eftersom det i lakvatten från deponier karakteristiska ämnen är bland annat ammoniumkväve. Halterna av ammoniumkväve är låga jämfört med ett ordinärt lakvatten, medan halterna av nitrit- och nitratkväve samt fosfor är högt.

4.3 TROLIG PÅVERKAN AV LAKVATTEN

Utgående från den nya kunskap som inhämtades i samband med de undersökningar som utförts under perioden 2019 – 2020 beträffande vattenflöden inom området för Nässets gamla deponi, känner vi till följande beträffande tillförsel av dagvatten till Stora ån inom aktuellt undersökningsområde:

1. Under den nordvästra delen av deponin går två stora dagvattenledningar, varav den nordöstra ledningen avvattnar delar av Västra Frölunda. Strax väster om den ligger den gamla utloppsledningen från det nedlagda reningsverket. Båda ledningarna har instick/serviser som hittills varit okända. (Röd respektive blå markering i figur 2)
2. Från området söder om Stora ån, avvattnas Pilegården via en stor dagvattenledning. (Lila markering i figur 2)
3. Till detta finns flera mindre dagvattenutsläpp från sydöstra å-stranden. (Grön markering i figur 2)



Figur 2 Dagvattenledningar som mynnar i Stora ån, längs den aktuella provtagningssträckan mellan Järnbrottsdammen och Hultets bro

Det är framförallt otäta dagvattenledningar som ligger under deponimassor som kan fungera som någon form av lakvattensystem, med den skillnaden att lakvattnet späds ut av det dagvatten de är byggda för att avleda. Därmed är det lakvattendränering som sker, utan möjlighet till insamling eller rening av lakvattnet.

De inkommande volymer dagvatten/lakvatten som tillförs Stora ån innehåller förorenande ämnen. Vattenvolymen i den norra ledningen består endast till en mindre del av det lakvatten som kan komma ut från deponierna och till övervägande del av dagvatten från bostadsområden från närliggande del av Västra Frölunda och norra sidan av Västerleden. Detta bekräftas av att föroreningshalterna i samtliga vattenundersökningar minskar från provtagningspunkten "PP16 – referenspunkt" till punkten "PP17 – kontrollpunkt". Detta har tolkats som att deponiområdet inte medför föroreningsspridning till Stora ån. Det stämmer troligen dessvärre inte, vilket har framgått av de undersökningar som tidigare refererats till (Tyréns Sverige AB, 2021). Minskningen av föroreningshalt i å-vattnet beror med största sannolikhet på utspädning av å-vattnet från inkommande dagvattenledningar.

Analyser av sediment i inkommande dagvattenledningar och grundvatten inom området för deponiutbredningen visar istället på en mycket hög föroreningspåverkan från området som utgör nedlagd deponi. Därtill har grundvattnet i området undersökts i tio grundvattenrör. Dessa undersökningar visar att grundvattnet är klart påverkat av förorenande ämnen, så som metaller, PAH och till och med PCB. PCB-halter över rapporteringsgränser förekommer normalt inte i vattenfas vid vanlig vattenprovtagning, då PCB företrädesvis är partikelbundet och endast till del vattenburet.

I samband med grundvattenundersökningar inför rapportering, har endast en provtagningsomgång utförts. Det finns behov av att verifiera och utöka dessa grundvattenundersökningar som komplettering av gällande kontrollprogram med fler undersökningspunkter och fler analysparametrar.

Eftersom det inte finns något samlat lakvattensystem för deponierna, hamnar de föroreningar som skulle kunna bedömas som lakvatten, istället i det ytliga grundvattenmagasinet. Därifrån strömmar det diffust mot Stora ån, alternativt når fram till dagvattenledningarna och avleds till Stora ån. Hur fort detta går, är helt beroende av markens permeabilitet och grundvattengradienten.

De grundvattenrör som installerades i samband med mark- och vattenundersökningen kan ge en del svar på dessa frågor, men det saknades några punkter för grundvatten. Dessa har dock installerats under sensommaren 2021. Variationerna i grundvattennivåerna kommer att undersökas med hjälp av divers, i syfte att ta reda på mer rörande markens genomsläpplighet.

4.4 MILJÖKONTROLL AV WORLD OF GOLFS VERKSAMHET

Verksamheten som bedrivs av World of Golf (WOG) inom den aktuella anläggningen vid Näset, har ett kontrollprogram för verksamheten. (Hifab, 2011). Programmet omfattar bland annat kontroll av den del av golfbanans verksamhet som är belägen på en del av den nedlagda deponin.

När golfbanan anlades jämnades marken mot deponimassorna ut och ett dräneringsskikt lades ut. Marken som utgör golfbanan, dräneras i dag till två dammanläggningar. Sedimenten i dammarna ska provtas med avseende på föroreningshalter, Metaller, PAH och PCB. Senaste provtagningen utfördes 2015.

Den miljöpåverkan som är direkt beroende av golfverksamheten är dels den gödning av gräs som kan förekomma, men som WOG arbetar aktivt med att hålla så låg som möjligt. Den andra aspekten är att det vatten som används som bevattningsvatten, är

det dräneringsvatten som kommer från markområdet som överlagrar de gamla deponimassorna.

WOG har för avsikt att se över den delen av kontrollprogrammet som berör golfverksamheten.

4.4.1 AKTUELLA PROVTAGNINGSPUNKTER SOM BERÖR WOG

De provtagningspunkter i detta utökade provtagningsprogram, som berör är provtagningspunkterna i dammanläggningarna

YTVATTEN

RV1, RV2 in och RV2 ut. RV2 tillhör den "våtmarksanläggning" som är belägen i sydvästra delen av golfbaneområdet. Anledningen till att ha provtagning på både inkommande och utgående vatten, är för att bedöma anläggningens påverkan på reningsgraden.

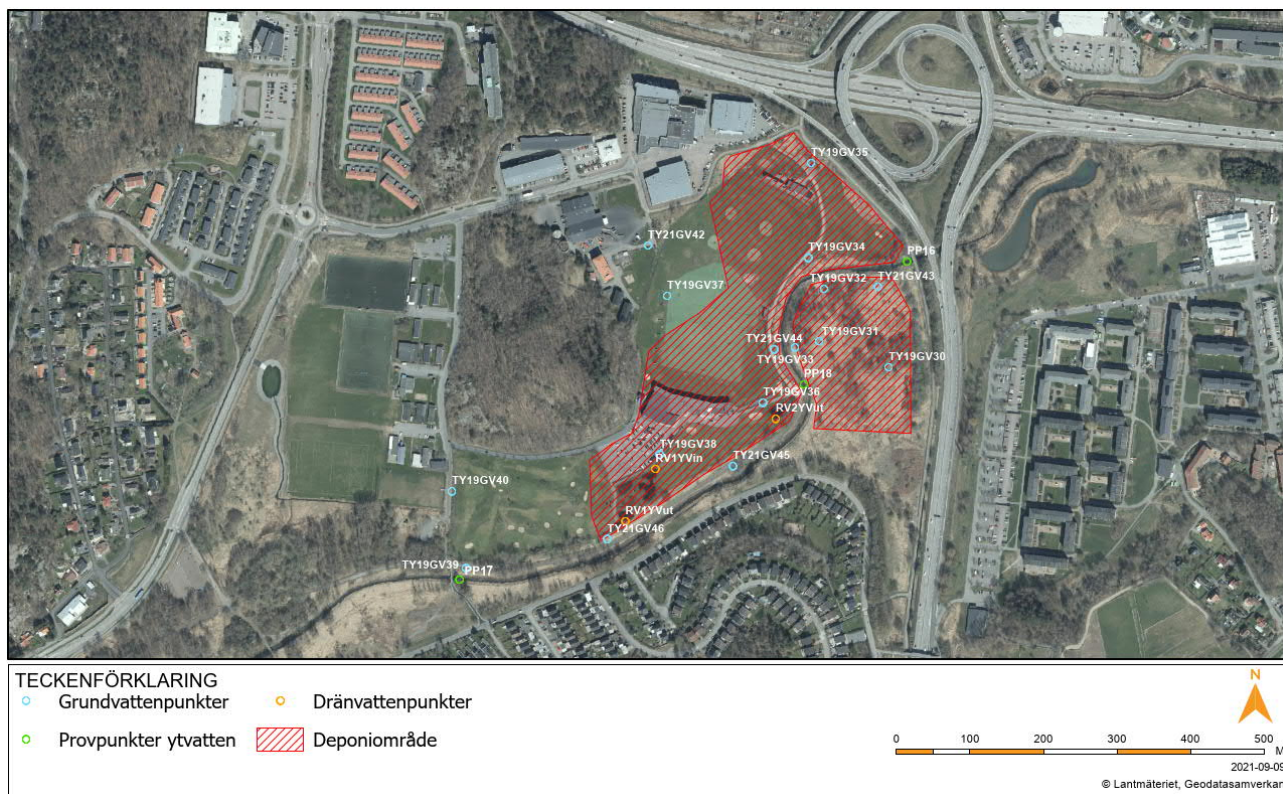
PP 16, PP17 och PP18. Dessa provtagningspunkter är i Stora Ån. Anläggningen kan till en del vara påverkande på vattenkvalitén,

GRUNDVATTEN

De grundvattenrör som kan vara påverkade av golfbaneanläggningens verksamhet är följande: TY19GV34, -35, -36, -37, -38, 39, TY21GV44, -45 och -46.

5 FÖRSLAG TILL UTÖKAT PROVTAGNINGSPROGRAM

En karta med samtliga inlagda provtagningspunkter utgör Bilaga 1. Mall för fältanteckningar för samtliga punkter utgör Bilaga 2. Provtagningsmetoder för vattenprovtagning ska följa metoder enligt SGF Rapport 2:2013, förutom att vissa parametrar tas direkt i fält med fältutrustning för vatten, Så kallad YSI. Nedan visas en översiktlig bild med samtliga provtagningspunkter inlagda



Figur 3 Visar samtliga provtagningspunkter och troligt deponiområde. Deponiområdets verkliga utbredning är inte fastställt eller känt. En tydligare bild av punkternas placering redovisas i Bilaga 1.

5.1 YTVATTEN

5.1.1 PROVTAGNINGSPUNKTER

De två ursprungliga provtagningspunkterna PP16 och PP17 bör utökas med en ytterligare provtagningspunkt (PP18), vilken bör placeras strax uppströms de två dagvattenledningarna som mynnar i ån nedströms å-kröken. Syftet är dels att komma bort från utspädning av dagvatten, dels att fånga upp de föroreningar som läcker ut till Stora ån via det ytliga grundvattnet.



Figur 4 Provtagningspunkt för ytvatten. Tidigare punkter har kompletterats med PP18. En tydligare bild redovisas i Bilaga 1:1

Provtagningen vid PP16 och PP17 utförs från broarna. Provtagning vid PP18 får utföras från å-kanten. Å-kanten är mjuk, så sjöstövlar/vadarbyxor är lämpligt att använda. Provtas ut med vattenhämtare som inte kan medföra korskontaminering mellan prover. Provtagningsutrustning måste rengöras mellan provtagningsplatserna.

5.2 GRUNDVATTEN

5.2.1 PROVTAGNINGSPUNKTER

Samtliga befintliga grundvattenrör ska användas och det ursprungliga grundvattenröret GV5 ska kontrolleras rörande djup, och om möjligt, information om filternivån. Röret är dock inte koordinatsatt och därför inte lätt att hitta. Övriga grundvattenrör är koordinatsatta och inlagda på ArcGIS on line och i Collector-appen. Detta är nödvändigt, då området är mycket svårgenomträngligt under växtsäsong, se Figur 5.



Figur 5 Området öster om Stora ån är svårframkomligt under växtsäsong. Man bör vara två personer i fält vid dessa förhållanden, då det finns risker med denna typ av ensamarbete.

I kartbilden i Figur 6 visas grundvattenrörens placering och även de områden som misstänks kunna vara del av de gamla avfallsmassorna.

Målet med placeringarna av grundvattenrören, är att få en tydligare uppfattning av var eventuellt lakvatten bildas och hur mycket föroreningar detta för med sig.

I åtta grundvattenrör har så kallade "divers" installerats, för att tydligare kunna följa grundvattenytans variation inom de två centrala områdena för kända avfallsupplag. En diver sitter nedsänkt i grundvattenröret och med trycksensorer känner av vattentrycket av grundvattnet. Syftet med att installera divers, är att få en uppfattning om hur grundvattennivåerna varierar inom området. Dessa jämförs sedan med lufttryck och nederbörd, för att därigenom kunna bedöma permeabiliteten i marken.

Divrarna installerades i åtta av rören den 5 oktober 2021. Efter tre månader sker en avläsning och en bedömning av resultaten. Då avgörs även huruvida någon eller några divrar ska flyttas till andra rör.



Figur 6 Befintliga grundvattenrör (TY19GV30-40) och med de nya kompletterande rören (TY21GV 42-46).
En tydligare bild redovisas i bilaga 1:2

Fältanteckningar och detaljer rörande befintliga grundvattenrör och dess koordinater redovisas i Bilaga 3. Grundvattenrören ska omsättas innan provtagning. Omsättningsvolym och kommentarer om utseende och bedömning av kvalitet redovisas.

5.3 DAMMANLÄGGINGAR – DRÄNERINGSVATTEN

De befintliga provtagningspunkterna för dammarna RV1YV och RV2YV ska fortsatt finnas kvar. RV1YV ska kompletteras med provtagning för inkommande och utgående vatten, i syfte att bedöma dammens reningseffekt. De nya punkterna ska benämnas RV1YVin och RV1YVut. RVYV2 ändras till RVYV2ut. Punkternas placering redovisas i Figur 7. För RV1YVut och RV2YVut finns brunnar för utgående vatten.

