

# Bilaga B.04.01

## Recipientutredning

Utredning avseende effekterna av utsläpp till  
vatten från avloppsreningsverket Ryaverket



**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**  
**Uppdragsnummer**  
**Kund**  
**Datum**  
**Ansvarig utredare**  
**Upprättad av**  
**Granskad av**  
**Dokumentreferens**

RegNo 556767-9849  
Miljötillstånd Nya Rya och utredningar \_ Gryaab  
30034443  
Gryaab AB  
2024-03-01  
Therese Eklund  
Andréa Rietz, Liselott Lidh, Johan Martinsson, Therese Eklund  
Therese Eklund, Hannah Styf  
p:\21228\30034443\_miljötillstånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000\10 arbetsmtrl\_dok\recipientutredning och modellering\recipientutredning rapport\recipientutredning\_240301.docx

## Sammanfattning av resultat

Avloppsreningsverket Ryaverket ägs av Gryaab AB (nedan Gryaab) som är ett kommunalt aktiebolag. På Ryaverket behandlas avloppsvatten från tätbebyggelsen i ägarkommunerna Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille.

Verksamheten omfattas idag av ett tillstånd enligt Miljöbalken (1998:808) som är tidsbegränsat och gäller till och med utgången av år 2036. Tidsbegränsningen av gällande tillstånd tillsammans med den förväntade befolkningstillväxten i ägarkommunerna och möjligheten att ansluta fler kommuner till Ryaverket, gör att Gryaab behöver ansöka om ett nytt tillstånd för en utökad kapacitet. Gryaab avser att dimensionera utökningen för det förväntade behovet omkring år 2055.

Med anledning av detta har en recipientutredning inkluderande en hydrodynamisk modellering genomförts. Bedömning görs för samtliga relevanta kvalitetsfaktorer i recipienten baserat på halter i det renade avloppsvattnet som släpps ut från avloppsreningsverket (kväve, fosfor, syreförbrukande ämnen, prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen). Utredningen syftar till att undersöka om utsläpp till vatten från ansökt verksamhet kan äventyra möjligheten att uppnå aktuella miljökvalitetsnormer i recipienten samt om det bedöms ske någon otillåten försämring.

Det renade avloppsvattnet från Ryaverket leds ut vid Rya Nabbe, cirka 850 meter väster om Älvsborgsbron. Utloppsledningarna ligger på botten av Göta älv och mynnar vid älvens norra sida. Djupet vid utsläppspunkten är cirka fyra meter.

Utredningen är avgränsad till undersökning av vattenrecipienten och omfattar följande vattenförekomster: Rivö fjord nord, Rivö fjord syd, Dana fjord, Asperöfjorden, Stora Kalvsund, Björköfjorden och Göta älv.

Alternativa utsläppspunkter har undersökts, varav en av två även har modellerats, vilken är lokaliserad i vattenförekomsten Göteborgs norra skärgårds kustvatten.

I föreliggande utredning görs även påverkansanalys av badvattenkvalité avseende *Escherichia coli* (E. coli) och Intestinala enterokocker vid fem badplatser i Göteborgs inre skärgård. I utredningen görs därutöver en påverkansanalys av utsläpp av dagvatten och länshållningsvatten från ansökt verksamhet.

Sammanfattningsvis konstaterar recipientutredningen att ansökt verksamhet **inte äventyrar möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav (normer)** för vare sig ekologisk eller kemisk status. Verksamheten såväl i nuläget som vid ansökt verksamhet tillför recipienten näringsämnen, metaller och ett antal andra kemiska ämnen. De utsläpp som ansökt verksamhet medför kan dock inte anses vara så pass stora att de utgör ett allvarligt risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas på ett sådant sätt risken ska betraktas som oacceptabel.

Det kan också konstateras att ansökt verksamhet inte medför något klassbyte för någon av kvalitetsfaktorerna och att någon **otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § miljöbalken inte sker**. Såväl i nuläget som vid ansökt verksamhet kommer det, för några av de ämnen som antingen klassas som särskilda förorenande ämnen eller prioriterade ämnen, att uppstå ett område i anslutning till utsläppspunkten (ett sådant område finns redan idag) med halter överstigande gällande bedömningsgrunder och gränsvärden. Dessa områden bedöms för flertalet av ämnena, emellertid ligga inom den så kallade omblandningszonen. För ämnen med måttlig status har haltbidraget beräknats och kommer vid, i utredningen antagna, representativa övervakningsstationer inte vara mätbart.

Nedan följer en mer utförlig sammanfattning av föreliggande utredning.

### **Kort om vattenförekomsterna**

Aktuell recipient för utredningen är Göta älvs och Nordre älvs estuarium, där salt och sött vatten möts. Området har ett direkt utbyte med Kattegatt och tillflöde från de två älvarna. Havet är oftast kvävebegränsat medan sötvatten är generellt fosforbegränsat. Då den västra delen av recipienten har ett utbyte med det kvävebegränsade havsvattnet och den östra delen är påverkad av ett tillflöde som är fosforbegränsat bildas en vattenmassa som är starkt påverkad av vattenföringen, omsättningen och den vertikala omblandningen. Vid höga tillflöden av kväverikt sött vatten till recipienten kommer ett större område vara fosforbegränsat. Tidigare analyser av kväve- och fosforomsättning i mynningsområdet visar att fosfortillförseln från havet och kvävetillförseln från Göta Älv dominerar, men att Ryaverket också är en betydande källa (Rydberg, 2008).

### **Kort om resultatet**

#### *Näringsämnen och organiskt material*

Modellering för befintlig utsläppspunkt och utsläpp av halter och mängder i nuläget, (medelvärde av 2017–2021) samt modellering av nollalternativet (fullt nyttjande av nuvarande tillstånd) och ansökt verksamhet (maximal tillståndsgiven belastning dimensionerat efter prognosåret 2055) har utförts för att förutse påverkan från kväve, fosfor och BOD<sub>7</sub>. Modellering har skett för ett sommarscenario och ett vinterscenario.

Kvalitetsfaktor näringsämnen är klassad som måttlig idag i vattenförekomsterna Rivö fjord nord och Rivö fjord syd. I Dana fjord är kvalitetsfaktorn klassad som god.

Bedömningen av näringsämnen i föreliggande utredning är baserad på data från två miljöövervakningsstationer, Skalkorgarna i vattenförekomsten Rivö fjord nord och Dana fjord som är lokaliserad i vattenförekomsten Dana fjord. Av dessa har myndigheterna extrapolerat data till övriga berörda vattenförekomster.

Samtliga klassificeringar i VISS baseras på data från 2013–2018 för sommar- och vintervärden för kväve och fosfor samt vintervärden för löst oorganisk fosfor (DIP) och löst oorganiskt kväve (DIN). Då statusklassning ska baseras på senaste dataunderlaget har, i föreliggande utredning, en omklassificering av kvalitetsfaktorn näringsämnen gjorts för vattenförekomsterna Dana fjord och Rivö fjord nord, baserat på data för åren 2017–2021.

Modellering och utförda beräkningar visar vidare att skillnaden mellan nuläget och ansökt verksamhet är mycket liten oaktat vilket dataset som används.

Klassningen av kvalitetsfaktorn näringsämnen i respektive vattenförekomst ändras varken vid jämförelse mellan beräkningar baserade på samma underlagsdata som används i VISS, med senare dataunderlag, eller vid jämförelse mellan nuläge och ansökt verksamhet.

Ryaverket släpper förutom näringsämnen också ut organiskt material (mäts ofta i enheten BOD<sub>7</sub>). Organiskt material kräver syre när det bryts ner av mikroorganismer i vattnet och påverkar i och med detta syrgasförhållandena i vattnet. Kvalitetsfaktor syrebalans är idag klassad som hög i vattenförekomsterna Rivö fjord nord och Dana fjord.

Modellering visar att skillnaderna mellan nuläget och ansökt verksamhet är minimala med hänsyn till syrgashalter i recipienten.

Syreförändringarna som ansökt verksamhet ger upphov till når inte den närmsta övervakningsstationen Skalkorgarna innan de späts ut till sådan grad att bidraget vid stationen inte blir mätbart. Ansökt verksamhet bedöms inte påverka statusen för

kvalitetsfaktorn syrebalans i kustvatten och vatten i övergångszon i någon av berörda vattenförekomster.

#### *Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen*

För flera av de särskilda förorenande och prioriterade ämnena uppstår ett område i närheten av utsläppspunkten, där bedömningsgrunder och gränsvärden enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer, HVMFS 2019:25, för respektive ämne överskrids. Det bör observeras att det sker redan idag. Ett sådant område uppstår i huvudsak för ämnena ammoniak, diklofenak, 17-beta-östradiol, 17-alfa-etinylöstradiol, PFOS, benso(a)pyren, benso(ghi)perylene, TBT och DEHP. Dessa områden bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon.

För flertalet av ämnena kommer inte haltbidraget vid ansökt verksamhet att vara mätbart vid övervakningsstationerna Skalkorgarna och Dana fjord.

Bedömningen är att någon otillåten försämring inte sker till följd av ansökt verksamhet, se tabellerna nedan under sammanfattande bedömning i enlighet med 5 kap. 4 § miljöbalken. Ett utökat resonemang om övervakningsstationers representativitet förs i utredningen.

#### *Dagvatten*

Dagvatten uppkommer från ytor inom verksamhetsområdet och leds till vattenförekomsterna Rivö fjord nord och Göta älv.

Flera ämnen i dagvattnet överskrider bedömningsgrunder eller gränsvärden enligt HVMFS 2019:25 inom omblandningszoner för respektive utsläppspunkt. De förväntade haltnivåerna samt dagvattenflödet i förhållande till flödet i Göta älv och volymen vatten i Rivö fjord nord leder dock till bedömningen att haltbidraget efter omblandning är försumbart. Mängdbidraget bedöms som mycket litet i relation till mängdtillförseln från Göta älv (näringsämnen) samt från det renade avloppsvattnet.

Dagvattnet kommer precis vid utsläppspunkterna att bidra kumulativt med övriga utsläpp från staden och Ryaverket till att bedömningsgrunder och gränsvärden, enligt ovan, överskrids. För utsläppspunkten i Göta älv bedöms att området som påverkas är litet och förekomsten av naturvärden som låg. För Rivö fjord nord gäller den bedömning som görs för det renade avloppsvattnet då tillfört dagvatten får en underordnad betydelse. Dagvattnet bedöms inte påverka aktuell status, eller medföra någon otillåten försämring, i någon av berörda vattenförekomster och inte heller möjligheten att uppfylla respektive miljökvalitetsnorm.

#### *Länshållningsvatten*

Bortledning av länshållningsvatten (inträngande grundvatten tillsammans med regnvatten och från vissa arbetsmoment tillfört vatten) väntas ske vid anläggningsarbeten under grundvattenytan samt i mycket liten omfattning under driftskedet (inläckande grundvatten i driftskedet benämns dränvatten).

För flertalet av ämnena som detekterats i grundvattnet understiger halterna gränsvärden/bedömningsgrunder enligt HVMFS 2019:25 redan i det outspädda grundvattnet. För de ämnen där halterna överstiger gränsvärden eller bedömningsgrunder (koppar, zink, PFOS) enligt HVMFS 2019:25 bedöms halterna i vattenförekomsten bli låga. Grundvattnet kommer spädas med resterande länshållningsvatten, sedan med avloppsreningsverkets flöde och slutligen i recipienten. Haltbidraget av respektive ämne i recipienten från länshållningsvattnet bedöms bli omätbart. Halterna av de olika ämnena ut i det renade avloppsvattnet kommer att vara desamma före och efter tillfört länshållningsvatten och dränvatten.

### Badvattenkvalité

Fem badplatser i Göteborgs inre skärgård har undersökts avseende haltbidrag av E. Coli och intestinala enterokocker. Effekter och konsekvenser på badkvalitén vid dessa, från ansökt verksamhet, bedöms som små. Resultaten visar att haltbidraget, utan påslag av bakgrundshalter, som sämst kommer leda till bra vattenkvalitet i två av fem badplatser. Övriga tre badplatser bedöms ha utmärkt badvattenkvalitet.

### Sammanfattande bedömning i enlighet med 5 kap. 4 § miljöbalken

#### Ekologisk status

Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i någon vattenförekomst samt bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk status.

En sammanfattande bedömning av ansökt verksamhets påverkan på nuvarande status samt risken för äventyrande av gällande miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) presenteras för respektive vattenförekomst i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanfattning av bedömd påverkan på ekologisk status för respektive vattenförekomst.

| Namn vattenförekomst                            | Bedömning av risken för otillåten försämring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bedömning av risken för äventyrande av gällande kvalitetskrav/miljökvalitetsnorm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord                                 | Beräkningar visar att kvalitetsfaktorn <b>näringsämnen</b> inte byter klass till följd av ansökt verksamhet. Mängd- och haltbidraget av näringsämnen bedöms inte inverka på de biologiska kvalitetsfaktorerna på ett sådant sätt att någon av dem skulle ändra klass.<br>Vad gäller <b>särskilda förorenande ämnen</b> så förekommer, för vissa av dessa, ett område i närheten av utsläppspunkten där bedömningsgrunderna överskrids. Observera att så är fallet redan idag. Området bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon. För ämnen med måttlig status har haltbidraget beräknats och kommer vid, i utredningen antagna, representativa övervakningsstationer inte vara mätbart.<br>Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten. | Måttlig ekologisk status – kopplat till fysisk påverkan från hamnverksamhet, medan god gäller för all annan typ av påverkan på kvalitetsfaktornivå.<br>Vad gäller <b>näringsämnen</b> görs bedömningen att mängden kväve och fosfor inte, jämfört med vad i övrigt tillförs vattenförekomsten, innebär ett risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas så allvarligt att risken betraktas som oacceptabel.<br>Inte heller för <b>metaller och övriga ämnen</b> bedöms ansökt verksamhet medföra ett sådant risktagande. |
| Rivö fjord syd och Dana fjord                   | Se resonemang under Rivö fjord nord.<br>Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | God ekologisk status<br>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status, se motiveringen under Rivö fjord nord.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Asperöfjorden, Björköfjorden och Stora Kalvsund | Mängd- och haltbidrag från Ryaverket för samtliga ämnen är i vattenförekomsterna mycket låga. Ingen kvalitetsfaktor kommer att byta klass till följd av ansökt verksamhet. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | God ekologisk status<br>Ansökt verksamhet kommer i dessa vattenförekomster ha ett mycket litet bidrag av näringsämnen och övriga ämnen, och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå beslutat kvalitetskrav.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Göta älv                                        | Plymen av renat avloppsvatten kommer tidvis under året att gå upp i Göta älv.<br>Vad gäller särskilda förorenande ämnen så kommer, för vissa av dessa, ett område                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | God ekologisk potential<br>Vattenförekomsten är klassad som kraftigt modifierad på grund av väsentligt påverkad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

uppkomma i närheten av utsläppspunkten där bedömningsgrunderna överskrids. Området bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon. Haltbidraget har beräknats för ämnen med måttlig status och det kommer inte vara mätbart vid, i utredningen antagna, representativa övervakningsstationer.

Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.

Det bedöms alltid förekomma fri passage för vandrande fisk med hänsyn till rikt- och gränsvärden som finns i förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Spädningen är i medeltal nära 1000 gånger både vinter och sommar.

hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd, kopplat till vattenkraft.

Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå beslutat kvalitetskrav.

### Kemisk status

Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i någon vattenförekomst samt bedöms inte heller äventyra möjligheten att uppnå god kemisk status.

En sammanfattande bedömning av ansökt verksamhets påverkan på nuvarande status samt äventyrande av gällande miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) presenteras för respektive vattenförekomst i Tabell 2.

