



Statusrapport enligt IED, Rya kraftvärmeverk

Göteborg Energi AB, Göteborg

2021-05-28

Uppdragsnr: 414498-2
Dokumentnr: 12709-2-21

Namn: Ida Jonasson
Tel: 076 610 79 97
E-post: ida.jonasson@dge.se

Daniel Hellqvist
073 417 10 87
daniel.hellqvist@dge.se

Sammanfattning

På uppdrag av Göteborg Energi AB (bolaget) har DGE Mark och Miljö AB (DGE) upprättat föreliggande statusrapport avseende verksamheten Rya kraftvärmeverk (Rya KVV) samt planerar utökning av verksamheten, beläget på fastigheterna Rödjan 3:1, Rödjan 727:18 och Färjestaden 20:6 i Ryahamnen i Göteborg.

Statusrapporten har tagits fram i syfte att uppfylla kravet om statusrapportering inom fyra år efter meddelade slutsatser om bästa möjliga teknik (BAT-slutsatser). Rya KVV omfattas av BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar, vilka meddelades 2017-08-17. I och med detta måste en statusrapport upprättas och lämnas in till tillsynsmyndigheten, Miljöförvaltningen i Göteborg Stad, innan 2020-08-17.

I en statusrapport ska statusen på mark och grundvatten för verksamhetsområdet beskrivas. Provtagning av jord och grundvatten samt analys av relevanta farliga ämnen som hanteras och planeras hanteras i respektive verksamhet har legat till grund för denna beskrivning.

Inom Rya KVV:s verksamhetsområde har provtagning utförts i sju provpunkter i jord och fyra provpunkter i grundvatten. På Rödjan 3:1, Rödjan 727:18 och Färjestaden 20:6, där den planerade utökningen av verksamheten ska bedrivas, har provtagning utförts i åtta provpunkter i jord och i fem provpunkter i grundvatten. Provtagning av grundvatten har utförts i två omgångar för säsongsvariation i provunderlaget.

Ämnen som har bedömts vara relevanta farliga ämnen utgörs av Dowcal 100 & solutions, Dowcal 100 och Dowcal 20, Kemetyl Brineol Med10 Corrpro, ammoniak, saltsyra, eldningsolja 1 E32 (gasoil E32), diverse oljeprodukter och spillolja. Analys har utförts i jord och grundvatten med avseende på glykol, metaller, alifatiska och aromatiska oljekolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och pH för att påvisa potentiell påverkan av dessa ämnen. Kemiska och fysikaliska parametrar i grundvatten samt TOC i både jord och grundvatten har också analyserats.

Glykoler har varken påvisats i jord eller grundvatten i halter över laboratoriets rapporteringsgräns.

Oljekolväten har påvisats i halter överskridande Naturvårdsverkets riktvärde KM i två provpunkter i jord. Arsenik har påvisats i halter som faller inom intervallet för SGUs klass 5, *mycket* hög halt i ett grundvattenprov. Oljekolväten har påvisats i halter överskridande SPIs riktvärden för ångor i byggnader och skydd av ytvatten i två grundvattenprover. Kobolt har påvisats i halter överskridande tillämpade holländska jämförvärden i tre grundvattenprover, och Molybden i halter överskridande de tillämpade holländska jämförvärdena i två grundvattenprover.

TOC och COD_{Mn} i analyserat grundvatten visar på höga värden vilket indikerar på stor förekomst av organiskt material. Även turbiditeten är mycket hög i samtliga analyserade grundvattenprover.

I den andra grundvattenprovtagningen kan en minskning av oljekolväten och COD_{Mn} ses.

pH varierar mellan 6,0-8,73 vid utförda laboratorieanalyser och fältmätningar. pH är neutralt vid 7 men kan variera beroende på närvaro av humusämnen och beroende av jordart. I samtliga provpunkter i grundvattnet ligger pH normalt jämfört med Naturvårdsverkets (1999) intervall för naturlig variation som ligger mellan 6-8, undantaget en provpunkt där pH ligger över detta intervall.

Sammanfattningsvis påvisar de analyserade parametrarna från nu genomförd miljöteknisk markundersökning ett mindre allvarligt tillstånd i mark, i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). Tillståndet i grundvattnet bedöms vara mycket allvarligt avseende de identifierade relevanta miljö- och hälsofarliga ämnena inom området, i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999).

Ida Jonasson

Daniel Hellqvist

Innehållsförteckning

1	Inledning	7
1.1	Syfte.....	7
1.2	Bakgrund	7
2	Lokalisering	8
2.1	Lokalisering och planförhållanden	8
2.1	Skyddsvärda områden.....	9
3	Mark- och grundvattenförhållanden	10
3.1	Topografi	10
3.2	Geologi	10
3.3	Grundvatten	10
3.4	Ytvatten	10
3.5	Brunnar	10
4	Verksamhetsbeskrivning	11
4.1	Beskrivning av planerad verksamhet.....	11
4.2	Nuvarande verksamhet	11
4.3	Verksamhetshistorik	12
4.4	Olyckor och tillbud.....	12
4.5	Kringliggande verksamheter.....	12
5	Tidigare utredningar.....	12
6	Relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen	15
7	Genomförd undersökning	22
7.1	Platsbesök	22
7.2	Provtagningsplan	22
7.3	Motivering till provpunktsplacering.....	22
7.4	Provtagning av grundvatten.....	23
7.5	Provtagning av jord	24

8	Laboratorieanalyser.....	25
9	Konceptuell modell.....	26
10	Riktvärden.....	28
10.1	Riktvärden jord	28
10.2	Riktvärden grundvatten.....	29
11	Resultat	29
11.1	Fältnoteringar	30
11.2	Jord, Rya KVV nuvarande samt planerat verksamhetsområde för ny bioångpanna 31	
11.2.1	TOC och pH	31
11.2.2	Metaller	32
11.2.3	Alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH.....	34
11.2.4	Glykoler.....	35
11.3	Grundvatten, Rya KVV nuvarande samt planerat verksamhetsområde för ny bioångpanna	36
11.3.1	Grundvattenkemi.....	36
11.3.2	Fältparametrar	39
11.3.3	Metaller	40
11.3.4	Alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH.....	42
11.4	Grundvatten, Rödjan 727:18.....	43
11.4.1	Grundvattenkemi.....	43
11.4.2	Fältparametrar	45
11.4.3	Metaller	46
11.4.4	Alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH.....	46
11.4.5	Glykoler.....	47
11.5	Analysresultat från markundersökningen 2011 på delar av fastigheten Rödjan 727:18 (Nynas verksamhetsområde).....	47
11.5.1	Jord.....	47

12	Status på mark och grundvatten	48
13	Referenser	52

Bilagor

1. Situationsplan
2. Fältprotokoll
3. Situationsplan från markundersökning delar av Rödjan 727:18 Nynas 2011, med föroreningsituation i jord

Definitioner

Grundvatten	Omfattar definitionen i ramvattendirektivet (2000/60/EC) artikel 2 punkt 2. Det vill säga allt grundvatten i mättad zon mellan markyta och berggrund.
Mark	Omfattar zonen mellan berggrunden och markytan. Består av mineralpartiklar, organiskt material, vatten, luft och levande organismer.
IED	Industriutsläppsdirektivet (2010/75/EU)

Versionsförteckning

Nr	Datum	Kommentar
ID12709-21	2021-04-15	Reviderad version efter granskning av kund
ID 12709-2-21	2021-04-30	Reviderad version efter ytterligare granskning av kund
ID 12709-2-21	2021-05-28	Version utan laboratoriets analysrapporter

1 Inledning

Göteborg Energi AB (nedan bolaget) har låtit upprätta en statusrapport för bolagets anläggning Rya kraftvärmeverk (KVV) i Göteborg. Verksamheten omfattas av industriutsläppsdirektivet, IED och bolaget avser att lämna in en statusrapport till tillsynsmyndigheten, Miljöförvaltningen Göteborg Stad. DGE Mark och Miljö AB (DGE) har fått i uppdrag att upprätta denna statusrapport avseende mark och grundvatten inom det planerade verksamhetsområdet inom fastigheterna Rödjan 3:1, Rödjan 727:18 och Färjestaden 20:6.

Uppdragsledare och handläggare från DGE har varit Ida Wärff samt Daniel Hellqvist. Daniel Hellqvist har stått för kvalitetssäkring och Ellinor Wessel, Kristoffer Hellqvist och Ida Jonasson har varit handläggare och fälttekniker.

1.1 Syfte

Uppdraget har syftat till att upprätta en statusrapport enligt IED för Rya KVV samt för den del av fastigheten Rödjan 3:1 där en ny bioångpanna planeras anläggas, och även för den del av fastigheten Rödjan 727:18 där Nynas idag bedriver verksamhet. En statusrapport upprättas för att det vid en eventuell nedläggning av verksamheten ska kunna bedömas om driften av en anläggning har försämrat kvaliteten av mark och grundvatten på platsen. Syftet med rapporten är således att dokumentera nuvarande status på mark och grundvatten inom verksamhetsområdet, avseende eventuell föroreningsförekomst. Verksamhetsområdet motsvarar det område där verksamhet enligt tillståndet får bedrivas.

Statusrapporten ska enligt Naturvårdsverkets (2015) Vägledning om statusrapporter ge en samlad och representativ bild av eventuell föroreningsituation i mark och grundvatten, där grundvatten definieras som allt vatten i mättad zon mellan markyta och berggrund. Till skillnad från övriga bestämmelser enligt 10 kap. miljöbalken ska statusrapporten inte utreda eventuell förekomst av förorening i annat medium, såsom sediment, ytvatten och byggnadsmaterial.

Statusrapporten ska vid en eventuell nedläggning av verksamheten utgöra ett vägledande dokument för det återställande som kan krävas enligt 10 kap. 5 a § miljöbalken, under förutsättning att verksamheten har orsakat tillkommande betydande föroreningar i mark eller grundvatten samt att åtgärder för återställande är tekniskt genomförbara.

Notera att det vid nedläggning – oavsett resultat av statusrapporten – kan ställas krav på avhjälpande med stöd av bl.a. 10 kap. 2 § miljöbalken.

1.2 Bakgrund

Göteborg Energi är ett kommunalt energiaktiebolag helägt av Göteborgs Stad. I bolagets anläggning Rya KVV produceras fjärrvärme och el från i huvudsak naturgas. Verksamheten är en tillståndspliktig verksamhet med tillståndsplikt A och verksamhetskod 40.40-i enligt miljöprövningsförordningen (2013:251), vilket gäller för anläggningar för förbränning med en total installerad tillförd effekt av mer än 300 megawatt.

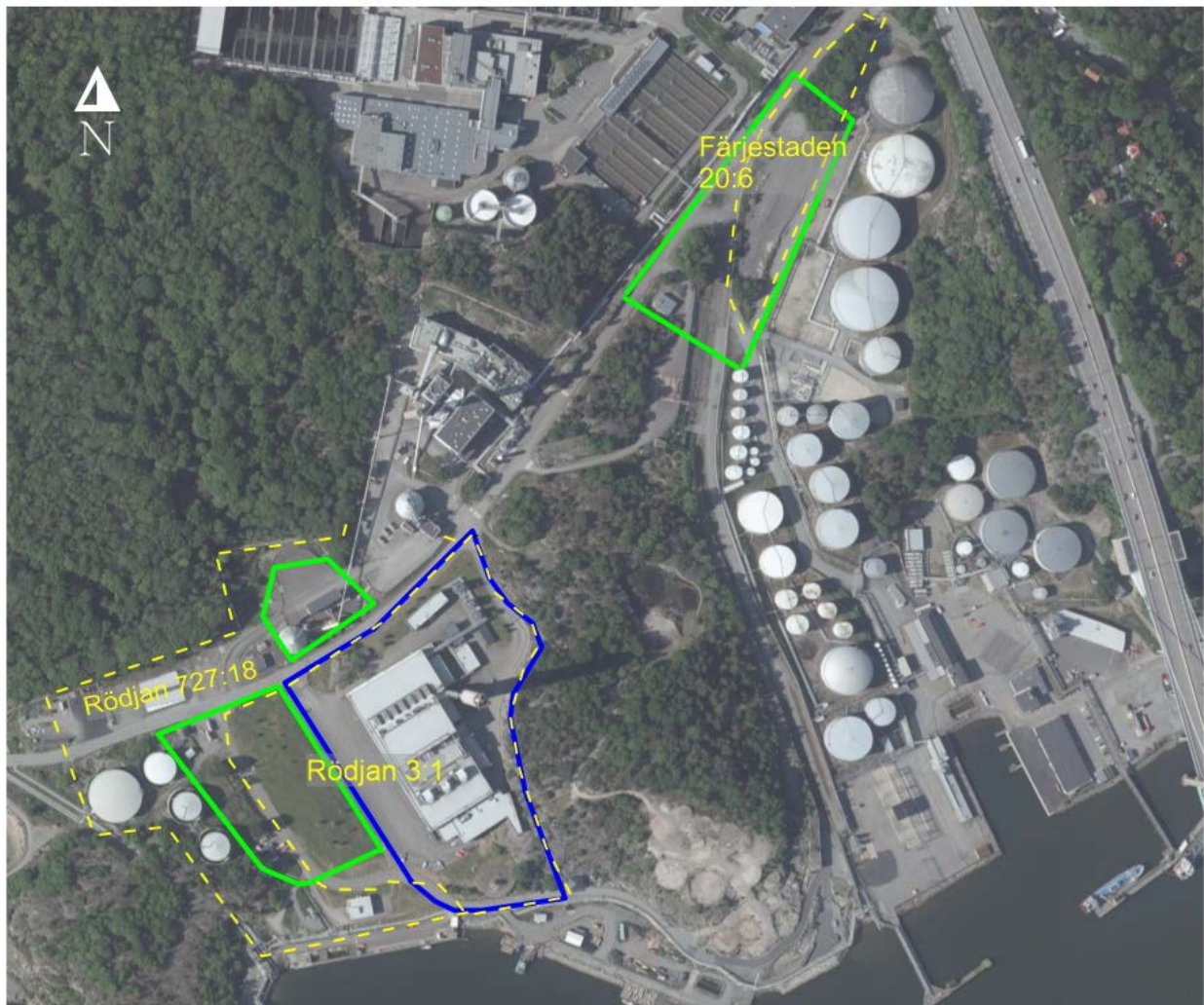
Bolagets planerade utökning av anläggningen avses anläggas på fastigheten Rödjan 3:1 i direkt anslutning till bolagets befintliga verksamhet Rya KVV. Anläggningen kommer att ha bränslemottagning på fastigheten Rödjan 727:18, som i dagsläget tillhör bolagets anläggning Rya Hetvattencentral (Rya HVC). Även delar av fastigheten Rödjan 727:18 som ägs av Göteborgs stad och där Nynas idag bedriver verksamhet kommer att inkluderas i verksamhetens utökning. Verksamheten kommer även ha en bränslevåg på fastigheten Färjestaden 20:6 varför denna också ingår i aktuell statusrapport. Tillståndet för Rya KVV kommer att utökas för att även omfatta en ny bioångpanna. Verksamheten kommer vara en tillståndspliktig verksamhet med tillståndsplikt A och verksamhetskod 40.40-i enligt miljöprövningsförordningen (2013:251). I och med omfattas verksamheten av så kallade BAT-slutsatser (best available technique) för stora förbränningsanläggningar. Dessa meddelades 2017-08-17 vilket innebär att en statusrapport ska upprättas och meddelas tillsynsmyndigheten, miljöförvaltningen i Göteborgs Stad. Då bränslet till den nya bioångpannan delvis kommer utgöras av avfallsklassat bränsle (returträ) är klassning enligt 29 kap 11 §, verksamhetskod 90.210-i och tillståndsklass B, aktuell för den nya produktionsenheten (samförbränningsanläggning där icke-farligt avfall förbränns, om den tillförda mängden avfall är mer än 18 000 ton men högst 100 000 ton per kalenderår).

2 Lokalisering

2.1 Lokalisering och planförhållanden

Aktuellt undersökningsområde (Figur 1) är beläget i den södra delen av Ryahamnens industriområde. Verksamhetsområdet på Rödjan 3:1 angränsar i nordväst till Fågelrovägen. Norr om fastigheten ligger en före detta cisternpark som idag utgörs av en grusad yta. Den planerade bränslemottagningen på fastigheten Rödjan 727:18 angränsar i östlig riktning till Rya HVCs verksamhetsområde, i norr till Naturreservatet Rya Skog och i öster till den grusade ytan. Söder om verksamhetsområde mynnar Göta älv. Färjestaden 20:6 angränsar i norr och nordöst till norra Fågelrovägen samt Ålsvborgsbron med Göteborgs vattenreningsverk, GRYAABs, anläggning på motsatt sida. Söder samt öst om fastigheten ligger ett större område med cisterner. I sydväst ligger ett mindre bergsområde med skog mellan fastigheten och Rya HVC/GoBiGas samt Rya KVV:s verksamhetsområde.

Närmsta bostadsområde är Pölsebo, småhusområdet i Bräcke samt Västra Eriksberg belägna ca 400 meter nordost respektive öster om Färjestaden 20:6 och ca 1 km öster om de resterande två verksamhetsområdena.



Figur 1. Aktuell undersökningsområde med Rya KVV:s planerade verksamhetsområde för den nya bioångpannan markerat i grönt och Rya KVV:s nuvarande verksamhetsområde markerat i blått. Fastighetsgränser är markerade med gul streckad linje (© Lantmäteriet Dnr: R50046490_180001).

2.1 Skyddsvärda områden

Naturreseptatet Rya skog är beläget i direkt anslutning norr om verksamhetsområdet inom fastigheten Rödjan 727:18 (Naturvårdsverket, 2020). Ca 50 meter söder och sydväst om verksamheten rinner Göta älv ut i Rivö fjord, vilken klassas som en preliminär kustvattenförekomst (Länsstyrelsen, 2020). Vattenförekomster omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN).

Områdets västra del är beläget inom en del av ett fornlämningsområde för befästningslämningar på Rya Nabbe (RAA, 2020).

I övrigt har inga skyddsvärda områden noterats i samband med utförd undersökning.

3 Mark- och grundvattenförhållanden

3.1 Topografi

I samband med jord- och grundvattenprovtagningarna på området har samtliga provpunkter mätts av med RTK-korrigerad GPS. Inmätningen visar att verksamhetsområdet på fastigheten Rödjan 3:1 är en plan yta med en sluttning på ca -1,5 meter mellan fastighetens norra och södra del med högsta punkt i norr och sluttning mot älven. Rödjan 727:18 är uppdelad i två plataer med en upphöjd, asfalterad parkeringsyta i den nordliga delen belägen ca 4 meter högre än fastighetens södra del. Färjestaden 20:6 är en plan, grusad yta med en höjdskillnad på ca 1 meter från områdets nordöstra del med sluttning mot den sydvästra delen.