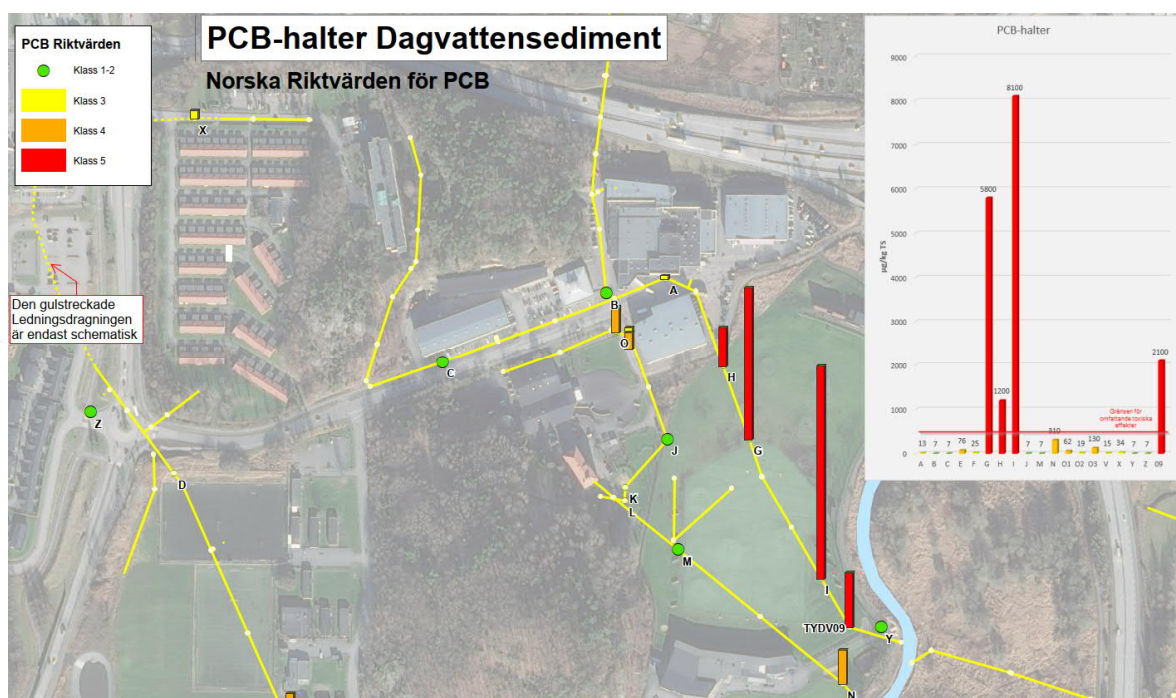


Figur 7 Provtagningspunkter för dräneringsvatten från golfanläggningen. En tydligare bild redovisas i bilaga 1:3

5.4 DAGVATTENLEDNINGAR

De dagvattenledningar som är belägna under deponierna och där det finns kännedom om förorenade sediment, bör fortsatt undersökas efter det att de sanerats från befintligt sediment. (Tyréns Sverige AB, 2021). Det framgick vid utförda undersökningar av dagvattenbrunnar, att det finns ett antal hittills okända serviser, eller inkommande mindre avloppsledningar som ansluter till några brunnar.

Det finns dessutom en osäkerhet beträffande kända ledningarnas verkliga dragning. Dessa frågor måste utredas, så att det blir klart var olika vatten och sediment verkligen härrör ifrån. En brunn var övertäckt och kunde inte återfinnas, trots metallindikator. Området bör gås över med 3D-scanner för att säkerställa hur ledningarna ligger och på vilka nivåer de finns.



Figur 8 Bilden är en del av redovisningen från undersökningen av dagvattensediment och visar på analyserade halter av PCB i sedimenten.

Nya undersökningar av dagvatten och dagvattensediment bör ske efter det att arbetet med sanering av ledningar och kartläggning av serviser är utfört.

6 PROVTAGNINGSPARAMETRAR

6.1 PROVTAGNINGSPARAMETRAR

Vatten i anslutning till Vålendepoin ska, så långt det är möjligt, provtas i enlighet med "Normalprogram för provtagning vid nedlagda deponier" (Miljöförvaltningen, Göteborg, 2016).

Provtagningsparametrarna redovisas i Fel! Hittar inte referensskälla. och 3. Provtagningsfrekvensen för vattenprovtagning är 4 ggr/år under tre års tid med start i juli 2021 och pågå fram till och med 2023.

Tabell 2 Provtagningsparametrar för vattenprovtagning i samtliga provtagningspunkter 4 gånger per år till och med 2023.

Parametrar	Dräneringsvatten- dammar	Å-vatten	Grundvatten *
Allmänna parametrar			
pH och temperatur (i fält)	X	X	X
syrgasmättnad (i fält)	X	X	
konduktivitet (i fält)	X	X	X
turbiditet – i fält (FNU)	X	X	
alkalinitet	X	X	
klorid	X	X	X
sulfat	X		
TOC	X	X	X
totalfosfor	X	X	X
totalkväve	X	X	X
ammoniumkväve, nitrat och nitrit	X	X	X
nivå eller flöde	X	X	
Grundvattennivå			X
Metaller			
Mn, Fe, As, Cd, Co, Cr, Hg, Pb, Ni, Cu, Zn, Al, Ca, Na	X	X	X
Organiska ämnen			
Oljeindex	X	X	X
PAH	X	X	X
Klorerade ämnen			
PCB i vatten			Undersöks endast i GV-rör 33, 36, 37, 42 och 44.

* Grundvattenproverna ska inte filtreras utan dekanteras.

Tabell 3 Övriga provtagningar.

Parametrar	Dräneringsvatten-dammar	Å-vatten	Grundvatten
Sedimentprovtagning	I RV1YT in och RV1YT ut. Utförs en gång	Provtagningar finns utförda.	-
Utsättning av vattenmossa*	-	I punkterna PP16, PP17 och PP18. Utförs en gång per år	

* Provtagningen genomförs av Kretslopp och Vattens egen personal

6.2 AVSTEG FRÅN GÄNGSE PROVTAGNINGSMETOD

Vid analys av grundvattenproverna ska det provtagna grundvattnet i detta inte filtreras, som annars är standard vid grundvattenprovtagning. Anledningen är att, eftersom det inte finns något lakvattensystem för Näsetdeponin, så är grundvattnet i de övre jordlagren, att betrakta som lakvatten. De övre jordlagren består av mycket fyllnadsmassor och är genomsläppliga, varför det finns risker för en högre föroreningstransport via grundvattnet, än vad som är fallet vid naturligare jordar.

7 REDOVISNING OCH DOKUMENTATION

Redovisning av kvartalsprovtagningar sammanställs i den rapporteringsmall som bifogas i bilaga 4.

Resultaten sammanställs en gång per år och redovisas för miljöförvaltningen i gemensam årsrapport för deponin vid Näsets f.d. reningsverk och för World of Golfs verksamhet.

I årsrapport för 2023 görs en samlad bedömning av resultaten från det här föreslagna utökade provtagningsprogrammet och ett nytt kontrollprogram tas fram för fortsatt kontroll.

8 TILLSYNSMYNDIGHET

Miljöförvaltningen i Göteborg
Karl-Johansgatan 23-25
414 59 Göteborg
Tel: 031-365 00 00 (Göteborgs Stads kontaktcenter)
Kontaktpersoner: Jenny Mossdal och Karin Landström

9 ANSVARSFÖRDELNING

Verksamhetsutövare för golfbanan är World of Golf Scandinavia AB.

Kretslopp och vatten är ansvarig för miljöskyddsåtgärder inom nedlagda deponier på kommunens mark, och ansvarar för deponin vid Näsets före detta reningsverk.

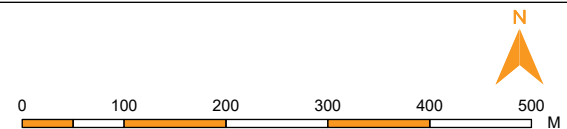
10 REFERENSER

- Hifab. (2011). *Golfanläggning World of Golf - Nedlagd deponi vid Nässets* .
- Magnusson, M., Cato, I., Hilvarsson, A., & Hammar, J. (2014). *Undersökning av Värens miljökemiska & biologiska status 2012*. . Lysekil: Marine Monitoring AB.
- Miljöförvalningen, Göteborg. (2016). *Normalprogram för provtagning vid nedlagda deponier*. Göteborg.
- Ramböll Sverige AB, Niklas Persson. (2018). *Deponin vid Nässets f.d. reningsverk 2017*. Göteborg.
- Ramböll Sverige AB. (2018). *Risk- och åtgärdsbedömning för upplagda muddermassor öster om Stora ån i Askim*.
- Tyréns Sverige AB. (2021). *Miljötekniks mark - och grundvattenundersökning; Välen och Stora ån* .
- Tyréns Sverige AB. (2021). *Utvärderingsrapport Välen-Sediment_Dagvatten_o_Stora_ån_21-04-12*.



TECKENFÖRKLARING

- Grundvattenpunkter
- Dränvattenpunkter
- Provpunkter ytvatten
- Deponiområde



2021-09-09



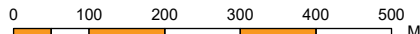
FÖRSLAG TILL KOMPLETTERING AV PROVTAGNINGSPUNKT FÖR YTVATTEN



Provpunkter ytvatten



Deponiområde

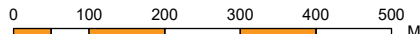


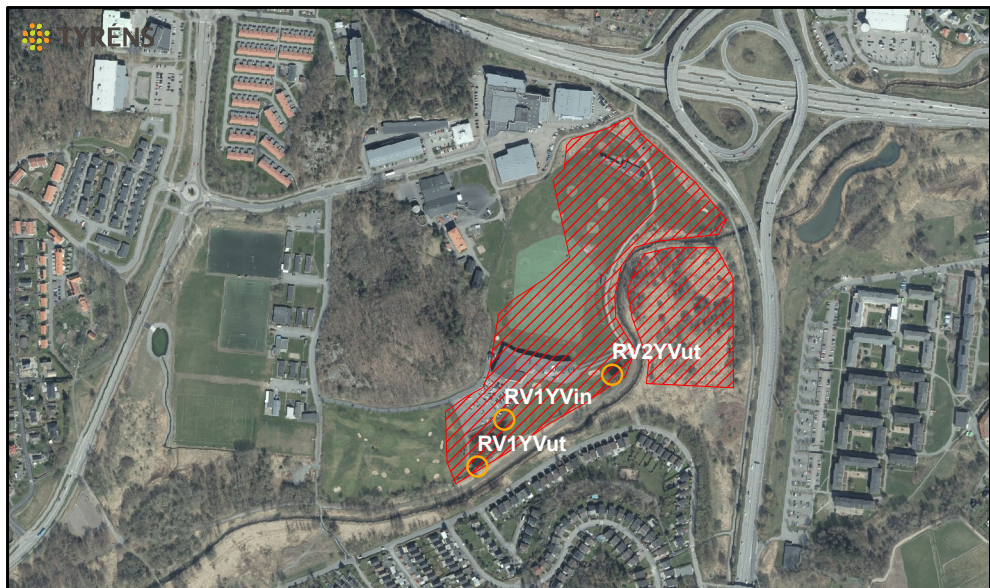


BEFINTLIGA GRUNDVATTENRÖR MED FÖRSLAG TILL KOMPLETTERING

○ Grundvattenpunkter

▨ Deponiområde

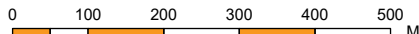




PROVTAGNINGSPUNKTER FÖR DRÄNERINGSVATTEN

○ Provtagningspunkter för dräneringsvatten

▨ Deponiområde



	Lod	Ysi				Turb
Provpunkt	GV-yta	pH	Kond	Temp	Redox	Turb
Grundvatten						
TY19GV31						
TY19GV32						
TY19GV33						
TY19GV34						
TY19GV35						
TY19GV36						
TY19GV37						
TY19GV38						
TY19GV39						
TY19GV40						
TY21GV42						
TY21GV43						
TY21GV44						
TY21GV45						
TY21GV46						
Åvatten						
PP16						
PP17						
PP18						
Dammar						
RV1YV-in						
RV1YV-ut						
RV2YV						

Flaskor Metaller
 Oljeindex
 PAH
 PCB

500mL alkalinitet
 klorid
 sulfat
 TOC
 P
 N
 NH₄, NO₃, NO₂

Ta med:	Turb pump Laddare till pump Handskar Papper renigsdyskar Slangar Lod Ysi	Flaskor	500mL plastflaska, , Rör för metaller brun glas 100ml PAH glasflaska 250mL oljeindex, Hg glas 30ml PCB glas 1000ml
---------	--	---------	---

Bilaga 1

Mall för fältprotokoll grundvatten
"Utökat provtagningsprogram för deponi vid Näsets nedlagda reningsverk samt för Word Of Golf