Tabell 2. Sammanfattande bedömning av påverkan på kemisk status för respektive vattenförekomst vid ansökt verksamhet.

| Namn vattenförekomst | Bedömning av risken för otillåten försämring av status                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bedömning av risken för äventyrande av gällande kvalitetskrav/ miljökvalitetsnorm                                                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord      | För flera av de prioriterade ämnena uppstår ett område i närheten av utsläppspunkten, där gränsvärdet för ämnet överskrids. Högst spädning, och därmed störst utbredning av ett sådant område, blir det för ämnena PFOS, benso(a)pyren, benso(ghi)perylene, TBT och DEHP. Dessa områden bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon.<br><br>För antracen, PBDE, kvicksilver och TBT där klassningen idag ej uppnår god status kommer ökningen av haltbidraget inte att vara mätbart i Skalkorgarna.<br><br>Någon mätbar eller predikterbar höjning i Skalkorgarna av något av de prioriterade ämnena till följd av det ökade haltbidraget vid ansökt verksamhet bedöms inte uppkomma. Någon otillåten försämring uppkommer således inte. | Då samtliga granskade ämnen innehåller gränsvärdena i HVMFS 2019:25 utanför omblandningszonen, görs bedömningen att ansökt verksamhet inte äventyrar möjligheten att uppnå god status. |
| Rivö fjord syd       | Haltbidragen från Ryaverket för samtliga ämnen är mycket låga. För PBDE, PFOS, kvicksilver och TBT där statusklassningen idag är uppnår ej god kommer ökningen av haltbidraget inte att vara mätbar i vattenförekomsten. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status.                                                                                                               |
| Dana fjord           | Haltbidragen från Ryaverket för samtliga ämnen är mycket låga. För antracen, PBDE, kvicksilver och TBT där statusklassningen idag är uppnår ej god status kommer ökningen av haltbidraget inte att vara mätbar i vattenförekomsten. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status.                                                                                                               |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                          |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Asperöfjorden,<br>Björköfjorden och<br>Stora Kalvsund | Haltbidragen från Ryaverket för samtliga ämnen är mycket låga. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsterna.                                                                                                                                                                                                                                                      | Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status. |
| Göta älv                                              | Plymen av renat avloppsvatten kommer tidvis under året att gå upp i Göta älv. Det bedöms emellertid alltid förekomma fri passage för vandrande fisk. Spädningen är i medeltal nära 1000 gånger en bit in i vattenförekomsten både vinter och sommar vilket ger att verksamhetens haltbidrag snabbt blir mycket litet. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten. | Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status. |



# Innehållsförteckning

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sammanfattning av resultat .....                                                                | 3  |
| Läsanvisning .....                                                                              | 13 |
| 1 Syfte och metod .....                                                                         | 15 |
| 1.1 Bakgrund och syfte .....                                                                    | 15 |
| 1.2 Metod .....                                                                                 | 15 |
| 1.2.1 Modellering .....                                                                         | 15 |
| 1.2.2 Halter i recipienten och från Ryaverket .....                                             | 16 |
| 1.2.3 Beräkningar .....                                                                         | 17 |
| 1.2.4 Analys .....                                                                              | 18 |
| 1.2.5 Osäkerheter .....                                                                         | 19 |
| 2 Förutsättningar och recipienten .....                                                         | 21 |
| 2.1 Miljökvalitetsnormer, miljöstatus och icke-försämringskravet .....                          | 21 |
| 2.1.1 Allmänt .....                                                                             | 21 |
| 2.1.2 Begreppet försämring och äventyrande .....                                                | 21 |
| 2.1.3 Särskilt om lägsta status för särskilda förorenande ämnen och<br>prioriterade ämnen ..... | 22 |
| 2.1.4 Blandningszoner .....                                                                     | 23 |
| 2.1.5 Övervakningsstation .....                                                                 | 24 |
| 2.2 Recipienten .....                                                                           | 24 |
| 2.2.1 Allmänt .....                                                                             | 24 |
| 2.2.2 Skyddade områden .....                                                                    | 25 |
| 2.2.3 Bottenflora .....                                                                         | 27 |
| 2.2.4 Bottenfauna .....                                                                         | 28 |
| 3 Verksamhetens utsläpp till vatten .....                                                       | 29 |
| 3.1 Flöden .....                                                                                | 29 |
| 3.2 Utsläppshalter och utsläppsmängder .....                                                    | 30 |
| 3.3 Resultat från Gryaabs provtagning år 2022 .....                                             | 30 |
| 4 Beskrivning av vattenförekomster med respektive kvalitetskrav och status .....                | 33 |
| 4.1 Allmänt .....                                                                               | 33 |
| 4.2 Rivö fjord nord .....                                                                       | 33 |
| 4.3 Rivö fjord syd .....                                                                        | 35 |
| 4.4 Dana fjord .....                                                                            | 37 |
| 4.5 Asperöfjorden .....                                                                         | 39 |
| 4.6 Stora Kalvsund .....                                                                        | 41 |
| 4.7 Björköfjorden .....                                                                         | 42 |

|       |                                                                                                                                       |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.8   | Göta älv .....                                                                                                                        | 43 |
| 5     | Resultat och inledande analys .....                                                                                                   | 46 |
| 5.1   | Övervakningsstationernas representativitet .....                                                                                      | 46 |
| 5.2   | Påverkan på recipienten från verksamhetens utsläpp .....                                                                              | 48 |
| 5.3   | Näringsämnen och organiskt material .....                                                                                             | 51 |
| 5.3.1 | Sammanfattning .....                                                                                                                  | 51 |
| 5.3.2 | Kväve .....                                                                                                                           | 52 |
| 5.3.3 | Fosfor .....                                                                                                                          | 58 |
| 5.3.4 | BOD <sub>7</sub> , Syrgasförhållande .....                                                                                            | 61 |
| 5.4   | Källfördelning .....                                                                                                                  | 63 |
| 5.5   | Särskilda förorenande ämnen .....                                                                                                     | 65 |
| 5.5.1 | Förutsättningar .....                                                                                                                 | 65 |
| 5.5.2 | Ammoniak .....                                                                                                                        | 66 |
| 5.5.3 | Zink .....                                                                                                                            | 70 |
| 5.5.4 | Diklofenak .....                                                                                                                      | 71 |
| 5.5.5 | Hormoner och ciprofloxacin .....                                                                                                      | 72 |
| 5.5.6 | Uran och Arsenik .....                                                                                                                | 73 |
| 5.5.7 | Övriga särskilda förorenande ämnen .....                                                                                              | 75 |
| 5.6   | Prioriterade ämnen .....                                                                                                              | 76 |
| 5.6.1 | Förutsättningar .....                                                                                                                 | 76 |
| 5.6.2 | PFOS .....                                                                                                                            | 76 |
| 5.6.3 | Bromerade difenyletrar (PBDE) .....                                                                                                   | 77 |
| 5.6.4 | Kviksilver .....                                                                                                                      | 77 |
| 5.6.5 | Benso(a)pyren .....                                                                                                                   | 78 |
| 5.6.6 | Benso(ghi)perylene .....                                                                                                              | 79 |
| 5.6.7 | Kadmium .....                                                                                                                         | 80 |
| 5.6.8 | Övriga prioriterade ämnen .....                                                                                                       | 81 |
| 6     | Bedömd påverkan på vattenförekomsternas status och möjligheterna att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer – ekologisk status ..... | 84 |
| 6.1   | Biologiska kvalitetsfaktorer .....                                                                                                    | 84 |
| 6.1.1 | Växtplankton .....                                                                                                                    | 84 |
| 6.1.2 | Makroalger och gömfröiga växter .....                                                                                                 | 86 |
| 6.1.3 | Bottenfauna .....                                                                                                                     | 87 |
| 6.2   | Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer .....                                                                                            | 89 |
| 6.2.1 | Näringsämnen .....                                                                                                                    | 89 |
| 6.2.2 | Syrgasförhållanden, BOD <sub>7</sub> .....                                                                                            | 91 |
| 6.2.3 | Siktdjup i kustvatten och vatten i övergångszon .....                                                                                 | 91 |
| 6.3   | Särskilda förorenande ämnen .....                                                                                                     | 92 |
| 6.3.1 | Förutsättning för bedömning .....                                                                                                     | 92 |
| 6.3.2 | Ammoniak .....                                                                                                                        | 92 |
| 6.3.3 | Zink .....                                                                                                                            | 93 |
| 6.3.4 | Diklofenak .....                                                                                                                      | 94 |
| 6.3.5 | Hormoner och ciprofloxacin .....                                                                                                      | 94 |
| 6.3.6 | Uran och Arsenik .....                                                                                                                | 96 |
| 6.3.7 | Övriga särskilda förorenande ämnen .....                                                                                              | 96 |
| 6.4   | Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer .....                                                                                             | 96 |
| 6.5   | Sammanfattande bedömning ekologisk status .....                                                                                       | 96 |

|      |                                                                                                                                   |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7    | Bedömd påverkan på vattenförekomsternas status och möjligheterna att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer– kemisk status ..... | 99  |
| 7.1  | Förutsättning för bedömning .....                                                                                                 | 99  |
| 7.2  | PFOS.....                                                                                                                         | 99  |
| 7.3  | Bromerade difenyletrar (PBDE) .....                                                                                               | 100 |
| 7.4  | Kvicksilver .....                                                                                                                 | 101 |
| 7.5  | Benso(a)pyren.....                                                                                                                | 101 |
| 7.6  | Benso(ghi)perylene .....                                                                                                          | 102 |
| 7.7  | Kadmium .....                                                                                                                     | 102 |
| 7.8  | Övriga prioriterade ämnen .....                                                                                                   | 102 |
| 7.9  | Sammanfattande bedömning kemisk status .....                                                                                      | 104 |
| 8    | Dagvatten .....                                                                                                                   | 105 |
| 9    | Länshållningsvatten.....                                                                                                          | 111 |
| 10   | Badvattenkvalité .....                                                                                                            | 112 |
| 11   | Skyddade områden .....                                                                                                            | 115 |
| 11.1 | Natura 2000.....                                                                                                                  | 115 |
| 11.2 | Naturresevat.....                                                                                                                 | 115 |
| 12   | Avslutande diskussion .....                                                                                                       | 116 |
| 13   | Referenser.....                                                                                                                   | 118 |
|      | Bilaga B.04.011 – Alternativ utsläppspunkt.....                                                                                   | 119 |
|      | Bilaga B.04.012 – Resultat från Gryaabs provtagning år 2022–2023.....                                                             | 125 |
|      | Bilaga B.04.013 – Sammanställning av aktuell status och kvalitetskrav                                                             |     |
|      | Bilaga B.04.014 – Hydrodynamisk spridningsmodellering                                                                             |     |
|      | Bilaga B.04.015 – PM Länshållningsvatten                                                                                          |     |



# Läsanvisning

## Kapitel 1

Kapitel 1 beskriver syfte och metod för föreliggande utredning. Metoden beskrivs endast översiktligt då vissa detaljer, för läsförståelsens skull, behöver redogöras för mer detaljerat där resultatet presenteras. Detta görs i kapitel 5.

## Kapitel 2

Kapitel 2 redogör för de juridiska förutsättningarna för bedömningarna, avseende exempelvis användandet av omblandningszoner, icke-försämring med mera. Här går även förutsättningarna i recipienten igenom, avseende exempelvis skyddade områden och bottenfauna.

## Kapitel 3

I detta kapitel presenteras indata till beräkningarna avseende utsläppen från Ryaverket.

## Kapitel 4

Kapitel 4 redogör för samtliga vattenförekomster avseende deras nuvarande status och beslutade miljö kvalitetsnormer. Hela kapitlet återspeglar ett nuläge, enligt VISS, och utgör grunden för vad verksamhetens påverkan ska bedömas emot.

## Kapitel 5

I kapitel 5 redovisas resultatet av utförd modellering och utförda beräkningar. I viss mån beskrivs här tillvägagångssättet vid beräkningar och hur indata har behandlats. En översiktlig analys av resultatet görs också, dock kommer bedömningarna mot lagstiftning först i kapitel 6 och 7.

## Kapitel 6

I kapitel 6 görs bedömningen av verksamhetens påverkan på ekologisk status. Relevanta kvalitetsfaktorer går igenom var för sig och slutligen görs en bedömning av påverkan på fastställda normer.

## Kapitel 7

I kapitel 7 görs bedömningen av verksamhetens påverkan på kemisk status. Relevanta ämnen går igenom var för sig och slutligen görs en bedömning av påverkan på fastställda normer.

## Kapitel 8

Kapitel 8 sammanfattar resultatet av utförd dagvattenutredning (Kretslopp och Vatten 2023) avseende vad som bedöms släppas till recipienten i ansökt verksamhet och bedömning görs enligt samma metodik som används för övrigt utsläpp till vatten.

## Kapitel 9

Kapitel 9 behandlar utsläpp till vatten från länshållning av inträngande grundvatten, bedömning görs enligt samma metodik som används för övrigt utsläpp till vatten.

## Kapitel 10

I kapitel 10 redogörs för påverkan på badvattenkvalité. Bedömning utgår ifrån utförd modellering.

## Kapitel 11

I kapitel 11 görs en kort sammanfattning av det renade avloppsvattnets påverkan på förekommande skyddade områden. Observera att fullständig bedömning av respektive område görs i miljökonsekvensbeskrivningen.

## Kapitel 12

I Kapitel 12 förs en avslutande diskussion.

# 1 Syfte och metod

## 1.1 Bakgrund och syfte

Avloppsreningsverket Ryaverket ägs av Gryaab AB (nedan Gryaab) som är ett kommunalt aktiebolag. På Ryaverket behandlas avloppsvatten från tätbebyggelsen i ägarkommunerna Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille.

Verksamheten omfattas idag av ett tillstånd enligt Miljöbalken (1998:808) som är tidsbegränsat och gäller till och med utgången av år 2036.

Tidsbegränsningen tillsammans med den förväntade befolkningstillväxten i ägarkommunerna och möjligheten att ansluta fler kommuner till Ryaverket, gör att Gryaab behöver ansöka om ett nytt tillstånd för en utökad kapacitet. Gryaab avser att dimensionera utökningen för det förväntade behovet omkring år 2055.

Med anledning av detta har en recipientutredning genomförts för samtliga relevanta kvalitetsfaktorer i recipienten baserat på halter i utsläppet av renat avloppsvatten från avloppsreningsverket. Detta har skett genom en hydrodynamisk modellering av verksamhetens utsläpp. Modelleringen redovisar verksamhetens bidrag till recipienten. Med hjälp av spädningstal som motsvarar hur mycket verksamhetens bidrag sprids och späds i recipienten samt uppmätta data för recipienten som kopplats samman med sammanställda kemiska data från verksamheten, har verksamhetens utsläpp av renat avloppsvatten utvärderats mot relevanta bedömningsgrunder.

Vad som i huvudsak bedöms i föreliggande dokument är om den ansökta verksamhetens utsläpp dimensionerat för en belastning motsvarande befolkningsprognosen för år 2055 kan förväntas äventyra möjligheten att uppnå aktuella miljökvalitetsnormer i recipienten samt om det bedöms ske någon otillåten försämring.

Utredningen är avgränsad till undersökning av vattenrecipienten med följande vattenförekomster: Rivö fjord nord (WA83017720), Rivö fjord syd (WA44303966), Dana fjord (WA51265873), Asperöfjorden (WA13941202), Stora Kalvsund (WA40121812), Björköfjorden (WA59497776) och Göta älv (WA68736339),

Koordinaterna för utsläppspunkten är N 6398389, E 314438 (SWEREF 99 TM). Recipienten är Göta älvs och Nordre älvs estuarier, typområde nummer 25 enligt NFS 2006:1.

Alternativa utsläppspunkter har även undersökts (Bilaga B.04.011), varav en av två även har analyserats enligt ovan metod (Vinga, N 6394943, E 296297, SWEREF 99 TM). Den modellerade alternativa utsläppspunkten är placerad i vattenförekomsten Göteborgs norra skärgårds kustvatten (WA74648822).

I föreliggande utredning görs även påverkansanalys av badvattenkvalité avseende *Escherichia coli* (E. coli) och Intestinala enterokocker vid fem badplatser i Göteborgs inre skärgård. I utredningen görs därutöver en påverkansanalys av utsläpp av dagvatten och länshållningsvatten från ansökt verksamhet.

## 1.2 Metod

### 1.2.1 Modellering

För att utreda påverkan på recipienten har en tredimensionell hydrodynamisk modell upprättats (programvaran TELEMAC och vattenkvalitetmodulen WAQTEL), se Bilaga B.04.014. En hydrodynamisk modell beräknar strömmar, omblandning, temperatur och salinitet i vattenmassan. Modellen består av ett beräkningsnät, randvillkor, initialvärden, och atmosfärisk drivning.

Den upprättade modellen nyttjas för att beskriva spridning och spädning av renat avloppsvatten från Ryaverket i ett antal scenarier som motsvarar olika flöden, halter och meteorologiska förhållanden. Utsläppsscenarierna definieras dels av verksamhetens utsläpp (flöde och halter), dels av var utsläppet sker.

Följande utsläppsscenarier har modellerats och analyserats:

1. Befintlig utsläppspunkt och nuvarande utsläpp av halter och mängder (medelvärde av 2017–2021).
2. Befintlig utsläppspunkt och halter och mängder enligt gällande tillstånd (nollalternativ).
3. Befintlig utsläppspunkt och halter och mängder enligt förslag till villkor (prognosåret 2055) i ansökt verksamhet.
4. Alternativ utsläppspunkt och halter och mängder enligt förslag till villkor i ansökt verksamhet (prognosår 2055), Bilaga B.04.011.