3.2 Geologi

Enligt SGU:s (2020a) digitala berggrundskarta är den huvudsakliga bergarten inom området granitisk ögongnejs. Geologin på fastigheterna består nästan uteslutande av fyllnadsmaterial. Naturliga jordarter i området återfinns vid Rya Skog och utgörs av postglacial lera och sand (SGU, 2020b). På fastigheterna Rödjan 3:1 och 727:18 är djupet till berggrunden 10-20 meter medan det på Färjestaden 20:6 är 0-10 meter enligt SGU:s jorrdjupskarta (SGU, 2020c).

3.3 Grundvatten

En sammanställning av grundvattenförhållandena utförd av WSP mellan år 2000 och 2007 (WSP, 2007) visade en grundvattendelare belägen genom fastigheten Rödjan 727:18 i nordöst-sydvästlig riktning, parallellt med Fågelrovägen. Det gör således att grundvattnet inom nämnd fastighet strömmar mot Rya skog medan grundvattnet inom Rödjan 3:1 och Färjestaden 20:6 i huvudsak bedöms strömma i riktning mot Rivö Fjord. I aktuell undersökning noterades grundvattennivåer inom Rya KVV:s verksamhetsområde till 4,1 m u my samt 1,83 m ö h i de västligaste delarna och till 4,9 m u my samt 8,32 meter över havet (m ö h) i de nordliga delarna. På fastigheten Rödjan 3:1 där den nya bioångpannan planeras anläggas noterades grundvattennivån på 2,73 m u my och 4,34 m ö h. Inom området där Nynas bedriver verksamhet (Rödjan 727:18) noterades grundvattennivåerna till 2,1 m u my i de norra delarna, till 1,4 m u my i de centrala delarna och till 4 m u my i de södra delarna. Grundvattennivån inom fastigheten Färjestaden 20:6 noterades till 1,11 m u my och 6,98 m ö h.

3.4 Ytvatten

Ca 50 meter söder om området rinner Göta älv ut i Rivö Fjord vilken utgör närmst belägna ytvatten (Länsstyrelsen, 2020).

3.5 Brunnar

Enligt SGU:s brunnskarta (2021) finns inga brunnar registrerade inom verksamhetsområdet.

4 Verksamhetsbeskrivning

I kapitel 4.1 följer en övergripande beskrivning av Rya KVV:s planerade ändring av verksamheten. Beskrivningen omfattar den planerade verksamheten och de processer som kan komma att påverka föroreningsituationen inom området. Informationen i kapitel 4.1 är hämtat från bolagets samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd enligt miljöbalken (Göteborg Energi, 2019). I kapitel 4.2 följer en övergripande beskrivning av Rya KVV:s nuvarande verksamhet. Beskrivningen omfattar den nuvarande verksamheten och de processer som kan påverka föroreningsituationen inom området. Informationen i kapitel 4.2 är baserad på uppgifter från bolagets miljörapport för 2018 (Göteborg Energi, 2019).

4.1 Beskrivning av planerad verksamhet

Den befintliga anläggningen på Rya KVV kompletteras med en fjärde linje, en ny bioångpanna, till de idag tre befintliga gasturbinerna. Den nya bioångpannan utformas för att kunna leverera totalt ca 140 MW värme till fjärrvärmenätet vid en maximal elproduktion på ca 35 MW i befintlig ångturbin. Total installerad tillförd effekt för bioångpannan blir ca 170 MW. Total installerad tillförd effekt för hela anläggningen ökar från befintliga 600 MW till upp till 800 MW.

4.2 Nuvarande verksamhet

I Rya KVV produceras el och värme genom förbränning av naturgas tillsammans med luft i brännkammare i verksamhetens tre gasturbiner. Bränsleeffekten ligger på 600 MW vilket ger ca 261 MW el och 294 MW värme. Som reservbränsle i processen finns eldningsolja E01.

El produceras genom att varma avgaser från förbränningen driver gasturbiner som är anslutna till generatorer som genererar el. De varma avgaserna leds därefter vidare till ett steg där det finns möjlighet att tillsatselda naturgas för att öka energiproduktionen. Ytterligare el produceras med hjälp av vattenånga som värms upp och driver en ångturbin som är ansluten till en generator. Därefter leds vattenångan vidare till en värmeväxlare där resterande värme leds över till Göteborgs Energis fjärrvärmenät. Vattnet som har kylts ner i värmeväxlaren pumpas tillbaka till ångpannan för att återigen värmas upp.

Rya KVV:s anläggning utgörs av en huvudbyggnad med maskinhall med gasturbin, pannhus och ångturbin. Utöver huvudbyggnaden finns på dess östra och norra sida ett antal mindre byggnader för teknisk utrustning. Här lagras % -ig ammoniaklösning, syra och lut. Ammoniak används vid kväveoxidreducering. Syra och lut användes förr vid vattenbehandling men har i dagsläget bytts ut, cisternerna finns dock kvar. Reservbränslet eldningsolja 1 lagras i två tankar om 1 930 m³ och 4069 m³, vilka är belägna i ett närliggande bergrum.

Vid befintliga kajanläggningar i anslutning till Rya nabbe söder om huvudbyggnaden finns pumphus med kraftvärmeverkets kylvattenintag och utlopp. Till utloppet leds även processavloppsvatten samt dagvatten från anläggningen.

Kraftvärmeverkets fjärrvärmesystem svarar för tryckhållning och vid behov för spädmatning av fjärrvärmevatten till nätet. Systemet innehåller dessutom en kylare som gör det möjligt att kyla fjärrvärmesystemet med vatten från Rivö Fjord.

4.3 Verksamhetshistorik

Rya KVV är belägen inom Ryahamnen som är en av stadens äldsta ojedepåer. Depån uppfördes ca 1930 av Texaco som bedrev verksamhet på platsen fram till 1980. Rya KVV etablerades på nuvarande fastigheten Rödjan 3:1 (tidigare del av Rödjan 727:18) under 2003. Dessförinnan var Nordic Tank Storage, Svenska Statoil och Shell Raffinaderier verksamma på platsen (WSP, 2003).

Inom Ryahamnen har oljehantering pågått sedan slutet av 1800-talet (SWECO VIAK AB, 2002). De oljeprodukter som hanterats under verksamhetstiden är främst brännolja, diesel och smörjoljor. Sedan 1970-talet har miljöförbättrande åtgärder införts i hamnen, där man bland annat installerat dagvattenhantering med ett OFA-system. I OFA-systemet samlas oljeförorenat vatten upp i ett speciellt system skiljt från dagvatten och avloppsvatten. Man har även asfalterat ytor där olja hanteras (SWECO VIAK AB, 2002). Innan OFA-systemet byggdes var lastplatserna för tankbilar placerade på grusade ytor, vilket innebär att eventuellt produktspill riskerar ha infiltrerat direkt ner i marken.

4.4 Olyckor och tillbud

2008 skedde ett läckage av diesel från ett reservkraftaggregat i nordöstra delen av Rödjan 3:1. Läckaget skedde i en container där aggregatet stod uppställt, i samband med att ett drivmedelsrör lossade vid en testkörning. Uppskattningsvis läckte 100 liter diesel ut i containern. Föroreningen tog sig även ut genom sprickor i golvkanterna ner i marken under containern. Containern stod uppställd på en grusad yta som förorenades. Runt containern fanns både asfaltsytor och grönytor. (Entropi SAB, 2009)

4.5 Kringliggande verksamheter

Verksamhetsområdet är beläget i Energihamnen, Göteborg. I direkt anslutning öster om verksamhetsområdet på Rödjan 3:1 ligger bolagets verksamhet Rya KVV och i nordöst, på motsatt sida om Fågelrovägen ligger Rya HVC med sammankoppling till den nu konserverade anläggningen GoBiGas. I norr finns en ackumulationstank för fjärrvärmevatten. Färjestaden 20:6 angränsar i norr och nordöst till Fågelrovägen med Göteborgs vattenreningsverk, GRYAABs, anläggning på motsatt sida. Söder och öst om fastigheten ligger ett större område med cisterner.

5 Tidigare utredningar

Rödjan 3:1

Under 2002 utfördes en sanering av delar av fastigheten Rödjan 3:1 (då en del av Rödjan 727:18) i syfte att förbereda inför anläggandet av Rya KVV. Stora delar av det område där Rya KVV idag är beläget sanerades ner till lerans överkant, belägen ca en meter under markytan. Saneringen utfördes genom en biologisk in-situ behandling av jord med bakterier som sprinklades ner i marken. Åtgärdsålet för saneringen sattes till Naturvårdsverkets och SPI:s förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer motsvarande MKM (Naturvårdsverket, 1998). Schaktning utfördes ner till överkant av lera alternativt ned till

grundvattenytan. Inom delar av området lämnades jord med halter överskridande åtgärds målet kvar efter samråd med Länsstyrelsen i Västra Götaland. De kvarlämnade halterna utgjordes av cancerogena PAH och aromatiska kolväten >C10-C35. Vid kontroll påvisades ställvis höga halter i schaktbotten inom de områden där åtgärds målet inte nåtts och massor fått schaktas ur. Massor som efter behandling fortfarande hade halter över sanerings målet schaktades bort och mellanlagrades på särskild anlagd komposteringsyta i väntan på vidare behandling under sommaren 2003. Efter den kompletterande saneringen återfördes massorna till entreprenadområdet.

Under 2004 påbörjades schaktarbeten av mark vid pumphuset vilken inte ingick i ovan nämnda sanering. NCC utförde därav en miljöteknisk markundersökning av området som resulterade i att ingen petroleumförorening påvisades (Göteborg Energi, 2007).

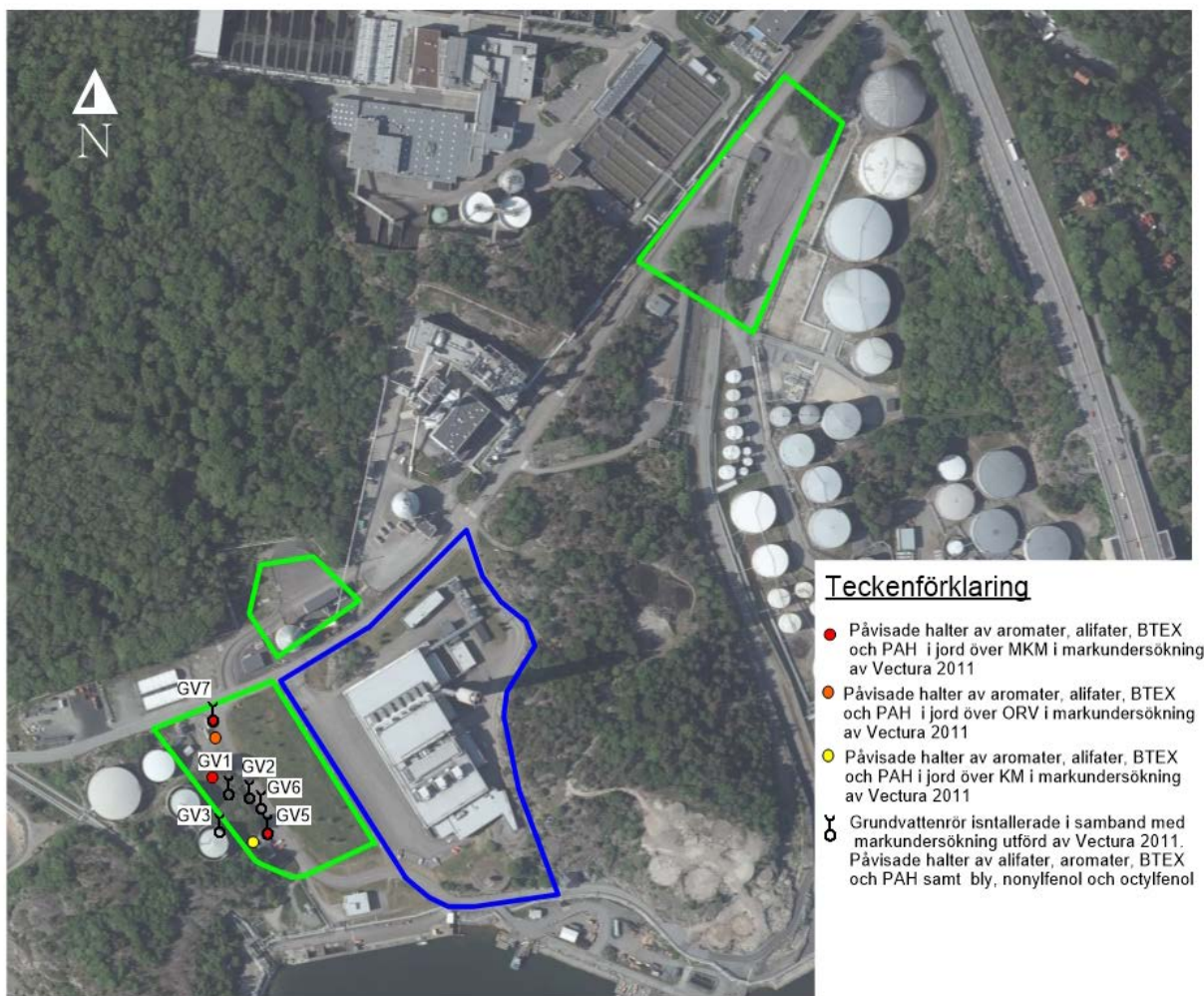
2008-2009 utförde Entropi SAB en saneringsåtgärd efter det dieselläckage som beskrivs i avsnitt 4.4. En första sanering utfördes utanför containern 2008. 2009 sanerades resterande del, under containern. Totalt schaktades 101,58 ton oljeförorenad jord bort på ett ca 5x15 meter stort område. Schaktet sträckte sig ner till berggrunden på ca 0,5 meters djup (Entropi, 2009). Miljöförvaltningen bedömde i ett brev daterat 2009-10-02 (dnr 10-2008-1152/21) att inga vidare åtgärder bedömdes krävas med hänsyn till utförd åtgärd.

Nynas verksamhetsområde på delar fastigheten Rödjan 727:18

Under 2011 utförde Vectura en miljöteknisk markundersökning på delar av fastigheten Rödjan 3:1 där jorden undersöktes i totalt 15 provpunkter och grundvattnet undersöktes i totalt 7 provpunkter. Proverna analyserades för alifater, aromater, BTEX och PAH samt metaller.

Analys av jordproverna visade att metallhalterna underskred riktvärdet KM i samtliga provpunkter. Alifater, aromater, BTEX och PAH påvisades i jorden i halter överskridande det tillämpliga riktvärdet MKM i 4 provpunkter, och halter överskridande riktvärdet KM påvisades i 1 provpunkt (Figur 2).

I grundvattnet påvisades alifater, aromater, BTEX och PAH i halter vilka överskrider riktvärdet för dricksvatten i 1 provpunkt (GV5) och i halter överskridande SPIs riktvärde för bensinstationer i 2 provpunkter (GV1 och GV7). Se Figur 2 för lokalisering av provpunkter. Nonylfenol påvisades i grundvattnet i halter över tillämpligt riktvärdet i 2 provpunkter (GV6 och GV1) och octylfenol påvisades i grundvattnet i halter överskridande tillämpligt riktvärde i 2 provpunkter (GV5 och GV7) (Figur 2). Bly påvisades i höga halter i provpunkt GV3 samt i moderata halter i GV6 enligt SEPAs (Scottish Environment Protection Agency) riktlinjer för förorenad mark.



Figur 2. Påvisade föroreningar i jord i tidigare utförd undersökning på delar av Rödjan 727:18 där Nynas i dagsläget bedriver verksamhet (Vectura, 2011). ORV står för områdesspecifika plastvärden och är framtagna för Energihamnen (Länsstyrelsen, 2014).

Rödjan 727:18

2002 utförde J&W en miljöteknisk markundersökning i samband med rivning av de två cisterner belägna på fastigheten. Analysresultaten visade inte på några förhöjda halter över de nu gällande områdesspecifika riktvärdena. (J&W, 2002a)

Enligt uppgift från beställaren utfördes en jordprovtagning 2002 i samband med avlägsnande av den oljeavskiljare som var belägen i fastighetens västra gräns. Inga prover visade på halter överskridande de nu gällande riktvärdena

2010 togs verksamhetens oljecistern och resterande utrustning, både ovan och under mark, för denna bort. I samband med detta utförde Entropi SAB en miljöteknisk markundersökning i berörda områden där halter av summa TEX, alifatiska- och aromatiska kolväten analyserades i jordprover. Analysresultaten visade halter underskridande KM. Vid provtagningen analyserades även schaktvatten som visade på höga halter tungmetaller vilka bedömdes härstamma från berggrunden. (Entropi, 2010)

2014 utförde DGE en jordprovtagning på inför nybyggnation. Prover uttogs i 9 punkter på fastigheten vilka samtliga underskred aktuella riktvärden. (DGE, 2014)

2019 upprättade DGE en statusrapport av mark och grundvatten för Rya HVC och verksamhetsområdet för GoBiGas. I de analyserade jord- och grundvattenproverna påträffades inga halter överskridande aktuella riktvärden. (DGE, 2019)

Färjestaden 20:6

2001 utförde SWECO VBB VIAK en miljöteknisk markundersökning på fastigheten Färjestaden 20:6 samt på en fastighet söder om Färjestaden 20:6 i samband med att området skulle arrenderas. Jord och grundvatten analyserades med avseende på alifater, aromater och PAH samt metaller. I jordproverna påvisades alifater och PAH i halter överskridande då gällande riktvärde för MKM och KM i flertalet provpunkter. Aromater påvisades i halter överskridande då gällande riktvärde för KM i flertalet provpunkter. Inga metaller påvisades i halter överskridande riktvärdet MKM, men bly påvisades i halter överskridande KM i en provpunkt.

Samtliga grundvattenprover luktade petroleum. Analysresultaten visade att opolära alifater överskred Naturvårdsverkets förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer i samtliga analyserade prover och att aromater överskred samma riktvärde i ett prov.

Sammanfattningsvis påvisades marklagrena inom den centrala samt den södra delen av fastigheten vara kraftigt påverkade av petroleumprodukter. (SWECO VBB VIAK, 2001)

6 Relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen

Begreppet ”farliga ämnen” och ”relevanta farliga ämnen” är nedärvda från Europaparlamentets direktiv om utsläpp. Enligt Naturvårdsverket ska ”farliga ämnen” jämföras med ”förorening”, såsom det definieras i 10 kap. Miljöbalken (Naturvårdsverket, 2015).

Utifrån hur begreppet ”förorening” uttrycks i kap. 10 1§ Miljöbalken tolkar Naturvårdsverket att begreppet omfattar alla ämnen som vid utsläpp till mark och grundvatten orsakar förorening som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Eftersom en förorening uppstår först då ett miljö- eller hälsofarligt ämne släpps ut i mark eller grundvatten rekommenderar Naturvårdsverket istället begreppet ”miljö- och hälsofarliga ämnen”. ”Miljö- och hälsofarliga ämnen” är således ämnen som härrör från mänsklig aktivitet och som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller olägenhet för människors hälsa eller miljön när de släpps ut i miljön (förorening).