Dokumentet finns i Excell

Fältprotokoll - Grundvatten									
Uppdrag: 293234/317027 Utökat provtagningsprogram									
Beställare: Göteborgs Stad, Kretslopp och Vatten									
	Provpunkt								
	TY19GV30	TY19GV31	TY19GV32	TY19GV33	TY19GV34	TY19GV35	TY19GV36	TY19GV37	TY19GV38
Installation									
Rör-överkant (m ö my)	1,02	1,03	0,3	0,6	0,62	1,07	0,4	0,05	0,5
Rörlängd totalt (m)	4	4	3	3	2	4	2	3	3
Filterlängd (m)	2	2	2	2	1	2	1	2	2
Rörmaterial	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm
Inmätning									
X	6391491,578	6391518,385	6391589,76	6391506,934	6391629,876	6391758,78	6391428,226	6391561,428	6391345,977
Y	145860,908	145763,641	145763,893	145731,719	145738,872	145731,263	145695,189	145552,507	145561,614
Överkant rör (+höjd)	7,764	3,928	2,294	2,250	3,860	7,052	3,000	3,764	2,717
Omsättning	TY19GV30	TY19GV31	TY19GV32	TY19GV33	TY19GV34	TY19GV35	TY19GV36	TY19GV37	TY19GV38
Datum	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD
Grundvattenyta (från r ö k) - skriv in i (m)									
Grundvattenyta (+höjd)	7,764	3,928	2,294	2,25	3,86	7,052	3	3,764	2,717
Vattenvolym (L) - sätt in värde rad 10	12,48	12,48	9,36	9,36	6,24	12,48	6,24	9,36	9,36
Pumpning (antal liter)									
Anmärkning/ Färg, omsättning, lukt etc									
Provtagning	TY19GV30	TY19GV31	TY19GV32	TY19GV33	TY19GV34	TY19GV35	TY19GV36	TY19GV37	TY19GV38
Datum	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD
Grundvattenyta (från r ö k)									
Grundvattenyta (+höjd) *				2,25	3,86	7,052	3	3,76	2,717
Provtagningsredskap	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump
pH									-
Konduktivitet (mS/m)									-
Temperatur (°C)									-
Redox (mV)									-
* Lodningen av grundvattenytans nivå används för uppskattning av grundvattenflödets riktning									
Rutor att fylla i	Gör dem vita när de är ifyllda								

Dokumentet finns i Excell för dirket inskivning och uträkning av höjder och volymer

Fältprotokoll - Grundvatten							
Uppdrag: 293234/317027 Utökat provtagningsprogram							
Beställare: Göteborgs Stad, Kretslopp och Vatten							
	TY19GV39	TY19GV40	TY21GV42	TY21GV43	TY21GV44	TY21GV45	TY21GV46
Installation							
Rör-överkant (m ö my)	1,02	0,51					
Rörlängd totalt (m)	3	2	2	4	2	2	2
Filterlängd (m)	2	1	1	2	1	1	1
Rörmaterial	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm
Inmätning							
X	6391169,099	6391271,032	6391638,52	6391575,737	6391497,833	6391330,307	6391224,493
Y	145313,172	145284,814	145518,25	145833,455	145705,464	145652,527	145510,714
Överkant rör (+höjd)	2,412	2,414	4,538	5,208	3,510	2,724	2,558
Omsättning	TY19GV39	TY19GV40	TY21GV42	TY21GV43	TY21GV44	TY21GV45	TY21GV46
Datum	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD
Grundvattenyta (från r ö k) - skriv in i (m)							
Grundvattenyta (+höjd)	2,412	2,414	4,538	5,208	3,51	2,724	2,558
Vattenvolym (L) - sätt in värde rad 10	9,36	6,24	6,24	12,48	6,24	6,24	6,24
Pumpning (antal liter)							
Anmärkning/ Färg, omsättning, lukt etc							
Provtagning	TY19GV39	TY19GV40	TY21GV42	TY21GV43	TY21GV44	TY21GV45	TY21GV46
Datum	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD	20ÅÅ-MM-DD
Grundvattenyta (från r ö k)							
Grundvattenyta (+höjd) *	2,412	2,414	4,538	5,208	3,51	2,724	2,558
Provtagningsredskap	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump
pH	-						
Konduktivitet (mS/m)	-						
Temperatur (°C)	-						
Redox (mV)	-						
* Lodningen av grundvattenytans nivå a							
Rutor att fylla i							

Bilaga 2a

KOMPLETTERANDE MARKMILJÖUNDERSÖKNING



RAPPORT
2022-02-18

1 BAKGRUND TILL JORDPROVTAGNING

I samband med installation av fem kompletterande grundvattenrör inom området för Nässets nedlagda avfallsupplag och golfanläggningen World of Golf, togs även markmiljöprover. Grundvattenrören är en del av det kontrollprogram för vatten som tagits fram av Kretslopp och vatten i Göteborg stad.

2 UTFÖRANDEBESKRIVNING

2.1 JORDPROVTAGNING

Provtagningen av jord utfördes med provtagningsskruv monterad på bandvagn (Geotech 604 HM). I provtagningspunkterna togs jordprov i diffusionstät påse för fältanalyser samt glasburk för eventuell laboratorieanalys. Som mest togs ett prov per halvmeter i djupled. Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser, se fältanteckningar i Bilaga 4. Proverna förvaras mörkt och kallt under transport till laboratoriet.

2.1 POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör mättes in med GPS. Inmätningen skedde i höjdsystem RH2000 samt i plan i Sweref 99 13 30.

2.2 ANALYS

2.2.1 FÄLTANALYSER

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) i jordens porluft analyserades i samtliga jordprover som upptogs med skruv. Fältanalysen utfördes med hjälp av fotojoniseringsdetektor (PID) av fabrikat Mini RAE Lite på rumstempererade prover i diffusionstät påse. Koncentrationen av tungmetaller analyserades på samma jordprover med hjälp av ett XRF-instrument av fabrikat Innov-X Delta. XRF-mätningarna utfördes en gång per prov i cirka 90 sekunder, direkt på prov i påse.

I samband med vattenprovtagningen utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grund- och ytvatten med ett multimeter-instrument (YSI Pro plus).

2.2.2 ANALYSPROGRAM

Utifrån resultat av fältanalyserna valdes jordprover för analys på laboratoriet. Vilka jordprover som valdes ut för analys framgår i Bilaga 4 (fältanteckningar). Följande parametrar analyserades i jordproverna på laboratoriet:

- Alifatiska kolväten
- Aromatiska kolväten
- PAH (polycykliska aromatiska kolväten)
- PCB (polyklorerade bifenyler)
- Tungmetaller (As, Cd, Co, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, V, Zn)

2.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD

2.1.1 GENERELLA RIKTVÄRDEN

Riktvärden är ett hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se

Tabell .

Tabell 2. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2009).

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

2.1.2 VAL AV RIKTVÄRDEN

I dagsläget bedöms markanvändningen vara känslig (KM) då föroreningarna är belägna nära känsligt vattendrag och inom område för friluftsliv, där både barn och vuxna ofta befinner sig. Uppmätta föroreningshalter jämförs mot riktvärden för både KM och MKM, men riktvärdena för KM tillämpas vid utvärdering av föroreningssituationen.

2.1.3 REKOMMENDERADE HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL

Uppmätta föroreningshalter har även jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige 2007).

3 RESULTAT

Fältprotokollet samt resultat av fältanalyser redovisas i Bilaga 2b. En detaljerad sammanställning av analysresultat bifogas i Bilaga 2c och en översiktskarta med provtagningspunkternas läge samt uppmätta föroreningshalter i jord visas i Bilaga 2d och i Figur 1.

Vid jordprovtagningen noterades i provpunkt 19TY-GV43 en kraftig lukt av avfall och petroleum. Provpunkterna 19TY-GV44, -45 och -46 som utgörs av en stor andel fyllnadsmassor påvisade svarta inslag, lukt av petroleum och förhöjda halter av lättflyktiga kolväten.



Figur 1. Översiktskarta med protagningspunkter som installerades i samband med komplettering av grundvattenrör. Punkterna symboliserar föroreningshalter i jordproverna

Resultat av laboratorieanalyser påvisar följande markföroreningar i samband med jordprovtagningen:

- **PAHer** i halter över KM i provpunkt 19TY-GV43 och i halter över MKM i provpunkt 19TY-GV44 och 19TY-GV45
- **Bly** i halter över KM i provpunkt 19TY-GV42
- **Alifatiska kolväten C16-35** i halter över KM i provpunkt 19TY-GV44
- **Aromatiska kolväten** i halter över MKM i provpunkt 21TY-GV44
- **Arsenik** i halter över KM i provpunkt 19TY-GV46
- **PCB** i halter över KM i provpunkt 19TY-GV45

Dessa resultat innebär att grundvattenrören är installerade i punkter som är måttligt förorenade i sig. Det grundvatten som analyserats med påvisade föroreningar är därmed mest påverkat av omkringliggande massor.

4 REFERENSER

Avfall Sverige, 2007

Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01. Daterad januari 2007.

Naturvårdsverket, 2009

Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016.

Fältprotokoll jordprovtagning

Provtagningsredskap/metod: Skruv

Datum för provtagning: 2021-09-02

Uppdrag: 317027/316336, Installation nya grundvattenrör vid Välen

Beställare: Göteborgs stad, kretslopp och vatten

¹XRF: Pb=bly, As=arsenik, Zn=zink, Cu=koppar, u d = under detektionsgräns

²PID: mäter VOC=Volatile organic compounds, lättflyktiga kolväten

Provpunkt	Djup	Jordart	Anmärkning (t.ex. lukt, gvy)	Laboratorie- analyser	XRF ¹				PID ²
					Pb	As	Zn	Cu	VOC
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ppm
42 (vid gamla reningsverket)	0-0,5	F (Sa, L)			38,2		87,3	15	0,1
	0,5-1	F (L, Sa)		Metaller, Petrol., PCB	29,2	4	57,7	18,6	1,7
	1-1,5	L			17,3	5	50,6	11,1	1,4
	1,5-2	L			14,9	5,4	48,3	14,2	1,1
43 (terräng i östra delen)	0-0,5	Lts			19,5	5,9	52,5	14,9	0,9
	0,5-1	Lts			20,2	4,7	59,3	11	0,6
	1-1,5	Lts	Lukt av avfall	Petrol., PCB, metaller	28	3,8	72,8	21,7	1,3
	1,5-2	L	Lukt av avfall		22,1		53,4	12,1	3,5
	2-2,5	L	Lukt av avfall/petroleum	Petrol., PCB, metaller	24,3	3	159	22,2	2,8
	2,5-3	L	Lukt av avfall/petroleum		46,3	4,7	76,7	13,6	4,3
	3-3,5	L			36	2,9	97,8	26,7	2,1
	3,5-4	L			18,1	3,3	69,2	14	2,5
44 (bredvid Stora ån)	0-0,5	F (Sa, L)	Brunt		30,4		42,1	13,5	1
	0,5-1	F (Sa, L)	Brunt med svart inslag, sten, lukt av petroleum	Petrol., PCB, metaller	25,4		36	16,4	2,2
	1-1,5	F (L, Sa)	grått med svarta infällningar	Petrol., PCB, metaller	22,6		45,8	14,9	74,4
	1,5-2	L	grått med svarta infällningar		15	3,3	66,5	10,9	6,1
45 (bredvid Stora ån)	0-0,5	F (Sa, L)			44,9	3,9	61,3	20,9	1,1
	0,5-1	F (L, Sa)	pålagd lera (inte jungfrulig)	Petrol., PCB, metaller	17,6	4,6	38,3	8,7	1,2
	1-1,5	F (Sa, sten, L)	Fyllnadsmassor under lera	Petrol., PCB, metaller	45,1		60,1	20,1	1,2
	1,5-2	L			16,6	5,3	48,7	11,6	2,8
46 (bredvid Stora ån)	0-0,5	F (Lts, sten)		Metaller	34,5	14,5	68,3	16	1,2
	0,5-1	L	inslag av svart material, lite lukt	Petrol., PCB, metaller	19,8	4,8	39,8	7,6	3,5
	1-1,5	L	inslag av svart material, lite lukt	Petrol., PCB, metaller	12,1	4,5	36	7,3	1,2
	1,5-2	L			12,2	5,6	40	6,4	1,7

Bilaga 2c - Sammanställning analysresultat jord

Provtagningsdatum: 2021-09-05

Provtagare: Philipp Schleusner

Method: Skruv

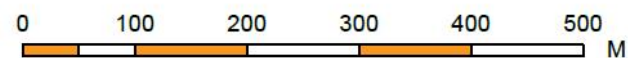
Enhet: mg/kg TS

	≥ Mindre än ringa risk (MRR). Naturvårdsverkets handbok 2010:1.
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2016).
	≥ Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för farligt avfall (FA). Avfall Sverige Rapport 2019:01.
	Platsspecifika riktvärde för Välenområdet av Göteborgs stads miljöförvaltning

Ämne	Jämförvärden				Platsspec. riktvärde	Provpunkt m u my									
	MRR	KM	MKM	FA		21TY-GV42	21TY-GV43		21TY-GV44		21TY-GV45		21TY-GV46		
						0,5-1	1-1,5 & 1,5-2	2-2,5 & 2,5-3	0,5-1	1-1,5	0,5-1	1-1,5	0-0,5	0,5-1	1-1,5
Torrsubstans %	-	-	-	-		75	69,3	77,9	85,5	89,9	82,8	91,4	82,3	78,1	52,7
Bensen	-	0,012	0,04	1000		< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035		< 0,0035	< 0,0035
Toluen	-	10	40	1000		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10		< 0,10	< 0,10
Etylbensen	-	10	50	1000		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10		< 0,10	< 0,10
M/P/O-Xylen	-	10	50	1000		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10		< 0,10	< 0,10
Alifater >C5-C8	-	25	150	700		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0		< 5,0	< 5,0
Alifater >C8-C10	-	25	120	700		< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0		< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	-	100	500	1000		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	30	< 5,0	< 5,0		< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C16	-	100	500	10000		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	18	< 5,0	< 5,0		< 5,0	< 5,0
Alifater >C5-C16	-	100	500	-		< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	52	< 9,0	< 9,0		< 9,0	< 9,0
Alifater >C16-C35	-	100	1000	10000		< 10	14	26	64	870	< 10	20		< 10	< 10
Aromater >C8-C10	-	10	50	1000		< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0		< 4,0	< 4,0
Aromater >C10-C16	-	3	15	1000		< 0,90	< 0,90	< 0,90	15	9,3	< 0,90	2,4		< 0,90	< 0,90
Aromater >C16-C35	-	10	30	1000		< 0,50	< 0,50	< 0,50	18	4,6	< 0,50	6,3		< 0,50	< 0,50
PAH L	0,6	3	15	1000		< 0,045	< 0,045	0,06	2,2	1,3	< 0,045	0,18		< 0,045	< 0,045
PAH M	2	3,5	20	1000		0,14	< 0,075	1,2	36	12	0,15	11		< 0,075	< 0,075
PAH H	0,5	1	10	50		0,23	0,12	1,1	25	6,5	0,23	12		< 0,11	< 0,11
Arsenik (As)	10	10	25	1000		7,3	7,9	6,3	< 2,2	< 2,1	5,3	4,8	14	7,1	11
Barium (Ba)	-	200	300	50000		60	72	64	34	42	39	43	120	50	59
Bly (Pb)	20	50	400	2500		53	25	17	4,3	8,2	15	23	31	14	15
Kadmium (Cd)	0,2	0,8	12	1000		0,23	0,22	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Kobolt (Co)	-	15	35	1000		6,2	9	9,3	5	7,4	5,1	5,3	5,6	6,9	11
Koppar (Cu)	40	80	200	2500		29	27	29	12	17	10	17	17	15	21
Krom tot (Cr tot)	40	80	150	10000		26	29	29	8	19	18	16	15	29	37
Kvicksilver (Hg)	0,1	0,25	2,5	50		0,19	0,041	0,045	< 0,011	0,013	0,038	0,21	0,014	0,02	< 0,018
Nickel (Ni)	35	40	120	1000		12	17	19	6,5	13	8,1	7,5	7,7	12	25
Vanadin (V)	-	100	200	10000		43	48	38	32	55	32	30	35	51	57
Zink (Zn)	120	250	500	2500		78	99	70	28	31	49	49	61	60	62
PCB-7*	-	0,008	0,2	10	0,025	< 0,0070	< 0,0070	< 0,0070	< 0,0070	< 0,026	< 0,0070	0,028		< 0,0070	< 0,0070