Såväl nuvarande verksamhet som nollalternativ och ansökt verksamhet har undersökts med avseende på kväve, fosfor, syreförbrukande ämnen ( $BOD_7$ )<sup>1</sup> och bakteriehalter (E. coli och intestinala enterokocker).

Samtliga utsläpp har simulerats under både vinter- och sommarförhållanden, med undantag för bakteriehalter,  $BOD_7$  och påverkan på syrehalt som endast har simulerats för sommarförhållanden.

I simuleringarna antas bakgrundshalter av kväve, fosfor,  $BOD_7$  och bakterier vara noll. Modellresultaten visar därmed haltökningen av dessa ämnen som uppstår till följd av utsläppet. Eftersom  $BOD_7$  påverkar syrekoncentrationen har bakgrundskoncentrationer av syre inkluderats i modellen.

Modelleringen för sommarperioden används för bedömningar av sommarperioden, som för Västerhavet motsvarar juni-september. Modelleringen för vinterperioden används för bedömningar av vinterperioden, som för Västerhavet motsvarar december-mars.

I VISS, som är systemet för klassificering av vattenförekomster, används huvudsakligen data från två olika mätstationer för att bedöma vattenförekomsten status. Detaljerad information och placering av dessa mätstationer finns illustrerad i Figur 1. Positionerna för respektive mätstation har valts ut vid presentation av resultat kopplade till spädningstal och vid jämförelse av nuvarande klassningar i VISS.

Vid kraftiga västliga vindar och vid högvatten kan utsläppsplymen pressas upp i uppströms vattenförekomst, Göta älv (WA68736339). Detta beräknas ske cirka 10 % av den modellerade tiden.

För fullständig redovisning av modellförutsättningar samt grafer och kartor se Bilaga B.04.014.

### 1.2.2 Halter i recipienten och från Ryaverket

Nuläget samt nu tillståndsgivna (nollalternativet) och föreslagna villkor i ansökt verksamhet anges i Tabell 4 respektive Tabell 5.

Mätvärden avseende näringsämnen, organiskt material, särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen har samlats in från det utgående vattnet vid reningsverket. Dessa data har inhämtats från två källor: för det första, från Gryaab:s rutinmässiga provtagningar som

<sup>1</sup>  $BOD_7$  (biokemisk syrgasförbrukning under 7 dygn) är ett mått på den mängd syrgas som går åt vid nedbrytningen av det organiska materialet, och är därmed också ett mått på det organiska materialet i vattnet.



täcker perioderna 2017–2021 och 2018–2023, vilka båda har tagits med i den aktuella utredningen: för det andra, från ytterligare provtagningar som Gryaab låtit genomföra under åren 2022–2023.

Provtagningen har inte bara omfattat det utgående vattnet från reningsverket utan också inkluderat nio olika provpunkter utspridda i omkringliggande vattenförekomster. Dessa provpunkter är lokaliserade i Göta älv, Rivö fjord nord, Rivö fjord syd, Dana fjord<sup>2</sup> och Björköfjorden. I dessa områden har prover samlats in månadsvis under loppet av ett år.

För mätvärden av näringsämnen, särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen i de olika recipienterna har ovan nämnda provtagning använts. Data har även erhållits från recipientkontrollen för övervakningsstationerna Skalkorgarna i Rivö fjord nord och Dana fjord i Dana fjord för åren 2014–2021. Senare dataunderlag från recipientkontrollen har inte inhämtats. Detta eftersom den hydrodynamiska modellen är utförd för åren 2017–2021. För att kunna göra relevanta korrelationer mellan modellen och utsläppsdata behöver samma dataunderlag användas. Görs en jämförelse mellan utsläppsdata från verksamheten från åren 2017–2021, 2018–2023 och provtagningen år 2022 (Tabell 6) kan det konstateras att skillnaderna i halter är mycket små. Den modellering som utförts bedöms således representera verksamhetens utsläpp väl och kan ligga till grund för att förutse miljöpåverkan för de olika undersökta scenariona.

Resultatet från Gryaabs provtagning, år 2022, visas under respektive ämne i kapitel 5 samt Bilaga B.04.012. För läkemedelsrester har två olika laboratorier använts, SGS och MoLab. Resultaten anges från båda laboratorierna där det är relevant.

Mängder tillförda näringsämnen till vattenförekomsten Rivö fjord nord har erhållits från SMHI:s vattenwebb.

### 1.2.3 Beräkningar

Påverkansanalysen har fokuserat dels på halterna av näringsämnen och organiskt material, (totalkväve, totalfosfor och BOD<sub>7</sub>), dels på halten av ammoniumkväve. Därutöver har även övriga idag klassade prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen bedömts baserat på verksamhetens haltbidrag. Även för de ämnen som inte är klassade idag men där provtagning skett av Gryaab under år 2022 görs bedömning mot relevanta bedömningsgrunder och gränsvärden i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer (HVMFS 2019:25).

Observera att bedömningsgrunderna och gränsvärdena angivna i HVMFS 2019:25 gäller i recipienten och inte i det outspädda renade vattnet från avloppsreningsverket.

Halterna i utgående renat vatten har tillsammans med de beräknade spädningstalen använts för att omvandla utsläppshalterna till halter vid respektive miljöövervakningsstation, både för nuläget, nollalternativet och ansökt verksamhet. Följande formel har använts:

$$\text{Miljöövervakningsstation}_{\text{Halt}} = \frac{\text{Utsläpp}_{\text{Halt}}}{\text{Spädningstal}}$$

Spädningstal har i huvudsak använts för medel 0–10 meter och därefter medeltal mellan sommar och vinter. Detta för att haltbidraget och erhållna halter i recipienten jämförs i huvudsak mot årsmedelvärden. För vissa ämnen finns endast maximala halter (HVMFS 2019:25).

<sup>2</sup> Observera att vattenförekomsten Dana fjord skrivs som två ord medan övervakningsstationen Dana fjord skrivs som ett.

Vid beräkningar av halter av näringsämnen och andra ämnen i recipienten samt vid samtliga mängdberäkningar som rör näringsämnen avses med ansökt verksamhet de halter och mängder som härrör från det renade avloppsvattnet. I kapitel 8 och 9 görs bedömning av vad som tillkommer till recipienten från dagvatten respektive länshållningsvatten. I kapitel 12 görs en sammanfattande bedömning.

I *Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19* från Havs- och vattenmyndigheten anges att de prov som är under rapporteringsgränsen kan halveras för att få ett resultat. Om flertalet av provtagningarna är under rapporteringsgränsen, vilket är fallet för några av de ämnen som behandlas i föreliggande rapport kan detta beräkningssätt emellertid inte användas. Beräkningar har då istället gjorts på kvarvarande prov. Detta innebär en överskattning av den faktiska halten i vattenförekomsten och halten bör användas med försiktighet vid eventuell klassning av ämnet.

Rapporteringsgräns eller kvantifieringsgräns är detektionsgräns inkluderande en mätosäkerhet för analysmetoden och det som oftast anges av laboratorierna. Detektionsgräns är det värde som erhålls direkt från maskinen.

#### 1.2.4 Analys

Analysen omfattar en jämförelse av följande:

A: ett nuläge motsvarande utsläpp från nuvarande verksamhet. I modelleringen representeras nuläget av utgående medelhalter från verksamheten (avseende flöde, näringsämnen och organiskt material) från åren 2017–2021. Då utredningen lämnas in först 2024 så har analysen kompletterats med utgående medelhalter för åren 2018–2023 samt även halter från Gryaab's egen provtagning åren 2022–2023. Skillnaden i uppmätt halt under de olika tidsperioderna för respektive ämne (några metaller undantagna) är väldigt små. Oberoende av vilket dataset som används blir bedömningen således densamma. De metaller med en större skillnad i medelhalt mellan tidsperioderna kommenteras i respektive avsnitt i kap 5, 6 och 7.

B: fullt nyttjande av nuvarande tillstånd 2036 (nollalternativet). I modelleringen representeras nollalternativet av villkor enligt nu gällande tillstånd, se Tabell 4 och av flöde i enlighet med Tabell 3. Observera flödesdiskussionen som förs i kapitel 3. För beräkning och analys av ammoniak har interpolering gjorts av spädningstal för flödet 4,5 m<sup>3</sup>/s. Nollalternativet har enligt den uppdaterade befolkningsprognosen ett mindre flöde än ansökt verksamhet.

Halterna av metaller och övriga föroreningar förväntas inte förändras utan förutsätts vara samma i nuläget, nollalternativet och i ansökt verksamhet. Detta ger att mindre spädning krävs vid nollalternativet än vid ansökt verksamhet för att innehålla bedömningsgrunder och gränsvärden enligt HVMFS 2019:25. Någon närmare analys av belastningen från nollalternativet avseende särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen görs därför inte i utredningen, ammoniak undantaget.

C: ansökt verksamhet (full drift prognosår 2055). I modelleringen representeras ansökt verksamhet av föreslagna villkor enligt Tabell 4 och av flöde i enlighet med Tabell 3. Avseende flöde har ett troligt blött år använts för ansökt verksamhet. Detta görs för att påverkan på vattenförekomsterna inte ska underskattas. För nollalternativet utgör flödet ett normalår, mer om flöden finns i kapitel 3.1.

För metaller och övriga föroreningar, ammoniumkväve undantaget, har halter förutsatts vara ungefär desamma som idag (se resonemang om halter och årtal under nuläget). Observera att ansökt verksamhet innebär ett bibehållande av nuvarande villkor fram till och med efter intrimningsperiodens slut, först som begränsningsvillkor i enlighet med nu gällande skrivning och därefter som riktvärden. I föreliggande utredning utgår beräkningar och analys ifrån år

2036 som slutår. Det ska dock särskilt noteras att slutår för intrimningsperioden inte är bestämt med datum.

Då flödet fram till och med år 2036 förväntas ligga under flödet för ansökt verksamhet medför detta att belastningen av samtliga ämnen, undantaget ammoniumkväve, totalkväve, totalfosfor och organiskt material, kommer att vara mindre fram till och med år 2036 än efter. Därför fokuserar beräkning, analys och bedömning på prognosåret då maximal belastning vid ansökt verksamhet förutses. Vad gäller ammoniumkväve, näringsämnen och organiskt material förs ett utökat resonemang under respektive ämne.

Med fullt nyttjande/drift avses maximal tillståndsgiven alternativt sökt belastning<sup>3</sup>, det vill säga att samtliga villkor nyttjas till max.

Jämförelsen är genomförd för relevanta kvalitetsfaktorer och för näringsämnen; totalfosfor, totalkväve och BOD<sub>7</sub> samt särskilda förorenande ämnen, prioriterade ämnen och där det varit möjligt läkemedelsrester.

En bedömning har gjorts av tillåtligheten enligt 5 kap 4 § miljöbalken avseende ansökt verksamhet. För att avgöra detta har Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer använts (HVMFS, 2019:25) samt nu gällande lagstiftning och praxis inom svensk vattenrätt.

Ammoniakkväve står i jämvikt med ammoniumkväve och är beroende av temperatur och pH. När temperaturen ökar eller när pH blir högre förskjuts jämvikten mot ammoniak. Den förväntade halten av ammoniumkväve har använts för att räkna ut halten av ammoniak, enligt angivet beräkningssätt i HVMFS 2019:25 (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Ammoniak är toxisk för fiskar och upptaget bland de särskilda förorenande ämnena. Det finns således bedömningsgrunder för ammoniakkväve avseende årsmedelvärde (0,66 µg/l) och maximal tillåten koncentration (5,7 µg/l) i kustvatten och vatten i övergångszon (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Vidare finns det även bestämmelser i förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten där riktvärdet är 5 µg/l och gränsvärdet 25 µg/l för ammoniak i både laxfiskvatten och för andra fiskvatten, dessa bestämmelser gäller endast för vattendraget *Göta älv*.

Information om recipienten har i första hand inhämtats från databasen VISS. Recipientdata för år 2013–2021 för klassning av näringsämnen har hämtats från Sharkweb.

### 1.2.5 Osäkerheter

Provtagning för pH har inte skett i recipienten utan analyserats vid ankomst till laboratoriet vid 20 °C. Bäst representativitet av pH fås vid 25 °C. Detta ger en osäkerhet kopplat till de framräknade halterna av ammoniak.

Flera prioriterade- och särskilda förorenande ämnen ligger under laboratoriernas rapporteringsgränser. För vissa ämnen är rapporteringsgränsen högre än gränsvärdet i bedömningsgrunden. För dessa ämnen går det inte utföra en statusklassning då det inte är möjligt att utvärdera resultatet.

För de särskilda förorenande ämnena zink, uran och arsenik ska bakgrundshalt tas hänsyn till vid statusklassningen. Dock finns inga tillgängliga bakgrundshalter för dessa ämnen i kustområde 25, Göta älvs estuarie, vilket medför att klassning av halter inte är möjlig.

För ämnena benso(a)pyren och benso(ghi)perylen har det visat sig vara höga värden i provtagningen utförd den 9 juni 2022 vid provtagningspunkt benämnd *Göta älv utlopp*. Det är endast ett värde som är 100 gånger högre än övriga värden och provtagningar samma dag i

<sup>3</sup> Ordet belastning används i föreliggande rapport för att beskriva vad som går ut från reningsverket, det vill säga belastningen på recipienten, om inte annat anges.

resterande provpunkter. Detta tyder på ett kontaminerat prov och därför utesluts provet från beräkningarna.

## 2 Förutsättningar och recipienten

I detta avsnitt beskrivs de legala förutsättningarna och recipienten generellt.

### 2.1 Miljökvalitetsnormer, miljöstatus och icke-försämringskravet

#### 2.1.1 Allmänt

EU:s ramdirektiv för vatten (eller vattendirektivet) (2000/60/EG) och dotterdirektivet om miljökvalitetsnormer (2008/105/EG), definierar de svenska (och europeiska) målen för förvaltning av alla former av vatten. Målen har införlivats i svensk lagstiftning genom 5 kap. i miljöbalken, förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (vattenförvaltningsförordningen) liksom förordningen (2017:868) med länsstyrelseinstruktion.

Sveriges ytvatten är idag indelade i geografiska delområden som kallas vattenförekomster och fem vattendelegationer (även benämnda vattenmyndigheter) har tagit beslut om kvalitetskrav (miljökvalitetsnormer) för ekologisk status och kemisk ytvattenstatus för vattenförekomsterna inom respektive distrikt. Aktuell status i förekomsterna bedöms och uppdateras fortlöpande.

Syftet med miljökvalitetsnormerna är att tillståndet i våra vatten inte ska försämrast och att alla vatten ska uppnå en bestämd miljökvalitet. Grundregeln är att miljökvalitetsnormen ska fastställas till "god status", och att normen ska uppnås innan aktuell förvaltningscykel är slut. Beroende på vattenförekomstens nuvarande status kan vattendelegationerna fastställa kvalitetskrav på en nivå som är lägre än god status alternativt att tiden för när god status ska vara uppnådd skjuts fram. Ett beslut om tidsfrist fram till 2027 är bara aktuellt i de fall det inte varit tekniskt möjligt eller att det inneburit orimliga samhällsekonomiska kostnader att uppnå god status till 2021. Tidsfrist till 2033, 2039 eller 2045 kan beslutas när åtgärder i vattnet är genomförda och då naturens egen återhämtning tar tid.

All information som vattenmyndigheterna och länsstyrelserna har sammanställt om landets vattenförekomster, bland annat beslutade miljökvalitetsnormer och utförda statusklassificeringar, är tillgänglig i databasen VattenInformationsSystem Sverige (VISS, <https://viss.lansstyrelsen.se/>). Information från VISS som används i den här utredningen inhämtades i april 2022 och november 2023.

Vid läsandet av denna rapport är det viktigt att känna till de ramar som verksamheten har att förhålla sig till vid utsläpp till vatten i en tillståndprocess. Det rör bland annat "icke-försämringskravet", förbudet mot att äventyra status i en vattenförekomst samt användandet av omblandningszoner. Dessa redogörs för nedan genom citat från lagtext, förarbeten och domar.

#### 2.1.2 Begreppet försämring och äventyrande

I 5 kap. miljöbalken framgår:

*"4 § En myndighet eller en kommun får inte tillåta att en verksamhet eller en åtgärd påbörjas eller ändras om detta, trots åtgärder för att minska föroreningar eller störningar från andra verksamheter, ger upphov till en sådan ökad förorening eller störning som innebär att vattenmiljön försämrast på ett otillåtet sätt eller som har sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm.*

*Vid prövning för ett nytt tillstånd och vid omprövning av tillstånd ska de bestämmelser och villkor beslutas som behövs för att verksamheten inte ska medföra en sådan försämring eller ett sådant äventyr. Lag (2018:1407)."*

Av den s k Weserdomen (EU-domstolens dom i mål C-461/13) framgår att en sådan otillåten försämring som syftas på i 5 kap. 4 § miljöbalken avser en försämring på kvalitetsfaktornivå, där status försämrats så att kvalitetsfaktorn byter klass. Det är alltså inte en otillåten försämring om förändring sker på parameternivå, så länge kvalitetsfaktorn inte byter klass. Om lägsta status redan är uppnådd, får ytterligare försämring inte ske. Vid lägsta status gäller att ingen försämring får ske på parameternivå.