Miljö- och hälsofarliga ämnen som anses ha potential att förorena mark och grundvatten utgör relevanta farliga miljö- och hälsofarliga ämnen (Naturvårdsverket, 2015), ämnen vars förekomst i mark och grundvatten ska undersökas vid upprättande av en statusrapport.

En sammanställning av de miljö- och hälsofarliga ämnen som hanteras inom aktuellt undersökningsområde sammanfattas i Tabell 1 nedan. I tabellen redovisas även den potentiella föroreningsrisken för varje produkt/ämne baserat på deras fysikaliska och kemiska egenskaper och deras hälso- och miljöfarliga egenskaper. I tabellen redovisas även

identifierade relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen utifrån verksamhetsspecifik föroreningsrisk (nuvarande och framtida).

Urvalet till Tabell 1 har gjorts utifrån kemikalielistan för Rya KVV samt avfallsrutinen. Bruttolistan inkluderar även oklassificerade produkter.

Kriterier för identifiering av potentiellt relevanta kemikalier är i första hand att produkten är klassificerad med miljö och/eller hälsofara och hanteras i mängder på 100 kg eller 100 liter per år alternativt 1 kilo eller 1 liter av CMR-ämnen (cancerogena, mutagena, reproduktionstoxiska). Mängden eller volymen 1 kilo eller liter innefattar även CRM-ämnen identifierade som ingående beståndsdel i produkter utan att produkten klassats för sådana egenskaper. I underlaget för granskning har även avfallsfraktioner kontrollerats.

Från kemikalielistorna har produkter som förekommer som gaser (inkl. aerosoler) eller i fast form prioriterats ned likaså flytande kemikalier som förpackas i mindre volymer eller i konsumentförpackningar. Kemiska produkter som i huvudsak är relaterade till risker i arbetsmiljön, exempelvis skadlig vid förtäring, frätande, irriterande på hud, ögon eller i andningsvägarna kan även de ha prioriterats ned om inte hanteringen visat sig vara omfattande, bristfällig eller att någon annan omständighet gör att bedömning blir relevant för kemikalien. De ingående ämnens egenskaper som kemiska/fysikaliska data samt toxikologiska och ekotoxikologiska data har även de beaktats i bedömningen om huruvida de utgör en relevant kemikalie.

Ett platsbesök genomfördes på verksamhetsområdet tillsammans med representant från bolaget inför urvalet av relevanta farliga ämnen. Vid besöket lades stor vikt vid hur de olika kemiska produkterna hanteras, transporteras och lagras samt hur avfallet tas omhand, se nedan avsnitt för information.

Rya KVV

Nuvarande och framtida kemikaliehantering utgörs i huvudsak av glykoler för kylsystem, kemiska produkter för rening av rökgaser, underhållskemikalier, hydraul-, smörj- och motoroljor m.m. samt bränslen (eldningsolja 1 och diesel). Lagring/installation av glykoler, ammoniak och bränslen sker i större volym inom anläggningen.

Bränslen och ammoniak förvaras i invallade cisterner. Glykoler till kylsystem förvaras i invallad tank med påkoppling till slutet system. Risk för spill föreligger vid tömning och påfyllning av cistern respektive system och i anslutning till underhållsarbeten. Golvbrunnar finns installerade i produktionsanläggningen. Golvbrunnarna är kopplade till oljeavskiljare och leds till dagvattennätet med utsläpp till Rivö Fjord.

Lagring av övriga kemiska produkter sker i relativt begränsad omfattning.

Tabell 1. Rya KVV - Sammanställning av miljö- och hälsofarliga ämnen samt identifiering av relevanta miljö- och hälsofarliga ämnen baserat på ämnens fysikaliska och kemiska egenskaper och deras hälso- och miljöfarliga egenskaper. I tabellen anges ämnens/produkternas hantering och förvaring inom verksamheten.

Ämne/Produkt	Egenskaper	Hälsofar ¹ alt. FA- kod	Miljöfara ² / alt. FA-kod	Relevant miljö- och hälsofarligt ämne	Analys
DOWCAL 100, DOWCAL 20 & SOLUTIONS (ETANDIOL HEAT TRANSFER FLUID)	<p>Form: Flytande Vattenlöslig: Ja Nedbrytbarhet: - Farlighet: Produkten innehåller riskminskningsämne, Boron potassium tetrahydrat. Förpacknings storlek: Förvaras i invallad tank med koppling till slutet kylsystem, >1000-tals liter</p>	H302 H315 H319 H373	-	<p>Kan orsaka föroreningsskada</p> <p>JA, Produkten är klassificerad som hälsofarlig och innehåller riskminskningsämne.</p> <p>Verksamhetsspecifik föroreningsskada</p> <p>JA, Innehåller ett riskminskningsämne klassificerat med H361d.</p> <p>Produkten förvaras i ett slutet system och hanteras endast vid underhåll eller påfyllning. Risk för utsläpp föreligger då golvbrunnar finns installerat i lokalen.</p>	pH, Glykol)

Ämne/Produkt	Egenskaper	Hälsofara ¹ alt. FA- kod	Miljöfara ² / alt. FA-kod	Relevant miljö- och hälsosfarligt ämne	Analys
DOWCAL 100 & DOWCL 20 Heat Transfer Fluid	<p>Form: Flytande Vattenlöslig: ja Nedbrytbarhet: - Farlighet: Produkten innehåller riskminskningsämne, Boron potassium tetrahydrat. Förpackningsstorlek: Förvaras i invallad tank med koppling till slutet kylsystem, >1000-tals liter</p>	H302 H315 H319 H373	-	<p>Kan orsaka föroreningsskada</p> <p>Ja, Produkten är klassificerad som hälsofarlig och innehåller riskminskningsämne.</p> <p>Verksamhetsspecifik föroreningsskada</p> <p>Ja, Innehåller ett riskminskningsämne klassificerat med H360.</p> <p>Produkten förvaras i ett slutet system och hanteras endast vid underhåll eller påfyllning. Risk för utsläpp föreligger då golvbrunnar finns installerat i lokalen.</p>	pH, Glykol

Ämne/Produkt	Egenskaper	Hälsofara ¹ alt. FA- kod	Miljöfara ² / alt. FA-kod	Relevant miljö- och hälssofarligt ämne	Analys
KEMETYL BRINEOL MEG10 CORRPRO KONCENTRERAD	Form: Flytande Vattenlöslig: ja Nedbrytbarhet: - Farlighet: Produkten innehåller risk- minskningsämne, Dinatriumtetraborat. Förpacknings- storlek: -	H302 H373	-	Kan orsaka föroreningsskada JA, Produkten är klassificerad som hälssofarlig och innehåller riskminskningsämne. Verksamhetsspecifik föroreningsskada Ja, Innehåller ett riskminskningsämne klassificerat med H360. Produkten förvaras i ett slutet system och hanteras endast vid underhåll eller påfyllning. Risk för utsläpp föreligger då golvbrunnar finns installerade i lokalen. Installerad mängd ca 75 m ³	pH, Glykol
Ammoniak (24,5 %)	Form: Flytande Vattenlöslig: Ja Nedbrytbarhet: Biologisk lättnedbrytbart i akvatisk aerob miljö Farlighet: Förpacknings- storlek: Cistern	H314 H335	H412	Kan orsaka föroreningsskada Ja, Produkten är klassificerad som hälssofarlig och miljöfarlig. Verksamhetsspecifik föroreningsskada Ja, Produkten är miljöfarlig med skadliga långtidseffekter för vattenorganismer. Har vid utsläpp en pH- reglerande funktion. Risk för spill föreligger vid tömning och påfyllning av cistern.	pH, NO ³ NO ₂ ⁻

Ämne/Produkt	Egenskaper	Hälsofara ¹ alt. FA- kod	Miljöfara ² / alt. FA-kod	Relevant miljö- och hälsosfarligt ämne	Analys
Saltsyra (>25 %)	Form: Flytande Vattenlöslig: Ja Nedbrytbarhet: Biologisk lättnedbrytbart i akvatisk aerob miljö Farlighet: Initialt hög Förpacknings- storlek: Cistern/tank	H314 H335	Nej	Kan orsaka föroreningsskada Ja, produkten är klassificerad med hälsoskadliga egenskaper p.g.a. frätande egenskaper. Utsläpp av produkt kan leda till en tillfällig sänkning av pH i vatten vilken kan ge akuttoxiska effekter på organismer i mark och vattenmiljö. Produkten väntas inte ge en bestående förorening i mark och grundvatten. Verksamhetsspecifik föroreningsskada Ja, Produkten har vid utsläpp en pH- reglerande funktion. Risk för spill föreligger vid tömning och påfyllning av cistern/tank.	pH
Eldningsolja 1 E32; Gasoil E32	Form: Flytande Vattenlöslig: Nej Nedbrytbarhet: - Farlighet: Hög Förpacknings- storlek: Cistern	H304 H315 H332 H351 H373	H411	Kan orsaka föroreningsskada Ja, Produkten är klassificerad som hälsosfarlig och miljöfarlig. Verksamhetsspecifik föroreningsskada Ja, Produkten är miljöfarlig med skadliga långtidseffekter för vattenorganismer. Risk för spill föreligger vid tömning och påfyllning av cistern/tank.	Alifater, aromater och PAH

Ämne/Produkt	Egenskaper	Hälsofara ¹ alt. FA- kod	Miljöfara ² / alt. FA-kod	Relevant miljö- och hälsosfarligt ämne	Analys
Oljeprodukter	Form: Flytande Vattenlöslig: Nej Nedbrytbarhet: - Farlighet: Hög Förpackningsstorlek: Varierande		<u>Kan orsaka föroreningsskada</u> Ja, Verksamheten använder i dagsläget produkter med mineraloljebaserat innehåll. Produkterna är i huvudsak oklassificerade, det förekommer dock produkter samt ingående komponenter med miljö och hälsosfaror. <u>Verksamhetsspecifik föroreningsskada</u> Ja, I dagsläget är omfattningen av hanteringen av dessa miljö och hälsosfarliga mineraloljeprodukter produkter relativt liten. För att täcka in potentiella framtida behov kommer analys av alifater, aromater och PAH:er att utföras.	Metaller, Alifater, aromater och PAH	Oljeprodukter
Spillolja	Form: Flytande Vattenlöslig: Nej Nedbrytbarhet: - Farlighet: Hög Förpackningsstorlek: Förvaras tank med spilltråg.	130208* 13 02 08*		<u>Kan orsaka föroreningsskada</u> JA, Produkten är klassificerad som farligt avfall. <u>Verksamhetsspecifik föroreningsskada</u> Ja, Avfallet är klassat som farligt avfall. Risk för spill föreligger vid påfyllning av tank.	Metaller, Alifater, aromater och PAH

1. Produkten/ämnet klassificeras med faroangivelser för hälsosfaror enligt förordningen (EG) nr 1272/2008.
2. Produkten/ämnet klassificeras med faroangivelser för miljöfaror enligt förordningen (EG) nr 1272/2008.

7 Genomförd undersökning

Utförd miljöteknisk markundersökning omfattar provtagning av jord och grundvatten. Provtagningen följer företagsinterna rutiner samt i tillämpbara delar Svenska Geotekniska förenings rapport 2:2013 Fälthandbok - Undersökningar av förorenade områden (SGF, 2013).

För delar av fastigheten Rödjan 3:1 har analysresultaten i jord från den miljötekniska markundersökningen 2011 använts som stöd i utvärderingen av status på mark. Detta har ansetts rimligt eftersom ingen förändring av verksamheten skett sedan markundersökningen utfördes (Depot Manager, Göteborg Depå Nynäs, personlig kommunikation, 2021-03-02). Inga utsläpp, olyckor eller andra tillbud har inträffat efter utförd markundersökning 2011 enligt samma källa som ovan.

7.1 Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes av DGE tillsammans med personal från bolaget 6 februari 2020.

Vid platsbesöket gjordes en rundvandring inom hela verksamhetsområdet med fokus på platser med hantering av relevanta farliga ämnen.

Ett platsbesök utfördes även den 16 februari 2021 på den del av fastigheten som tillhör Nynäs. Vid platsbesöket lokaliserades tidigare etablerade grundvattenrör, rören omsättningspumpades i samband med platsbesöket.

7.2 Provtagningsplan

Mot bakgrund av resultat från utredningar inom aktuellt område, erhållen information om befintlig och historisk verksamhet samt hantering av de ämnen som bedömts vara relevanta miljö- och hälsofarliga upprättades initialt två provtagningsplaner. Provtagningsplanerna har kommunicerats med bolaget och tillsynsmyndigheten Göteborg Stad som har kommit med synpunkter. Dessa provtagningsplaner omarbetades sedan till en provtagningsplan där delar av fastigheten 727:18 (Nynäs verksamhetsområde) även inkluderades. Provtagningsplanen har kommunicerats med bolaget och muntligen stämts av med tillsynsmyndigheten.

7.3 Motivering till provpunktsplacering

För undersökningen har riktad provtagningsmetodik med placering av provpunkter vid potentiella platser där hantering av ämnen som kan orsaka en föroreningskada i dagsläget och i framtiden valts. Fokus har legat på hantering av de ämnen som bedömts vara relevanta farliga ämnen enligt avsnitt 6. Några punkter har också placerats översiktligt för att täcka in en så stor del av verksamhetsområdet som möjligt. Situationsplan med provpunkter redovisas i Bilaga 1.

Val av analysparametrar för respektive provpunkt har också baserats på lokalisering av potentiella föroreningskällor, eventuella historiska läckage, grundvattnets förmodade strömningsriktning och andra faktorer av betydelse. Motivering till provtagningspunkternas placering beskrivs i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Provpunkter med motivering till placering och analysval.

Provpunkt	Motivering	Analys jord	Analys grundvatten
GI20J01/ GI20GV01	Inkommande grundvatten till verksamhetsområdet Rya KVV. Referensprov	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi, TOC
GI20J02	Närhet till kemikaliehantering på verksamhetsområdet för Rya KVV	Metaller, glykol, oljekolväten, pH, TOC	
GI20J03	Översiktlig status, Rya KVV	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	
GI20J04	Översiktlig status, Rya KVV	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	
GI20J05/ GI20GV05	Nedströms om kemikaliehanteringen på Rya KVV	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi
GI20J06	Översiktlig status, Rya KVV	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	
GI20J07/ GI20GV07	Utgående grundvatten Rya KVV	Metaller, glykol, oljekolväten, pH, TOC	Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi, TOC
GI20J08/ GI20GV08	Inkommande grundvatten till planerat verksamhetsområde för bioångpannan	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi, TOC
GI20J09	Översiktlig status, inom planerat verksamhetsområde för bioångpanna	Metaller, glykol, oljekolväten, TOC	
GI20J10/ GI20GV10	Utgående grundvatten planerat verksamhetsområde för bioångpanna	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi, TOC
GI20J11	Kompletterande prov på Rödjan 727:18	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	
GI20J12	Översiktligt status	Metaller, glykol, oljekolväten	
GI20J13	Översiktlig status	Metaller, glykol, oljekolväten, pH	
GI20J14/ GI20GV14	Översiktlig status	Metaller, glykol, oljekolväten, pH, TOC	V-3a, Glykol i vatten enligt OV-15b, OV-21a, GV-3, TOC
GV6	Översiktlig status på Nynas verksamhetsområde, delar av fastigheten 727:18		Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi, TOC
GV7	Inkommande grundvatten till nuvarande verksamhetsområde för Nynas samt planerat verksamhetsområde för Bioångpanna		Metaller, glykol, oljekolväten, grundvattenkemi, TOC

7.4 Provtagning av grundvatten

Grundvattenrör etablerades i fem provpunkter (GI20GV01, GI20GV05, GI20GV08, GI20GV10 och GI20GV16), se Tabell 3. Av dessa installerade samtliga utom GI20GV16 genom skruvborrning. Det sistnämnda grundvattenröret installerades genom foderrörborrning med vatten som spolmedel. Grundvattenrören (PEH, 63 mm i diameter) är försedda med 2 meter filter i botten med omgivande filtersand. I samband med installationen

tätades grundvattenrören med bentonit för att förhindra infiltration av regnvatten. Efter installationen utfördes renspumpning av rören för att avlägsna finmaterial.

Tabell 3. Förteckning över installerade grundvattenrör och rördata. Angiven grundvattenyta är inmätt i samband med provtagningstillfället den 16 och 22 april 2020. Tabellen innehåller även de i området redan etablerade grundvattenrör vilka provtogs den 18 februari 2021.

Provpunkt	Material	Dimension (mm)	Totallängd (m)	Filterlängd (m)	Avslutning (cm) +/- markyta	GVY (m u my)
GI20GV01	PEH	63	6,15	2	+ 99	5,38
GI20GV05	PEH	63	4,0	2	Dexel, - 5	4,1
GI20GV08	PEH	63	4,0	2	+ 107	2,73
GI20GV10	PEH	63	5,0	2	+ 98	Torrt
GI20GV16	PEH	63	4,12	-	Dexel - 5,5	Torrt
GV6	PEH	50	3,85	-	0,87	1,41
GV7	PEH	45	3,90	-	0,76	2,09

Provtagning av grundvatten utfördes den 16 och 22 april 2020 på fastigheten Rödjan 3:1. En provtagning gjordes även den 19 mars 2021 för att få provtagning över tid och fånga eventuella säsongsvariationer i grundvattnet. För provtagningen användes en peristaltisk pump vilket innebär ett skonsamt och reglerbart flöde. Innan grundvattenprover togs ut har grundvattenytan i respektive punkt lodats med hjälp av ljuslod och minst tre brunnsvolymmer har omsättningspumpats för att ett så representativt grundvattenprov som möjligt ska erhållas, i händelse av begränsad vattentillgång har omsättningspumpning skett tills rören pumpats torra. I samband med omsättningspumpningen utfördes fältmätning av kemiska och fysikaliska parametrar med ett multimeterinstrument.

På grund av begränsad vattentillgång i den andra grundvattenprovtagningen i mars 2021 omsättningspumpades inte rör GV05 innan prov uttogs.

En provtagning av grundvatten utfördes den 18 februari 2021 inom Nynas verksamhetsområde på delar av fastigheten Rödjan 727:18, i de redan etablerade grundvattenrören GV6 och GV7 (Figur 2; Tabell 3). Provtagningen utfördes med en peristaltisk pump. Innan provtagning omsättningspumpades rören med 3 brunnsvolymmer eller till torrt. I samband med omsättningspumpningen mättes vattnets kemiska och fysikaliska parametrar med hjälp av ett multimeterinstrument.

Samtliga grundvattenprover skickades samma dag mörkt och kylt till laboratoriet ALS Scandinavia för analys. Inga uttagna vattenprov sparades hos DGE eller laboratoriet.

7.5 Provtagning av jord

Provtagning av jord och installation av grundvattenrör utfördes 6-7 april 2020.