*Baseras på antagandet att PCB-7 utgör 20 % av det totala innehållet av PCB-föreningar där FA-gränsen för PCB-tot är 50 mg/kg TS

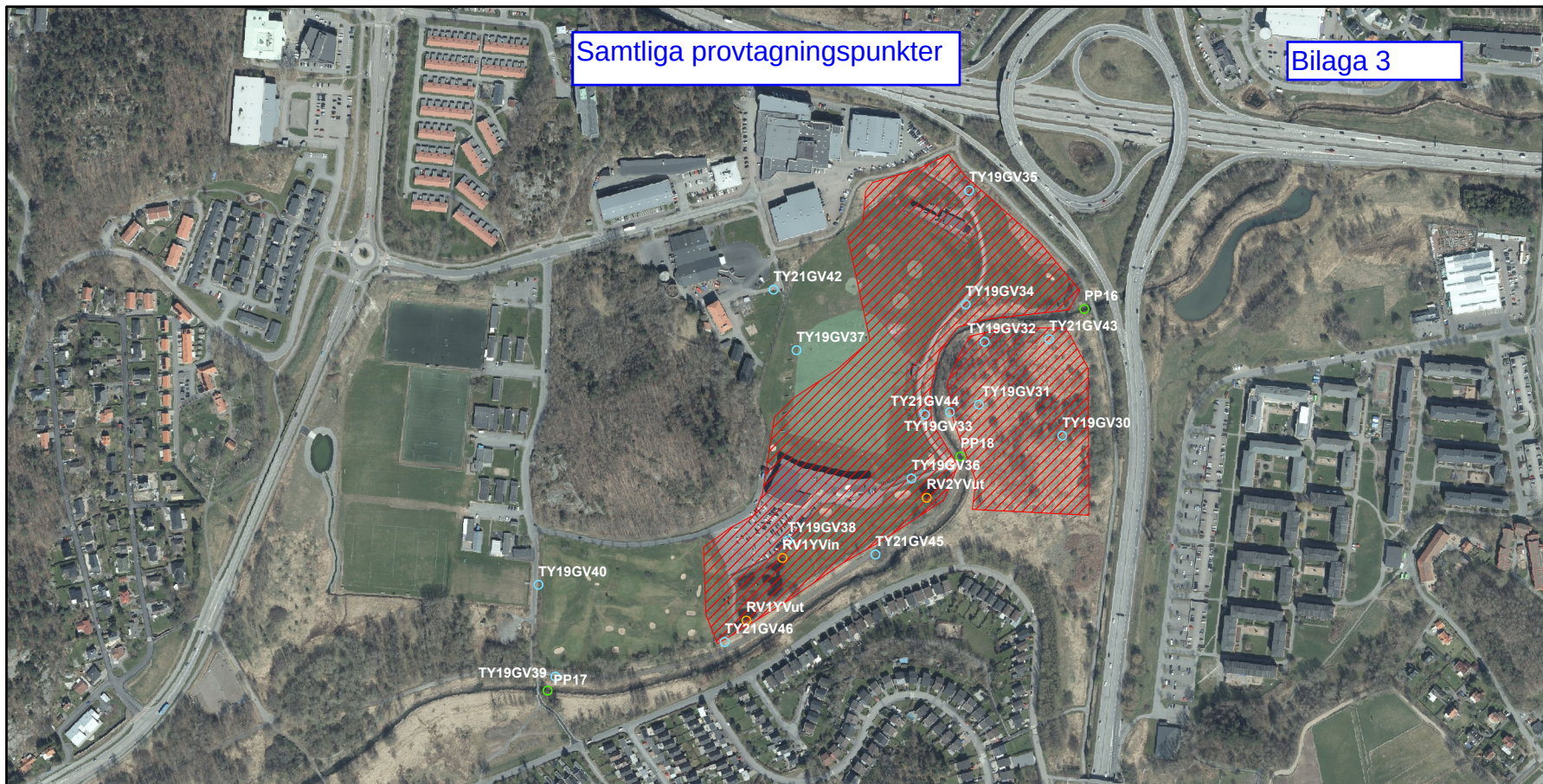
Bilaga 2d



2021-08-19 © Lantmäteriet, Geodatasamverkan

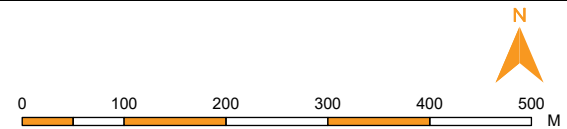
Samtliga provtagningspunkter

Bilaga 3



TECKENFÖRKLARING

- Grundvattenpunkter
- Dränvattenpunkter
- Provpunkter ytvatten
- ▨ Deponiområde

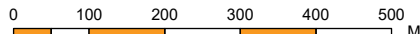




BEFINTLIGA GRUNDVATTENRÖR

○ Grundvattenpunkter

▨ Deponiområde





TYRENS

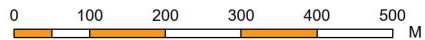
Bilaga 3a



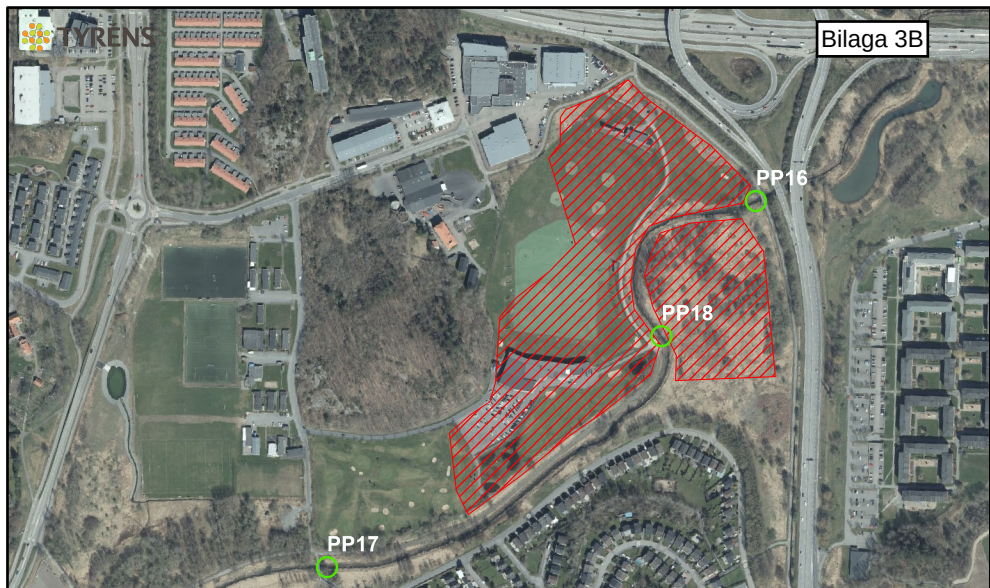
BEFINTLIGA GRUNDVATTENRÖR

○ Grundvattenpunkter

 Deponiområde



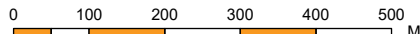
2021-09-09 © Lantmäteriet, Geodatasamverkan

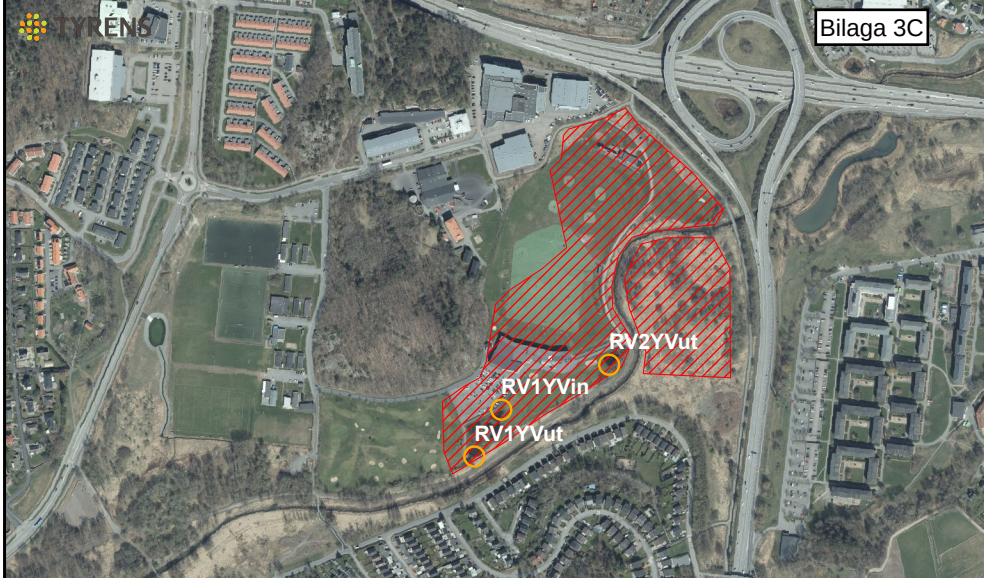


Provpunkter ytvatten



Deponiområde





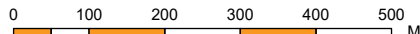
PROVTAGNINGSPUNKTER FÖR DRÄNERINGSVATTEN



Provtagningspunkter för dräneringsvatten



Deponiområde



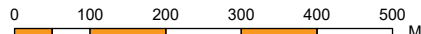


BEFINTLIGA GRUNDVATTENRÖR

-  Grundvattenpunkter
-  Nya grundvattenpunkter
-  Deponiområde



Installerade divers



Bilaga 4

Fältprotokoll - Grundvatten

Uppdrag: 293234/317027 Vatten vid Välen

Beställare: Göteborgs Stad, Kretslopp och Vatten

Provtagare: Philipp Schleusner, Cecilia Mellander, Kristina Hargelius (Tyréns Sverige AB)

	Provpunkt											
	TY19MV30	TY19MV31	TY19MV32	TY19MV33	TY19MV34	TY19MV35	TY19MV36	TY19MV37	TY19MV38	TY19MV39	TY19MV40	TY19MV41
Installation												
Datum	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25
Rör-överkant (m ö my)	1,02	1,03	0,3	0,6	0,62	1,07	0,4	0,05	0,5	1,02	0,51	0,6
Rörlängd totalt (m)	4	4	3	3	2	4	2	3	3	3	2	2
Filterlängd (m)	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1
Rörmaterial	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm
Inmätning												
X	6391491,578	6391518,385	6391589,76	6391506,934	6391629,876	6391758,78	6391428,226	6391561,428	6391345,977	6391169,099	6391271,032	6391929,989
Y	145860,908	145763,641	145763,893	145731,719	145738,872	145731,263	145695,189	145552,507	145561,614	145313,172	145284,814	145147,444
Överkant rör (+höjd)	7,764	3,928	2,294	2,250	3,860	7,052	3,000	3,764	2,717	2,412	2,414	15,058
Omsättning												
Datum	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07	2021-07-07
Grundvattenyta (från r ö k)		2	1,29	1,85	1,2	2,48	0,98	0,99	0,6	1,1	1,04	
Grundvattenyta (+höjd)	7,764	1,928	1,004	0,400	2,66	4,572	2,02	2,774	2,117	1,312	1,374	15,06
Pumpning (antal liter)	tomt	4,2	4,9	4	1,5	5	3,5	2,1	5	3	2	
Anmärkning	tomt	hög vass/dålig åtkomst, svart färg, lukt av gödsel och svavel	grå färg/grumligt, lukt av gödsel	hög vass/dåligt åtkomst, svart färg, lukt av gödsel och svavel	luktar gödsel	grumligt/mycket lera	grumligt/mycket lera	lerigt/grumligt, luktar avfall	luktar lakvatten	skummigt, brun färg, luktar gödsel	skummigt, brun färg, luktar gödsel	provtoogs ej i detta skede
Provtagning												
Datum	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12	2021-07-12
Grundvattenyta (från r ö k)		2,03	1,49	2,14	1,73	2,81	0,99	1,66	1,88	2,25	0,91	
Grundvattenyta (+höjd) *	7,764	1,898	0,804	0,110	2,130	4,242	2,010	2,104	0,837	0,162	1,504	15,058
Provtagningsredskap	Per. pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump

* Lodningen av grundvattenytans nivå används för uppskattnng av grundvattenflödets riktning