Vad gäller äventyrande av möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm anges följande i proposition (2017/18:243 s. 193) om vattenmiljö och vattenkraft:

*"Uttrycket "äventyra" markerar att det handlar om att se till att verksamheten eller åtgärden inte innebär ett allvarligt hot mot möjligheterna att uppnå rätt kvalitet på vattenmiljön.*

*Med "äventyra" avses att det ska vara fråga om ett risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas så allvarligt att risken måste betraktas som oacceptabel. Med "äventyra" avses inte vilket försvårande som helst. Hanterliga risker – dvs. risker som bedöms kunna hanteras på ett sätt som gör att det inom ramen för vattenförvaltningen eller genom andra åtgärder fortfarande är möjligt och sannolikt att rätt kvalitet på vattenmiljön kan uppnås – bör alltså kunna accepteras och inte betraktas som ett äventyrande."*

Det ovanstående har bl.a. bekräftats av av Mark- och miljööverdomstolen i dom den 18 februari 2022 i mål nr M 8146-20 angående tillstånd till Ängens avloppsreningsverk i Lidköpings kommun. Mark- och miljööverdomstolen konstaterade i domskälen att äventyrandebedömningen ska göras i förhållande till den status eller potential som ska uppnås. En förändring inom en klassgräns, t. ex. inom måttlig status, ska inte i sig anses äventyra möjligheterna att uppnå rätt kvalitet på vattenmiljön. Uttrycket "äventyra" markerar att det handlar om att se till att verksamheten eller åtgärden inte innebär ett allvarligt hot mot möjligheterna att uppnå rätt kvalitet på vattenmiljön. Även Mark- och miljööverdomstolen hänvisar i domskälen till ovan nämnda förarbeten(2017/18:243 s 193).

### 2.1.3 Särskilt om lägsta status för särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen

För prioriterade ämnen under kemisk status finns två olika statusklasser: *god* och *uppnår ej god* status. Vilken status en parameter får beror på om gränsvärden från EU klaras eller inte. Den sämsta statusen är alltså uppnår ej god.

För kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen inom ekologisk status finns liksom för kemisk status, ett värde, i detta fall en bedömningsgrund, som tagits fram specifikt för Sverige. Om gränsvärdet klaras får parametern *god* status, annars *måttlig* status. För övriga kvalitetsfaktorer inom ekologisk status finns flera statusklasser: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*.

Huruvida måttlig status för särskilda förorenande ämnen är den lägsta statusklassen har nyligen prövats av Mark- och miljööverdomstolen, i mål nr M 692-22, dom den 25 oktober 2023, angående tillstånd till Ragn-Sells att återvinna fosfor m.m. från askor och återvinning av restsyror i Helsingborg.

Mark- och miljööverdomstolen konstaterade i domen att måttlig status är den lägsta statusen för parametrarna inom kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen. Detta innebär att vid tillämpning av icke-försämringskravet i enlighet med praxis från EU-domstolen, medför varje mätbar eller predikterbar ökning av något av de särskilda förorenande ämnena i en för vattenförekomsten representativ övervakningsstation en otillåten försämring – om ämnet har måttlig status.

#### 2.1.4 Blandningszoner

Kvalitetskraven för ytvatten gäller för vattenförekomster som helhet (direktivet om miljökvalitetsnormer 2008/105/EG). Det innebär att halter av utsläppta ämnen i en omblandningszon närmast utsläppskällan kan vara högre än recipientens bedömningsgrunder och gränsvärden.

I EU-direktivet om miljökvalitetsnormer (2008/105/EG), artikel 4, regleras så kallade omblandningszoner. Omblandningszoner är ett verktyg utformat att användas av myndigheter för att beskriva och avgöra en enskild verksamhets tillåtliga inverkan på en miljökvalitetsnorm. I artikeln rekommenderas att medlemsstater gör det möjligt att använda sig av omblandningszoner, i den utsträckning de inte hindrar att relevanta miljökvalitetsnormer uppfylls i övriga delar av vattenförekomsten.

Av Mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätts dom i mål nr M 1905–20 den 1 mars 2023 angående tillstånd till fortsatt verksamhet för Kemira Kemis verksamhet i Helsingborgs kommun framgår följande om omblandningszoner:

*”Av Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG, samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG (dvs. ramvattendirektivet) framgår det av skäl (19) att i närheten av utsläpp från punktkällor är föroreningskoncentrationerna i regel högre än miljökoncentrationerna i vatten. Därför bör medlemsstaterna ha möjlighet att använda omblandningszoner så länge detta inte hindrar att relevanta miljökvalitetsnormer uppfylls i de övriga delarna av ytvattenförekomsten. Omblandningszonernas omfattning bör vara begränsad till området i närheten av utsläppspunkten och bör vara proportionell.*

*Sverige har inte infört begreppet omblandningszon i lagstiftningen men enligt mark- och miljödomstolens uppfattning är detta hur det historiskt har sett ut vid reglering av utsläpp och detta har inte ändrats till följd av ramvattendirektivets implementering i Sverige. Den svenska tillämpningen överensstämmer därför med direktivets lydelse och i praktiken används detta synsätt vid utsläppsreglering av tillstånd. Mark- och miljööverdomstolen har exempelvis i dom den 22 januari 2016 i mål M 10031–14 gällande bland annat en uppskjuten fråga om utsläpp av sulfat till recipient från gruvverksamhet tillämpat ett sådant synsätt.”*

Mark- och miljödomstolen konstaterade således i målet att det var rimligt att acceptera en omblandningszon inom vilken miljökvalitetsnormerna tillåts överskridas under förutsättning att uppfyllande av normerna inte hindras vid en representativ övervakning av vattenförekomsten.

Även Mark- och miljööverdomstolen har i det ovan nämnda avgörandet avseende Ragn-Sells verksamhet i Helsingborg (M 692–22) beaktat utspädning och omblandningszoner. Domstolen konstaterar att om ett ämne är klassificerat till den lägsta klassen ska, enligt praxis från EU-domstolen, en verksamhet anses leda till en otillåten försämring först om den innebär en förutsägbar (mät- eller predikterbar) höjning av koncentrationen av ämnet vid en representativ övervakningsstation, varvid de värden som uppmätts vid varje övervakningspunkt ska beaktas vart och ett för sig.

Till artikel 4, har en teknisk vägledning tagits fram (C2010-9369, 2010) tillsammans med teknisk bakgrund (CIS WFD, 2010), i ett samarbetsprojekt genom Europakommissionen, där samtliga medlemsstater har ingått, men även andra länder och organisationer. I den tekniska

vägledningen beskrivs olika metoder för att identifiera omblandningszoner och förslag på hur omfattningen av miljöpåverkan kan hanteras i olika typer av recipienter.<sup>4</sup>

I de tekniska riktlinjerna (C2010-9363, 2010) rekommenderas ett stegvis tillvägagångssätt för att avgöra om ett utsläpp kan anses vara tillåtligt eller om åtgärder krävs för att minska påverkansområdets storlek. I det första steget jämförs halten i utsläppsvattnet med gällande gränsvärden. För de ämnen där andelen är större än tröskelvärdet rekommenderas fortsatt utvärdering där omblandningszonens storlek beräknas.

Mer om omblandningszon och kopplingen till representativa punkter för klassning av en vattenförekomst framgår av avsnitt 5.1.

### 2.1.5 Övervakningsstation

Miljökvalitetsnormer gäller för en vattenförekomst som helhet. Den provtagning som utförs för att klassificera status och kontrollera att vattenförekomsten når sina beslutade miljökvalitetsnormer behöver vara anpassad därefter. Det innebär bl.a. att provpunkter ska vara geografiskt representativa enligt 1 kap. 3 § HVMFS 2019:25. Av EU:s vägledningar<sup>5</sup>, vilka ska läsas tillsammans, följer att vattendirektivet inte har som avsikt att låta en icke-representativ plats utgöra grund för statusklassning. Detsamma följer även av praxis, se till exempel Mark- och miljööverdomstolens dom den 30 oktober 2015 i mål nr M 9616–14.

Provtagningspunkter som nyttjas för klassning bör även vara kopplade till de ekologiska värden som vattenförvaltningsförordningen syftar till att skydda. Det vill säga, en provtagningspunkt kan anses vara representativ om den är placerad i ett område med höga naturvärden av stor betydelse för vattenförekomstens ekologiska status.

Vidare framgår av EU:s vägledningar att punktkällor ska beaktas vid val av provtagningspunkter för klassificering, då en provtagningspunkt som placerats för nära ett utsläpp inte kan anses representera vattenförekomsten. Provtagningspunkter ska placeras utanför den så kallade omblandningszonen för det ämne som avses bedömas.

Ovan resonemang stöds av Havs- och vattenmyndighetens yttrande i det ovan nämnda avgörandet avseende Ragn Sells verksamhet i Helsingborg samt av domskälen (Mark- och miljööverdomstolens dom den 25 oktober 2023 i mål nr M 692–22).

## 2.2 Recipienten

### 2.2.1 Allmänt

Det renade avloppsvattnet från Ryaverket leds ut vid Rya Nabbe, cirka 850 meter väster om Älvsborgsbron. Utloppsledningarna ligger på botten av Göta älv och mynnar vid älvens norra sida. Djupet vid utsläppspunkten är cirka fyra meter.

Aktuell recipient för utredningen är Göta älvs och Nordre älvs estuarium, typområde nummer 25 enligt NFS 2006:1, där salt och sött vatten möts. Området har ett direkt utbyte med Kattegatt och tillflöde från de två älvarna. Havet är oftast kvävebegränsat medan sötvatten generellt är fosforbegränsat. Till följd av att den västra delen av recipienten har ett utbyte av det kvävebegränsade havsvattnet och den östra delen är påverkad av tillflöde som är

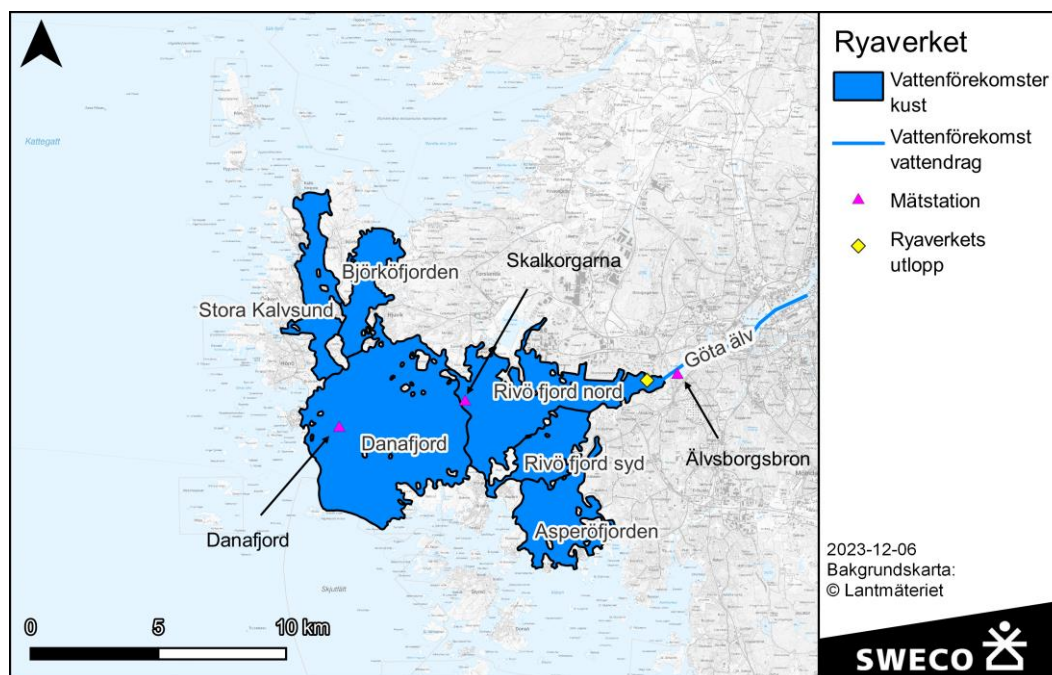
<sup>4</sup> TECHNICAL GUIDELINES FOR THE IDENTIFICATION OF MIXING ZONES pursuant to Art. 4(4) of the Directive 2008/105/EC samt Common Implementation Strategy (CIS) for the Water Framework Directive, Technical Background Document on Identification of Mixing Zones.

<sup>5</sup> TECHNICAL GUIDELINES FOR THE IDENTIFICATION OF MIXING ZONES pursuant to Art. 4(4) of the Directive 2008/105/EC samt Common Implementation Strategy (CIS) for the Water Framework Directive, Technical Background Document on Identification of Mixing Zones.



fosforbegränsat bildas en vattenmassa som är starkt påverkad av vattenföringen, omsättningen och den vertikala omblandningen. Vid höga tillflöden av kväverikt sött vatten till recipienten kommer ett större område vara fosforbegränsat. Tidigare analyser av kväve- och fosforszättningen i mynningsområdet visar att fosfortillförseln från havet och kvävetillförseln från Göta Älv dominerar, men Ryaverket är också en betydande källa (Rydberg, 2008).

Området är indelat i flera vattenförekomster. Ryaverkets utsläppspunkt ligger i hamnområdet i Göta älvs mynning och beräknas främst, cirka 90 % av den modellerade tiden, nå vattenförekomsterna Rivö fjord nord, Rivö fjord syd, Dana fjord, Asperöfjorden, Stora Kalvsund och Björköfjorden, se Figur 1. Utsläppet beräknas under kortare perioder, cirka 10 % av den modellerade tiden, nå vattenförekomsten Göta älv.



Figur 1. Vattenförekomster och mätstationer för miljöövervakning närmast Ryaverket.

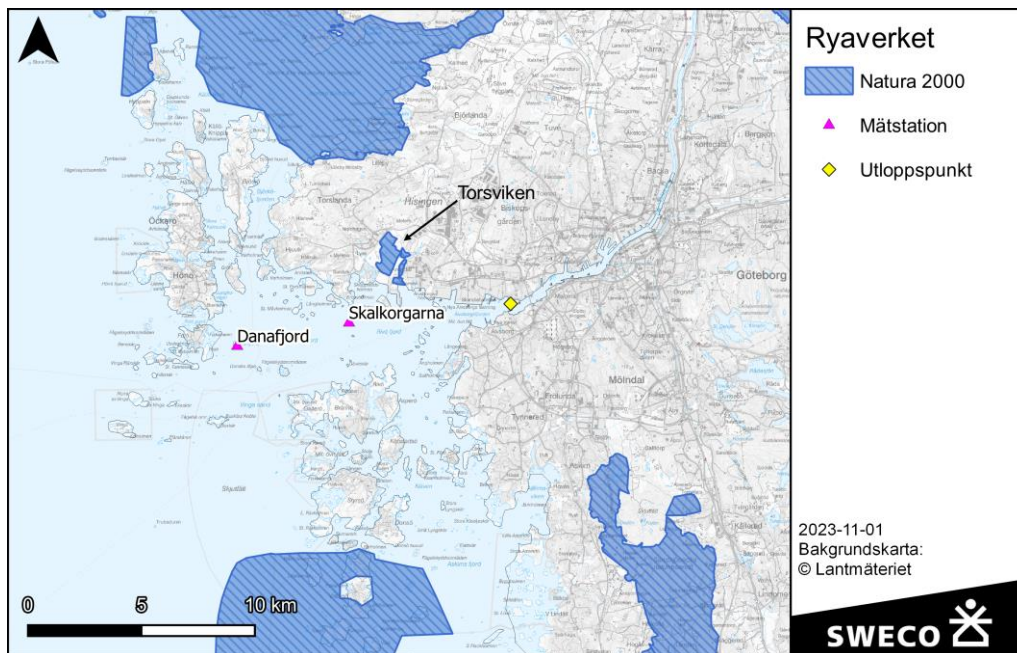
Rivö fjord nord, Rivö fjord syd, Dana fjord, Asperöfjorden, Stora Kalvsund, Björköfjorden är kustvattenförekomster medan Göta älv är ett vattendrag. Göta älv omfattas även av Förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

Det råder badförbud i Göta älv i centrala Göteborg, dock finns ett flertal kommunala utomhusbad utanför älvens mynning samt ute i skärgården.