Provtagning av jord utfördes genom skruvborrning med borrbandvagn i tio provpunkter. Ett samlingsprov togs ut för varje halvmeter i djupled, alternativt vid tydlig övergång av jordart eller misstanke om förorening, med hjälp av kniv. Materialet fördes direkt till avsett provemballage, tillhandahållet av laboratoriet. Provtagning utfördes om möjligt ner till en halvmeters djup under grundvattenytan.

Samtliga uttagna jordprover skickades mörkt och kylt till valt laboratorium för analys. Prover som inte avsågs att analyseras omgående sparades på laboratorium två månader efter utförd provtagning för eventuell tillkommande analys.

Inmätning av samtliga provpunkter (SWEREF 99 12 00 och RH 2000) utfördes den 7 april 2020, se koordinater i Bilaga 2.

8 Laboratorieanalyser

Laboratorieanalyser har utförts av de ackrediterade laboratorierna ALS Scandinavia AB. Analysomfattning för respektive provtagningspunkt redovisas i Tabell 2. En specificering av respektive analys framgår av Tabell 4.

Tabell 4. Analyspaket i jord och grundvatten med ingående parametrar.

Analyspaket jord	Analyspaket grundvatten	Avser följande relevanta ämne
	GV-3 (grundvattenkemi) inkluderar turbiditet, COD-Mn, konduktivitet, pH, alkalinitet, totalhårdhet, kalcium, magnesium, natrium, kalium, järn, mangan, aluminium, koppar, ammonium, nitrat, fosfat, fluorid, klorid och sulfat	Generell grundvattenkemi och indikation av ammoniak (genom ammonium, nitrat och nitrit)
TOC	TOC	-
pH	pH	pH
MS-1, arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, krom, koppar, kvicksilver, molybden, nickel, zink	V-3a, aluminium, arsenik, barium, kalcium, kadmium, kobolt, krom, koppar, järn, kvicksilver, kalium, magnesium, mangan, molybden, natrium, nickel, bly, vanadin, zink	Metaller
OJ-21a, inkluderar alifatiska och aromatiska kolväten, bensen, toluen, etylbensen och xylene (BTEX) samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	OV-21a, inkluderar alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH	Alifatiska och aromatiska kolväten inkl PAH

Analyspaket jord	Analyspaket grundvatten	Avser följande relevanta ämne
OJ-15b, inkluderar glykoler	Gyykol enligt OV-15b	Glykol

Förutom analyser avseende identifierade relevanta farliga ämnen har även analys utförts avseende grundvattnets kemiska status (analyspaket GV-3), i enlighet med Naturvårdsverkets vägledningsmaterial för statusrapporter.

9 Konceptuell modell

En konceptuell modell som sammanfattar potentiella utsläppskällor, skyddsobjekt samt spridnings- och exponeringsvägar beskrivs nedan.

De relevanta miljö- och hälsofarliga ämnena som tas i beaktande i den konceptuella modellen är glykol, metaller, alifatiska och aromatiska oljekolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), ammoniak och ämnen/produkter som har verkan på pH i mark och grundvatten.

Relevanta spridningsvägar bedöms framförallt vara utlakning av föroreningar i jord till grundvattnet och vidare spridning mot recipienten Rivö Fjord samt genom ytavrinning direkt till fjorden. Lokal snabbare spridning längs med markförlagda ledningar och kulvertar kan inte uteslutas. Föroreningar som är flyktiga bedöms också kunna spridas via ånginträngning i byggnader.

Eftersom verksamhetsområdet är starkt industrialiserat bedöms direktexponering av föroreningar i huvudsak kunna ske för de yrkesverksamma som vistas inom området. Området är inhägnat och ytorna är till största delen hårdgjorda med asfalt, med undantag för det gräsområde/grusade ytan som finns i den nu obebyggda delen av området. Framförallt bedöms exponering av förorening vara en risk vid markarbeten. Eftersom markanvändningen på området är av mindre känslig karaktär och då området även i framtiden, utifrån vad DGE har kännedom om, avses användas för industriändamål har inte exponeringsvägarna uttag av grundvatten för dricksvatten eller odling av växter beaktats.

Relevanta exponeringsvägar sammanfattas i Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Identifierade relevanta exponeringsvägar inom aktuellt verksamhetsområde.

Exponeringsvägar	
Hudkontakt jord	Ja (framförallt vid markarbeten)
Intag av jord	Ja (framförallt vid markarbeten)
Inandning av damm	Ja (framförallt vid markarbeten)

Inandning av ånga Ja

Intag av dricksvatten Nej

Intag av växter Nej

Skyddsobjektet människa utgörs av regelbundet verksamma inom området samt besökande barn och vuxna.

Skyddsobjekt i form av miljö och naturresurser utgörs i huvudsak av ytvattenrecipienten Göta älv och Rivö fjord. Grundvatten bör alltid ses som en naturresurs, dock med ett varierande skyddsvärde. Inom hela Ryahamnen bedöms grundvattnet kunna vara påverkat av den industriverksamhet som historiskt bedrivs i form av oljedepåverksamhet. Byggnader, markförlagda installationer, föroreningar och hårdgjorda ytor påverkar markekosystemet på området men skyddsobjektet markmiljö beaktas ändå i den konceptuella modellen.

Relevanta skyddsobjekt sammanfattas i Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Identifierade relevanta skyddsobjekt inom aktuellt verksamhetsområde.

Skyddsobjekt

Människa

Boende på platsen (vuxna och barn) Nej

Yrkesverksamma på platsen (vuxna) Ja

Besökande (vuxna) Ja

Besökande (barn) Nej

Miljö och naturresurser

Markekosystem Ja

Ytvatten Ja (Göta Älv och Rivö fjord)

Skyddsobjekt

Grundvatten som naturresurs Ja

10 Riktvärden

10.1 Riktvärden jord

Analysresultaten för jord har jämförts mot områdesspecifika riktvärden (ORV) framtagna för Energihamnen, Göteborgs hamn (Länsstyrelsen, 2014). Riktvärdena omfattar:

- Saneringar samt alla typer av gräv- och schaktarbeten inom området.
- Alla marktypområden samt alla djupnivåer inom området.
- Finkornig fyllnadsjord där representativa jordprover kan tas för analys i laboratorium.
- Återanvändning av massor på platsen där de grävts upp.

Utöver ORV jämförs resultaten mot Naturvårdsverkets (2009a, rev. 2016) generella riktvärden för förorenad mark. Riktvärdena är uppdelade på två olika typer av markanvändning enligt Tabell 7 nedan.

Med hänvisning till rådande markanvändning, som inte bedöms förändras inom en överskådlig framtid, skall uppmätta resultat jämföras med generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Vid utvärdering av analysresultaten har även riktvärden för känslig markanvändning (KM) angetts, dock enbart för jämförelse.

Tabell 7. Markanvändningskategorier enligt Naturvårdsverket

Marktyp	Beskrivning
KM	Känslig markanvändning. Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning och de flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Avser t.ex. bostäder, odling, grundvattenuttag och parkmark.
MKM	Mindre känslig markanvändning. Markkvaliteten begränsar val av markanvändning. Avser t.ex. kontor, industrier och vägar. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter från området och ytvatten skyddas.

För TOC och pH har jämförelse utförts mot de indata som Naturvårdsverket använt vid framtagandet av de generella riktvärdena (2009b), på grund av avsaknad av andra jämförvärden.

10.2 Riktvärden grundvatten

Uppmätta halter i grundvatten har jämförts med Svenska Petroleum Institutets förslag till riktvärden för bensinstationer och dieselanläggningar (SPI, 2010) samt Sveriges Geologiska Undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). För ämnen där svenska riktvärden saknas har jämförelse utförts mot holländska riktvärden (Staatscourant, 2013).

Svenska Petroleum Institutets förslag till riktvärden för bensinstationer och dieselanläggningar (SPI, 2010) är framtagna för drivmedelsanläggningar, såväl avetablerade som i drift, men omfattar olika uppsättningar av riktvärden beroende på vilka exponeringsvägar och skyddsobjekt som är aktuella i det enskilda fallet. Eftersom det undersökta området utgör ett särpräglat industriområde utan odling och med kommunal dricksvattenförsörjning har de lägsta riktvärdena för ånginträngning i byggnader (kontor) respektive skydd av ytvatten använts vid utvärdering av analysresultaten.

Sveriges geologiska undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013) utgör ett verktyg för att tolka och värdera insamlade data om grundvatten. De ska användas som ett verktyg för att kunna göra enhetliga klassningar av grundvattnets tillstånd avseende respektive parameter, oavsett syftet med bedömningen. Bedömningsgrunderna innehåller en skala för bedömning av vattnets tillstånd, där parametrarna är indelade i fem klasser: 1 – *mycket låg halt* till 5 – *mycket hög halt*. Tillståndsklassningen har så långt som möjligt relaterats till effekter på hälsa, miljö och tekniska installationer.

För utvärdering av pH och andra fysikaliska och kemiska parametrar har även tabell 19 i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för metodik för inventering av förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999) använts.

Holländska jämförvärden för jord och grundvatten (Staatscourant, 2013) definieras som *target-* eller *intervention values* (TV och IV). TV motsvarar en nivå som anses vara hållbar, ett normalvärde eller i vissa fall en detektionsgräns, medan IV är en nivå över vilken grundvattnet inte anses vara lämpligt för människor, växter eller djur, varvid en åtgärd bör övervägas. Mot bakgrund av undersökningens syfte har IV använts i första hand. TV har använts endast om IV saknas. För vissa ämnen har analysresultaten jämförts med holländsk indikationsnivå för allvarlig förorening (Staatscourant, 2013). Denna typ av indikationsnivå har tagits fram för ämnen där det, av olika anledningar, inte varit möjligt att fastställa riktvärden (IV eller TV). Indikationsnivåer för allvarlig förorening skall dock inte tillämpas som riktvärden, utan en vidare bedömning av den totala föroreningsbilden och faktiska platsspecifika faktorer bör enligt Staatscourant (2013) genomföras för att utreda de verkliga riskerna med påvisade föroreningar.

11 Resultat

I kapitel 11.1 presenteras resultaten av fältnoteringarna från undersökningen på delar av fastigheten Rödjan 3:1 delar av bioångpannans planerade verksamhetsområde samt Rya KVV:s nuvarande verksamhetsområde. Fältprotokoll med notering om borrhjup, jordart, misstänkt förorening etc återfinns i fältprotokollet Bilaga 2. I kapitel 11.4 har en sammanställning över de grundvattenanalyser som utförts under 2021 på delar av Rödjan

727:18 där Nynas bedriver verksamhet sammanställts, i kapitel 11.5 presenteras resultaten från den miljötekniska markundersökningen som utfördes 2011 på samma fastighet.

Provpunktsbeteckningarna har förkortats, och GI20J01 benämns som J01 etc.

11.1 Fältnoteringar

Provpunkt J01, J07, J08, J09 och J10 placerades på gräsbevuxna ytor. Övriga provpunkter var belägna på asfalterade ytor.

Vi den provpunkt som var belägen högst, J01, utgjordes markens översta halvmeter av mull följt av tre decimeter lerig sand. Tegel och trärester förekom mellan 0,8-2,0 m u my. Efter ca en meters djup under markytan tilltar sanden och mellan 2-5 m u my förekommer ren sand. Grundvattenytan påträffades vid ca fyra meters djup. Vid fem meters djup noterades ett vitt skum på skruven.

I provpunkt J02 och J03 på den östra sidan om anläggningen förekom grusig, eller stenig, grusig sand från asfaltens underkant ner till ca 2-3 meters djup under markytan. I provpunkt J02 utgjordes den översta metern troligtvis av fyllnadsmassor.

I provpunkt J04 förekom fyllnadsmassor i form av stenig, grusig sand ner till c 2 m u my med inslag av lera mellan 0,9-1,0 m u my. Vid 0,5-1,0 meters djup noterades lukt av olja.

Fyllnadsmassor bestående av stenig, grusig sand förekom från asfaltens underkant till 0,5 m u my, följt av fyllnadsmassor bestående av lera ner till en meters djup, i provpunkt J05. Därefter förekom naturlig siltig lera ner till fyra meters djup. Grundvattenytan noterades vid ca 2,5 m u my och i nivån 3-4 m u my kändes oljelukt. Ingen oljelukt noterades vid grundvattenprovtagningen som utfördes i mars 2021.

Från asfaltens underkant ner till 1,4 meters djup noterades stenig, grusig sand i provpunkt J06 och 1,1 m u my i provpunkt J16. Vid 1,4 meters djup påträffades berg och borring kunde därför inte utföras djupare i provpunkt J06. I provpunkt J16 förekom grusig sand ner till 4,5 m u my och grundvatten påträffades från 2,5 m u my. Ett grundvattenrör installerades i provpunkt J16, som är en tilläggs punkt då inget grundvatten noterades i J07 där ett grundvattenrör skulle installeras.

Vid provtagning i slänten, där J07 placerades, noterades mullhaltig sand i den översta metern. Därefter förekom grusig sand ner till 2,4 meters djup där block eller stora stenar gjorde det omöjligt att borra djupare. Inget grundvatten påträffades varför installation av grundvattenrör utgick i provpunkten.

Oljelukt noterades från 0,5-2,0 metes djup i provpunkt J08. Den översta halvmeter utgjordes av omblandade lermassor som använts som utfyllnad. Därefter följde fyllnadsmassor av siltig sand och grusig, siltig sand till 2, 3 meters djup där den naturliga leran påträffades. Därefter utgjordes marken av grusig, siltig sand ner till 3,0 m u my. Grundvatten påträffades från 1,6 m u my. I provpunkt J09 var geologin liknande med undantag från att leran påträffades mellan 1,8-2,0 m u my följt av lerig, siltig sand till 3,9 m u my. Vid grundvattenprovtagningen som utfördes i mars 2021 noterades även då oljelukt vid provpunkten.

I provpunkt J10 noterades endast fyllnadsmassor, från markytan ner till fyra meters djup. I de översta 1,5 meterna hittades tegel och betong. Grundvattennivån påträffades vid 2,4 m u my och mellan 2,5-3,0 m u my påträffades ett svart lager som luktade olja. Ingen oljelukt noterades vid grundvattenprovtagningen som utfördes i mars 2021.

I provpunkt J11 noterades fyllnadsmassor i form av stenig grusig sand ned till ett djup av 2 m u my. Grundvattenytan noterades på en nivå av ca 1,6 m u my.

I provpunkt J12 påträffades fyllnadsmassor i form av grusig sand ned till ett djup om 1 m u my. Därefter noterades siltig lera ned till ett djup om 1,7 m u my, följt av siltig sand ned till ett djup om 2 m u my. Grundvattenytan observerades ca 1 m u my. I provpunkt J13 noterades mull ned till 0,2 m u my följt av fyllnadsmaterial i form av lerig sand ned till ett djup om 2 m u my. Tegel noterades från 0,5 m u my ned till 2 m u my. Grundvattenytan observerades på ca 1 m u my.

Fyllnadsmaterial i form av stenig grusig sand noterades ned till ett djup om 2 m u my i provpunkt J14. Därefter noterades lera ned till ett djup om 2,2 m u my, följt av siltig sand ned till 2,5 m u my som sedan övergick i lerig siltig sand ned till 3 m u my. I provpunkt J15 noterades ett bärlager av sand från asfaltkantens undersida ned till ett djup om 0,5 m u my, därefter noterades sand ned till ett djup om 3 m u my. På djupet 0,5 m u my ned till 3 m u my noterades inslag av gult grus och sand.

Vid grundvattenprovtagningen konstaterades att grundvattenytan inom området för Rya KVV är belägen på 1,83-8,34 m ö h. Grundvattnets strömningsriktning bedöms därmed vara sydvästlig. I provpunkt GV16 noterades inget vatten i samband med omsättning varför ingen provtagning utfördes i röret. I provpunkt GV10 fanns vatten vid omsättningspumpningen och röret pumpades torrt. Vid första provtagningstillfället, dagen efter omsättningspumpning, hade inget vatten runnit till. Inte heller vid det andra provtagningstillfället, en vecka senare, hade något vatten runnit till. Grundvattenprovtagning i röret utgick därför. De låga grundvattennivåerna vid provtagningstillfällena, jämfört med vid installation av grundvattenrören, beror troligtvis på bristen på nederbörd under april.

Vid den grundvattenprovtagning som utfördes i mars 2021 fanns inget grundvatten i GV10 eller GV16 varför dessa rör även då utgick ur provtagningen.

11.2 Jord, Rya KVV nuvarande samt planerat verksamhetsområde för ny bioångpanna

11.2.1 TOC och pH

Analysresultaten från utförd jordprovtagning har sammanställts i tabell 8-15 i följande kapitel.

Total organisk kolhalt (TOC) har analyserats i provpunkt J02 (0,3-1,0 m u my), J07 (0-0,5 m u my) J09 (0-0,5 m u my) och J14 (1,6-2,0 m u my), se Tabell 8 och 9 nedan. Den organiska halten är 0,82-1,1 % av TS i analyserad jord vilket är lägre än de 2 % som Naturvårdsverket har använt i sin beräkningsmodell vid framtagande av de generella riktvärdena för KM och MKM. I provpunkt J14 ligger den organiska halten på 5,35%, alltså något högre än det som Naturvårdsverket använt i sin beräkningsmodell.

I samtliga av de 8 jordprover där pH mätts ligger mätvärdena högre än de värden som Naturvårdsverket (2009) använt i sin beräkningsmodell vid framtagande av de generella riktvärdena för KM och MKM. Naturvårdsverket (2009) har använt ett pH spann om 5-7. Uppmätta pH i uttagna jordprover ligger mellan 7,6 i provpunkt J13 (2,5-3,0 m u my) och 9,6 i provpunkt J04 (0,5-1,0 m u my), se Tabell 8 och 9 nedan.

Tabell 8. Analysresultat för TOC och pH i jordprover tagna på Rya KVV:s nuvarande verksamhetsområde, jämförda mot Naturvårdsverkets indata för framtagande av de generella riktvärdena (2009b).

Parameter/ämne	NV indata	GI20J01 1,0-1,5	GI20J02 0,3-1,0	GI20J03 0,5-1,0	GI20J04 0,5-1,0	GI20J05 1,5-2,0	GI20J06 1,0-1,4	GI20J07 0-0,5
TS	-	89,7	94,5	94,9	94,7	65,2	97,1	92,6
TOC (% av TS) 2 % i jord			0,95					0,82
pH	5-7	8,2	9,0	9,2	9,6	8,5		8,5

Tabell 9. Analysresultat för TOC och pH i jordprover tagna i området där den nya bioångpannan planeras anläggas, jämförda mot Naturvårdsverkets indata för framtagande av de generella riktvärdena (2009b).