Fältprotokoll - Grundvatten

Uppdrag: 293234/317027 Vatten vid Välen

Beställare: Göteborgs Stad, Kretslopp och Vatten

Provtagare: Philipp Schleusner, Cecilia Mellander, Kristina Hargelius (Tyréns Sverige AB)

	Provpunkt																
	TY19MV30	TY19MV31	TY19MV32	TY19MV33	TY19MV34	TY19MV35	TY19MV36	TY19MV37	TY19MV38	TY19MV39	TY19MV40	TY19MV41	TY19MV42	TY19MV43	TY19MV44	TY19MV45	TY19MV46
Installation																	
Datum	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-26	2019-11-25	2019-11-26	2019-11-26	2019-11-26	2021-08-01	2021-08-01	2021-08-01	2021-08-01	2021-08-01
Rör-överkant (m ö my)	1,02	1,03	0,3	0,6	0,62	1,07	0,4	0,05	0,5	1,02	0,51	0,6	1	0,55	1	1	1
Rörlängd totalt (m)	4	4	3	3	2	4	2	3	3	3	2	2	2	4	2	2	2
Filterlängd (m)	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1
Rörmaterial	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm
Inmätning																	
X	6391491,58	6391518,39	6391589,76	6391506,93	6391629,88	6391758,78	6391428,23	6391561,43	6391345,98	6391169,1	6391271,03	6391929,989	6391638.516	6391575.671	6391497.833	6391330.307	6391224.493
Y	145860,908	145763,641	145763,893	145731,719	145738,872	145731,263	145695,189	145552,507	145561,614	145313,172	145284,814	145147,444	145518.251	145833.305	145705.464	145652.527	145510.714
Överkant rör (+höjd)	7,764	3,928	2,294	2,250	3,860	7,052	3,000	3,764	2,717	2,412	2,414	15,058	4,538	5,208	3,51	2,724	2,558
Omsättning																	
Datum		2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-29		2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-29
Grundvattenyta (från r ö k)		1,67	0,76	1,65	0,89	2,7	0,7	0,07	0,69	1,46	0,86		1,44	3,31	1,8	1,73	1,57
Grundvattenyta (+höjd)		2,258	1,534	0,6	2,97	4,352	2,3	3,694	2,027	0,952	1,554		3,098	1,898	1,71	0,994	0,988
Pumpning (antal liter)		6	10	10	4,5	8	10	9	6	9	7		1,3	10	7,2	3,9	9
Anmärkning	tomt											prov togs inte					
Provtagning																	
Datum					2021-09-29	2021-09-29	2021-09-29	2021-09-29	2021-09-29	2021-09-29	2021-09-29		2021-09-29		2021-09-29	2021-09-29	2021-09-29
Grundvattenyta (från r ö k)					1,03	2,75	0,83	0,12	2,68	1,80	0,86		1,53		1,88	2,69	2,40
Grundvattenyta (+höjd) *					2,830	4,302	2,170	3,644	0,037	0,612	1,554		3,008		1,630	0,034	0,158
Provtagningsredskap		Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump		Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump

* Lodningen av grundvattenytans nivå används för uppskattning av grundvattenflödets riktning

Bilaga 4

Fältprotokoll - Grundvatten

Uppdrag: 293234/317027 Vatten vid Välen

Beställare: Göteborgs Stad, Kretslopp och Vatten

Provtagare: Philipp Schleusner, Cecilia Mellander, Kristina Hargelius (Tyréns Sverige AB)

	Provpunkt																
	TY19MV30	TY19MV31	TY19MV32	TY19MV33	TY19MV34	TY19MV35	TY19MV36	TY19MV37	TY19MV38	TY19MV39	TY19MV40	TY19MV41	TY19MV42	TY19MV43	TY19MV44	TY19MV45	TY19MV46
Installation																	
Datum	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-25	2019-11-26	2019-11-25	2019-11-26	2019-11-26	2019-11-26	2021-08-01	2021-08-01	2021-08-01	2021-08-01	2021-08-01
Rör-överkant (m ö my)	1,02	1,03	0,3	0,6	0,62	1,07	0,4	0,05	0,5	1,02	0,51	0,6	1	0,55	1	1	1
Rörlängd totalt (m)	4	4	3	3	2	4	2	3	3	3	2	2	2	4	2	2	2
Filterlängd (m)	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1
Rörmaterial	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm	PEH 63mm
Inmätning																	
X	6391491,58	6391518,39	6391589,8	6391506,93	6391629,88	6391758,8	6391428,23	6391561,428	6391345,98	6391169,1	6391271,032	6391929,99	6391638.516	6391575.671	6391497.833	6391330.307	6391224.493
Y	145860,908	145763,641	145763,89	145731,719	145738,872	145731,26	145695,189	145552,507	145561,614	145313,172	145284,814	145147,444	145518.251	145833.305	145705.464	145652.527	145510.714
Överkant rör (+höjd)	7,764	3,928	2,294	2,250	3,860	7,052	3,000	3,764	2,717	2,412	2,414	15,058	4,538	5,208	3,51	2,724	2,558
Omsättning																	
Datum		2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30		2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30	2021-11-30
Grundvattenyta (från r ö k)		1,33	0,67	1,72	1,12	2,12	1,02		0,89	1,45	0,62		1,39	2,93	1,9	1,75	1,44
Grundvattenyta (+höjd)		2,598	1,624	0,53	2,74	4,932	1,98		1,827	0,962	1,794		3,148	2,278	1,61	0,974	1,118
Pumpning (antal liter)		10	10	4	4	10	9		4,5	3	3,5		1,5	10	10	2	4,5
Anmärkning	tomt							Ingen åtkomst pga snö		skum	gul färg, lite skum	prov togs inte					
Provtagning																	
Datum		2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01		2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01	2021-12-01
Grundvattenyta (från r ö k)			0,74		0,94	2,41	0,88		2,12	2,41	0,65		1,31	2,72	1,7	1,74	1,41
Grundvattenyta (+höjd) *			1,554		2,920	4,642	2,120	3,764	0,597	0,002	1,764		3,228	2,488	1,810	0,984	1,148
Provtagningsredskap		Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump		Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump	Per. pump

* Lodningen av grundvattenytans nivå används för uppskattning av grundvattenflödets riktning

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

		SGU Riktvärden för grundvatten ¹			Riktvärden Göteborgs stad ²													
	Enhet	3=Måttligt ¹	4=Hög ¹	5=Mkt hög ¹		TY19-GV30	TY19-GV31				TY19-GV32					TY19-GV33		
Provtagningsdatum						2019-11-25	2019-11-25	2021-07-13	2021-12-01	Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	2021-12-01
Filtrering metaller						nej	nej	ja	nej		nej	ja	nej	nej		nej	ja	nej
Fältmätningar																		
pH		6,5–7,5	5,5–6,5	≤5,5		6,6	6,4	7,2	7,8	7,1	6,5	7,1		7,6	7,4	6,1	6,6	7,2
Konduktivitet	mS/m	50–75	75–150	≥150		77	0	213	124	112	118	386		135	261	88	566	178
Temperatur	°C	2–5	5–10	≥10		7,6	7,5	11,1	5,9	8,2	7,7	10,4		6,8	8,6	8,2	9,5	8,5
Redox	mV					385,0		-99,0	-91,8	-95,4	592,0	-165,6		-105,2	-135,4		-124,5	-102,6
Metaller																		
Arsenik	mg/l	0,002–0,005	0,005–0,010	≥0,010	0,016	0,0023	0,0078	0,0027	0,0062	0,0056	0,0108	0,0068		0,0380	0,0224	0,0019	0,0005	0,0078
Barium	mg/l					0,158	0,092	0,024	0,120	0,079	0,047	0,004		0,300	0,152	0,063	0,016	0,100
Bly	mg/l	0,001–0,002	0,002–0,010	≥0,010	0,028	0,017	0,010	0,000	0,008	0,006	0,002	< 0,0001		0,075	0,038	0,007	< 0,0001	0,024
Kadmium	mg/l	0,0005–0,001	0,001–0,005	≥0,005	0,0009	0,0001	0,0001	<0,000004	0,0002	0,0001	< 0,00005	0,0000		0,0006	0,0003	0,0007	0,0002	0,0022
Kobolt	mg/l					0,004	0,006	0,002	0,005	0,004	0,004	0,002		0,029	0,016	0,006	0,014	0,018
Koppar	mg/l	0,2–1	1–2	≥2	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00		0,08	0,04	0,04	0,00	0,07
Krom	mg/l	0,005–0,010	0,010–0,050	≥0,050	0,007	0,012	0,012	0,001	0,010	0,008	0,004	0,003		0,130	0,066	0,010	0,000	0,035
Kvikksilver	mg/l	0,00001–0,00005	0,00005–0,001	≥0,001	0,00007	0,00004	0,00002	< 0,0001	< 0,00010	0,00001	< 0,00002	<0,0001		< 0,00010	0,00000	0,00013	< 0,0001	< 0,00010
Nickel	mg/l	0,002–0,010	0,010–0,020	≥0,020	0,068	0,009	0,009	0,002	0,009	0,007	0,005	0,005		0,066	0,035	0,027	0,026	0,055
Vanadin	mg/l							0,000	0,017	0,009		0,002		0,220	0,111		0,001	0,057
Zink	mg/l	0,01–0,1	0,1–1	≥1	0,03	0,13	0,04	0,00	0,05	0,03	0,01	0,00		0,31	0,16	0,87	0,10	0,90
Petroleumämnen																		
Oljeindex	mg/l				1			< 0,10	0,14	0,07		0,16	0,26	0,27	0,23		0,1	< 0,10
Organiskt kol																		
TOC	mg/l				12			130	42	86		140	21	56	72		41	44
Näringsämnen																		
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,08-0,4	0,4-1,2	>1,2				8,2	3,3	5,75		5		4,2	4,6		2,8	8,5
Nitrat+Nitrit kväve	mg/l							< 0,10	< 0,10	0		< 0,10		< 0,10	0		< 0,10	< 0,10
Fosfor P	mg/l				0,05			1,8	0,51	1,2		2,3		3,7	3		2,5	5
Total-kväve	mg/l				1,25			15	4,8	9,9		12		7,1	9,55		6,8	9,9
PCB																		
S:a PCB (7st)	mg/l					<0.0037	<0.0037			0							ND	
Klorid																		
Klorid	mg/l	20-100	100-300	>300				200	58	129		580	30	200	270		830	860

		SPI rekommendation ³																	
	Enhet	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Ytvatten	Våtmarker	TY19-GV30	TY19-GV31				TY19-GV32					TY19-GV33		
PAH																			
PAH-L	µg/l	10	2000	80	120	40	0,46	2,9	1,9	1,9	2,23	0,032	< 0,20	< 0,20	< 0,20		<0.035	< 0,20	< 0,20
PAH-M	µg/l	2	10	10	5	15	3	1,8	< 0,30	< 0,30	0,6	<0.025	< 0,30	< 0,30	< 0,30		<0.035	< 0,30	< 0,30
PAH-H	µg/l	0,05	300	6	0,5	3	5,4	2,8	< 0,30	< 0,30	0,93	<0.04	< 0,30	< 0,30	< 0,30		<0.056	< 0,30	< 0,30

¹ Bedömningsgrunder för Grundvatten. Effektrelaterade tillståndsklasser. SGU-rapport 2013:01.
² Riktvärden av Göteborgs stad för utsläpp av förorenat vatten till dagvatten eller recipient
³ Svenska Petroleum Institutets rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31.

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

		SGU Riktvärden för grundvatten ¹			Riktvärden Göteborgs stad ²														
	Enhet	3=Måttligt ¹	4=Hög ¹	5=Mkt hög ¹			TY19-GV34					TY19-GV35							
Provtagningsdatum						Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	
Filtrering metaller							nej	ja	nej	nej		nej	ja	nej	nej		nej	ja	
Fältmätningar																			
pH		6,5–7,5	5,5–6,5	≤5,5		6,7	6,7	6,7	6,8	7,4	6,9	6,2	6,6	7,2	7,8	6,9	6,4	7,1	
Konduktivitet	mS/m	50–75	75–150	≥150		277	68	318	167	224	194	141	197	197	65	150	87	120	
Temperatur	°C	2–5	5–10	≥10		8,7	5,5	17,0	13,7	5,4	10,4	8,1	15,6	13,4	6,6	10,9	7,1	22,8	
Redox	mV					-113,6	341,0	-97,3	-65,0	-88,2	22,6	705,0	-92,5	6,3	34,9	163,4	437,0	-134,0	
Metaller																			
Arsenik	mg/l	0,002–0,005	0,005–0,010	≥0,010	0,016	0,0034	0,0025	0,0026	0,0120	0,0150	0,0080	0,0057	0,0014	0,0028	0,0044	0,0036	0,0103	0,0018	
Barium	mg/l					0,060	0,051	0,050	0,042	0,110	0,063	0,165	0,066	0,170	0,110	0,128	0,047	0,015	
Bly	mg/l	0,001–0,002	0,002–0,010	≥0,010	0,028	0,010	0,004	< 0,0001	0,002	0,011	0,004	0,011	< 0,0001	0,009	0,014	0,008	0,006	< 0,0001	
Kadmium	mg/l	0,0005–0,001	0,001–0,005	≥0,005	0,0009	0,0010	0,0001	0,0000	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0008	0,0005	0,0003	0,0001	0,0000	
Kobolt	mg/l					0,013	0,002	0,007	0,002	0,008	0,005	0,013	0,006	0,007	0,005	0,008	0,003	0,001	
Koppar	mg/l	0,2–1	1–2	≥2	0,01	0,04	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	
Krom	mg/l	0,005–0,010	0,010–0,050	≥0,050	0,007	0,015	0,005	0,000	0,000	0,012	0,004	0,008	0,001	0,002	0,012	0,006	0,006	0,001	
Kvikksilver	mg/l	0,00001–0,00005	0,00005–0,001	≥0,001	0,00007	0,00004	< 0,00002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,00010	0,00000	0,00003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,00010	0,00001	0,00003	< 0,0001	
Nickel	mg/l	0,002–0,010	0,010–0,020	≥0,020	0,068	0,036	0,007	0,007	0,003	0,012	0,007	0,010	0,005	0,009	0,011	0,009	0,005	0,002	
Vanadin	mg/l					0,029	0,000	0,000	0,003	0,022	0,006		0,000	0,008	0,025	0,011	0,000	0,000	
Zink	mg/l	0,01–0,1	0,1–1	≥1	0,03	0,62	0,01	0,00	0,01	0,06	0,02	0,05	0,00	0,13	0,09	0,07	0,02	0,00	
Petroleumämnen																			
Oljeindex	mg/l				1	0,05			< 0,10	0,14	0,07		1,2	< 0,10	0,44	0,5		0,29	
Organiskt kol																			
TOC	mg/l				12	42,5		61	20	38	39,7		88	17	38	47,7		40	
Näringsämnen																			
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,08-0,4	0,4-1,2	>1,2		5,65		3,1	0,98	7,7	3,9		7,5	4,3	3,7	5,2		5,2	
Nitrat+Nitrit kväve	mg/l					0		< 0,10	< 0,10	< 0,10	0		< 0,10	45	4,1	16,4		< 0,10	
Fosfor P	mg/l				0,05	3,8		0,4	0,16	0,56	0,37		0,5	0,13	1,3	0,6		1,2	
Total-kväve	mg/l				1,25	8,4		6,9	2,2	4,1	4,40		10	49	7,8	22,3		6,7	
PCB																			
S:a PCB (7st)	mg/l					0												ND	
Klorid																			
Klorid	mg/l	20-100	100-300	>300		845		470	180	310	320		190	84	41	105		55	