## 2.2.2 Skyddade områden

### Natura 2000

Nordväst om Risholmen ligger Torsviken (SE0520055) som är ett Natura 2000-område, utpekade enligt fågeldirektivet då området är en värdefull lokal för övervintrande och rastande fåglar. Det gäller framför allt de i direktivet listade arterna salskrake, sångsvan och brushane. Natura 2000-området ligger 5–6 kilometer väster om Ryaverket, se Figur 2.



Figur 2. Översiktskarta på Natura 2000 områden, där närliggande Torsviken (SE0520055) är utpekad. (Naturvårdsverket, 2023)

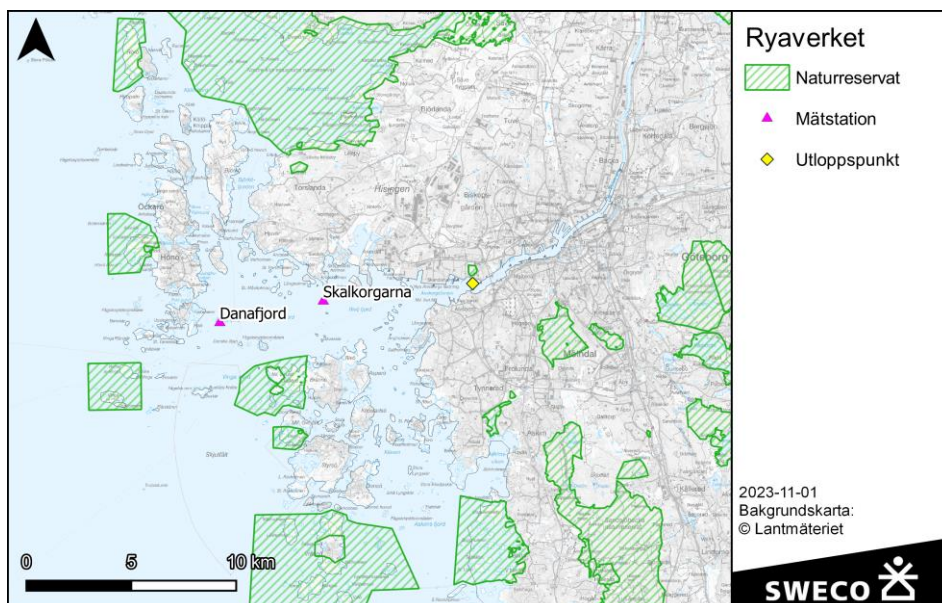
### Naturresevat

Ute i kustområdet finns flera mindre naturresevat, till exempel Galterö och Vinga, se Figur 3.

Galterö ligger väster om Brännö i södra delen av Göteborgs skärgård. Ön är nästintill obebyggd och har stora värden för friluftslivet. Här finns öppna utmarker och havsstrandängar. Vegetationen är mycket värdefull med en mosaik av gräshedar, rishedar och strandängar med många arter som visar på långvarigt bete. Ön har höga ornitologiska värden och är en viktig rastplats för sydsträckande arter, till exempel kärrsnäppa, gluttsnäppa, småsnäppa och spovsnäppa. Runt ön finns marina grundområden och i västra delen exponerade hårbottenar.

På Galterö finns fina badstränder och platser för utflykt, picknick, upplevelser. Ön har höga estetiska, ornitologiska och botaniska värden för besökare. Ön ligger inom riksintresse för naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård. Galterö är klassat som ekologiskt särskilt känsligt område.

Vinga-skärgården utgör den yttersta mot väster exponerade delen av övärlden inom Göteborgs kommun.

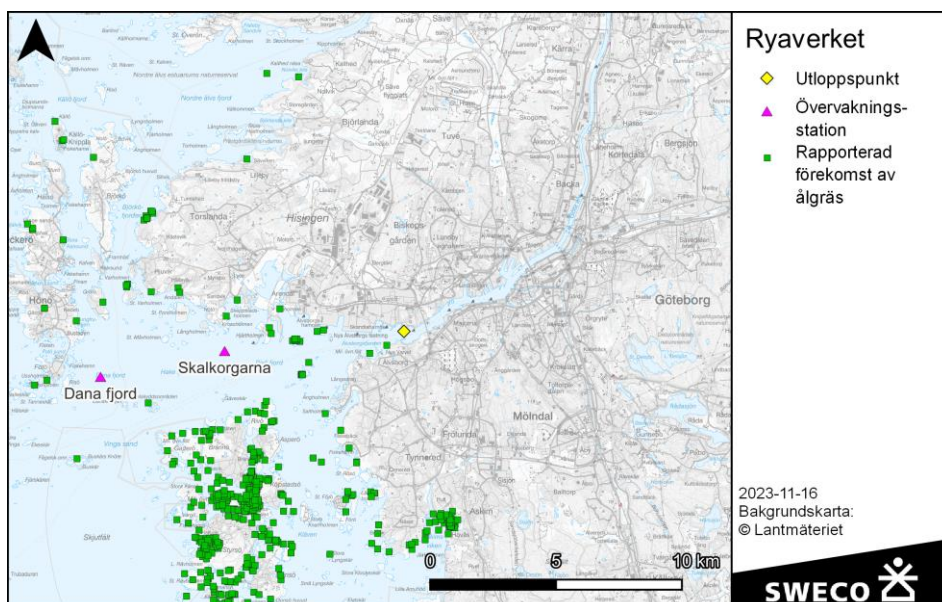


Figur 3. Naturreservaten Galterö och Vinga med flera. (Naturvårdsverket, 2023)

### 2.2.3 Bottenflora

Alger växer på hårbotten medan ålgräs växer på mjukbotten. På djup ner till 20 meter förväntas lägre tätheter av rödalger. Grönalger har en maximal utbredning ner till cirka 6 meters djup. Ålgräs är vanligt förekommande ner till 10 meters djup med störst utbredning mellan 3–5 meter.

Det har observerats ålgräsängar i recipienten. Det närmsta observerade beståndet är vid Älvsborg, tvärs över fjorden från utsläppet. De största bestånden ligger längre ut mot öarna i vattenförekomsten.



Figur 4. Rapporterad förekomst av ålgräs i relation till utsläppspunkt och övervakningsstationer, utdrag Artportalen den 2023-11-15.

## 2.2.4 Bottenfauna

Under 2022 har bottenfauna provtagits i Björköfjorden och Rivö fjord syd (Nygren & Agrenius 2023).

Fem olika provstationer i Björköfjorden är tagna under haloklinen på mellan 22 och 34 meters djup. Dessa provstationer har blivit undersökta även 2016 enligt samma protokoll (Andersson, Magnusson & Bergkvist, 2016). Då registrerades 43 olika taxa till skillnad mot 73 olika taxa under 2022, artvariationen har alltså ökat. Variationen mellan taxa och provtagningslokal är stor. Räknas antalet taxa domineras faunan av ringmaskar och blötdjur.

Även i Rivö fjord syd undersöktes fem olika provstationer, skillnaden är att i Rivö fjord syd har inte samtliga stationer undersökts tidigare. Stationerna ligger ovanför haloklinen på mellan 11 och 16 meters djup. Proverna varierar även här i art och individantal. Totalt registrerades 52 olika taxa under 2022 och faunan utgörs främst av ringmaskar och blötdjur.

En närmre bedömning på påverkan av kvalitetsfaktorn *bottenfauna* görs i kapitel 6.1.3.



# 3 Verksamhetens utsläpp till vatten

## 3.1 Flöden

Prognoser för flöden och befolkning anslutna till Ryaverket för år 2035 och 2055 har tagits fram under år 2023 genom att använda en uppdaterad regional befolkningsprognos från Sweco, nya scenarier för dricksvattenförbrukning från Kretslopp och vatten, Göteborg Stad, samt omvärdering av normalår respektive blött år tillsammans med DHI. Därtill har påverkan av klimatförändringar på regn, havsnivåhöjning och ändringar i övrig tillförsel (spolvatten från vattenverk) räknats in i de prognostiserade tillskottsvattenflödena. Framtida flödesserier har tagits fram i i modelleringsverktyget Future City Flow (FCF), i en avrinningsmodell med Ryaverkets anslutna områden, uppdaterad år 2022. Modellen belastas med dricksvattenförbrukning enligt ovan nämnda prognoser från år 2023 tillsammans med regnserier baserade på definierade år med normal och hög nederbörd. Se bilaga A.02 för mer information om flödes- och befolkningsprognoser.

De utsläppsflöden som har modellerats i föreliggande utredning visas i Tabell 3. Det nuvarande årsmedelflödet, baserat på fem tidigare år, till Ryaverket motsvarar 4,22 m³/s. Flödet förväntas variera ungefär på samma sätt fram till år 2036, dvs. stora skillnader mellan nederbördsrika år och ”torra” eller normalår.

För ansökt verksamhet har prognosen för 2055, med trolig utveckling ett blött år, inklusive anslutning av två extra kommuner, använts, motsvarande 4,69 m³/s.

I nollalternativet, fullt nyttjande av befintligt tillstånd, utgör flödet som modellerats ett normalår enligt flödes- och befolkningsprognos för år 2036 och motsvarar ett marginellt högre flöde på 4,71 m³/s. Observera att flödena i nollalternativet och ansökt verksamhet är framtagna baserat på två olika befolkningsprognoser. Används samma befolkningsprognos för nollalternativet som för ansökt verksamhet, samt troligt nederbördsrikt år, blir flödet istället 4,5 m³/s. Ett troligt nederbördsrikt år med den nya befolkningsprognosen ger alltså ett lägre flöde än normalår med den äldre befolkningsprognosen.

I föreliggande utredning kommer därför beräknade haltpåslag i nollalternativet som baseras på modelleringen att vara överskattade. Orsaken till detta är att spädningstalen, som är en viktig faktor i beräkningarna, baseras på det högre flödet (4,71 m³/s) som användes vid modellering och beräkning av spädningstal. Eftersom ett högre flöde ut från Ryaverket leder till lägre spädning av ämnen i vatten och högre haltbidrag, innebär det att de faktiska halterna sannolikt är lägre än vad som är beräknat för nollalternativet.

I realiteten får detta ingen påverkan på bedömningen av ansökt verksamhet då klassningen i VISS baseras på ett nuläge och ansökt verksamhet utgår ifrån den uppdaterade befolkningsprognosen enligt ovan.

Vid beräkning av ammoniak har en interpolering av spädningstal gjorts för flödet 4,5 m³/s. Se kapitel 1.2 och 5.5.2.

Tabell 3. Flöde i m³/s för nuläge, nollalternativ samt ansökt verksamhet när Rya 2 anlagts och tagits i drift.

|              | Nuläge (medel 2017–2021) | Nuvarande miljötillstånd 2021–2036 (Nollalternativ) | Ansökt verksamhet - Nya Rya |
|--------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|
| Flöde (m³/s) | 4,22                     | 4,71                                                | 4,69                        |

### 3.2 Utsläppshalter och utsläppsmängder

I tabellerna (Tabell 4 och Tabell 5) nedan presenteras halter och mängder avseende näringsämnen och organiskt material vid (A) ett nuläge - för åren 2018–2023, (B) nollalternativet samt för (C) ansökt verksamhet. Resultat från den provtagning som utförts under 2022 presenteras ämnesvis i kapitel 5 och 6 samt i Bilaga B.04.012.

Observera att ansökt verksamhet innebär ett bibehållande av nuvarande villkor (nollalternativet) fram till och med år 2036. Först efter år 2036 (efter intrimningsperioden) föreslås de nya villkoren avseende BOD<sub>7</sub>, totalfosfor och totalkväve att börja gälla.

Tabell 4. Nu gällande villkor och yrkade villkor vid ansökt verksamhet.

| Villkor i nuvarande miljötillstånd 2021–2036 (nollalternativ) |                  |       |       | Yrkade villkor (ansökt verksamhet vid prognosåret 2055) |       |       |
|---------------------------------------------------------------|------------------|-------|-------|---------------------------------------------------------|-------|-------|
| Parameter                                                     | BOD <sub>7</sub> | N-tot | P-tot | BOD <sub>7</sub>                                        | N-tot | P-tot |
| Haltvillkor (mg/l) – årsmedel                                 | 10               | 8     | 0,3   | 7                                                       | 6     | 0,2   |
| Mängdvillkor (ton/år) – 3 års rullande medelvärde             | 1300             | 1000  | 40    | 1300                                                    | 1000  | 40    |

Tabell 5. Beräknade halter och mängder av näringsämnen och organiskt material för nuläget, nollalternativ och ansökt verksamhet motsvarande troligt normalår (blött år) år 2055.

| Sammanställning utsläpp                         |        | BOD <sub>7</sub> | N-tot      | P-tot   |
|-------------------------------------------------|--------|------------------|------------|---------|
| Nuvarande utsläpp årsmedel 2018–2023            | mg/l   | 6,8              | 6,61       | 0,20    |
| Yrkade villkor ansökt verksamhet                | mg/l   | 7                | 6          | 0,2     |
| Nollalternativ (villkor)                        | mg/l   | 10               | 8          | 0,3     |
| Nuvarande utsläpp årsmedel 2018–2023            | ton/år | 881              | 864        | 26      |
| Yrkade villkor ansökt verksamhet *              | ton/år | 1300 (1036)      | 1000 (888) | 40 (30) |
| Nollalternativ, dvs. treårs rullande medelvärde | ton/år | 1300             | 1000       | 40      |

\* Inom parentes redovisas mängden baserat på flöde \* halt, mängdvillkoren gäller som maximala utsläpp i ton på treårs rullande medelvärde.

### 3.3 Resultat från Gryaab's provtagning år 2022

Gryaab har, inom ramen för utredningsvillkor U1 samt villkor 22 i nu gällande tillstånd, låtit utföra en utökad provtagning vid verket och i recipienten. Prover har tagits på inkommande och utgående vatten, Ryaverket, samt i nio punkter i recipienten en gång i månaden under ett års tid. Vid provtagningslokalerna 2 – Älvsborgsbron mitt, 5 – Björköfjorden, 6 – Rivö fjord syd, 7 – Göta älv nord och 9 – Göta älv syd provtogs särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen fyra gånger. Läkemedelsrester provtogs totalt sex gånger vid samtliga lokaler. Provtagningen påbörjades i februari 2022 och pågick till och med januari 2023. En sammanfattning av resultatet presenteras i Bilaga B.04.012.

Provtagningen i recipienten har utförts av Medins medan prover på avloppsvatten är tagna av Gryaab. Platsen för varje provtagningspunkt finns angiven i Figur 5. Alla prover har skickats till SGS Analytics Sweden (SGS) för analys av särskilda förorenande ämnen, prioriterade ämnen och för grundanalys. Dessutom har prover skickats till laboratoriet MoLab

för analys av läkemedelsrester. SMHI har ansvarat för insamlingen av växtplankton och har levererat data för gällande utredning.

I Bilaga B.04.012 presenteras halter för särskilda förorenande ämnen, prioriterade ämnen samt för läkemedelsrester både för utgående renat vatten från Ryaverket och för de olika provtagningslokalerna i recipienten.

I Tabell 6 presenteras en jämförelse mellan medelhalter ut från anläggningen 2017–2021, 2018–2023 och halter uppmätta i den utökade provtagningen 2022 för näringsämnen, organiskt material och ett antal metaller.

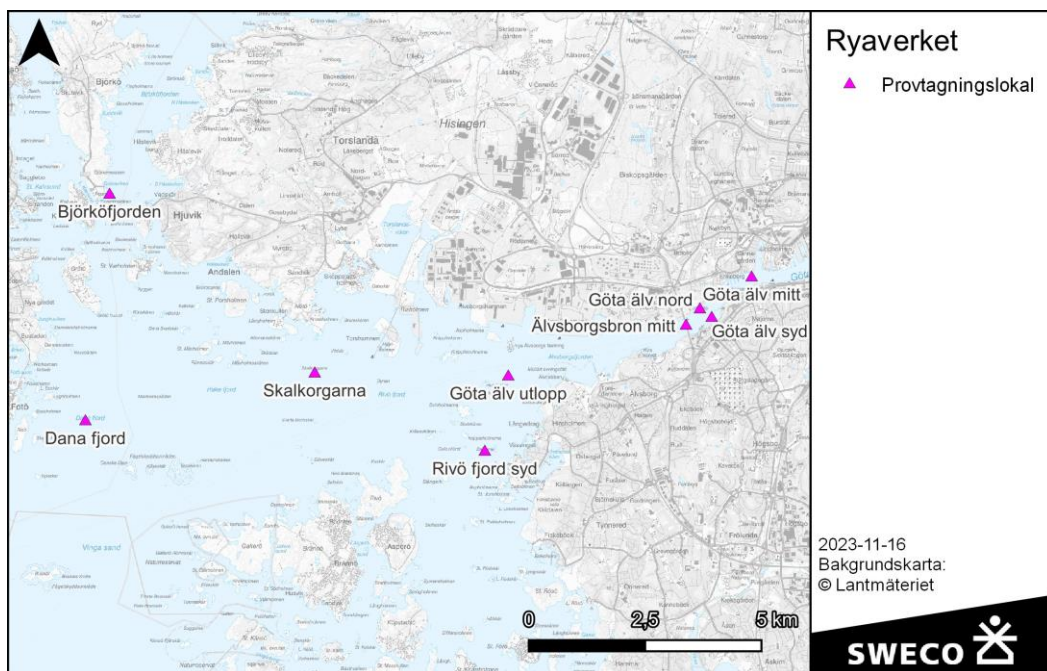
Det går att se att halterna i stort överensstämmer med varandra.