Parameter/ämne	NV indata	GI20J08 0,5-1,0	GI20J09 0-0,5	GI20J10 2,5-3,0	GI20J11 0-0,5	GI20J12 0-0,5	GI20J13 0,2-0,5	GI20J14 1,6-2,0	GI20J15 0-0,5
TS		82,3	85,7	83,5	95,4	90,9	80,9	77,8	97,4
TOC (% av TS) 2 % i jord			1,10					5,35	
pH	5-7	8,0		7,8	8,9		7,6		

11.2.2 Metaller

Analys av metaller har utförts i ett prov per provpunkt, se Tabell 10 och 11 nedan. Samtliga analyserade metaller har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i minst en provpunkt. Inga uppmätta halter överskrider ORV. I följande provpunkter har halter över KM noterats:

- J01, 1,0-1,5 m u my: koppar
- J03, 0,5-1,0 m u my: kobolt och zink
- J04, 0,5-1,0 m u my: kobolt
- J06, 1,0-1,4 m u my: bly
- J10, 2,5-3,0 m u my: bly
- J13, 0,2-0,5 m u my: kvicksilver och bly

Tabell 10. Analysresultat för jordprovtagningen inom Rya KVV:s nuvarande verksamhetsområde, jämförda med generella riktvärden för känslig- och mindre känslig användning (KM och MKM) enligt Naturvårdsverket (2009a, rev. 2016) samt områdesspecifika riktvärden för Energihamnen (ORV) (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2014). Samtliga halter anges i mg/kg TS. Överskridande av laboratoriets rapporteringsgräns har fetmarkerats medan överskridande av riktvärde har färgmarkerats.

Parameter/ämne	KM	MKM	ORV	GI20J01 1,0-1,5	GI20J02 0,3-1,0	GI20J03 0,5-1,0	GI20J04 0,5-1,0	GI20J05 1,5-2,0	GI20J06 1,0-1,4	GI20J07 0-0,5
TS	-	-	-	89,7	94,5	94,9	94,7	65,2	97,1	92,6
Arsenik	10	25	30	0,819	0,728	0,589	0,539	8,30	3,15	4,33
Barium	200	300	-	21,4	77,4	153	86,1	83,2	137	86,5
Kadmium	0,8	12	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,112	0,103
Kobolt	15	35	-	1,91	11,0	17,5	15,6	12,7	15,0	7,40
Krom	80	150	-	4,73	20,7	28,1	18,7	37,6	23,8	20,6
Koppar	80	200	400	89,1	36,4	52,9	34,0	18,4	53,3	24,3
Kvicksilver	0,25	2,5	2,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	40	120	-	3,26	16,3	22,5	14,4	27,8	17,7	14,4
Bly	50	400	800	15,6	21,7	7,26	8,69	14,8	58,3	42,9
Vanadin	100	200	-	9,66	52,4	78,1	70,7	55,7	69,5	36,1
Zink	250	500	1 000	50,3	64,5	458	72,5	72,1	183	98,6

Tabell 11. Analysresultat för jordprovtagningen inom området där ny bioångpannan planeras anläggas, jämförda med generella riktvärden för känslig- och mindre känslig användning (KM och MKM) enligt Naturvårdsverket (2009a, rev. 2016) samt områdesspecifika riktvärden för Energihamnen (ORV) (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2014). Samtliga halter anges i mg/kg TS. Överskridande av laboratoriets rapporteringsgräns har fetmarkerats medan överskridande av riktvärde har färgmarkerats.

Parameter/ämne	KM	MKM	ORV	GI20J08 0,5-1,0	GI20J09 0-0,5	GI20J10 2,5-3,0	GI20J11 0-0,5	GI20J12 0-0,5	GI20J13 0,2-0,5	GI20J14 1,6-2,0
TS	-	-	-	82,3	85,7	83,5	95,4	90,9	80,9	77,8
Arsenik	10	25	30	3,84	4,19	3,40	0,669	1,18	4,42	2,57
Barium	200	300	-	19,7	72,6	102	248	17,7	166	66,7
Kadmium	0,8	12	-	0,104	<0,1	0,159	<0,1	<0,1	0,245	0,131
Kobolt	15	35	-	3,28	8,30	7,15	14,9	1,34	8,99	4,44
Krom	80	150	-	5,06	23,6	29,9	30,2	4,83	21,9	13,4
Koppar	80	200	400	14,4	15,5	70,0	35,6	3,00	38,0	20,1
Kvicksilver	0,25	2,5	2,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,424	<0,2
Nickel	40	120	-	4,27	17,0	14,2	22,6	2,94	13,2	10,8
Bly	50	400	800	49,4	23,6	104	2,71	4,38	78,0	25,7
Vanadin	100	200	-	15,0	41,2	28,5	62,7	10,5	39,6	27,6
Zink	250	500	1 000	84,6	64,6	220	61,6	17,5	136	52,1

11.2.3 Alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH

Analys av alifatiska och aromatiska kolväten inklusive BTEX och PAH har utförts i ett prov per provpunkt, se Tabell 12 och 13 nedan. Alifatiska kolväten i fraktionen >C16-C35 har noterats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i samtliga analyserade jordprov undantaget J04 (0,5-1,0 m u my), J05 (1,5-2,0 m u my), J11 (0-0,5 m u my), J12 (0-0,5 m u my) och J15 (0-0,5 m u my), där halterna underskrider laboratoriets rapporteringsgräns. I provpunkt J07 (0-0,5 m u my), J08 (0,5-1,0 m u my) J09 (0-0,5 m u my), J10 (2,05-3,0 m u my) J13 (0,-0,5 m u my) och J14 (1,6-2,0 m u my) har även PAH M och PAH H noterats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. I provpunkt J12 (0-0,5 m u my) har PAH H noterats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. I J10 (2,5-3,0 m u my) påvisas även alifatiska kolväten i fraktionen >C12-C16 och aromatiska kolväten i fraktionen >C10-C16 i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Av uppmätta halter överskrids varken ORV eller MKM. I två provpunkter överskrids dock KM:

- J10, 2,5-3,0 m u my: alifatiska kolväten >C16-C35 och aromatiska kolväten >C10-C16
- J14, 1,6-2 m u my: alifatiska kolväten >C16-C35, aromatiska kolväten >C10-C16 och PAH H

Tabell 12. Analysresultat för jordprovtagningen utförd inom Rya KVV:s nuvarande verksamhetsområde, jämförda med generella riktvärden för känslig- och mindre känslig användning (KM och MKM) enligt Naturvårdsverket (2009a, rev. 2016) samt områdesspecifika riktvärden för Energihamnen (ORV) (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2014). Samtliga halter anges i mg/kg TS. . Överskridande av laboratoriets rapporteringsgräns har fetmarkerats medan överskridande av riktvärde har färgmarkerats.

Parameter/ämne	KM	MKM	ORV	GI20J01 1,0-1,5	GI20J02 0,3-1,0	GI20J03 0,5-1,0	GI20J04 0,5-1,0	GI20J05 1,5-2,0	GI20J06 1,0-1,4	GI20J07 0-0,5
Alifater >C5-C8	25	150	80	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C8-C10	25	120	120	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	100	500	750	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	100	500	750	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Alifater >C16-C35	100	1 000	1 900	22	94	22	<20	<20	52	28
Aromater >C8-C10	10	50	250	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Aromater >C10-C16	3	15	75	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Aromater >C16-C35	10	30	170	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Bensen	0,012	0,04	1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Toluen	10	40	100	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Etylbensen	10	50	250	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Xylen	10	50	100	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
PAH, summa L	3	15	75	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
PAH, summa M	3,5	20	20	<0,33	0,08	<0,33	<0,33	<0,33	0,11	1,24
PAH, summa H	1	10	20	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,53

Tabell 13. Analysresultat för jordprovtagningen inom området där ny bioångpannan planeras anläggas, jämförda med generella riktvärden för känslig- och mindre känslig användning (KM och MKM) enligt Naturvårdsverket (2009a, rev. 2016) samt områdesspecifika riktvärden för Energihamnen (ORV) (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2014). Samtliga halter anges i mg/kg TS. Överskridande av laboratoriets rapporteringsgräns har fetmarkerats medan överskridande av riktvärde har färgmarkerats.

Parameter/ämne	KM	MKM	ORV	GI20J08 0,5-1,0	GI20J09 0-0,5	GI20J10 2,5-3,0	GI20J11 0-0,5	GI20J12 0-0,5	GI20J13 0,2-0,5	GI20J14 1,6-2,0
Alifater >C5-C8	25	150	80	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C8-C10	25	120	120	<10	<10	<11	<10	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	100	500	750	<20	<20	<22	<20	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	100	500	750	<20	<20	38	<20	<20	<20	80
Alifater >C16-C35	100	1 000	1 900	81	24	177	<20	<20	31	198
Aromater >C8-C10	10	50	250	<1,0	<1,0	<1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Aromater >C10-C16	3	15	75	<1,0	<1,0	3,3	<1,0	<1,0	<1,0	3,7
Aromater >C16-C35	10	30	170	<1,0	<1,0	<1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Bensen	0,012	0,04	1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Toluen	10	40	100	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Etylbensen	10	50	250	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Xylen	10	50	100	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
PAH, summa L	3	15	75	<0,15	<0,15	<0,16	<0,15	<0,15	<0,15	0,31
PAH, summa M	3,5	20	20	0,60	1,31	1,64	<0,33	<0,33	0,50	2,38
PAH, summa H	1	10	20	0,26	0,52	0,88	<0,25	0,10	0,31	3,19

11.2.4 Glykoler

Analys av glykoler har utförts i ett jordprov per provpunkt, se Tabell 14 och 15 nedan. Inga glykoler har påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns i någon provpunkt.

Tabell 14. Analysresultat för jordprovtagningen inom Rya KVV:s nuvarande verksamhetsområde, jämförda med holländska värden för indikation på allvarlig kontaminering (Staatscourant, 2013). Halt över laboratoriets rapporteringsgräns har fetmarkerats medan överskridande av riktvärde har färgmarkerats. Samtliga halter anges i mg/kg TS.

Parameter/ämne	NL allv	GI20J01 1,0-1,5	GI20J02 0,3-1,0	GI20J03 0,5-1,0	GI20J04 0,5-1,0	GI20J05 1,5-2,0	GI20J06 1,0-1,4	GI20J07 0-0,5
Monopropylenglykol	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Etylenglykol	100	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dietylenglykol	270	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Trietylenglykol	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Tabell 15. Analysresultat för jordprovtagningen inom området där ny bioångpannan planeras anläggas, jämförda med holländska värden för indikation på allvarlig kontaminering (Staatscourant, 2013). Halt över laboratoriets rapporteringgräns har färgmarkerats medan överskridande av riktvärde har färgmarkerats. Samtliga halter anges i mg/kg TS.

Parameter/ämne	NL allv	GI20J08 0,5-1,0	GI20J09 0-0,5	GI20J10 2,5-3,0	GI20J11 0-0,5	GI20J12 0-0,5	GI20J13 0,2-0,5	GI20J14 1,6-2,0
Monopropylenglykol	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Etylenglykol	100	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dietylenglykol	270	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Trietylenglykol	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

11.3 Grundvatten, Rya KVV nuvarande samt planerat verksamhetsområde för ny bioångpanna

Analysresultaten från grundvattenprovtagningen som utfördes i april och maj 2020 samt i mars 2021 presenteras nedan. En sammanställning av samtliga analysresultat har gjorts i Tabell 16-22.

11.3.1 Grundvattenkemi

Analys av grundvattnets kemiska och fysikaliska parametrar utfördes den 16 april samt den 19 maj 2020, i provpunkterna GV01, GV05, GV08 och GV14. Resultaten har sammanställts i Tabell 16.

TOC analyserades i provpunkterna GV01, GV08, GV14. Halterna varierar från 7,87 mg/l i GV01, 28,6 mg/l i GV08 och till 43,7 mg/l i GV14. De analyserade halterna ligger över vad som anses vara en naturlig variation enligt Naturvårdsverket (1999).

Alkaliniteten är *mycket hög* (SGU klass 1) i samtliga provpunkter, undantaget GV01 som bedöms ha en *hög* alkalinitet (SGU klass 2), enligt SGUs bedömningsgrunder (2013). I provpunkterna GV01 och GV14 ligger pH inom intervallet för *måttlig pH* (SGU klass 3). Samtliga uppmätta pH-värden hamnar inom intervallet för vad som anses vara en naturlig variation (Naturvårdsverket, 1999).

Vattnets oxiderbarhet/ kemiska syreförbrukning (COD_{Mn}) bedöms till *mycket hög* (SGU klass 5) i samtliga provpunkter, undantagen provpunkt GV05 där halten bedöms vara *hög* (SGU klass 4). Även turbiditeten bedöms vara *mycket hög* i samtliga provpunkter (SGU klass 5).

Kalciumhalten bedöms vara *måttlig* (SGU klass 3) i provpunkterna GV01 och GV08, *hög* (SGU klass 4) i GV05 och *mycket hög* (SGU klass 5) i GV14. Kaliumhalten bedöms vara *hög* i provpunkterna GV05 och GV08 (SGU klass 4). Halten av magnesium förekommer i *hög* halt (SGU klass 4) i GV05 och GV14. Natriumhalten bedöms som *hög* till *mycket hög* i GV14 (SGU klass 4) och GV05 (SGU klass 5). Grundvattnets totalhårdhet är *hårt* till *mycket hårt* (SGU klass 4 till 5), undantaget GV01 (*mjukt*, SGU klass 2).

Kloridhalten bedöms vara *hög* (SGU klass 4) i GV05 och GV14. Sulfathalten är endast *måttligt* förhöjd i provpunkt GV05 (SGU klass 3). Konduktiviteten bedöms vara *hög* till *mycket hög* och hamnar i SGU klass 4 i GV05 samt SGU klass 5 i GV14.

Järnhalten är *mycket hög* i GV08 samt i GV14. Halten av mangan är *hög* i GV05 och *mycket hög* i GV14.

Halten av ammonium är *mycket hög* (SGU klass 5) i provpunkterna GV08 och GV14 vilket innebär en mycket stark påverkansgrad. I provpunkt GV05 hamnar halten av fosfat inom SGU klass 4, *hög* halt. Se Tabell 16 för samtliga analyserade kemiska och fysikaliska parametrar.

Tabell 16. Analysresultat för kemiska och fysikaliska parametrar, jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013) samt i vissa fall Naturvårdsverkets jämförvärden för naturlig variation i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). Färgmarkerad halt visar på motsvarande klass, SGU1-SGU5. Resultaten som presenteras i tabellen är från provtagningarna som utfördes den 16 och 22 april samt den 19 maj 2020.

	Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08	GV14
TOC	mg/l	<5						7,87		28,6	43,7
Alkalinitet	mg/l		>180	60-180	30-60	10-30	≤10	109	477	183	184
pH	-	6-8	>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5	6,9	7,7	7,5	6,8
COD _{Mn}	mg O ₂ /l		<0,5	0,5-2	2-4	4-8	≥8	9,48	6,49	49,5	101
Turbiditet	FNU		<0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-8	≥6	86,0	75,5	>1000	>1000
Kalcium	mg/l		<10	10-20	20-60	60-100	≥100	28,4	71,9	48,7	153
Kalium	mg/l		<3	3-6	6-12	12-50	≥50	5,17	15,6	26,3	11,9
Magnesium	mg/l		<2	2-5	5-10	10-30	≥30	2,08	20,7	0,885	24,7
Natrium	mg/l		<5	5-10	10-50	50-100	≥100	14,9	103	18,4	86,8
Totalhårdhet	dH		<2,1	2,1-4,9	4,9-9,8	9,8-21	≥21	4,4	17,7	11,1	28,9
Klorid	mg/l		<20	20-50	50-100	100-300	≥300	19,2	104	12,5	166
Konduktivitet	mS/m		<25	25-50	50-75	75-150	≥150	26,6	103	36,9	161
Sulfat	mg/l		<10	10-25	25-50	50-100	≥100	11,3	47,5	14,3	7,58
Järn	mg/l		<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1	0,0323	0,00503	2,09	136
Aluminium	mg/l		<0,01	0,01-0,05	0,05-1	0,1-0,5	≥0,5	0,0924	0,00119	0,15	0,0581
Mangan	mg/l		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,4	≥0,4	0,002	0,373	0,245	2,39
Koppar	µg/l		<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000	3,33	3,84	0,500	0,294
Ammonium	mg/l		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	0,5-1,5	≥1,5	<0,050	0,050	3,10	39,6
Ammoniumkväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,040	<0,040	2,41	30,8
Nitrat	mg/l		<2	2-5	5-20	20-50	≥50	1,56	<0,50	<0,50	<0,50
Nitrit	mg/l		<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

	Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08	GV14
Nitrit-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitrat-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	0,35	<0,10	<0,10	<0,10
Fluorid	mg/l		<0,4	0,4-0,8	0,8-1,5	1,5-4	≥4	<0,50	0,54	<0,50	<0,50
Fosfat	mg/l		<0,02	0,02-0,04	0,04-0,1	0,1-0,6	≥0,6	<0,040	0,108	<0,400	<0,400
Fosfatfosfor	mg/l		-	-	-	-	-	<0,010	0,035	<0,100	<0,100

Analys av grundvattnets kemiska och fysikaliska parametrar utfördes även den 4 mars 2021 i provpunkterna GV01, GV05 och GV08. Resultaten har sammanställts i Tabell 17 nedan.

TOC analyserades i provpunkt GV01 och den uppmätta halten (9,33 mg/l) hamnar över Naturvårdsverkets (1999) gränsvärde (<5 mg/l) för naturlig variation i grundvatten.

Av analysresultaten framgår även att alkaliniteten är *mycket hög* i samtliga provpunkter (SGU klass 1). Samtliga pH värden ligger fortsatt inom den naturliga variationen (Naturvårdsverket, 1999).

Vattnets oxiderbarhet (COD_{Mn}) bedöms som *hög* till *mycket hög* i provpunkterna GV01 och GV08, samt *måttlig hög* i GV05. Turbiditeten är *mycket hög* i samtliga provpunkter.

Baskatjonerna kalcium och kalium förekommer i *måttligt hög* till *hög halt*. Magnesium förekommer i *hög* halt i provpunkt GV05, och natrium förekommer i *mycket hög* halt i samma provpunkt. Grundvattnets totalhårdhet bedöms vara *hårt* i provpunkterna GV05 och GV08 samt *medelhårt* i GV01.

Halterna av klorid och sulfat varierar mellan *mycket låg*, *låg* samt *måttligt hög* halt. Konduktiviteten är *måttlig hög* i GV08 och *hög* i GV05 (SGU klass 4).

Halten järn är *mycket hög* i samtliga provpunkter. Manganhalten bedöms som *mycket hög* i GV05 och GV08. Halten av aluminium är *mycket hög* i GV01 och GV05 enligt SGUs bedömningsgrunder. Generellt kan en ökning av dessa metaller ses jämfört med tidigare provtagning.

Ammoniumhalten är endast förhöjd i GV08 och bedöms till *mycket hög*. För övriga provpunkter hamnar halten ammonium under laboratoriets rapporteringsgräns. Halten fosfat är fortsatt förhöjd i GV05 och hamnar inom SGU klass 4, *hög* halt. Se Tabell 17 för samtliga analyserade kemisk-fysikaliska parametrar.