		SPI rekommendation ³																	
	Enhet	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Ytvatten	Våtmarker		TY19-GV34					TY19-GV35						
PAH								<0.033	< 0,20	< 0,20	< 0,20		11	32	21	< 0,20	16	<0.025	< 0,20
PAH-L	µg/l	10	2000	80	120	40		0,037	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,00925	3,2	6,2	6,8	1,1	4,3	0,027	< 0,30
PAH-M	µg/l	2	10	10	5	15													
PAH-H	µg/l	0,05	300	6	0,5	3		<0.052	< 0,30	< 0,30	< 0,30		2	< 2,0	< 0,30	< 0,30	0,5	0,046	< 0,30

¹ Bedömningsgrunder för Grundvatten. Effektrelaterade tillståndsklasser. SGU-rapport 2013:01.
² Riktvärden av Göteborgs stad för utsläpp av förorenat vatten till dagvatten eller recipient
³ Svenska Petroleum Institutets rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31.

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

		SGU Riktvärden för grundvatten ¹			Riktvärden Göteborgs stad ²													
	Enhet	3=Måttligt ¹	4=Hög ¹	5=Mkt hög ¹		TY19-GV36			TY19-GV37				TY19-GV38				TY19-GV39	
Provtagningsdatum						2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	2021-09-30	Medelvärde	2021-07-13	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2021-07-13	2021-09-30
Filtrering metaller						nej	nej		nej	ja	nej		ja	nej	nej		ja	nej
Fältnätningar																		
pH		6,5–7,5	5,5–6,5	≤5,5		8,4	8,4	7,6	6,7	8,7	11,8	9,0	7,1	8,09	6,8	4,6	6,7	6,3
Konduktivitet	mS/m	50–75	75–150	≥150		144	117	117	38	108	38	61	792	824	720	778	549	801
Temperatur	°C	2–5	5–10	≥10		14,4	6,6	12,7	7,2	13,8	14,1	11,7	16,2	13,7	10,2	13,4	15,9	13,3
Redox	mV					-112,8	-139,2	12,8	192,0	-236,2	87,7	14,5	-149,7	-154,5	22,2	-94,0	-82,3	125,8
Metaller																		
Arsenik	mg/l	0,002–0,005	0,005–0,010	≥0,010	0,016	0,0220	0,0260	0,0150	0,0034	0,0035	0,0065	0,0045	0,0140	0,0340	0,0310	0,0263	0,0110	0,0200
Barium	mg/l					0,055	0,062	0,045	0,036	0,009	0,042	0,029	0,002	0,039	0,088	0,043	0,024	0,090
Bly	mg/l	0,001–0,002	0,002–0,010	≥0,010	0,028	0,010	0,006	0,005	0,004	0,000	0,011	0,005	< 0,0001	0,008	0,015	0,008	0,001	0,002
Kadmium	mg/l	0,0005–0,001	0,001–0,005	≥0,005	0,0009	0,0001	< 0,00010	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
Kobolt	mg/l					0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,003	0,002	0,004	0,005	0,010	0,006	0,005	0,006
Koppar	mg/l	0,2–1	1–2	≥2	0,01	0,01	0,01	0,00	0,03	0,01	0,04	0,02	0,00	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00
Krom	mg/l	0,005–0,010	0,010–0,050	≥0,050	0,007	0,004	0,008	0,005	0,011	0,000	0,003	0,005	0,005	0,008	0,036	0,016	0,009	0,014
Kviksilver	mg/l	0,00001–0,00005	0,00005–0,001	≥0,001	0,00007	< 0,0001	< 0,00010	0,00001	< 0,00002	< 0,0001	< 0,0001	0,00000	< 0,0001	< 0,0001		0,00000	< 0,0001	< 0,0001
Nickel	mg/l	0,002–0,010	0,010–0,020	≥0,020	0,068	0,003	0,005	0,004	0,010	0,005	0,010	0,008	0,005	0,009	0,020	0,012	0,005	0,008
Vanadin	mg/l					0,010	0,015	0,006	0,000	0,004	0,014	0,006	0,001	0,021	0,056	0,026	0,009	0,026
Zink	mg/l	0,01–0,1	0,1–1	≥1	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,00	0,05	0,02	0,00	0,01	0,11	0,04	0,00	0,00
Petroleumämnen																		
Oljeindex	mg/l				1	< 0,10	0,11	0,1		< 0,20		0	< 0,20	0,13		0,065	< 0,10	< 0,20
Organiskt kol																		
TOC	mg/l				12	39	22	33,7		57	25	41	170	240	200	203,3	150	210
Näringsämnen																		
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,08-0,4	0,4-1,2	>1,2		5	3,6	4,6		0,63	0,47	0,55	9	10	8,8	9,3	26	16
Nitrat+Nitrit kväve	mg/l					< 0,10	< 0,10	0		< 0,10	0,17	0,085	<0,20	<0,20	<0,20	0	< 0,10	< 0,10
Fosfor P	mg/l				0,05	1,3	1,8	1,4		3,5	1,4	2,45	0,62	4	1,2	1,94	0,77	0,97
Total-kväve	mg/l				1,25	6,4	4,7	5,9		3,4	4,4	3,9	18	19	16	17,7	30	27
PCB																		
S:a PCB (7st)	mg/l							0		ND		0						
Klorid																		
Klorid	mg/l	20-100	100-300	>300		39	28	41		76	22	49	1700	2000	1900	1867	1900	1800

		SPI rekommendation ³																
	Enhet	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Ytvatten	Våtmarker	TY19-GV36			TY19-GV37			TY19-GV38			TY19-GV39		
PAH																		
PAH-L	µg/l	10	2000	80	120	40	< 0,20	< 0,20		<0.035	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20		< 0,20	< 0,20	
PAH-M	µg/l	2	10	10	5	15	< 0,30	< 0,30	0,00675	<0.035	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30	
PAH-H	µg/l	0,05	300	6	0,5	3	< 0,30	< 0,30	0,0115	<0.056	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30	

¹ Bedömningsgrunder för Grundvatten. Effektrelaterade tillståndsklasser. SGU-rapport 2013:01.
² Riktvärden av Göteborgs stad för utsläpp av förorenat vatten till dagvatten eller recipient
³ Svenska Petroleum Institutets rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31.

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

		SGU Riktvärden för grundvatten ¹			Riktvärden Göteborgs stad ²													
	Enhet	3=Måttligt ¹	4=Hög ¹	5=Mkt hög ¹			TY19-GV40					TY19-GV41	TY21GV42			TY21GV43		
Provtagningsdatum						Medelvärde	2019-11-25	2021-07-13	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2019-11-25	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde
Filtrering metaller							nej	ja	nej	nej		nej	nej	nej		nej	nej	
Fältnätningar																		
pH		6,5–7,5	5,5–6,5	≤5,5		6,5	5,1	6,6	7,8	7,3	6,7	6,5	6,8	6,0	6,4		7,4	
Konduktivitet	mS/m	50–75	75–150	≥150		675	105	127	58	40	82	87	107	164	136		143	
Temperatur	°C	2–5	5–10	≥10		14,6	6,6	16,7	13,6	4,9	10,5	6,8	14,9	6,4	10,7		7,9	
Redox	mV					21,8	534,0	13,1	15,6	11,6	143,6	435,0	20,6	89,3	55,0		-66,9	
Metaller																		
Arsenik	mg/l	0,002–0,005	0,005–0,010	≥0,010	0,016	0,0155	0,0062	0,0010	0,0060	0,0069	0,0050	0,0036	0,0041	0,0092	0,0067		0,0067	
Barium	mg/l					0,057	0,066	0,008	0,020	0,064	0,040	0,056	0,039	0,063	0,051		0,200	
Bly	mg/l	0,001–0,002	0,002–0,010	≥0,010	0,028	0,001	0,010	0,000	0,010	0,029	0,012	0,003	0,000	0,005	0,003		0,048	
Kadmium	mg/l	0,0005–0,001	0,001–0,005	≥0,005	0,0009	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0005	0,0002	0,0001	0,0000	< 0,00010	0,0000		0,0004	
Kobolt	mg/l					0,005	0,009	0,004	0,004	0,009	0,006	0,006	0,002	0,006	0,004		0,006	
Koppar	mg/l	0,2–1	1–2	≥2	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01		0,03	
Krom	mg/l	0,005–0,010	0,010–0,050	≥0,050	0,007	0,012	0,015	0,001	0,004	0,025	0,011	0,004	0,001	0,012	0,006		0,016	
Kviksilver	mg/l	0,00001–0,00005	0,00005–0,001	≥0,001	0,00007	0,00000	0,00005	< 0,0001	< 0,0001	0,00017	0,00006	0,00004	< 0,0001	< 0,00010	0,00000		< 0,00010	
Nickel	mg/l	0,002–0,010	0,010–0,020	≥0,020	0,068	0,006	0,022	0,012	0,010	0,023	0,017	0,021	0,005	0,012	0,009		0,010	
Vanadin	mg/l					0,017	0,000	0,001	0,012	0,044	0,014	0,000	0,002	0,014	0,008		0,036	
Zink	mg/l	0,01–0,1	0,1–1	≥1	0,03	0,00	0,07	0,02	0,03	0,10	0,06	0,03	0,00	0,05	0,03		0,30	
Petroleumämnen																		
Oljeindex	mg/l				1	0		< 0,10	0,11	< 0,20	0,04		0,3	4,9	2,6	< 0,10	0,5	0,25
Organiskt kol																		
TOC	mg/l				12	180		59	39	52	50		24	36	30	27	19	23
Näringsämnen																		
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,08-0,4	0,4-1,2	>1,2		21		0,21	0,1	0,69	0,33		1,6	0,85	1,225	3,5	4,1	3,8
Nitrat+Nitrit kväve	mg/l					0		< 0,10	< 0,10	< 0,10	0		0,13	0,15	0,14		< 0,10	0
Fosfor P	mg/l				0,05	0,87		0,41	0,32	0,52	0,42		0,073	0,15	0,1115	1,4	1,7	1,55
Total-kväve	mg/l				1,25	28,5		4,2	2,6	2,9	3,23		3,4	3,8	3,6	4,7	5	4,85
PCB																		
S:a PCB (7st)	mg/l												ND			ND		
Klorid																		
Klorid	mg/l	20-100	100-300	>300		1850		530	160	200	297		73	140	106,5	18	17	17,5

		SPI rekommendation ³																	
	Enhet	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Ytvatten	Våtmarker		TY19-GV40					TY19-GV41	TY21GV42			TY21GV43		
PAH								<0.035	< 0,20	< 0,20	< 0,20		<0.033	< 0,20	< 0,20		0,67	1,4	1,035
PAH-L	µg/l	10	2000	80	120	40		<0.035	< 0,30	< 0,30	< 0,30		<0.033	< 0,30	< 0,30		0,6	1,2	0,9
PAH-M	µg/l	2	10	10	5	15		<0.035	< 0,30	< 0,30	< 0,30		<0.033	< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30	
PAH-H	µg/l	0,05	300	6	0,5	3		<0.056	< 0,30	< 0,30	< 0,30		<0.052	< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30	

¹ Bedömningsgrunder för Grundvatten. Effektrelaterade tillståndsklasser. SGU-rapport 2013:01.
² Riktvärden av Göteborgs stad för utsläpp av förorenat vatten till dagvatten eller recipient
³ Svenska Petroleum Institutets rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31.