För vissa av metallerna skiljer sig emellertid resultaten åt mellan åren 2018–2023 och år 2022. Den troliga orsaken till detta är att det under åren 2018–2023 använts en högre rapporteringsgräns hos laboratoriet. Vid medelvärdesbildning har då halva rapporteringsgränsen använts, vilket förmodligen leder till en överskattning av halten.

Tabell 6. Metaller, näringsämnen och organiskt material i utgående vatten från Ryaverket, presenteras som årsmedelvärde 2017–2021, 2018–2023 samt som årsmedel 2022.

| Ämne             | Enhet | Årsmedel 2017-2021 | Årsmedel 2018-2023 | Årsmedel från provtagningen 2022 |
|------------------|-------|--------------------|--------------------|----------------------------------|
| BOD <sub>7</sub> | mg/l  | 6,9                | 6,8                | 7,3                              |
| Totalkväve       | mg/l  | 6,6                | 6,6                | 6,6                              |
| Ammoniumkväve    | mg/l  | 4,0                | 4,0                | 3,3                              |
| Totalfosfor      | mg/l  | 0,21               | 0,20               | 0,21                             |
| Kviksilver       | µg/l  | 0,028 (0,013)*     | 0,023 (0,011)*     | <0,002                           |
| Kadmium          | µg/l  | 0,018 (0,01)*      | 0,014 (0,008)*     | 0,01                             |
| Bly              | µg/l  | 0,206 (0,13)*      | 0,19 (0,13)*       | 0,066                            |
| Nickel           | µg/l  | 2,72               | 2,6                | 2,9                              |
| Krom             | µg/l  | 0,32               | 0,34               | 0,44                             |
| Koppar           | µg/l  | 8,76               | 8,0                | 4,9                              |
| Zink             | µg/l  | 12,1               | 11,0               | 7,4                              |

\* År 2020 och delar av 2021 analyserades metaller av Eurofins istället för Lackarebäck som är Gryaabs ordinarie laboratorie. Dessa värden baseras på rapporteringsgränsen istället för detektionsgräns som Lackarebäck använder sig av. För kviksilver och bly redovisas inom parentes medel exkluderande 2020 och 2021 och för kadmium exkluderande 2020.



Figur 5. Översiktskarta som visar var Medins har tagit prover i recipienten under 2022/2023.



## 4 Beskrivning av vattenförekomster med respektive kvalitetskrav och status

### 4.1 Allmänt

Det renade avloppsvattnet släpps ut i vattenförekomsten Rivö fjord nord. Det är emellertid totalt sju vattenförekomster som kan bli berörda av utsläppet till vatten från verksamheten. Dessa är Rivö fjord nord (WA83017720), Rivö fjord syd (WA44303966), Dana fjord (WA51265873), Asperöfjorden (WA13941202), Stora Kalvsund (WA40121812), Björköfjorden (WA59497776) och Göta älv (WA68736339), se Figur 1.

Utförd modellering visar att det renade avloppsvattnet från Ryaverket huvudsakligen transporteras från utsläppsområdet upp norrut längs med kusten. Spridning av utsläppet från ansökt verksamhet med bibehållen utsläppspunkt sker således i huvudsak i vattenförekomsterna Rivö fjord nord, Rivö fjord syd och Dana fjord. Resterande vattenförekomster får ett mindre mängdtillskott.

Avseende alternativ utsläppspunkt för ansökt verksamhet har olika alternativ undersökts och ett av dessa modellerats. I det modellerade scenariot sker utsläppet istället i *Göteborgs norra skärgårds kustvatten*. Detta scenario och vattenförekomst beskrivs separat i Bilaga B.04.011.

Nedan beskrivs varje berörd vattenförekomst och dess nuvarande status. En sammanställning av klassningarna för samtliga vattenförekomster görs i Bilaga B.04.013. För vissa kvalitetsfaktorer föreslås nya klassningar baserat på nyare data än den som används i VISS. Dessa klassningar och resonemang därom presenteras i kapitel 5 och 6.

### 4.2 Rivö fjord nord

Rivö fjord nord var tidigare en del av vattenförekomsten Rivö fjord (SE574050-114780) som år 2021 delades upp i två vattenförekomster, Rivö fjord nord (WA83017720) och Rivö fjord syd (WA44303966). Det innebär att Rivö fjord nord endast är klassad inom förvaltningscykel 3.

Rivö fjord nord har en yta på 14,75 km<sup>2</sup> med ett maxdjup på 20 meter. Det är i denna vattenförekomst som utsläppspunkten för reningsverket är placerad. Rivö fjord nord har ett vattenutbyte på 0-5 dagar där utbytet sker främst med Rivö fjord syd och Dana fjord. Salthalten i vattenförekomsten varierar under året och med djupet. Vid ytan kan salthalten variera mellan 9–22 psu och i bottenvattnet mellan 29-31 psu.

Rivö fjord nord klassificeras baserat på data från miljöövervakningsstationen Skalkorgarna.

#### *Kvalitetskrav (normer)*

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-17) för Rivö fjord nord är måttlig ekologisk status, med tidsfrist till år 2039 med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för näringsämnen för diverse olika diffusa källor och punktkällor inklusive punktkälla-reningsverk.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för växtplankton för diverse olika diffusa källor och punktkällor inklusive punktkälla-reningsverk.
- Mindre stränga krav i form av att god ekologisk vattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för morfologiskt tillstånd i kustvatten för sjöfart då det bedöms som tekniskt omöjligt. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status,

som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen.

- Mindre stränga krav i form av att god ekologisk vattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för hydrografiska villkor i kustvatten för sjöfart utan datum på grund av att det bedöms som tekniskt omöjligt. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för ammoniak och diklofenak för punktkällorna reningsverk och IED-industri.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2039 för växtplankton och näringsämnen för diffusa källan jordbruk.

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för punktkällor samt diffusa källor av antracen och tributyltennföreningar.

Tabell 7. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.) =hög status, =god status, =måttlig status, =otillfredsställande status, =dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer |                                           |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell bedömd ekologisk status (2022):               | Måttlig                                   |  |
| Miljökvalitetsnorm, ekologisk status:                 | Måttlig ekologisk status 2039*            |  |
| Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)           | Uppnår ej god                             |  |
| Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:            | God kemisk ytvattenstatus, med undantag** |  |

\* Det finns undantag ekologisk status, se ovan text. \*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

### Aktuell bedömd ekologisk status

Bedömning av ekologisk status baseras på klassificeringar av ett antal biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Sammanvägd ekologisk status har bedömts till måttlig baserat på miljökonsekvenstyperna övergödning (växtplankton och näringsämnen) och särskilda förorenande ämnen, som har måttlig status, samt morfologiska förändringar och kontinuitet, flödesförändringar som har dålig status.

Kvalitetsfaktorn växtplankton har klassats till måttlig status på grund av parametern klorofyll a. Klassningen har baserats på mätdata från vattenförekomsten. Kvalitetsfaktorn näringsämnen har klassats till måttlig status på grund av parametrarna kväve-sommar och -vinter samt fosfor-sommar. Klassningen har baserats på mätdata från vattenförekomsten.

Kvalitetsfaktorn syrebalans har klassats som hög.

Särskilda förorenande ämnen klassas som måttlig status på grund av ämnena ammoniak och diklofenak. Bedömningen av ammoniak baseras på provtagningar tagna inom vattenförekomsten mellan åren 2013–2018. Ammoniakkväve (NH<sub>3</sub>-N) har beräknats från ammoniumkväve (NH<sub>4</sub>-N) där beräkningar har genomförts med pH 7,9 och 8,2 som är det lägsta respektive högsta vanligt förekommande pH i kustvatten. Vid beräkning med pH 7,9 överskrids inte gränsvärdet för årsmedelvärdet på 0,66 µg/l men vid beräkningen med pH 8,2 överskrids gränsvärdet för årsmedelvärde året 2014. Totalt ska det ha utförts 344 mätningar mellan åren 2013–2018. Bedömningen av ammoniak är en expertbedömning med låg tillförlitlighet då pH är uppskattad.

För diklofenak provtogs vattenförekomsten år 2017–2018 på tre olika djup. Resultaten var varierande där 4 av 7 provtagningar var över gränsvärdet för årsmedel på 0,01 µg/l vilket ger måttlig status. Det var främst i mellanskiktet som högst halter uppmättes.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så är statusen dålig för konnektivitet i kustvatten, hydrografiska villkor i kustvatten samt morfologiskt tillstånd i kustvatten. Vattenförekomsten är framförallt påverkad av erosionsrisk från båttrafik, vågbrytare, bryggor och muddringar.

#### *Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus*

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver, antracen och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är vanligen nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. För denna vattenförekomst har det även skett en provtagning av bromerade difenyletrar år 2016 i skrubbskäddor (*Platichthys flesus*). Resultatet gav halterna 0,380 respektive 0,309 µg/kg våtvikt (vv), vilket överskrider gränsvärdet på 0,0085 µg/kg vv. Vid samma provtagning analyserades även kvicksilver vilket resulterade i 51 µg/kg vv respektive 73 µg/kg vv, båda överskrider gränsvärdet på 20 µg/kg vv.

Antracen klassificeras utifrån både sedimentprover och vattenanalyser. Sedimentprovtagning genomfördes vid provtagningsstationerna Skalkorgarna och Arendal åren 2006, 2011 samt 2018. Efter TOC-normalisering till 5 % blir halterna vid Skalkorgarna 41, 16 och 39 µg/kg torrsustans (TS) och vid Arendal 37, 12 och 255 µg/kg TS. Gränsvärdet på antracen i sediment är 24 µg/kg TS vilket innebär att gränsvärdet överskrids vid 4 av 6 tillfällen. Vattenprovtagningen genomfördes sommar 2017, höst 2017 och sommar 2018 där inga halter uppmätts över rapporteringsgränsen på <0,01, vilket är under gränsvärdet på 0,1 µg/l.

Tributyltennföreningar (TBT) har protagits för både sediment år 2018 och vattenprover år 2017. Sedimentprovtagning har skett på tre platser som gav halterna 4,1, 15,2 och 2,12 µg/kg TS där samtliga halter överstiger gränsvärdet på 1,6 µg/kg TS. Inga av vattenprovtagningarna utförda sommaren och hösten 2017 överstiger gränsvärdet på 0,0002 µg/l.

## 4.3 Rivö fjord syd

Rivö fjord syd var tidigare en del av vattenförekomsten Rivö fjord (SE574050-114780) som år 2021 delades upp i två, Rivö fjord nord (WA83017720) och Rivö fjord syd (WA44303966). Det innebär att Rivö fjord syd endast är klassad inom förvaltningscykel 3.

Rivö fjord syd har en yta på 4,96 km<sup>2</sup> med ett maxdjup på 24 meter. Omsättningstiden bedöms vara 0–8 dagar och vattenförekomsten har störst utbyte med Rivö fjord nord,

Brännö- Styrsoområdet och Asperöfjorden. Vid ytan kan salthalten variera mellan 15–24 psu och i bottenvattnet mellan 27–31 psu.

Rivö fjord syd klassificeras baserat på data från miljöövervakningsstationen Skalkorgarna.

Kvalitetskrav (normer)

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-24) för Rivö fjord syd är god ekologisk status, med tidsfrist till år 2027.

- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för näringsämnen för diverse olika diffusa källor och punktkällor inklusive punktkällan reningsverk.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för växtplankton för diverse olika diffusa källor och punktkällor inklusive punktkällan reningsverk.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för hydrografiska villkor i kustvatten för förändring av hydrologisk regim gällande sjöfart samt annat (småbåtshamnar, pirar och muddring).
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för ämnena ammoniak och diklofenak har beslutats för punktkällan reningsverk.

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.
- Mindre stränga krav för PFOS- Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater där det är ett senare målår, tidsfrist till år 2027 att uppnå god status.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för punktkällor av tributyltennföreningar (TBT).

Tabell 8. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.). =hög status, =god status, =måttlig status, =otillfredsställande status, =dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer |                                           |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell bedömd ekologisk status (2022):               | Måttlig                                   |  |
| Miljökvalitetsnorm, ekologisk status:                 | God ekologisk status 2027*                |  |
| Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)           | Uppnår ej god                             |  |
| Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:            | God kemisk ytvattenstatus, med undantag** |  |

\* Det finns undantag ekologisk status, se ovan text.

\*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

Aktuell bedömd ekologisk ytvattenstatus

Den sammanvägda ekologisk statusen har bedömts till måttlig. Klassningen har baserats på övergödning (växtplankton och näringsämnen), flödesförändringar samt särskilda förorenande ämnen som alla har måttlig status.

Kvalitetsfaktorn växtplankton har klassats till måttlig status på grund av parametern klorofyll a. Klassningen har baserats på mätdata som har extrapolerats från angränsande vattenförekomsten Rivö fjord nord. Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassas till måttlig status på grund av parametrarna kväve-sommar och -vinter samt fosfor-sommar. Även denna klassning har baserats på mätdata som har extrapolerats från Rivö fjord nord.

Särskilda förorenande ämnen klassas som måttlig på grund av ämnena ammoniak och diklofenak. Bedömningen av ammoniak är en expertbedömning baserad på extrapolering av data ifrån angränsande vattenförekomst Rivö fjord nord. Se utvecklat resonemang i 4.2. Bedömningen av ammoniak är en expertbedömning med låg tillförlitlighet då pH är uppskattad

Det kan observeras att det även finns sju mätresultat ifrån Rivö fjord syd mellan åren 2017–2018 där samtliga halter är över årsmedelvärdet då halterna varierar mellan 3,3 - 7,1 µg/l. Dessa har emellertid inte legat till grund för klassningen.

För diklofenak provtogs vattenförekomsten år 2017–2018 på tre olika djup i Rivö fjord syds västra del. Resultaten var varierande där 4 av 7 provtagningar ligger över gränsvärdet 0,01 µg/l vilket ger måttlig status. Det var främst i mellanskiktet som högst halter uppmättes. Sommaren 2018 provtogs även den östra delen vilket gav en halt på 0,0376 µg/l.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så är statusen dålig för konnektivitet i kustvatten, otillfredsställande för hydrografiska villkor i kustvatten samt måttlig för morfologiskt tillstånd i kustvatten. Vattenförekomsten är påverkad av erosionsrisk från båttrafik, vågbrytare, bryggor och muddringar.

#### *Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus*

Aktuell kemisk ytvattenstatus uppnår ej god på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver, PFOS och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater har klassats baserat på ytvattenprover tagna på tre olika djup. Analysresultaten visar att PFOS förekommer i det ytliga sötvattensskiktet i vattenförekomsten och statusen bedöms som ej god då uppmätt halt visade 0,00088 µg/l. Inga halter uppmättes över rapporteringsgränsen på <0,00065 µg/l i mellan- och djupskiktet men eftersom rapporteringsgränsen är högre än gränsvärdet på 0,00013 µg/l så är det inte möjligt att bedöma statusen i de båda skikten.

Tributyltennföreningar (TBT) har analyserats i både ytsediment (2018) och vattenprover (2017). Samtliga halter i sedimentproverna överstiger gränsvärdet på 1,6 µg/kg TS med mellan 24,6–33,6 µg/kg TS. Gällande vattenproverna överstiger inga halter gränsvärdet på 0,0002 µg/l.

## 4.4 Dana fjord

Dana fjord (WA51265873) ligger väster om utsläppspunkten och väster om Rivö fjord nord. Dana fjord har en area på 32,93 km<sup>2</sup> och ett max djup på 46 meter. Vid ytan kan salthalten variera mellan 32–34 psu och i bottenvattnet mellan 27–31 psu. Vid bottenytan är omsättningstiden upp till 24 dagar.

Dana fjord är klassificerad baserat på data från miljöövervakningsstationen Dana fjord och Skalkorgarna.