Tabell 17. Analysresultat för kemiska och fysikaliska parametrar, jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013) samt i vissa fall Naturvårdsverkets jämförvärden för naturlig variation i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). Färgmarkerad halt visar på motsvarande klass, SGU1-SGU5. Resultaten som presenteras i tabellen är från provtagningen den 4 mars 2021.

	Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08
TOC	mg/l	<5						9,33		
Alkalinitet	mg/l		>180	60-180	30-60	10-30	≤10	122	384	310
pH	-	6-8	>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5	6,8	7,5	7,5
COD _{Mn}	mg O ₂ /l		<0,5	0,5-2	2-4	4-8	≥8	7,04	3,12	17,2
Turbiditet	FNU		<0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-8	≥6	68,7	208	18,8
Kalcium	mg/l		<10	10-20	20-60	60-100	≥100	42,1	73,7	76,2
Kalium	mg/l		<3	3-6	6-12	12-50	≥50	8,54	19,9	23,1
Magnesium	mg/l		<2	2-5	5-10	10-30	≥30	4,52	21,8	3,08
Natrium	mg/l		<5	5-10	10-50	50-100	≥100	33,9	102	21,5
Totalhårdhet	dH		<2,1	2,1-4,9	4,9-9,8	9,8-21	≥21	6,43	15,1	11,8
Klorid	mg/l		<20	20-50	50-100	100-300	≥300	36,9	89,7	13,3
Konduktivitet	mS/m		<25	25-50	50-75	75-150	≥150	38,6	86,6	53
Sulfat	mg/l		<10	10-25	25-50	50-100	≥100	26,4	23,5	4,64
Järn	mg/l		<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1	1,81	6,47	4,02
Aluminium	mg/l		<0,01	0,01-0,05	0,05-1	0,1-0,5	≥0,5	2,0	2,52	0,275
Mangan	mg/l		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,4	≥0,4	0,0533	0,710	0,589
Koppar	µg/l		<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000	5,28	11,6	1,11
Ammonium	mg/l		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	0,5-1,5	≥1,5	<0,050	<0,050	2,6
Ammonium-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,040	<0,040	2,02
Nitrat	mg/l		<2	2-5	5-20	20-50	≥50	1,64	<0,50	<0,50
Nitrit	mg/l		<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5	<0,010	<0,010	<0,010
Nitrit-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,002	<0,002	<0,002
Nitrat-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	0,37	<0,10	<0,10
Fluorid	mg/l		<0,4	0,4-0,8	0,8-1,5	1,5-4	≥4	<0,50	<0,50	<0,50
Fosfat	mg/l		<0,02	0,02-0,04	0,04-0,1	0,1-0,6	≥0,6	<0,040	0,289	<0,400
Fosfatfosfor	mg/l		-	-	-	-	-	<0,013	0,094	<0,013

11.3.2 Fältparametrar

Resultaten från utförda fältmätningar den 16 april 2020 redovisas i Tabell 18. Samtliga temperaturer ligger inom Naturvårdsverkets (1999) intervall för naturlig temperaturvariation i grundvatten.

Konduktiviteten och turbiditeten är *mycket hög* i samtliga provpunkter. Konduktiviteten skiljer sig från den av laboratoriet uppmätta konduktiviteten, vilken är lägre för samtliga provpunkter.

Uppmätta pH värden ligger inom Naturvårdsverkets (1999) intervall för naturlig variation i samtliga provpunkter, undantaget GV05 där pH värdet ligger något över. Det av laboratoriet uppmätta pH värdet är något lägre.

Tabell 18. Parametrar som analyserats i fält jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013) samt i vissa fall Naturvårdsverkets jämförvärden för naturlig variation i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). Färgmarkerad halt visar på motsvarande klass.

Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08	GV14	
Temp	C	5-15	-	-	-	-	9,6	13,0	13,0	12,7	
Löst syre	%		-	-	-	-	49,9	50,9	33,3	70,4	
Löst syre	mg/l		>10	7,5-10	5-7,5	2,5-5	≤2,5	-	-	-	
Konduktivitet	mS/m		<10/25	25-50	50-75	75-150	≥150	191	861	293	1501
Redoxpotential	mV		-	-	-	-	-	+46,7	+48,1	+6,6	-84,8
pH	-	6-8	>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5	7,23	7,82	8,73	7,73
Turbiditet	NTU		<0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-8	≥6	13,3	89,9	528	649

11.3.3 Metaller

Från provtagningen som utfördes i april och maj 2020 uppmättes arsenik i halter som faller inom intervallet för SGU klass 3 i provpunkt GV05 vilket indikerar en påtaglig påverkan på vattnet. I provpunkt GV08 hamnar arsenikhalten inom intervallet för SGU klass 4; *hög* halt. I GV14 hamnar halten arsenik inom intervallet för SGU klass 5, *mycket hög* halt. Uppmätta halterna av arsenik överskrider även riktvärdet för grundvatten (10 µg/l) (SGU-FS, 2008:2).

Halten kobolt överskrider det holländska riktvärdet TV i provpunkt GV05 och GV14. Molybden har påvisats i halter överskridande det tillämpliga riktvärdet TV i provpunkt GV05 och GV08.

Se Tabell 19 för samtliga analyserade halter av metaller.

Tabell 19. Uppmätta halter metaller i grundvatten jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013). I avsaknad av svenska jämförvärden används holländska jämförvärden för indikation på allvarlig förorening (NL Allv) target values (TV) och intervention values (NL IV) (Staatscourant, 2013). Halterna anges i µg/l. Halt i fet stil visar på halt över laboratoriets rapporteringsgräns Färgmarkerad halt visar på överskridet jämförvärde eller motsvarande färgmarkerad tillståndsklass. Resultaten som presenteras i tabellen är från provtagningen den 22 april och den 19 maj 2020.

Ämne	NL TV	NL IV	NL Allv	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08	GV14
Arsenik	-	-	-	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	<0,5	3,57	6,49	13,6
Barium	200	625	-	-	-	-	-	-	19,6	17,7	33,3	101
Kadmium	-	-	-	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Kobolt	0,7	100	-	-	-	-	-	-	0,611	1,02	0,333	2,71
Krom	-	-	-	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	<0,5	6,02	<0,5	1,79
Koppar	-	-	-	<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000	3,82	3,34	<1	<1

Ämne	NL TV	NL IV	NL Allv	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08	GV14
Kvicksilver	-	-	-	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1		<0,002	0,00375	<0,002
Nickel	-	-	-	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	1,18	3,12	3,05	2,98
Bly	-	-	-	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	<0,2	<0,2	0,223	<0,2
Zink	-	-	-	<5	5-10	10-100	100-1000	≥1000	<2	4,35	2,38	2,92
Molybden	3,6	300	-	-	-	-	-	-	1,32	7,29	3,87	2,51
Vanadin	-	-	70	-	-	-	-	-	0,275	0,932	38,1	5,72

Metaller analyserades även i provtagningen som utfördes den 4 mars 2021, resultaten från denna provtagning har sammanställt i Tabell 20 nedan. Analysresultaten visar att arsenikhalten är lägre i GV08 och bedöms nu vara *måttligt hög* (SGU klass 3), medan halten i GV05 ökat från *måttligt hög* till *hög*. Den uppmätta halten kobolt överskrider det holländska riktvärdet TV i provpunkterna GV01 och GV05. Halten bly har ökat från *mycket låg halt* till *hög halt* i provpunkterna GV01 samt GV05 och till *låg halt* i GV08. Halten molybden har minskat och överskrider inte tillämpligt riktvärde.

Tabell 20. Uppmätta halter metaller i grundvatten jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013). I avsaknad av svenska jämförvärden används holländska jämförvärden för indikation på allvarlig förorening (NL Allv) target values (TV) och intervention values (NL IV) (Staatscourant, 2013). Halterna anges i µg/l. Halt i fet stil visar på halt över laboratoriets rapporteringsgräns Färgmarkerad halt visar på överskridet jämförvärde eller motsvarande färgmarkerad tillståndsklass. Resultaten som presenteras i tabellen är från provtagningen den 4 mars 2021.

Ämne	NL TV	NL IV	NL Allv	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV01	GV05	GV08
Arsenik	-	-	-	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	0,939	6,4	3,5
Barium	200	625	-	-	-	-	-	-	48,4	30,5	73,1
Kadmium	-	-	-	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	0,105	0,0543	<0,05
Kobolt	0,7	100	-	-	-	-	-	-	1,13	3,21	0,462
Krom	-	-	-	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	1,98	8,77	<0,5
Koppar	-	-	-	<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000	5,28	11,6	1,11
Kvicksilver	-	-	-	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	<0,02	<0,02	<0,02
Nickel	-	-	-	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	2,02	5,58	1,88
Bly	-	-	-	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	5,44	7	1,22
Zink	-	-	-	<5	5-10	10-100	100-1000	≥1000	19	21,3	5,72
Molybden	3,6	300	-	-	-	-	-	-	1,12	1,95	2,75
Vanadin	-	-	70	-	-	-	-	-	3,91	7,97	19,5

11.3.4 Alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH

Resultaten av analyserade oljekolväten har sammanställts i Tabell 21 och 22 nedan. Halterna av alifater >C8-C10, alifater >C10-C12, alifater >C12-C16, alifater >C16-C35, aromater >C8-C10 och aromater >C10-C16 överskrider SPIs riktvärde för skydd av ytvatten och ångor i byggnader (SPI YV och SPI ång) i provpunkt GV08. Halten av aromater >C16-C35 överskrider SPIs riktvärde SPI YV i samma provpunkt. Även summan av PAH L och PAH H har påvisats i halter överskridande SPIs riktvärde YV i provpunkt GV08, och PAH M har påvisats i halter överskridande SPIs riktvärde för ångor i byggnader för samma provpunkt.

I provpunkt GV01 har summan av PAH H påvisats i halter överskridande SPIs riktvärde YV.

Halten av aromater >C16-C35 överskrider laboratoriets rapporteringsgräns i provpunkt GV01 men överskrider inte det tillämpliga riktvärdet. Halten av alifater >C12-C16, alifater >C16-C35 och aromater >C8-C10 överskrider laboratoriets rapporteringsgräns men ej tillämpligt riktvärde. Se Tabell 21 för samtliga analyserade halter av oljekolväten.

Tabell 21. Uppmätt halt av oljekolväten BTEX och PAH, jämfört med Svenska Petroleuminstitutets riktvärden för ångor i byggnader (SPI ång) och riktvärden för skydd av ytvatten (SPI YV) (SPI, 2010). Halterna anges i µg/l.

Ämne	SPI ång	SPI YV	SPI ång och YV	GV01	GV05	GV08	GV14
Alifater >C5-C8	3 000	300		<10	<10	126	<10
Alifater >C8-C10	100	150		<10	<10	5 180	<10
Alifater >C10-C12	25	300		<10	<10	12 200	<10
Alifater >C12-C16	-	3 000		<10	<10	58 300	18
Alifater >C16-C35	-	3 000		<20	<20	146 000	44
Aromater >C8-C10	800	500		<0.30	<0,30	1 060	0,05
Aromater >C10-C16	10 000	120		0.229	<0,775	11 900	<0,775
Aromater >C16-C35	25 000	5		<1.0	<1,0	622	<1,0
Bensen	50	400		<0.20	<0,20	<2,00	<0,20
Toluen	7 000	600		<0.20	<0,20	2,45	<0,20
Etylbensen	6 000	400		<0.20	<0,20	<2,00	<0,20
Xylen	3 000	4 000		<0.20	<0,20	2,39	<0,20
PAH, summa L	2 000	120		<0.0150	<0,0210	147	0,094
PAH, summa M	10	5		1.44	<0,0350	762	0,593
PAH, summa H	300	0,5		3.31	<0,056	141	0,398

Analysresultaten från provtagningen den 4 mars 2021 har sammanställts i Tabell 22 nedan. Generellt visar analysresultaten lägre halter av oljekolväten i grundvattnet. Alifater >C10-C12 överskrider riktvärdet SPI ång och aromater >C16-C35 samt PAH H överskrider SPIs riktvärde YV i provpunkt GV08 (Tabell 22).

I analysresultaten från provtagningen den 4 mars 2021 kan ses att halten av PAH summa L, M och H överskrider laboratoriets rapporteringsgräns men ej tillämpliga riktvärden i provpunkt

GV08. I provpunkt GV01 överskrider halten av PAH summan M och H laboratoriets rapporteringsgräns men ej tillämpligt riktvärde.

Tabell 22. Uppmätt halt av oljekolväten BTEX och PAH, jämfört med Svenska Petroleuminstitutets riktvärden för ångor i byggnader (SPI ång) och riktvärden för skydd av ytvatten (SPI YV) (SPI, 2010). Halterna anges i µg/l. resultaten som presenteras i tabellen är från provtagningen den 4 mars 2021.

Ämne	SPI ång	SPI YV	SPI ång och YV	GV01	GV05	GV08
Alifater >C5-C8	3 000	300		<10	<10	<10
Alifater >C8-C10	100	150		<10	<10	54
Alifater >C10-C12	25	300		<10	<10	217
Alifater >C12-C16	-	3 000		<10	<10	1070
Alifater >C16-C35	-	3 000		<20	<20	2360
Aromater >C8-C10	800	500		<1.0	<1.0	7,2
Aromater >C10-C16	10 000	120		<1.0	<1.0	71,1
Aromater >C16-C35	25 000	5		<1.0	<1.0	8,5
Bensen	50	400		<0.2	<0.2	<0.2
Toluen	7 000	600		<0.2	<0.2	<0.2
Etylbensen	6 000	400		<0.2	<0.2	<0.2
Xylen	3 000	4 000		<0.2	<0.2	<0.2
PAH, summa L	2 000	120		<0.015	<0.015	0,98
PAH, summa M	10	5		0,091	<0.025	4,74
PAH, summa H	300	0,5		0,134	<0.040	1,95

11.4 Grundvatten, Rödjan 727:18

Analysresultaten från provtagningen som utfördes den 8 februari 2021 har sammanställts i Tabell 23-27 nedan.

11.4.1 Grundvattenkemi

Analysresultaten för grundvattnets fysikaliska och kemiska egenskaper har sammanställts i Tabell 23 nedan. TOC har analyserats i provpunkterna GV6 och GV7. I provpunkt GV6 har halten 4,94 mg/l uppmätts, vilket faller inom den naturliga variationen i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). I provpunkt GV7 har halten 9,71 mg/l uppmätts, vilket är över halten av den naturliga variationen enligt Naturvårdsverket (1999). Alkaliniteten (bufferkapaciteten) är enligt SGUs bedömningsgrunder (2013) *hög* i provpunkt GV7 (klass 2) medan den är *låg* i provpunkt GV6 (klass 4). En hög alkalinitet innebär en hög buffertförmåga och tillräckligt för att hålla ett relativt neutral pH (SGU, 2013). Vattnets pH hamnar inom SGU klass 4, *låg pH*, men hamnar inom den naturliga variationen i grundvatten enligt Naturvårdsverket (1999).

Vattnets oxiderbarhet (COD_{Mn}) ger ett ungefärligt mått på vattnets innehåll av organiskt eller annat syreförbrukande material. I provpunkt GV6 hamnar halten COD_{Mn} inom intervallet *hög*

(SGU klass 4) och i provpunkt GV7 inom *mycket hög* (SGU klass 5). Vidare är turbiditeten *mycket hög* i samtliga provpunkter.

Baskatjonerna kalcium, kalium, magnesium och natrium förekommer i *låg* till *måttlig* halt (klass 2 och 3), undantaget natrium i provpunkt GV6 som hamnar inom intervallet för *hög* halt (klass 4). Totalhårdheten hamnar inom intervallet för *måttlig* i provpunkt GV6 och inom intervallet *låg* i provpunkt GV7.

Halten av klorid bedöms vara *hög* i provpunkt GV6 medan halten av sulfat bedöms som *låg* (klass 2), konduktiviteten hamnar inom intervallet *måttligt hög* (klass 3). I provpunkt GV7 hamnar kloridhalten samt konduktiviteten inom klass 1, *mycket låg*.

Halten av järn och aluminium hamnar inom intervallet för *hög* till *mycket hög* halt i samtliga provpunkter.

För övriga analyserade kemiska och fysikaliska parametrar se Tabell 23.

Tabell 23. Sammanställning av analysresultaten från analyspaketet Gv-3 (grundvattenkemi), jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013) samt i vissa fall Naturvårdsverkets jämförvärden för naturlig variation i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). Färgmarkerad halt visar på motsvarande klass, SGU1-SGU5.

	Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV6	GV7
TOC	mg/l	<5						4,94	9,71
Alkalinitet	mg/l		>180	60-180	30-60	10-30	≤10	18,4	77,8
pH	-	6-8	>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5	6	6,4
COD_{Mn}	mg O ₂ /l		<0,5	0,5-2	2-4	4-8	≥8	5,09	8,23
Turbiditet	FNU		<0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-8	≥6	109	82,5
Kalcium	mg/l		<10	10-20	20-60	60-100	≥100	30,8	20,3
Kalium	mg/l		<3	3-6	6-12	12-50	≥50	2,24	5,16
Magnesium	mg/l		<2	2-5	5-10	10-30	≥30	9,44	0,9
Natrium	mg/l		<5	5-10	10-50	50-100	≥100	56,7	7,61
Totalhårdhet	dH		<2,1	2,1-4,9	4,9-9,8	9,8-21	≥21	5,87	2,72
Klorid	mg/l		<20	20-50	50-100	100-300	≥300	142	4,02
Konduktivitet	mS/m		<25	25-50	50-75	75-150	≥150	54,5	16
Sulfat	mg/l		<10	10-25	25-50	50-100	≥100	18,8	<0,05
Järn	mg/l		<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	≥1	1,08	5,27
Aluminium	mg/l		<0,01	0,01-0,05	0,05-1	0,1-0,5	≥0,5	0,952	0,161
Mangan	mg/l		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,4	≥0,4	0,1	0,127
Koppar	µg/l		<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000	4,62	0,532

	Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV6	GV7
Ammonium	mg/l		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	0,5-1,5	≥1,5	<0,05	0,405
Ammonium-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,04	0,314
Nitrat	mg/l		<2	2-5	5-20	20-50	≥50	<0,50	<0,50
Nitrit	mg/l		<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5	<0,010	<0,010
Nitrit-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,002	<0,002
Nitrat-kväve	mg/l		-	-	-	-	-	<0,10	<0,10
Fluorid	mg/l		<0,4	0,4-0,8	0,8-1,5	1,5-4	≥4	<0,50	<0,50
Fosfat	mg/l		<0,02	0,02-0,04	0,04-0,1	0,1-0,6	≥0,6	<0,04	<0,04
Fosfatfosfor	mg/l		-	-	-	-	-	<0,013	<0,013

11.4.2 Fältparametrar

Resultaten från utförda fältmätningar den 18 februari 2021 redovisas i Tabell 24. Samtliga temperaturer ligger inom Naturvårdsverkets (1999) intervall för naturlig temperaturvariation i grundvatten.