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

		SGU Riktvärden för grundvatten ¹			Riktvärden Göteborgs stad ²									
	Enhet	3=Måttligt ¹	4=Hög ¹	5=Mkt hög ¹		TY21GV44			TY21GV45			TY21GV46		
Provtagningsdatum						2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde	2021-09-30	2021-12-01	Medelvärde
Filtrering metaller						nej	nej		nej	nej		nej	nej	
Fältnätningar														
pH		6,5–7,5	5,5–6,5	≤5,5		6,6	7,1	6,8	6,7	7,4	7,1	7,2		7,2
Konduktivitet	mS/m	50–75	75–150	≥150		320	175	247	206	316	261	100		100
Temperatur	°C	2–5	5–10	≥10		13,2	7,2	10,2	15,1	7,4	11,3	15,2		15,2
Redox	mV					-67,6	-71,1	-69,4	25,2	-109,5	-42,2	43,2		43,2
Metaller														
Arsenik	mg/l	0,002–0,005	0,005–0,010	≥0,010	0,016	0,0049	0,0068	0,0059	0,0110	0,0240	0,0175	0,0071	0,0085	0,0078
Barium	mg/l					0,280	0,140	0,210	0,076	0,048	0,062	0,094	0,053	0,074
Bly	mg/l	0,001–0,002	0,002–0,010	≥0,010	0,028	0,014	0,018	0,016	0,014	0,007	0,010	0,007	0,005	0,006
Kadmium	mg/l	0,0005–0,001	0,001–0,005	≥0,005	0,0009	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0002	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001
Kobolt	mg/l					0,007	0,006	0,006	0,019	0,009	0,014	0,012	0,006	0,009
Koppar	mg/l	0,2–1	1–2	≥2	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Krom	mg/l	0,005–0,010	0,010–0,050	≥0,050	0,007	0,004	0,015	0,009	0,009	0,011	0,010	0,004	0,006	0,005
Kviksilver	mg/l	0,00001–0,00005	0,00005–0,001	≥0,001	0,00007	< 0,0001	< 0,00010	0,00000	< 0,0001	< 0,00010		< 0,0001	< 0,00010	
Nickel	mg/l	0,002–0,010	0,010–0,020	≥0,020	0,068	0,007	0,010	0,008	0,030	0,013	0,022	0,018	0,011	0,015
Vanadin	mg/l					0,014	0,030	0,022	0,016	0,023	0,020	0,007	0,009	0,008
Zink	mg/l	0,01–0,1	0,1–1	≥1	0,03	0,04	0,07	0,05	0,08	0,02	0,05	0,06	0,03	0,04
Petroleumämnen														
Oljeindex	mg/l				1	< 0,10	0,73	0,365	0,59	0,37	0,48	0,1	0,18	0,14
Organiskt kol														
TOC	mg/l				12	39	50	44,5	140	180	160	40	55	47,5
Näringsämnen														
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l	0,08-0,4	0,4-1,2	>1,2		12	9,7	10,85	2,4	25	13,7	2,4	2,7	2,55
Nitrat+Nitrit kväve	mg/l					< 0,10	< 0,10	0	< 0,10	< 0,10	0	0,72	< 0,10	0,36
Fosfor P	mg/l				0,05	0,45	2,5	1,475	0,38	1,2	0,79	0,27	0,38	0,325
Total-kväve	mg/l				1,25	10	11	10,5	9,9	12	10,95	6,6	5,4	6
PCB														
S:a PCB (7st)	mg/l					ND			ND			ND		
Klorid														
Klorid	mg/l	20-100	100-300	>300		710	310	510	540	730	635	85	62	73,5

		SPI rekommendation ³													
	Enhet	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Ytvatten	Våtmarker	TY21GV44			TY21GV45			TY21GV46		
PAH															
PAH-L	µg/l	10	2000	80	120	40	1,3	1,8	1,6	< 0,20	< 0,20		< 0,20	< 0,20	
PAH-M	µg/l	2	10	10	5	15	2,8	3,1	3,0	< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30	
PAH-H	µg/l	0,05	300	6	0,5	3	< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30		< 0,30	< 0,30	

¹ Bedömningsgrunder för Grundvatten. Effektrelaterade tillståndsklasser. SGU-rapport 2013:01.
² Riktvärden av Göteborgs stad för utsläpp av förorenat vatten till dagvatten eller recipient
³ Svenska Petroleum Institutets rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31.

Bilaga 5b Sammanställning analysresultat Stora å

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

Resultatsammanställning PP16 - Stora ån uppströms

			Måttlig ²⁾	Hög ²⁾	Mkt hög ²⁾	Tidigare vattenundersökningar								Aktuell provtagningsprogram		
		Riktvärden Göteborgs stad ¹	Hög halt ³⁾	Mycket hög ³⁾	Extremt hög ³⁾	(Ramböll, 2017 - Årsrapport 2017. Deponin vid Näsets f.d. reningsverk.)										
Provtagningsdatum						2011-05-04	2011-10-27	2013-04-17	2013-10-17	2015-06-30	2015-10-06	2017-06-07	2017-10-12	2021-07-13	2021-10-08	2021-12-01
Fältmätningar	Enhet															
pH						7,3	7,8	7,4	7,4	7,5	7,4	7,1	7,2	8,46	10,68	8.38
Konduktivitet	mS/m					60	34	70	54	42,7	54,1	13,8	17,8	47,1	32	45,2
Temperatur	°C													17,6	12	1,6
Redox	mV													-73,5	64,5	143
Syrgasmättnad	mg/l													1,76	7,73	11,36
Turbiditet	FNU											75	40	22,0	14,3	13,2
Metaller																
Arsenik	µg/l	16	5-15	15-75	>75	0,56	0,53			0,9	0,73	1,7	1	0,69	1,4	0,6
Barium	µg/l													28	48	26
Bly	µg/l	28	1-3	3-15	>15	1,8	1,6			0,98	1,5	5,8	3,9	1,4	8,2	1,5
Kadmium	µg/l	0,9	0,1-0,3	0,3-1,5	>1,5	<0,1	< 0,10			0,022	0,026	0,071	0,048	< 0,1	0,28	< 0,10
Kobolt	µg/l									0,57	0,94	1,7	1,1	0,82	2,4	0,82
Koppar	mg/l	0,01	0,003-0,009	0,009-0,045	>0,045	0,011	0,0057			0,0079	0,0041	0,016	0,012	0,005	0,025	0,0058
Krom	µg/l	7	5-15	15-75	>75	<1	< 1			0,64	0,7	5,8	3,6	0,85	5	1,5
Kvikksilver	µg/l	0,07				<0,1	< 0,10			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,10	< 0,10
Nickel	µg/l	68	15-45	45-225	>225	1,8	1,6			1,9	2,1	3,9	2,9	1,9	6,4	2,7
Vanadin	µg/l													1,9	8,1	2,1
Zink	mg/l	0,03	0,020-0,060	0,060-0,300	>0,300	0,041	0,018			0,021	0,018	0,057	0,045	0,022	0,098	0,026
PAH																
PAH-L	µg/l													< 0,20	< 0,20	< 0,20
PAH-M	µg/l													< 0,30	< 0,30	< 0,30
PAH-H	µg/l													< 0,30	< 0,30	< 0,30
Petroleumämnen																
Oljeindex	mg/l	1												< 0,10	< 0,10	< 0,10
Organiskt kol																
TOC	mg/l	12				9	9,1	8,5	6,3	8,7	17	9,1	7,7	7,3	12	7,4
Näringsämnen																
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l					0,2	0,092	0,19	0,36	0,22	0,18	0,12	0,05	0,62	0,12	0,36
Nitrat+Nitrit kväve	mg/l									0,72	0,36	0,53	0,4	0,28		0,69
Fosfor P	mg/l	0,05	0,025-0,050	0,050-0,100	>0,100	0,08	0,071	0,083	0,15	0,085	0,13	0,19	0,17	0,24	0,12	0,093
Total-kväve	mg/l	1,25	0,625-1,250	1,250-5,000	>5,000	6,2	1,1	1,7	1,2	1,7	1,6	1,3	1	1,4	1,6	1
Anioner																
Sulfat	mg/l					34	21	28	33	23	30	8,8	12			32
Klorid	mg/l					120	50	160	87	73	85	18	23	13	35	77

¹⁾ Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten, Göteborgs stad (<https://goteborg.se/wps/portal/start/foretag/tillstand-och-regler/vatten-och-avlopp/riktvarden-fororenat-vatten>)

²⁾ Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Effektrelaterade tillståndsklasser. Naturvårdsverket rapport 4913 (tabell 11 o 18). Värderingsskala för COD, TOC och metallhalter.

³⁾ Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Effektrelaterade tillståndsklasser. Naturvårdsverket rapport 4913 (tabell 2 o 3). Värderingsskala för fosfor- och kvävehalter.

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

Resultatsammanställning PP18 - Stora ån mittenpunkt

		Riktvärden Göteborgs stad ¹	Måttlig ²⁾	Hög ²⁾	Mkt hög ²⁾			
			Hög halt ³⁾	Mycket hög ³⁾	Extremt hög ³⁾	Aktuell provtagning		
Provtagningsdatum						2021-07-13	2021-10-08	2021-12-01
Fältmätningar	Enhet							
pH						8,39		7,91
Konduktivitet	mS/m					59,2		45,4
Temperatur	°C					17,4		1,4
Redox	mV					-82,3		173,8
Syrgasmättnad	mg/l					2,26		11,61
Turbiditet	FNU					9,0		15,2
Metaller								
Arsenik	µg/l	16	5-15	15-75	>75	0,74	0,78	1,7
Barium	µg/l					23	28	64
Bly	µg/l	28	1-3	3-15	>15	0,67	2,1	9,2
Kadmium	µg/l	0,9	0,1-0,3	0,3-1,5	>1,5	< 0,1	< 0,10	0,28
Kobolt	µg/l					0,65	0,56	4,4
Koppar	mg/l	0,01	0,003-0,009	0,009-0,045	>0,045	0,003	0,01	0,028
Krom	µg/l	7	5-15	15-75	>75	0,53	1,5	8,2
Kvikksilver	µg/l	0,07				< 0,1	< 0,10	< 0,10
Nickel	µg/l	68	15-45	45-225	>225	1,9	3,8	7,5
Vanadin	µg/l					1,3	2,5	14
Zink	mg/l	0,03	0,020-0,060	0,060-0,300	>0,300	0,013	0,032	0,14
PAH								
PAH-L	µg/l					< 0,20	< 0,20	< 0,20
PAH-M	µg/l					< 0,30	< 0,30	< 0,30
PAH-H	µg/l					< 0,30	< 0,30	< 0,30
Petroleumämnen								
Oljeindex	mg/l	1				< 0,10	< 0,10	< 0,50
Organiskt kol								
TOC	mg/l	12				7	13	9,2
Näringsämnen								
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l					0,38	0,15	0,11
Nitrat+Nitrit nitrogen	mg/l					0,46		0,7
Fosfor P	mg/l	0,05	0,025-0,050	0,050-0,100	>0,100	0,29	0,11	0,2
Total-kväve	mg/l	1,25	0,625-1,250	1,250-5,000	>5,000	1,2	1,6	1,1
Anioner								
Sulfat	mg/l							32
Klorid	mg/l					19	35	75

¹⁾ Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten, Göteborgs stad (<https://goteborg.se/wps/portal/start/foretag/tillstand-och-regler/vatten-och-avlopp/riktvarden-fororenat-vatten>)
²⁾ Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Effektrelaterade tillståndsklasser. Naturvårdsverket rapport 4913 (tabell 11 o 18). Värderingsskala för COD, TOC och metallhalter.
³⁾ Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Effektrelaterade tillståndsklasser. Naturvårdsverket rapport 4913 (tabell 2 o 3). Värderingsskala för fosfor- och kvävehalter.

Bilaga 5b Sammanställning analysresultat Stora å

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

Resultatsammanställning PP17 - Stora ån nedströms

			Måttlig ²⁾	Hög ²⁾	Mkt hög ²⁾	Tidigare vattenundersökningar								Aktuell provtagning		
		Riktvärden Göteborgs stad ¹	Hög halt ³⁾	Mycket hög ³⁾	Extremt hög ³⁾	(Ramböll, 2017 - Årsrapport 2017. Deponin vid Näsens f.d. reningsverk.)										
Provtagningsdatum						2011-05-04	2011-10-27	2013-04-17	2013-10-17	2015-06-30	2015-10-06	2017-06-07	2017-10-12	2021-07-13	2021-10-08	2021-12-01
Fältmätningar	Enhet															
pH						7,3	7,8	7,4	7,5	7,5	7,5	7,1	7,2	8,24	9,75	7,63
Konduktivitet	mS/m					57	34	70	160	81,6	53,4	12,9	14,9	53,6	34,4	46
Temperatur	°C													17,3	12,1	1,5
Redox	mV													-18,1	88,2	176,4
Syrgasmättnad	mg/l													1,27	7,79	11,36
Turbiditet	FNU											70	28	8,6	14,2	14,7
Metaller																
Arsenik	µg/l	16	5-15	15-75	>75	0,57	0,56			0,82	0,78	1,8	0,72	0,87	0,82	0,51
Barium	µg/l													25	27	26
Bly	µg/l	28	1-3	3-15	>15	0,93	1,9			1,2	1,2	6,4	2,5	1,6	1,8	1,4
Kadmium	µg/l	0,9	0,1-0,3	0,3-1,5	>1,5	<0,1	< 0,1			0,024	<0,02	0,079	0,036	< 0,1	< 0,10	< 0,10
Kobolt	µg/l									0,53	1,1	1,9	0,74	0,85	0,47	0,78
Koppar	mg/l	0,01	0,003-0,009	0,009-0,045	>0,045	0,011	0,0054			0,0078	0,0027	0,016	0,0099	0,0059	0,011	0,0057
Krom	µg/l	7	5-15	15-75	>75	<1	< 1			0,77	0,7	5,8	2,5	1,2	1,4	1,5
Kvikksilver	µg/l	0,07				<0,1	< 0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,10	< 0,10
Nickel	µg/l	68	15-45	45-225	>225	1,7	1,5			1,9	2,4	4	2,2	2,5	3,9	3
Vanadin	µg/l													2,4	2,6	2
Zink	mg/l	0,03	0,020-0,060	0,060-0,300	>0,300	0,038	0,019			0,022	0,013	0,063	0,039	0,026	0,033	0,025
PAH																
PAH-L	µg/l													< 0,20	< 0,20	< 0,20
PAH-M	µg/l													< 0,30	< 0,30	< 0,30
PAH-H	µg/l													< 0,30	< 0,30	< 0,30
Petroleumämnen																
Oljeindex	mg/l	1												< 0,10	< 0,10	< 0,10
Organiskt kol																
TOC	mg/l	12				11	9,2	8,7	6,3	8,9	12	8,9	6	7,9	13	8,7
Näringsämnen																
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l					0,19	0,087	0,13	0,094	0,21	<0,01	0,12	0,041	0,36	0,082	0,12
Nitrat+Nitrit nitrogen	mg/l									0,7	0,065	0,48	0,41	0,42		0,71
Fosfor P	mg/l	0,05	0,025-0,050	0,050-0,100	>0,100	0,068	0,07	0,087	0,098	0,1	0,15	0,19	0,13	0,34	0,11	0,08
Total-kväve	mg/l	1,25	0,625-1,250	1,250-5,000	>5,000	1,7	1,3	1,6	1,1	1,7	1,2	1,1	0,84	1,2	1,5	1,4
Anioner																
Sulfat	mg/l					31	21	28	76	38	28	8	9,6			33
Klorid	mg/l					120	50	150	380	190	84	17	19	17	37	84

¹⁾ Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten, Göteborgs stad (<https://goteborg.se/wps/portal/start/foretag/tillstand-och-regler/vatten-och-avlopp/riktvarden-foro-renat-vatten>)
²⁾ Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Effektrelaterade tillståndsklasser. Naturvårdsverket rapport 4913 (tabell 11 o 18). Värderingsskala för COD, TOC och metallhalter.
³⁾ Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Sjöar och vattendrag. Effektrelaterade tillståndsklasser. Naturvårdsverket rapport 4913 (tabell 2 o 3). Värderingsskala för fosfor- och kvävehalter.