Kvalitetskrav (normer)

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-24) för Dana fjord är god ekologisk status, med tidsfrist till år 2039 med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för morfologiskt tillstånd i kustvatten, förändring av morfologiskt tillstånd, hydrografiska villkor i kustvatten samt för förändring av hydrologisk regim för sjöfart samt annat.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för koppar för diffusa källor gällande transport och infrastruktur.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 för bottenfauna för diffusa källor gällande jordbruk, Urban markanvändning, enskilda avlopp och punktkällan reningsverk.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2039 för bottenfauna för diffusa källan "andra relevanta" då vattenförekomsten bedöms påverkas av näringsämnesbelastning från omgivande vatten.

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för punktkällor och diffusa källor av tributyltennföreningar (TBT) samt antracen.

Tabell 9. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.). =hög status, =god status, =måttlig status, =otillfredsställande status, =dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer |                                           |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell bedömd ekologisk status (2022):               | Måttlig                                   |  |
| Miljökvalitetsnorm, ekologisk status:                 | God ekologisk status 2039*                |  |
| Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)           | Uppnår ej god                             |  |
| Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:            | God kemisk ytvattenstatus, med undantag** |  |

\* Det finns undantag ekologisk status, se ovan text.

\*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

Aktuell bedömd ekologisk ytvattenstatus

Den sammanvägda ekologisk statusen har bedömts till måttlig. Klassningen har baserats på övergödning (bottenfauna och ljusförhållanden) flödesförändringar samt särskilda förorenande ämnen som alla har måttlig status.

Bottenfauna har klassats till måttlig på grund av faktorn BQI. Klassningen har baserats på mätdata från 20 meters djup. Ljusförhållanden har måttlig status vilket baseras på mätdata. Kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på ett medel av flertalet underliggande parametrar och är klassad med god status. Sommarvärden för totalmängd kväve och totalmängd fosfor är dock klassade med måttlig status.

Särskilda förorenande ämnen klassas som måttlig på grund av ämnet koppar. Flera mätningar har utförts där en provtagning i sediment år 2018 visade på måttlig status. Då endast en mätning av tre sedimentprovtagningar mellan åren 2006–2018 överstiger bedömningsgrunden är tillförlitligheten låg.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så är statusen otillfredsställande för konnektivitet i kustvatten, hydrografiska villkor i kustvatten samt morfologiskt tillstånd i kustvatten. De är framför allt påverkade av erosionsrisk från båttrafik, vågbrytare, bryggor och muddringar.

#### *Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus*

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver, antracen och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

Antracen klassificeras utifrån både sedimentprover och vattenanalyser enligt VISS. Sedimentprovtagningen genomfördes vid provtagningsstationen Dana fjord för åren 2006, 2011 samt 2018. Vid TOC-normalisering till 5% TOC-halt blir halterna 49, 29 och 309 µg/kg TS. Gränsvärdet på antracen i sediment är fastställt till 24 µg/kg TS. En trendundersökning har utförts med äldre data vilket inte visar på någon tydlig trend.

Tributyltennföreningar (TBT) klassificeras utifrån både sedimentprover och vattenanalyser enligt VISS. Sedimentprovtagningen genomfördes vid provtagningsstationen Dana fjord för åren 2006, 2011 samt 2018. Vid TOC-normalisering till 5% TOC-halt blir halterna 10,4, 25,7 och 19,2 µg/kg TS. Gränsvärdet för TBT i sediment är fastställt till 1,6 µg/kg TS och överskrids i samtliga provtagningar.

## 4.5 Asperöfjorden

Asperöfjorden (WA13941202) ligger söder om utsläppspunkten och Rivö fjord syd. Asperöfjorden har en area på 8,7 km<sup>2</sup> och ett max djup på 30 meter. Vid ytan kan salthalten variera mellan 17–24 psu och i bottenvattnet mellan 33–34 psu. Vid bottenytan är omsättningstiden upp till 94 dagar.

Asperöfjorden är klassificerad på data från miljöövervakningsstationen Dana fjord och Skalkorgarna. Klassningen är utförd genom extrapolering för respektive vattenförekomst.

#### *Kvalitetskrav (normer)*

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-24) för Asperöfjorden är god ekologisk status, med tidsfrist till år 2027.

Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 finns för Hydrografiska villkor i kustvatten för förändring av hydrologisk regim – sjöfart samt annat (småbåtshamnar, pirar och muddring).

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.

- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för tributyltennföreningar (TBT) för punktkällor gällande förorenande områden och för diffusa källor gällande transport och infrastruktur.

Tabell 10. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.). ■=hög status, ■=god status, ■=måttlig status, ■=otillfredsställande status, ■=dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer |                                           |                                                                        |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktuell bedömd ekologisk status (2022):</b>        | Måttlig                                   | <span style="background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> |
| <b>Miljökvalitetsnorm, ekologisk status:</b>          | God ekologisk status 2027*                | <span style="background-color:green; border:1px solid black;"></span>  |
| <b>Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)</b>    | Uppnår ej god                             | <span style="background-color:red; border:1px solid black;"></span>    |
| <b>Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:</b>     | God kemisk ytvattenstatus, med undantag** | <span style="background-color:blue; border:1px solid black;"></span>   |

\* Det finns undantag ekologisk status, se ovan text. \*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

*Aktuell bedömd ekologisk status*

Bedömning av ekologisk status baseras på klassificeringar av ett antal biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Sammanvägd ekologisk status har bedömts till måttlig baserat på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.

Växtplankton har klassats till hög status baserat på parametern klorofyll a. Klassningen har baserats på extrapolerade mätdata från andra vattenförekomster. Näringsämnen klassas till god status baserat på sommar- och vintervärden för totalmängd fosfor samt vintervärden för totalmängd kväve. Dock är sommarklassningen för totalkväve måttlig men då klassningen baseras på medelvärden av de olika parametrarna för fosfor och kväve blir den sammanlagda statusen för näringsämnen god. Klassningen baseras på mätdata som är extrapolerad från en annan vattenförekomst.

Inga ämnen för kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen har klassats.

Avseende hydromorfologin så är statusen otillfredsställande för konnektivitet i kustvatten och hydrografiska villkor i kustvatten. Morfologiskt tillstånd i kustvatten har klassats som måttlig. Kvalitetsfaktorerna är framförallt påverkade av erosionsrisk från båttrafik, vågbrytare, bryggor och muddringar.

*Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus*

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

Tributyltennföreningar (TBT) har analyserats i ytsedimentprover i två hamnar. Samtliga resultat överskrider gränsvärdet för sediment på 1,6 µg/kg TS. I Fiskebäcks hamn uppmättes halter på 250, 1200 och 160 µg/kg TS. I Hinsholmkilens småbåtshamnen påträffades halter av tributyltenn på 510 och 130 µg/kg TS i den inre delen av hamnen. I yttre delen av hamnen uppmättes 180 och 71 µg/kg TS.



### 4.6 Stora Kalvsund

Stora Kalvsund (WA40121812) ligger nordväst om utsläppspunkten och norr om Dana fjord. Vattenförekomsten ligger mellan öarna Öckerö, Hälsö och Björkö. Stora Kalvsund har en area på cirka 7 km<sup>2</sup> och ett max djup på 46 meter. Vid ytan kan salthalten variera mellan 17–24 psu och i bottenvattnet mellan 32–34 psu. Vid botten är omsättningstiden upp till 36 dagar.

Stora Kalvsund är klassificerad på data från miljöövervakningsstationen Dana fjord och Skalkorgarna. Klassningen är utförd genom extrapolering av klassningarna för respektive vattenförekomst.

*Kvalitetskrav (normer)*

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-26) för Stora Kalvsund är god ekologisk status, med tidsfrist till år 2027 med vissa undantag:

Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 finns för hydrografiska villkor i kustvatten för förändring av hydrologisk regim gällande sjöfart samt annat (småbåtshamnar, pirar och muddring).

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för tributyltennföreningar (TBT) för punktkällor gällande förorenande områden och för diffusa källor gällande transport och infrastruktur.

Tabell 11. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.).  = hög status,  = god status,  = måttlig status,  = otillfredsställande status,  = dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk och kemisk status samt miljökvalitetsnormer |                                           |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell bedömd ekologisk status (2022):               | Måttlig                                   |  |
| Miljökvalitetsnorm, ekologisk status:                 | God ekologisk status 2027*                |  |
| Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)           | Uppnår ej god                             |  |
| Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:            | God kemisk ytvattenstatus, med undantag** |  |

\* Det finns undantag ekologisk status, se ovan text. \*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

*Aktuell bedömd ekologisk status*

Bedömning av ekologisk status baseras på klassificeringar av ett antal biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Sammanvägd ekologisk status har bedömts med expertbedömning till måttlig baserat på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.

Växtplankton har klassats till god status på grund av parametern klorofyll a. Klassningen har baserats på extrapolerade mätdata från andra vattenförekomster. Kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på ett medel av flertalet underliggande parametrar och är klassad med god status. Statusen är emellertid klassad som måttlig på sommaren för både för

totalmängd fosfor och totalmängd kväve. Klassningen baseras på mätdata som är extrapolerad från en annan vattenförekomst.

Inga ämnen för kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen har klassats.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så är statusen otillfredsställande för konnektivitet i kustvatten och hydrografiska villkor i kustvatten. Morfologiskt tillstånd i kustvatten har klassats som måttlig. Kvalitetsfaktorerna är framförallt påverkade av erosionsrisk från båttrafik, vågbrytare, bryggor och muddringar.

#### *Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus*

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

Tributyltennföreningar (TBT) har provtagits på olika platser i västkusten där gränsvärdet för sediment på 1,6 µg/kg TS har överskridits. Dock har det inte provtagits specifikt i Stora Kalvsund utan bedömningen baseras på extrapolering av mätdata samt utpekad påverkanskälla.

## 4.7 Björköfjorden

Björköfjord (WA59497776) ligger nordväst om utsläppspunkten och norr om Dana fjord. Vattenförekomsten ligger mellan Björkö och fastlandet. Björköfjorden har en area på cirka 7 km<sup>2</sup> och ett max djup på 42 meter. Vid ytan kan salthalten variera 13–21 psu och i bottenvattnet 32–33 psu. Vid botten är omsättningstiden upp till 24 dagar.

Björköfjorden är klassificerad på data från miljöövervakningsstationen Dana fjord och Skalkorgarna. Klassningen är utförd genom extrapolering av klassningarna för respektive vattenförekomst.

#### *Kvalitetskrav (normer)*

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-26) för Björköfjorden är god ekologisk status, med tidsfrist till år 2027 med vissa undantag:

Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 finns för Hydrografiska villkor i kustvatten för förändring av hydrologisk regim gällande sjöfart samt annat (småbåtshamnar, pirar och muddring).

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för tributyltennföreningar (TBT) för punktkällor gällande förorenande områden och för diffusa källor gällande transport och infrastruktur.

Tabell 12. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.).  =hög status,  =god status,  =måttlig status,  =otillfredsställande status,  =dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk och kemisk status samt miljö kvalitetsnormer |                                          |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell bedömd ekologisk status (2022):                | Måttlig                                  |  |
| Miljö kvalitetsnorm, ekologisk status:                 | God ekologisk status 2027                |  |
| Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)            | Uppnår ej god                            |  |
| Miljö kvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:            | God kemisk ytvattenstatus, med undantag* |  |

\* Det finns undantag ekologisk status, se ovan text. \*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

#### Aktuell bedömd ekologisk status

Bedömning av ekologisk status baseras på klassificeringar av ett antal biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Sammanvägd ekologisk status har bedömts med expertbedömning till måttlig baserat på hydromorfologin.

Växtplankton har klassats till god status på grund av parametern klorofyll a. Klassningen har baserats på extrapolerade mätdata från övervakningsstationerna Dana fjord och Skalkorgarna. Kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på ett medel av flertalet underliggande parametrar och är klassad med god status. Statusen är emellertid klassad som måttlig på sommaren för både för totalmängd fosfor och totalmängd kväve. Klassningen baseras på mätdata som är extrapolerad från övervakningsstationerna Dana fjord och Skalkorgarna.

Inga ämnen för kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen har klassats.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna så är statusen otillfredsställande för Hydrografiska villkor i kustvatten. Konnektivitet i kustvatten och morfologiskt tillstånd i kustvatten har klassats som måttlig status. Kvalitetsfaktorerna är framförallt påverkade av erosionsrisk från båttrafik, vågbrytare, bryggor och muddringar.

#### Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

Tributyltennföreningar (TBT) har pekats har provtagits på olika platser i västkusten där gränsvärdet för sediment på 1,6 µg/kg TS har överskridits. Dock har det inte provtagits någon mätdata i vattenförekomsten utan bedömningen är en typ av extrapolering på mätdata i västkusten samt utpekad påverkanskälla.

### 4.8 Göta älv

Göta älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron (WA68736339) ligger öster om utsläppspunkten och påverkas majoriteten av tiden inte av utsläppet av det renade avloppsvattnet. En mindre del av tiden (cirka 10 % enligt den hydrodynamiska modelleringen) kommer emellertid plymen av utsläppt vatten att gå upp i älven, varför denna redogörs för som recipient i föreliggande utredning.

Avrinningsområdet är cirka 50 878 km<sup>2</sup> stort varav delavrinningsområdet uppgår till 14 km<sup>2</sup>. Medelflödet för Göta älv är 221 m<sup>3</sup>/s och mynnar ut i havet vid västkusten.

Vattenförekomsten är klassad som ett kraftigt modifierat vatten då den fysiska karaktären är väsentligt förändrad av vattenkraft. Vattendraget omfattas av Förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

*Kvalitetskrav (normer)*

Vattenförekomsten bedöms inte kunna nå god **ekologisk status** utan att det sker en betydande negativ påverkan på vattenkraftverksamhet eller miljön i stort. Den beslutade miljökvalitetsnormen för ekologisk potential (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2022-10-27) för Göta älv är god ekologisk potential med tidsfrist till år 2027 med vissa undantag:

Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 finns för morfologiskt tillstånd i vattendrag och fisk för påverkanstrycket förändring av morfologiskt tillstånd – annat (rensningar, kanalisering, muddringar, fördjupningar, strandskoning, uppodling, hårdgjorda ytor eller markavvattning).

Det finns en kravnivå för att uppnå god ekologisk potential för förekomsten. För Göta älv är kravet att vandringsbenägna arter och övrigt förekommande arter ska kunna röra sig fritt till, från och inom vattenförekomsten samt till eventuella biflöden, och ha tillräcklig tillgång på lek- och uppväxtplatser. Åtgärder behöver genomföras för att god potential ska kunna uppnås.

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive bromerade difenyletrar (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.
- Mindre stränga krav för PFOS- Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater där det är ett senare målår, tidsfrist till år 2027 att uppnå god status.
- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för punktkällor och diffusa källor av tributyltennföreningar (TBT).

Tabell 13. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.). =hög status, =god status,

=måttlig potential, =otillfredsställande status, =dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk potential och kemisk ytvattenstatus samt miljökvalitetsnormer |                                           |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktuell bedömd ekologisk potential (2022):                              | Måttlig                                   |  |
| Miljökvalitetsnorm, ekologisk potential:                                | God ekologisk potential 2027*             |  |
| Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2019)                             | Uppnår ej god                             |  |
| Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:                              | God kemisk ytvattenstatus, med undantag** |  |

\* Det finns undantag ekologisk potential, se ovan text. \*\*Det finns undantag till kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

*Aktuell bedömd ekologisk potential*

Ekologisk potential och ekologisk status för kraftigt modifierade vatten är klassade till måttlig status för vattenförekomsten. Kvalitetsfaktorn fisk är utslagsgivande för bedömningen då fisk

är bedömd till måttlig status då vattendragets flöde regleras på ett sätt som är negativt för fiskbestånden. Stora delar av vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Vattenförekomsten har, baserat på kvalitetsfaktorn näringsämnen, inte problem med näringsämnen/översködning. Denna bedömning är dock osäker enligt VISS 2022.

Näringsämnen är klassad till god status då observerad halt av totalfosfor är 18,2 µg/l. Detta motsvarar god status men halten ligger nära gränsen till måttlig. Bedömningen anges i VISS som osäker, dels på grund av att medelvärdet ligger nära gränsen mellan god och måttlig och dels på grund av att saltvattenpåverkan gör det omöjligt att mäta de joner som behövs för tillförlitlig beräkning av referensvärde. Referensvärdet har beräknats enligt bedömningsgrunder utan jordbruksvikning med data från stationen Alelyckan. Växtplankton är inte klassad i vattenförekomsten.

Flertalet ämnen för kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen har klassats, samtliga är klassade som god status. Exempel på ämnen som är provtagna är ammoniak och diklofenak. Ammoniak har god status då inget årsmedelvärde överskrider gränsvärdet. Högsta uppmätta halt för ammoniak är 0,49 µg/l, där gränsvärdet för årsmedel är 1 µg/l. Högsta uppmätta halt av diklofenak är 0,01 µg/l där gränsvärdet för årsmedel är 1 µg/l.