Konduktiviteten är *mycket låg* till *låg* (SGU klass 1 och 2). Konduktiviteten skiljer sig från den av laboratoriet uppmätta konduktiviteten, vilken är högre i samtliga provpunkter.

Uppmätta pH värden ligger inom Naturvårdsverkets (1999) intervall för naturlig variation i samtliga provpunkter. Det av laboratoriet uppmätta pH ligger inom samma intervall.

Tabell 24. Parametrar som analyserats i fält jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013) samt i vissa fall Naturvårdsverkets jämförvärden för naturlig variation i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999). Färgmarkerad halt visar på motsvarande klass.

	Enhet	NV	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV6	GV7
Temp	C	5-15	-	-	-	-	-	6,1	7,1
Löst syre	%		-	-	-	-	-	-	-
Löst syre	mg/l		>10	7,5-10	5-7,5	2,5-5	≤2,5	-	-
Konduktivitet	mS/m		<10/25	25-50	50-75	75-150	≥150	32,09	5,44
Redoxpotential	mV		-	-	-	-	-	+216	-
pH	-	6-8	>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5	6,11	6,20
Turbiditet	FNU		<0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-8	≥6	-	-

11.4.3 Metaller

Uppmätta halter av metaller i grundvatten har sammanställts i Tabell 25 nedan. Resultaten visar generellt låga halter. Endast nickel och zink hamnar inom intervallet för SGU klass 3, måttlig halt.

Tabell 25. Uppmätta halter av metaller i grundvatten jämförda med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (klass 1–5) (SGU, 2013). I avsaknad av svenska jämförvärden används holländska jämförvärden för indikation på allvarlig förorening (NL Allv) target values (TV) och intervention values (NL IV) (Staatscourant, 2013). Halterna anges i µg/l. Halt i fet stil visar på halt över laboratoriets rapporteringsgräns Färgmarkerad halt visar på överskridet jämförvärde eller motsvarande färgmarkerad tillståndsklass.

Ämne	NL TV	NL IV	NL Allv	SGU1	SGU2	SGU3	SGU4	SGU5	GV6	GV7
Arsenik	-	-	-	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	<0,5	<0,5
Barium	200	625	-	-	-	-	-	-	35,4	11,4
Kadmium	-	-	-	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	0,0616	<0,05
Kobolt	0,7	100	-	-	-	-	-	-	0,813	>0,05
Krom	-	-	-	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	<0,5	0,796
Koppar	-	-	-	<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000	3,4	<1
Kvicksilver	-	-	-	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	<0,2	<0,02
Nickel	-	-	-	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	5,54	<0,5
Bly	-	-	-	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	<0,2	<0,2
Zink	-	-	-	<5	5-10	10-100	100-1000	≥1000	19,6	<2
Molybden	3,6	300	-	-	-	-	-	-	<0,5	<0,5
Vanadin	-	-	70	-	-	-	-	-	0,41	2,44

11.4.4 Alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH

De analyserade halterna av alifater, aromater, BTEX och PAH i grundvatten underskrider SPIs riktvärden SPI ång och YV i samtliga provpunkter, en sammanställning kan ses i Tabell 26.

I provpunkt GV7 överskred halten av alifater >C12-C16, alifater >C16-C35, aromater >C8-C10, aromater >C10-C16, PAH L samt PAH M laboratoriets rapporteringsgräns. De nu uppmätta halter av oljekolväten i GV6 och GV7 är lägre än de uppmätta halterna i markundersökningen som utfördes 2011.

Tabell 26. Uppmätt halt av oljekolväten BTEX och PAH, jämfört med Svenska Petroleuminstitutets riktvärden för ångor i byggnader (SPI ång) och riktvärden för skydd av ytvatten (SPI YV) (SPI, 2010). Halterna anges i µg/l.

Ämne	SPI ång	SPI YV	SPI ång och YV	GV6	GV7
Alifater >C5-C8	3 000	300		<10	<10
Alifater >C8-C10	100	150		<10	<40

Ämne	SPI ång	SPI YV	SPI ång och YV	GV6	GV7
Alifater >C10-C12	25	300		<10	<40
Alifater >C12-C16	-	3 000		<10	61
Alifater >C16-C35	-	3 000		<20	202
Aromater >C8-C10	800	500		<1.0	58,2
Aromater >C10-C16	10 000	120		<1.0	53,8
Aromater >C16-C35	25 000	5		<1.0	<4,0
Bensen	50	400		<0.20	<0.2
Toluen	7 000	600		<0.20	<0.2
Etylbensen	6 000	400		<0.20	<0.2
Xylen	3 000	4 000		<0.20	<0.2
PAH, summa L	2 000	120		<0,015	1,5
PAH, summa M	10	5		<0,025	1,05
PAH, summa H	300	0,5		<0,040	<0.160

11.4.5 Glykoler

De analyserade halterna av glykoler underskrider laboratoriets rapporteringsgräns i samtliga provpunkter, se Tabell 27.

Tabell 27. Uppmätta halter av glykoler i grundvatten jämfört med holländska riktvärden för indikation på allvarlig förorening (NL Allv) (Staatscourant, 2013). Halt i fetstil visar på halt över laboratoriets rapporteringsgräns. Halterna anges i mg/l.

Ämne	NL Allv	GV6	GV7
Monopropylenglykol	-	<0,100	<0,400
Etylenglykol	5 500	<0,100	<0,400
Dietylenglykol	50	<0,100	<0,400
Trietylenglykol	-	<0,100	<0,400

11.5 Analysresultat från markundersökningen 2011 på delar av fastigheten Rödjan 727:18 (Nynas verksamhetsområde)

11.5.1 Jord

Inga av de analyserade metallerna i Vetcturas undersökning 2011 överskred riktvärdet KM eller MKM i jord.

Alifater, aromater, BTEX och PAH påvisades i halter vilka överskred riktvärdet MKM i 4 provpunkter (M1, M7, M12 och M15), och över riktvärdet KM i 1 provpunkt (M5). I en provpunkt (M1) överskred halten av Aromater >C10-C16 det områdesspecifika riktvärdet. I övriga analyserade provpunkter var halten under riktvärdet KM. Se Bilaga 3 för lokalisering av ovan nämnda provpunkter.

12 Status på mark och grundvatten

I följande kapitel har de olika verksamhetsområdena Rya KVV, det planerade verksamhetsområdet för den nya bioångpannan och de delar av fastigheten Rödjan 727:18 där Nynas bedriver verksamhet delats upp för att underlätta förståelsen.

Rya KVV

Inom verksamhetsområdet för Rya KVV påvisades inga halter i jord överskridande varken de områdesspecifika riktvärdena (ORV), vilka är gällande för verksamhetsområdet, eller de för mindre känslig markanvändning som gäller för de parametrar där ORV saknas. Halter av kobolt, koppar, bly och zink har påvisats överskridande riktvärdet för känslig markanvändning. De uppmätta pH värdena i marken är högre än de värden som Naturvårdsverket (2009) använt i sin beräkningsmodell vid framtagande av de generella riktvärdena för KM och MKM. Ett högre pH värde bedöms minska eventuell mobilitet och spridning av metaller då dessa binder hårdare till jordpartiklarna vid ett högre pH värde, undantaget arsenik som får en ökad mobilitet vid ett högt pH värde.

Halten av TOC och COD_{MN} visar att förekomsten av organiskt eller annat syreförbrukande material i grundvattnet är hög inom verksamhetsområdet. De höga TOC samt COD_{Mn} halterna kan indikera förekomst av andra än de i denna undersökning analyserade oljekolväten. Den höga turbiditeten tyder dock på att det är naturligt förekommande organiska partiklar som orsakar den höga halten av TOC samt COD_{Mn}. En hög turbiditet i grundvatten kan också vara orsakad av höga järnhalter (SGU, 2013).

Uppmätta halter av järn och aluminium är i den andra grundvattenprovtagningen höga i samtliga grundvattenprover och kan bero på naturligt förekommande halter i grundvatten. I grundvattnet inom området har höga halter av mangan, klorid samt hög konduktivitet påvisats.

Inom verksamhetsområdet för Rya KVV ses en ökning av bly- och arsenikhalterna i den andra grundvattenprovtagningen. Påvisade halter av arsenik och bly faller då inom intervallet för SGU klass 4, vilket indikerar en *stark* grad av påverkan enligt SGUs bedömningsgrunder. Halter av kobolt och molybden påvisades överskridande det holländska riktvärdet *target value* i den första grundvattenprovtagningen, medan det i den andra provtagningen enbart förekommer överskridande halter av kobolt. Arsenik och bly har en *mycket hög* farlighet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). Tillståndet i grundvatten med avseende på halten av både arsenik och bly bedöms däremot till *mindre allvarligt* (Naturvårdsverket, 1999). Farligheten av kobolt är *hög* enligt samma bedömningsgrunder som ovan. För molybden har ingen bedömning av farligheten gjorts. Tillståndet med avseende på halten kobolt och molybden i grundvattnet bedöms till *måttligt allvarligt* (Naturvårdsverket, 1999).

I det inkommande grundvattnet påvisades PAH - H i halter överskridande SPIs riktvärde för grundvatten med avseende på skydd av ytvatten i den första provtagningen, medan inga halter av oljekolväten påvisades överskridande tillämpliga riktvärden i den andra provtagningen. I den andra provtagningen påvisades förhöjda halter av järn och aluminium (SGU, klass 5) och även kobolt i halter överskridande det holländska riktvärdet *target value*. Turbiditeten och den

kemiska syreförbrukningen bedöms som *mycket hög* i inkommande grundvatten (SGU klass 5).

Planerat verksamhetsområde för ny bioångpanna

Vid analys av jordprover påträffades inga halter överskridande varken de områdesspecifika riktvärdena (ORV), vilka är gällande för verksamhetsområdet, eller de för mindre känslig markanvändning som gäller för de parametrar där ORV saknas. Halter av bly och kvicksilver påvisades överskridande Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning. Halter av alifater >C16-C35, aromater >C10-C16 och PAH summa H påvisades överskridande riktvärdet för känslig markanvändning.

De uppmätta pH värdena i marken är högre än de värden som Naturvårdsverket (2009) använt i sin beräkningsmodell vid framtagande av de generella riktvärdena för KM och MKM. Ett högre pH värde bedöms minska eventuell mobilitet och spridning av metaller då dessa binder hårdare till jordpartiklarna vid ett högre pH värde, undantaget arsenik som får en ökad mobilitet vid ett högt pH värde.

Halten av TOC och COD_{MN} visar att förekomsten av organiskt eller annat syreförbrukande material i grundvattnet är hög inom verksamhetsområdet. Det kan indikera förekomst av andra än de nu analyserade oljekolvätena i grundvattnet. Den höga turbiditeten tyder dock på att det är naturligt förekommande organiska partiklar som orsakar den höga halten av TOC samt COD_M. Men turbiditeten kan även bero på höga järnhalter i grundvattnet.

Uppmätta halter av järn är höga i samtliga provpunkter, däremot är det svårt att avgöra om dessa halter beror på verksamheten i sig eller på naturligt förekommande halter.

I den första grundvattenprovtagningen påvisades halter av arsenik inom intervallet för SGU klass 4, vilket indikerar en *hög* grad av påverkan (SGU, 2013). I den andra grundvattenprovtagningen kan en minskning ses och påvisade halter av arsenik faller då inom SGU klass 3. Molybden påvisades överskridande det holländska riktvärdet *target value* i den första grundvattenprovtagningen medan halterna i den andra grundvattenprovtagningen minskat och underskrider samma riktvärde. Farligheten av arsenik är *mycket hög* enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). Tillståndet med avseende på halten arsenik bedöms däremot till *mindre allvarligt* medan det med avseende på halten molybden bedöms till *måttligt allvarligt* (Naturvårdsverket, 1999).

På fastigheten Färjestaden 20:6 förekommer mycket höga halter av arsenik i grundvattnet (SGU klass 5), vilket indikerar en *mycket hög* påverkansrad. Ingen andra grundvattenprovtagning utfördes på denna fastighet. Utifrån halten arsenik i grundvattnet bedöms tillståndet vara *måttligt allvarligt* till *allvarligt* (Naturvårdsverket, 1999).

I grundvattnet inom det planerade verksamhetsområdet för bioångpannan har förorening av alifater, aromater och PAH påvisats i en provpunkt (GV08). Halten av alifater i fraktionen >C8-C10, C10-C12, C12->C16, C16-C35, aromater >C8-C10, och >C10-C16 samt PAH M överskrider SPIs riktvärde för ångor i byggnader och SPIs förslag på skydd av ytvatten i samma provpunkt. Vidare påvisades aromater i fraktionen >C16-C35, PAH L och PAH H i halter överskridande SPIs förslag på riktvärde för skydd av ytvatten. Vid den andra

provtagningen i provpunkt GV08 hade samtliga halter av oljekolväten minskat avsevärt. Dock påvisades alifater i fraktionen >C10-C12 i halter överskridande SPIs riktvärde för ångor i byggnader och aromater i fraktionen >C16-C35 i halter överskridande SPIs riktvärde för skydd av ytvatten. I den närliggande provpunkten GV7 (Rödjan 727:18) påvisades inga halter av oljekolväten överskridande SPIs riktvärden. Farligheten av aromatiska kolväten är *hög* och *mycket hög* för PAH enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). De påvisade halterna av alifatiska kolväten, aromater och PAH anses enligt samma bedömningsgrunder utgöra ett *mycket allvarligt* tillstånd i grundvattnet.

Enligt utförda analyserna har halterna av aromater, alifater, BTEX och PAH minskat mellan första och andra provtagningen i provpunkt GV08. Dessa skillnader kan vara orsakade av skillnader i nederbörds mängd, grundvattenbildning etc. Vid den första grundvattenprovtagningen noterades grundvattenytan på 3,80 m u rörkant medan grundvattenytan noterades på 2,94 m u rörkant vid den andra grundvattenprovtagningen. Skillnaderna i grundvattenytans nivå kan vara en förklaring till variationerna mellan de två provtagningstillfällena där en högre grundvattenbildning kan ge en viss utspädningseffekt (dispersion & diffusion) samt en förändring i flöde.

Nynas verksamhetsområde på Rödjan 727:18

På delar av fastigheten Rödjan 727:18 där Nynas idag bedriver verksamhet har det i tidigare jordprovtagning från 2011 påvisats halter av alifater, aromater, BTEX och PAH överskridande det tillämpliga riktvärdet MKM. Aromater i fraktionen >C10-C16 påvisades i halter överskridande områdesspecifika platsvärden.

I grundvattenprovtagningen från 2011 påvisades alifater, aromater, BTEX och PAH i halter vilka överskred SPIs riktvärde för bensinstationer och i halter överskridande riktvärdet för dricksvatten i det förmodade inkommande grundvattnet, samt i grundvattnet inom verksamhetsområdet. I det förmodade utgående grundvattnet påvisades inga halter av oljekolväten över tillämpliga riktvärden.

Enligt Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark (2009a) anses föroreningar i mark vara relativt stabila över tid då endast en liten del av föroreningarna försvinner via borttransport, samt att nedbrytning av organiska substanser föreligger med stora osäkerheter. Biologisk nedbrytning, dispersion, utfällning, sorption, förångning samt transformation av förorenande ämnen anses omfatta de naturliga självreningsprocesserna i grundvatten (Naturvårdsverket, 2009c). De föroreningar som påvisades 2011 i marken kan alltså anses förekomma i likande nivåer även idag.

I grundvattenprovtagningen som utfördes den 18 februari 2021 påvisades inga halter av oljekolväten överskridande SPIs riktvärden i det förmodade inkommande grundvattnet.

Halten av TOC och COD_{MN} visar att förekomsten av organiskt eller annat syreförbrukande material i grundvattnet även är hög inom Nynas verksamhetsområdet, men halterna är generellt lägre här jämfört med bioångpannans planerade verksamhetsområde. Turbiditeten är hög i samtliga analyserade provpunkter och kan indikera att de höga TOC samt COD_{Mn} halterna är orsakade av naturligt förekommande organiska partiklar. Den höga turbiditeten kan även vara orsakad av de höga järnhalterna i grundvattnet inom området.

Enligt Port Manager för Göteborgs Depå Nynas (personlig kommunikation, 2021-03-02) har verksamheten på det aktuella området inte förändrats sedan markundersökningen utfördes 2011. Enligt samma källa som ovan har inga olyckor eller spill inträffat på fastigheten sedan markundersökningen 2011. Med bakgrund av detta bör föroreningssituationen inte ha förvärrats i marken. De utförda analyserna i grundvattnet den 18 februari 2021 visar att föroreningssituationen avseende oljekolväten förbättrats.

Sammanfattningsvis påvisar de analyserade parametrarna från nu genomförd miljöteknisk markundersökning ett mindre allvarligt tillstånd i mark i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). Tillståndet i grundvattnet bedöms vara mycket allvarligt avseende de identifierade relevanta miljö- och hälsofarliga ämnena inom området, i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999).

När verksamheten en dag upphör skall området, enligt 10 kap. 5 a § MB, återställas till det skick som anges i denna statusrapport. Detta gäller dock endast om verksamheten har orsakat betydande förorening i mark eller grundvattnet i området, och åtgärder för återställande är tekniskt genomförbara.

13 Referenser

- DGE, 2014. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Göteborg energi Ab, Göteborg. Dokumentnummer: 544214. Daterad 2014-12-12.
- DGE, 2019. Statusrapport Rya HVC. Göteborg Energi, Göteborg. Dokumentnummer: 10789-1-19. Daterad 2019-12-11.
- Entropi, 2009. Rapport över utförda saneringsarbeten vid Rya kraftvärmeverk efter dieselläckage från reservkraftaggregat inne på området 2009-07-09. Daterad 2009-07-17.
- Entropi, 2010. Rapport över utförda markprovtagningar vid Rya HVC i Skarvikshamnen 2010-10-29.
- Göteborg Energi, 2007. Slutrapport – hantering av förorenade massor, Rya KVV. Daterad 2007-12-21.
- Göteborg Energi, 2019. Miljörapport 2018, Rya kraftvärmeverk.
- J&W, 2002a. Rivning och marksanering Rödjan 727:18, Ryahamnen. Översiktlig miljöteknisk markundersökning av område 3B. Göteborg Energi. Uppdragsnummer 10016696. Daterad 2002-03-11.
- Länsstyrelsen, 2014. Riktlinjer avseende markföroreningar inom Energihamnen i Göteborg. Rapport 2014:01.
- Länsstyrelsen, 2020. Digital karta: Vatteninformationssystem Sverige (VISS). <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>. Hämtad 2020-04-20.
- Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.
- Naturvårdsverket, 2009a. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.
- Naturvårdsverket, 2009b. Riskbedömning av förorenad mark. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977.
- Naturvårdsverket, 2009, 2009c. Övervakad Naturlig Självrening som åtgärdsstrategi på förorenade områden. <http://www.naturvardsverket.se/documents/publikationer/978-91-620-5893-7.pdf>. Hämtad 2021-04-06.
- Naturvårdsverket, 2015. Vägledning om statusrapporter, rapport 6688, juli 2015.
- Naturvårdsverket, 2020. Digital karta: Skyddad Natur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>. Hämtad 2020-04-20.