Bilaga 5c Sammanställning analysresultat bevattnings-/sedimentationsdammar

Uppdrag: Kontrollprovtagning vatten vid Välen, ramKV2018-73
Beställare: N560 Kretslopp och Vatten

Resultatsammanställning Sedimentationsdamm - RV1

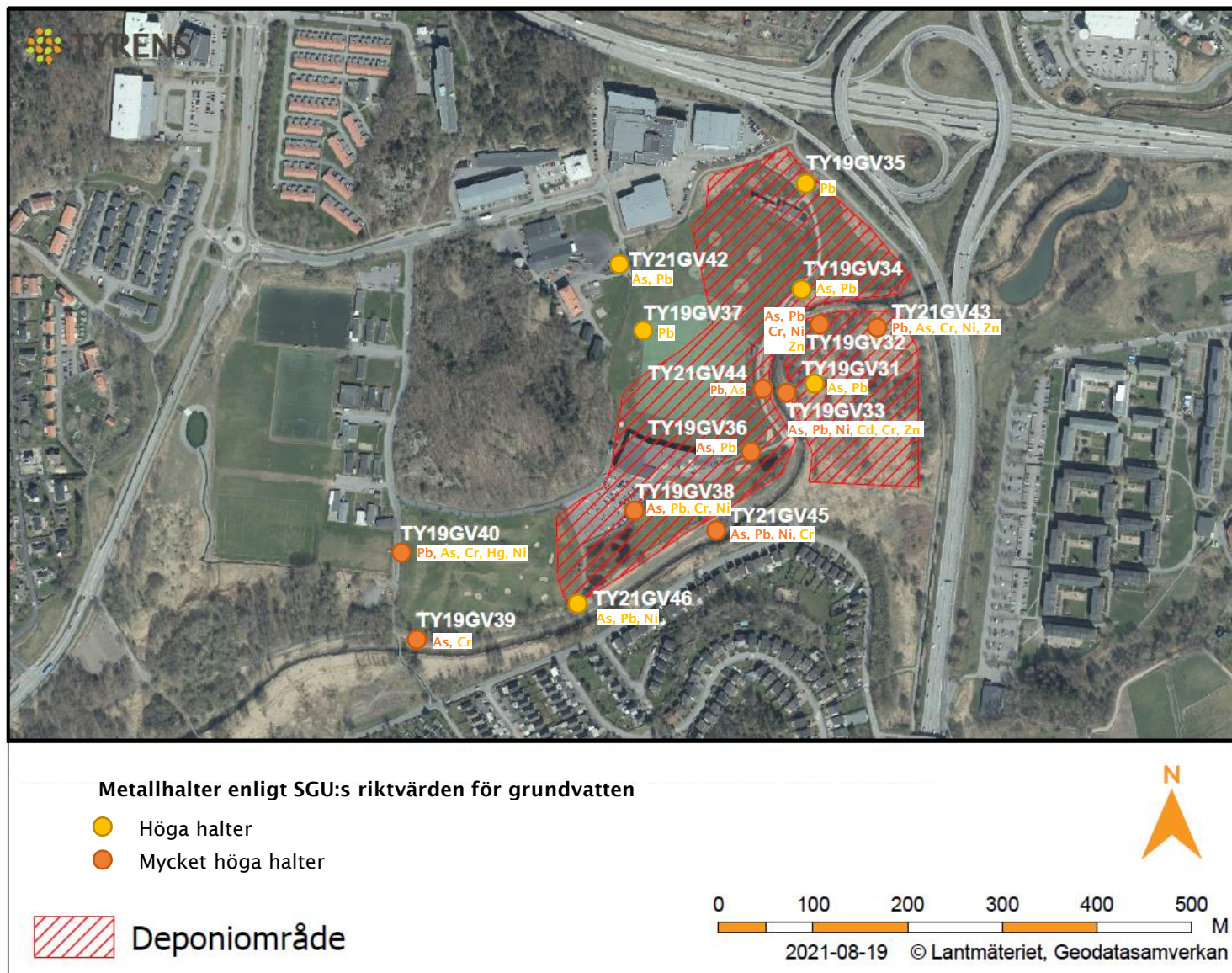
		Riktvärden Göteborgs stad ¹	RV1 - tidigare provtagningar ²										RV1-in		RV1-ut Punkten hette tidigare RV1	
Provtagningsdatum			2011-05-04	2011-10-27	2012-05-22	2012-10-03	2013-04-17	2013-10-17	2015-06-30	2015-10-06	2017-06-07	2017-10-12	2021-07-13	2021-10-07	2021-07-13	2021-10-07
Anteckningar																halv dränerad
Fältmätningar	Enhet															
pH			7,3	7,5	7,9	8,1	7,2	7,2	7,4	7,4	7,3	7	8,11	8,55	8,23	8,28
Konduktivitet	mS/m		32	36	39	26	41	44	27,8	25,9	38,1	33,6	26,7	32,8	31,6	30,1
Temperatur	°C			12,5									19,1	12,9	21,5	12,6
Redox	mV												-53,3	-29,4	4,2	16,8
Syrgasmättnad	mg/l												1,19	6,29	10,30	4,18
Turbiditet	FNU										3,8	8,1	19,0	43,5	2,4	23
Metaller																
Arsenik	µg/l	16	2,3	1					2	2,1	1,6	1,1	1,2	2	1,2	1,8
Barium	µg/l												31	28	15	33
Bly	µg/l	28	<0,5						0,78	0,66	0,46	0,89	1,5	2,2	0,79	5
Kadmium	µg/l	0,9	<0,1	< 0,10					0,021	0,03	<0,03	0,051	< 0,1	< 0,10	< 0,1	0,29
Kobolt	µg/l										0,58	1,6	1	1,3	0,75	3,9
Koppar	mg/l	0,01	0,0025	0,0045					0,0057	0,0046	0,0021	0,015	0,013	0,031	0,0039	0,034
Krom	µg/l	7	1,1	< 1					0,89	0,88	<0,5	0,66	1,1	1,6	0,61	2,4
Kvicksilver	µg/l	0,07	<0,1	< 0,10					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,10	< 0,1	< 0,10
Nickel	µg/l	68	2,9	2,2					3,1	3	2,4	3,9	4	6,1	4,7	5,9
Vanadin	µg/l												2,7	5	1,2	6,3
Zink	mg/l	0,03	0,0078	< 0,0050					0,0085	0,011	<0,003	0,0034	0,028	0,026	0,011	0,032
PAH																
PAH-L	µg/l												< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
PAH-M	µg/l												< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
PAH-H	µg/l												< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Petroleumämnen																
Oljeindex	mg/l	1											< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,25
Organiskt kol																
TOC	mg/l	12		20	17	16	22	25	18	20	18	19	140	33	20	14
Närämnen																
Ammoniumkväve (NH4-N)	mg/l		0,34	0,065	0,014	0,075	< 0,010	0,16	0,1	0,074	0,37	0,063	0,078	< 0,010	0,011	0,02
Nitrat+Nitrit nitrogen	mg/l								0,37	0,3	0,081	0,37	0,48	0,54	< 0,10	0,44
Fosfor P	mg/l	0,05	1,1	0,18	0,11	0,19	0,17	0,19	0,21	0,27	0,21	0,087	0,41	2,1	0,096	0,17
Total-kväve	mg/l	1,25	2,6	1,3	1,8	1,2	1,3	1,6	1,8	2	1,6	1,9	2,5	4,8	1,6	1,4
Anioner																
Sulfat	mg/l		32	24	42	24	15	30	7,6	19	39	27	23	18	18	33
Klorid	mg/l		35	29	34	15	56	43	28	23	37	30	19	11	30	23

¹⁾ Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten, Göteborgs stad (<https://goteborg.se/wps/portal/start/foretag/tillstand-och-regler/vatten-och-avlopp/riktvarden-fororenat-vatten>)

²⁾ Ramböll, 2017 - Årsrapport 2017. Deponin vid Näsets f.d. reningsverk.

Obs. Provtagningen kunde inte utföras i december 2021 pga is

Bilaga 6



Karaterisering Lakvatten

Jämförelse mellan grundvatten från Nässets fd avfallsupplag
med sammanställda medelvärden från lakvatten från avfallsupplag i Sverige

		Medelvärde	Medelvärde															
		Öman et al	Molander	TY19GV31	TY19GV32	TY19GV33	TY19GV34	TY19GV35	TY19GV36	TY19GV37	TY19GV38	TY19GV39	19TYGV40	TY21GV42	TY21GV43	TY21GV44	TY21GV45	TY21GV46
pH		7,5	7,8	7,1	7,4	6,7	6,9	6,9	7,6	9,0	4,6	6,5	6,7	6,4	7,4	6,8	7,1	7,2
Kond	mS/m	1210	378	112	261	277	194	150	117	61	778	675	82	136	143	247	261	100
CODcr	mg/l	760	507															
TOC *(faktor 0,3)	mg/l	253	169	86	72	42,5	39,7	47,7	33,7	41	203,3	180	50	30	23	44,5	160	47,5
BOD7	mg/l	28	53															
Ammonium	mg/l	370	172	5,75	4,6	5,65	3,9	5,2	4,6	0,55	9,3	21	0,33	1,225	3,8	10,85	13,7	2,55
Nitrat+nitrit	mg/l		1,5	0	0	0	0	16,4	0	0,085	0	0	0	0,14	0	0	0	0,36
Tot P	mg/l	1,3	1,4	1,2	3	3,8	0,37	0,6	1,4	2,45	1,94	0,87	0,42	0,1115	1,55	1,475	0,79	0,325
Tot N	mg/l	360	176	9,9	9,55	8,4	4,40	22,3	5,9	3,9	17,7	28,5	3,23	3,6	4,85	10,5	10,95	6
Fe	mg/l	7,2	11,6															
Mn	mg/l	1,2	1,7															
Arsenik	µg/l	3,8	7	5,6	22,4	3,4	8,0	3,6	15,0	4,5	26,3	15,5	5,0	6,7	6,7	5,9	17,5	7,8
Barium				78,6	152,2	59,7	63,3	127,8	44,8	29,0	43,0	57,0	39,5	51,0	200,0	210,0	62,0	73,5
Bly	µg/l	4,9	5	6,2	37,5	10,4	4,1	8,4	5,4	5,0	7,5	1,0	12,3	2,9	48,0	16,0	10,4	6,4
Kadmium	µg/l	0,3	0,3	0,1	0,3	1,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,4	0,3	0,3	0,1
Kobolt	µg/l	7,8	7	4,4	15,5	12,7	4,8	7,8	1,8	2,3	6,1	5,3	6,5	4,1	5,5	6,4	14,0	8,9
Koppar	µg/l	22	25	9,0	41,6	37,5	9,6	7,7	4,1	22,7	12,1	2,3	27,1	11,5	30,0	14,5	22,5	12,0
Krom	µg/l	17	29	7,6	66,3	15,0	4,3	5,8	4,7	4,7	16,2	11,7	11,3	6,5	16,0	9,4	10,2	5,0
Kvicksilver	µg/l	0,03	0,08	0,008	0	0,042	0	0,008	0,007	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
Nickel	µg/l	30	31	6,5	35,3	36,0	7,3	8,8	3,8	8,0	11,5	6,3	16,6	8,7	10,0	8,4	21,5	14,5
Vanadin				8,7	110,9	29,0	6,4	11,0	6,3	5,9	26,1	17,3	14,2	7,8	36,0	22,0	19,5	8,2
Zink	µg/l	63	105	33,3	156,0	623,0	21,3	70,9	16,2	23,0	6,7	4,2	56,5	25,2	300,0	51,0	49,5	43,0
Klorid	mg/l	1730	410	129	270	845	120	105	41	49	1867	1850	297	106	17,5	510	635	73,5
*TOC i förhållande till COD - egen bedömning från litteratur - ej fastställt																		
	Halt mellan lägre och övre medelvärde för lakvatten i Sverige																	
	Överskridande av högsta medelvärde för lakvatten i Sverige																	
	Mer än 3 ggr överskridande av högsta medelvärde för lakvatten i Sverige																	

Jämförelse mellan grundvatten från Näsets fd avfallsupplag
med sammanställda medelvärden från lakvatten från avfallsupplag i Sverige

2022-02-18