RAA (Riksantikvarieämbetet), 2020. Digital karta: Fornsök.
<https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/8e0151cc-ac7c-4d59-8c03-edfda97fd75c>. Hämtad 2020-04-02.

SGF, 2013. Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden. Svenska Geotekniska Föreningen. Rapport 2:2013.

SGU, 2013. *Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning. 2013.02.

SGU, 2020a. Digital karta: Berggrundskartan. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html?zoom=312151.2907565128,6397514.847055404,317527.30150853423,6400138.452302615>. Hämtad 2020-04-20.

SGU, 2020b. Digital karta: Jordartskartan. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=312151.2907565128,6397514.847055404,317527.30150853423,6400138.452302615>. Hämtad 2020-04-20.

SGU, 2020c. Digital karta: Jorddjupskartan. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=313601.69365731854,6398247.748521208,316289.6990333293,6399556.551144813>. Hämtad 2020-04-20.

SGU, 2021. Digital karta: Brunnskartan. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>. Hämtad 2021-03-22.

SPI, 2010. Svenska Petroleum Institutets rapport – Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Reviderad 2011-10-17.

Staatscourant, 2013. Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Nr. 16675

SWECO VBB VIAK, 2001. Miljöteknisk markundersökning av ett område vid Fågelrovägen. Uppdragsnummer 1310376. Daterad 2001-05-23.

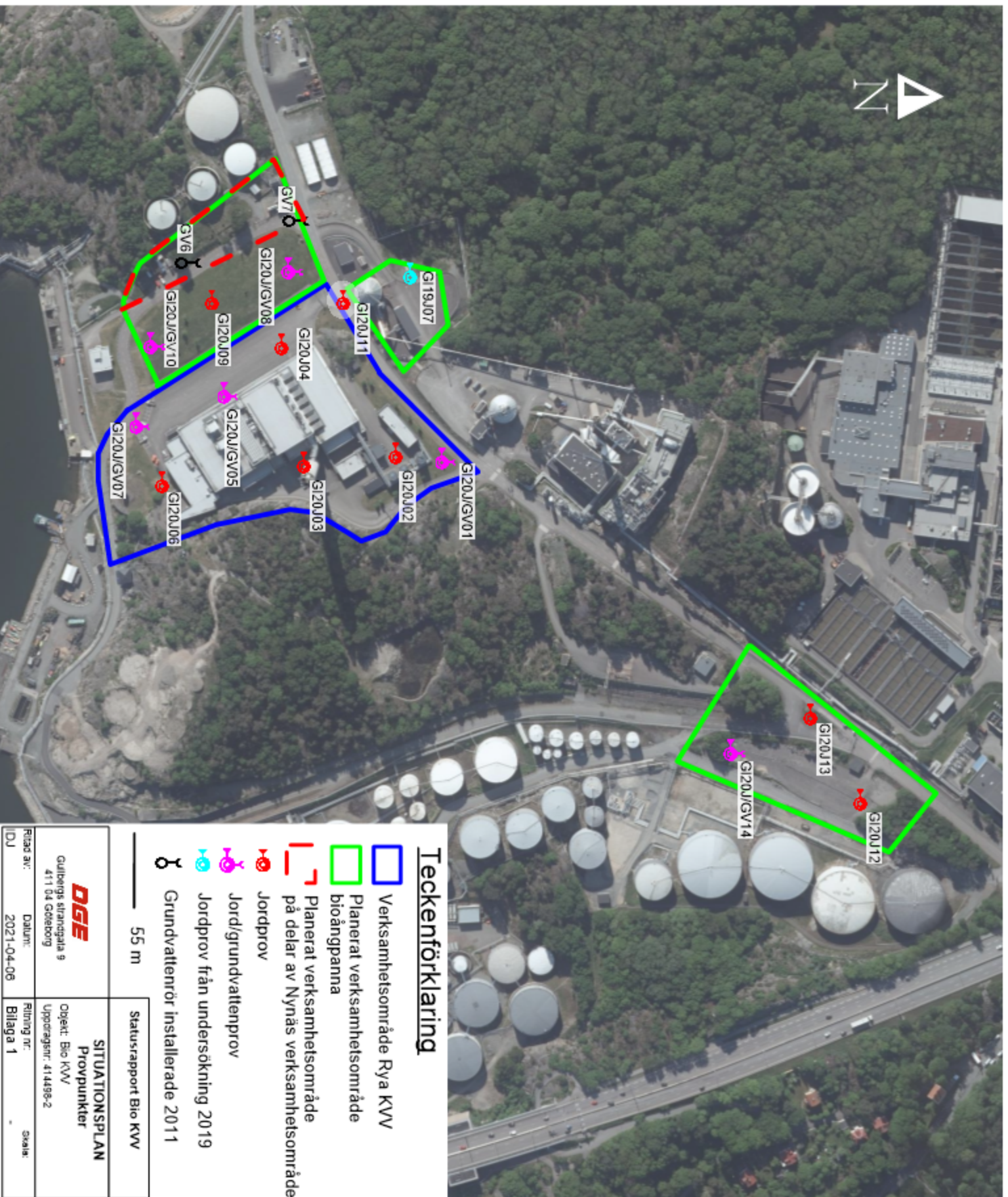
SWECO VIAK AB, 2002. Nynäs Depå, Dalanäs. Miljöteknisk Markundersökning. Daterad 2002-12-20.

Sweco, 2013. Koncept rapport. Riskbedömning avseende förorenad mark inom Göteborgs energihamn, inklusive beräkningar av plats specifika riktvärden för jord. 2019-09-30.

Vectura, 2011. Appendix 1 to 4. Nynäs Ryahamnen. Uppdragsnummer 107753.

WSP, 2003. Saneringsrapport Ryahamnen del av Rödjan 727:18, Göteborg. Daterad 2003-04-28.

WSP, 2007. Göteborg Energi AB, KVV Rya Gaskombi, Sammanställning av grundvattenförhållanden, Rya skog – april 2000 t.o.m. februari 2007. Daterad 2007-03-26.



Teckenförklaring

- Verksamhetsområde Rya KVV
 - Planerat verksamhetsområde bioångpanna
 - Planerat verksamhetsområde på delar av Nynäs verksamhetsområde
 - Jordprov
 - Jord/grundvattenprov
 - Jordprov från undersökning 2019
 - ⊗ Grundvattenrör installerade 2011
- 55 m

Statusrapport Bio KVV

SITUATIONSPLAN

Provpunkter

DGE
Gulbenigs strandgata 9
411 04 Göteborg

Objekt: Bio KVV
Uppdragsnr.: 414498-2

Ritad av: IDJ
Datum: 2021-04-06

Ritning nr: Bilaga 1
Skala:

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J/GV01	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143494.958	6397176.154	12.709		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			2020-05-19		4,39		
			2021-03-04		4,01		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	3			
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
			RÖK (m ö my)	~1	Ja	Nej	
			Renspumpat				
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning		Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld		
0 - 0,05	Mg [Hu]						
0,05 - 0,8	[Mg] clSa		Torrskorpa				
0,8 - 2	Sa						
2 - 5	Sa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening. Grövre sand vid 1 m. Inslag av tegel och trärester på 1-2 m u my. Grundvattenytan noterades på ca 4 m u my vid borring. Vitt skum på borren vid 5 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl			Märkning	Förvaring		
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J02	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborrning			143479.904	6397135.575	12.059		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 1	[Mg] cogrSa						
1 - 2	grSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl	Märkning	Förvaring				
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J03	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborrning			143499.510	6397063.420	11.984		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 2,8	cogrSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening. Borrstopp vid 2,8 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl		Märkning	Förvaring			
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J04	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143403.959	6397055.886	5.784		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 0,9	Mg [cogrSa]						
0,9 - 1	Mg [cogrsaCl]						
1 - 2	Mg [cogrSa]						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Lukt aav olja på 0,5-1 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl		Märkning	Förvaring			
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J/GV05	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143451.617	6397004.318	5.93		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			2020-05-19		4,1		
			2021-03-04		2,05		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	4	x		
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
			RÖK (m ö my)		Ja	Nej	
			Renspumpat				
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning		Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld		
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 0,5	[Mg] cogrSa						
0,5 - 1	[Mg] Cl						
1 - 4	siCl						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Lukt av olja på 3-4 m u my. Grundvattenytan nooterades på ca 2,5 m u my vid borring.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl			Märkning	Förvaring		
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J06	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143498.407	6396951.898	5.965		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	3			
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)	~1	Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 1.4	cogrSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl	Märkning	Förvaring				
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J07	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143473.890	6396936.300	4.245		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 1	Mg [huSa]						
1 - 2,4	Mg [grSa]						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Svårborrat, stopp på 2,4 m u my pga berg eller block. Ett grundvattenrör isntallerades i punkt GI20GV16 istället.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl	Märkning	Förvaring				
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J/GV08	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143342.660	6397059.055	7,067		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			2020-05-19		2,73		
			2021-03-04		1,87		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	3			
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
			RÖK (m ö my)	~1	Ja	Nej	
			Renspumpat				
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning		Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld		
0 - 0,5	Mg [Cl]						
0,5 - 1	[Mg] siSa						
1 - 2,3	[Mg] grsiSa						
2,3 - 2,3	Cl						
2,3 - 3	grsiSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Lukt av petroleum från 0,5 - 2 m u my. Grundvattenytan observerades vid ca 1,6 m u my vid borring. Lerskikt							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl			Märkning	Förvaring		
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J09	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143385.764	6397001.123	7.865		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,1	Hu						
0,1 - 0,6	Mg [Cl]						
0,6 - 1,8	[Mg] grsiSa						
1,8 - 2	Cl	Torrskorpelera					
2 - 3	clsiSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl	Märkning	Förvaring				
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J/GV10	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143422.089	6396939.888	5.682		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			2020-05-19		torrt		
			2021-03-04		torrt		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	4			
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
			RÖK (m ö my)	~1	Ja	Nej	
			Renspumpat				
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning		Anmärkning		Labbanalys	Provuttag/ld	
0 - 1,5	Mg [cogrSa]		Tegel och betong				
1,5 - 4	Mg [sigrSa]						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Grundvattenytan observerades på ca 2,4 m u my vid borring. Misstänkt förorening på 2,5-3 m u my svart färg och lukt av petroleum. Prov uttaget till 3 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning		Provtagningskärl		Märkning		Förvaring	
Mekanisk rengörning		Diffusienttät påse					

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J11	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143394.907	6397109.997	6.517		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 2	Mg [cogrSa]						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening. Grundvattenytan noterades på ca 1,6 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl	Märkning	Förvaring				
Mekanisk rengörning	Diffusientät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J12	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143733.174	6397504.062	9.320		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning		Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld		
0 - 1	Mg [grSa]						
1 - 1,7	siCl						
1,7 - 2	saSi						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening. Grusad yta. Grundvattennibån observerades på ca 1 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl		Märkning	Förvaring			
Mekanisk rengörning	Diffusientät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J13	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143677.045	6397461.179	10.34		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)				
			Filter (m)		Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,2	Hu						
0,2 - 0,5	Mg [clSa]						
0,5 - 2	Mg [clSa]	Inslag av tegel					
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening. Grundvattenytan noterades på ca 1 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl		Märkning	Förvaring			
Mekanisk rengörning	Diffusientät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J/GV14	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143703.964	6397401.016	8.174		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			2020-05-19				1,19
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	3	x		
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 1	Mg [cogrSa]						
1 - 2	Mg [coSa]						
2 - 2,2	Cl						
2,2 - 2,5	siSa						
2,5 - 3	clsiSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Grusad yta. Lukt av petroleum på 1,6-2 m u my. Grundvatten noterades på ca 1,3 m u my vid borring.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl		Märkning	Förvaring			
Mekanisk rengörning	Diffusientät påse						

Fältprotokoll



Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J15	06-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborr			143672.158	6397236.009	9.991		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	3	x		
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,05	Asphalt						
0,05 - 0,5	Sa	bärlager					
0,5 - 3	Sa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Inga tecken på förorening. Inslag av grus och gul sand på 0,5-3 m u my. Prov uttaget till 2 m u my.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl		Märkning	Förvaring			
Mekanisk rengörning	Diffusienttät påse						

Fältprotokoll

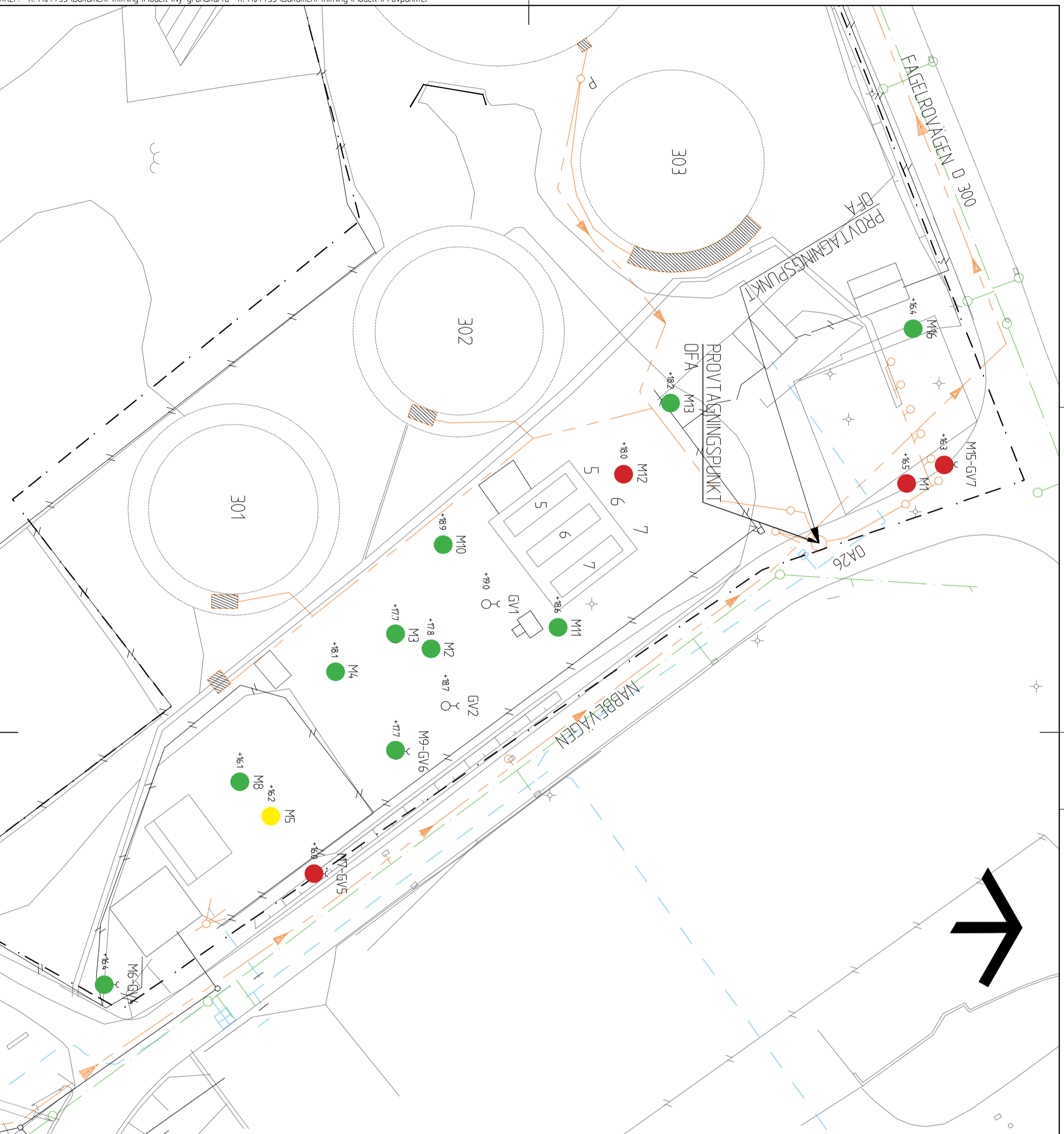


Bilaga 2

Punkt nr	Datum	Tid	Koordinatsystem		Objekt		
GI20J/GV16	07-04-2020		SWEREF 99 1200				
Metod	Maskinutrustning		X-koord	Y-koord	Z-koord		
Skrubborring			143474.805	6396940.830	6.024		
Punktskiss			Grundvattenobservationer				
			Datum	Tid	Djup m u my		
			2020-05-19		torrt		
			Grundvattenrör		Grundvattenrör Lock		
			Dimeter (mm)		Däxel	Låst	Nej
			Förlängningsrör (m)	4,5	x		
			Filter (m)	2	Filtrering av grundvatten		
RÖK (m ö my)		Ja	Nej				
Renspumpat							
Djup under ref yta/markyta	Jordartsbedömning	Anmärkning	Labbanalys	Provuttag/ld			
0 - 0,07	Asphalt						
0,07 - 1,1	cogrSa						
1,1 - 4,5	grSa						
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
-							
Övriga noteringar							
Grundvattenrör installerades istället för Gi20J/GV07 eftersom inget vatten påträffades i den sistnämnda punkten.							
Egenkontroll							
Rengjord provtagningsutrustning	Provtagningskärl	Märkning	Förvaring				
Mekanisk rengörning	Diffusionstät påse						

Bilaga 3 – Situationsplan från markundersökning på delar av Rödjan 727:18 Nynas, 2011 med föroreningsituation i jord

Appendix 3:1



BETECKNINGAR

- PROVTAAGNINGSPUNKT
- JORD
- PROVTAAGNINGSPUNKT
- GRUNDVATTEN
- OFA - TRYCKLEDNING
- OFA - LEDNING
- OFA - LEDNING
- DAGVATTENLEDNING
- SPILLVATTENLEDNING
- VATTENLEDNING
- VATTENLEDNING
- TOMTGRÄNS
- OLJEAVSKILLJÄRE
- PUMPSTATION
- OFA

Soil sampling

- Concentration below KM
- Concentration between KM and MKM
- Concentration above MKM

The map shows the concentration of the analyzed soil samples in referens to SEPA's guideline values. It shows the analysis results for aliphatic compounds, aromatic compounds, BTEX and PAH.

The metal concentration in analysed samples were all below KM.

REV	AVT	ÄNDRINGEN AVSE	GRÖK	DATUM	TV. DATUM	TV. ÄNDRINGAR
NYNÄS AB						
			UPPRÄSKNINGSVÄRDE E. MYRHEDÉ KONSTRUKTIONEN A NILSSON GOTEBORG			
Telefon 0771-199 199 / www.vectura.se			UPPRÄSKNINGSPUNKT 107753 GRANSK 2011-11-22			
PLAN			KONSTRUKTIONEN OBJEKT NR			
FÖRSLÄTT SKALA 1:500			RITNINGEN REV			