För vissa ämnen ligger halten nära bedömningsgrunden, detta gäller exempelvis 17-alfa-etinylöstradiol (uppmätt halt 0,00003 µg/l med en bedömningsgrund för årsmedel på 0,000035 µg/l) samt 17-beta-östradiol (uppmätt halt 0,00003 µg/l med en bedömningsgrund för årsmedel på 0,00004 µg/l).

#### *Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus*

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena bromerade difenyletrar, kvicksilver, PFOS och tributyltennföreningar (TBT) inte uppnår god status.

Bedömningen av bromerade difenyletrar och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater har provtagits i vatten fyra gånger totalt mellan åren 2017–2018. Halterna av PFOS varierade mellan 0,0011–0,00062 µg/l. Årsmedel av värdena överskrider gränsvärdet för årsmedel på 0,00065 µg/l.

Tributyltennföreningar (TBT) har klassats utifrån både sedimentprover och vattenanalyser enligt VISS. Vattenprovtagning skedde under vår och sommar 2017 där vårprovtagningen visade högst uppmätt halt på 0,00052 µg/l. Årsmedelvärdet av de utförda provtagningarna överskrider gränsvärdet på 0,0002 µg/l. Det finns äldre sedimentdata från år 2010 i närheten av Eriksberg som visar en TOC-normaliserad halt på 258 µg/kg TS (5 %TOC-halt) vilket överskrider gränsvärdet på 1,6 µg/kg TS. Sammantaget uppnås inte god status för tributyltennföreningar (TBT).

## 5 Resultat och inledande analys

### 5.1 Övervakningsstationernas representativitet

Föreliggande utredning har inte haft som syfte att i varje enskild vattenförekomst utreda representativiteten för de övervakningsstationer som ligger till grund för klassningen i VISS. Inte heller har det i utredningen ingått att föreslå representativa stationer i respektive vattenförekomst. Det kan noteras att för flera av för utredningen aktuella vattenförekomster, extrapoleras data från närliggande förekomster vid klassningen i VISS. Det finns alltså inte idag övervakningsstationer i varje vattenförekomst.

Nedan följer dock några korta kommentarer till de lokaler som ingår i Gryaabs provtagning som utfördes under år 2022 mot bakgrund av vikten av representativitet.

Observera att det endast är Dana fjord och Skalkorgarna som är övervakningsstationer i VISS för det område i recipienten som bedöms kunna bli påverkat av verksamheten. Dessa platser har även inkluderats som provtagningslokaler i Gryaabs provtagning jämte ytterligare sju lokaler.

Någon information om provtagningslokalernas lokalisering i förhållanden till förekommande naturvärden har inte inhämtats.

#### 1 – Dana fjord

Provtagningslokalen Dana fjord används som övervakningsstation i VISS idag. Baserat på placeringen i vattenförekomsten, Dana fjord, skulle lokalen kunna vara en representativ övervakningsstation för vattenförekomsten. Någon information om stationens placering i förhållande till punktkällor (förutom Ryaverket) eller naturvärden (förutom inrapporterad förekomst av ålgräs) i vattenförekomsten har inte inhämtats.

Vid övervakningsstationen Dana fjord undersöks växtplankton för att bedöma de biologiska kvalitetsfaktorerna i vattenförekomsten. För de fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorerna undersöks syrgasförhållanden, näringsämnen, ljusförhållanden, försurning, salthaltsförhållanden och temperaturförhållanden.

I föreliggande utredning utgår gjorda bedömningar ifrån att stationen är representativ för vattenförekomsten Dana fjord.

#### 2 – Älvsborgsbron mitt

Provtagningslokalen är placerad på gränsen mellan vattenförekomsten Rivö fjord nord och Göta älv, två vattenförekomster med olika hydrografi, och bör av den anledningen inte kunna representera någondera med avseende på representativitet för hela vattenförekomsten. Provtagningslokalen är placerad mitt emellan två befintliga provtagningsstationer (benämnda Älvsborgsbron och Älvsborgsbron E i VISS) den ena inom ramen för Bohuskustens kustkontrollprogram och den andra inom ramen för Göteborgs Stads kontrollprogram.

Älvsborgsbron E (SE640300-126756) används i VISS som övervakningsstation (en mätkampanj som genomfördes år 2017) för klassning av särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen i vattenförekomsten Göta älv. Vidare undersöks även syrgas, siktdjup, näringsämnen, temperaturförhållanden, försurning och salthaltsförhållanden i stationen. För de biologiska kvalitetsfaktorerna undersöks klorofyll a.

#### 3 – Skalkorgarna

Skalkorgarna utgör i VISS övervakningsstation för vattenförekomsterna Dana fjord och Rivö fjord nord samt i viss mån Rivö fjord syd då klassningen av sistnämnda vattenförekomst för vissa parametrar baseras på data från Rivö fjord nord. Stationen är placerad i utkanten av

vattenförekomsten Rivö fjord nord och utanför vattenförekomsten Dana fjord vilket kan leda till ifrågasättande av om stationen representerar någon av vattenförekomsterna fullt ut. Den ligger emellertid på bra avstånd från Göta älv och Ryaverkets utsläppspunkt.

Skalkorgarna är utvald övervakningsstation för att undersöka den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton, provtagning har pågått sedan 1986. För de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna används stationen för att övervaka; syrgasförhållanden, prioriterade ämnen (endast mätkampanj år 2017), näringsämnen, ljusförhållanden, särskilt förorenade ämnen (endast mätkampanj år 2017), försurning, salthaltsförhållanden och temperaturförhållanden.

I föreliggande utredning utgår gjorda bedömningar ifrån att stationen är representativ för vattenförekomsten Rivö fjord nord.

#### 4 – Göta älv utlopp

Provtagningslokalen är placerad i kustvattenförekomsten Rivö fjord nord men precis i mynningen till Göta älv samt nära utloppspunkten från Ryaverket. Lokalen är placerad i utkanten av omblandningszonen från Ryaverket och mitt i omblandningszonen från Göta älv. Troligt är att lokalen är starkt påverkad av vad som förs ut från staden (Göteborg) och uppströms liggande samhällen. Lokalen anses inte kunna representera någon av vattenförekomsterna med avseende på representativitet för hela vattenförekomsten. Det är heller inte troligt att lokalen hyser några stora naturvärden då den är placerad i farleden till Göteborgs hamn, vilken muddras återkommande.

#### 5 – Björköfjorden

Provtagningslokalen är placerad i mitten av vattenförekomsten, vilket är positivt för representativiteten, och i anslutning till Björkö.

#### 6 – Rivö fjord syd

Provtagningslokalen är placerad i mitten av vattenförekomsten vilket är positivt för representativiteten. Någon ytterligare information om stationens lokalisering i förhållanden till förekommande naturvärden (ålgrens undantaget) samt huruvida stationen är representativ för vattenförekomsten som helhet har inte inhämtats.

#### 7 – Göta älv nord

Provtagningslokalen är placerad långt ner i vattenförekomsten i Göta älv. Någon information om huruvida stationen representerar vattenförekomsten som helhet har emellertid inte inhämtats. Se information under Älvsborgsbron.

#### 8 – Göta älv mitt

Provtagningslokalen är placerad långt ner i vattenförekomsten i Göta älv och nära en befintlig provtagningsstation i VISS benämnd Göteborg 7 inom ramen för NMÖ, Metaller och organiska miljögifter i havet. Provtagningsstationen i VISS verkar i nuläget inte användas som övervakningsstation vid klassning. Någon information om huruvida stationen är representativ för vattenförekomsten som helhet har inte inhämtats.

#### 9 – Göta älv syd

Provtagningslokalen är placerad långt ner i vattenförekomsten i Göta älv. Någon information om huruvida stationen är representativ för vattenförekomsten som helhet har emellertid inte inhämtats. Se information under Älvsborgsbron.

## 5.2 Påverkan på recipienten från verksamhetens utsläpp

Den hydrodynamiska modellens simulering visar att avloppsvattnet från Ryaverket huvudsakligen transporteras från utsläppsområdet upp norrut längs kusten, se Figur 6. Skillnaden mellan sommar- gentemot vinterperiod är att under vinterperioden ser utsläppet ut att sprida sig mer söderut, Figur 9.

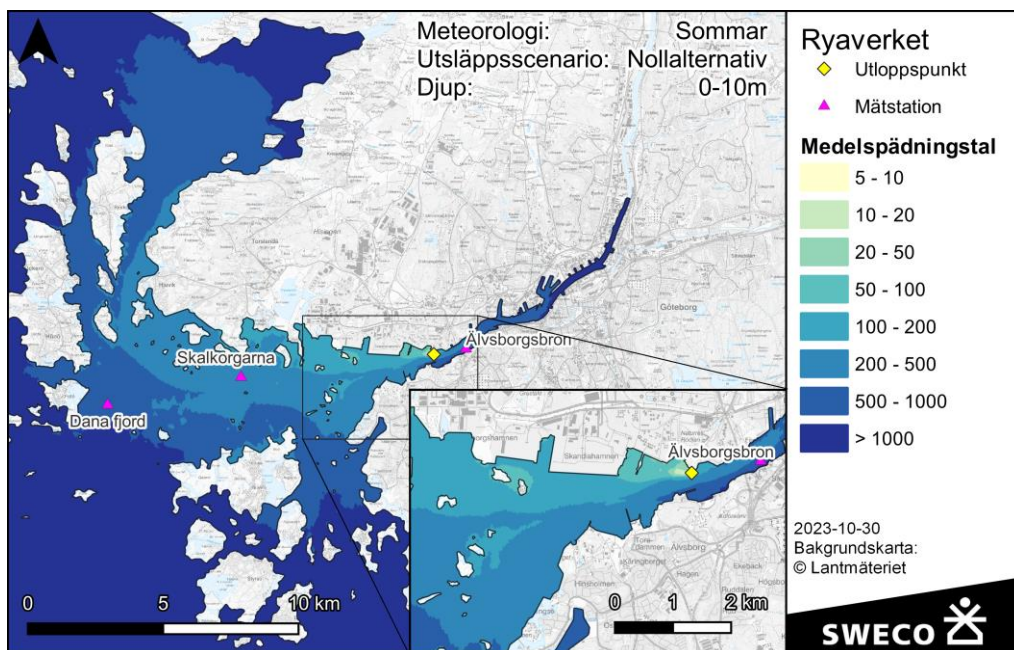
Resultaten visar att ett spädningstal på, i medeltal, mellan 5 – 10 gånger nås i direkt anslutning till Ryaverkets utsläppspunkt för att därefter spädas till närmre 50–100 respektive 100–200 gånger vidare ut i recipienten. För faktiska spädningstal i respektive provtagningslokal, se Tabell 14. Provtagningslokalerna Göta älv utlopp, syd, mitt och nord används inte för bedömning av påverkan och är därför inte med i tabellen.

Utsläppet är modellerat som ett konstant flöde över året, vilket gör att tillfälliga toppar som större nederbörd alternativt minskade flöden inte fås med. Resultatet ger ändå en uppfattning av inom vilket intervall som utspädningen ligger för olika punkter i recipienten.

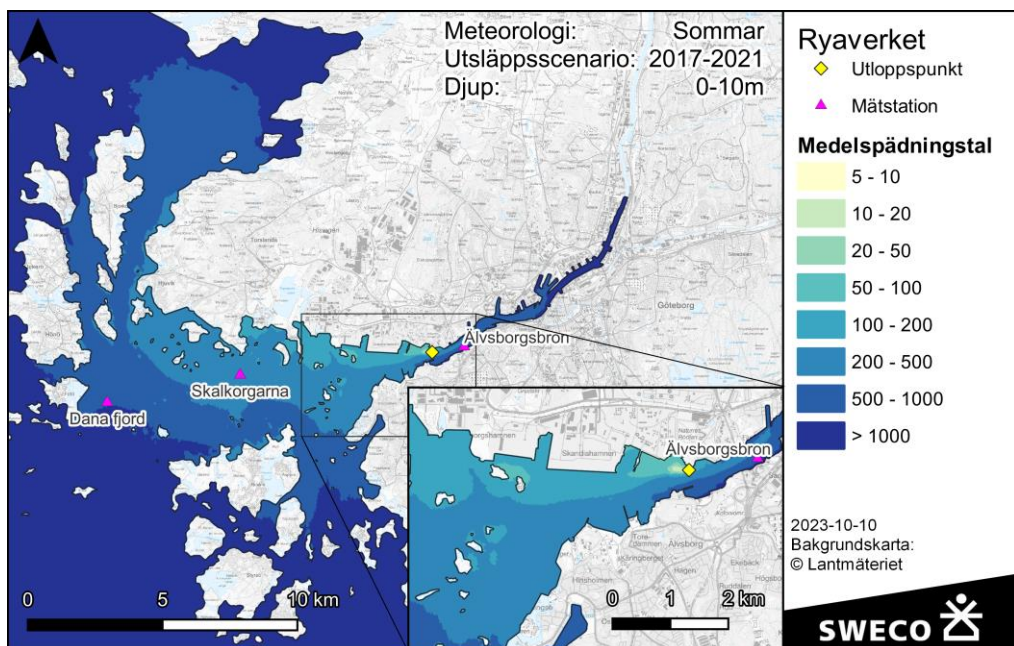
Tabell 14. Uttagna spädningstal från modellering vid några olika provtagningslokaler.

| Punkt                 | Vattendjup        | Spädningstal,<br>nuläge, sommar | Spädningstal<br>nuläge, vinter | Spädningstal<br>ansökt, sommar | Spädningstal<br>ansökt, vinter |
|-----------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Skalkorgarna          | 0,5 m             | 161                             | 282                            | 145                            | 256                            |
| Skalkorgarna          | Medelvärde 0–10 m | 388                             | 603                            | 352                            | 545                            |
| Danafjord             | 0,5 m             | 512                             | 1052                           | 446                            | 923                            |
| Danafjord             | Medelvärde 0–10 m | 960                             | 1745                           | 868                            | 1443                           |
| Rivö fjord Syd        | 0,5 m             | 259                             | 210                            | 232                            | 192                            |
| Rivö fjord Syd        | Medelvärde 0–10 m | 351                             | 260                            | 324                            | 237                            |
| Älvsborgsbron<br>mitt | 0,5 m             | 1286                            | 1252                           | 1241                           | 1147                           |
| Älvsborgsbron<br>mitt | Medelvärde 0–10 m | 434                             | 461                            | 396                            | 424                            |
| Björköfjorden         | 0,5 m             | 345                             | 765                            | 331                            | 685                            |
| Björköfjorden         | Medelvärde 0–10 m | 533                             | 1118                           | 490                            | 1013                           |

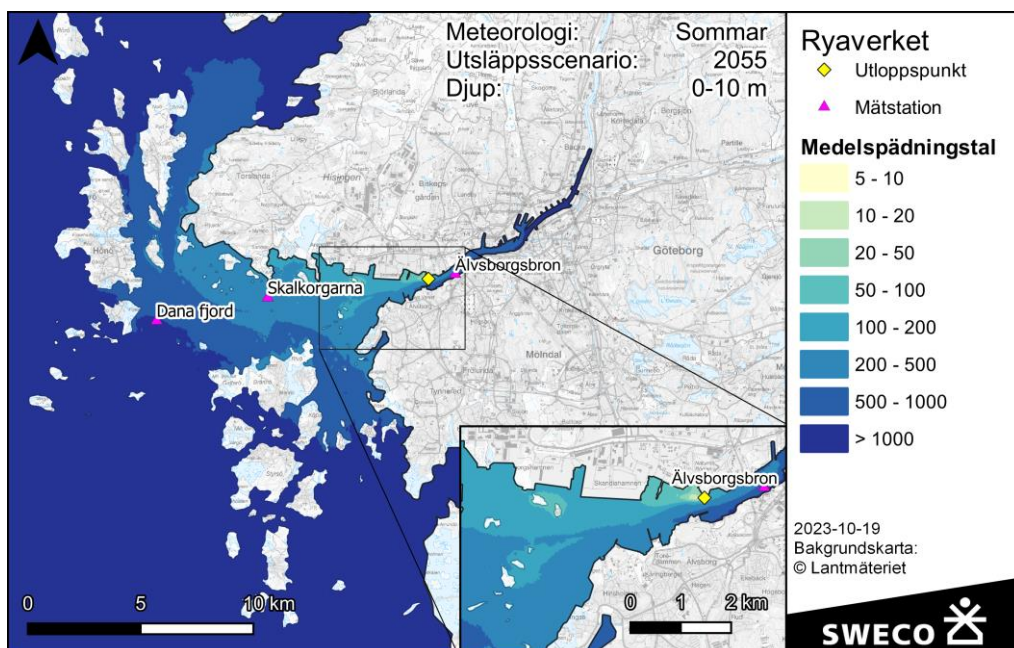




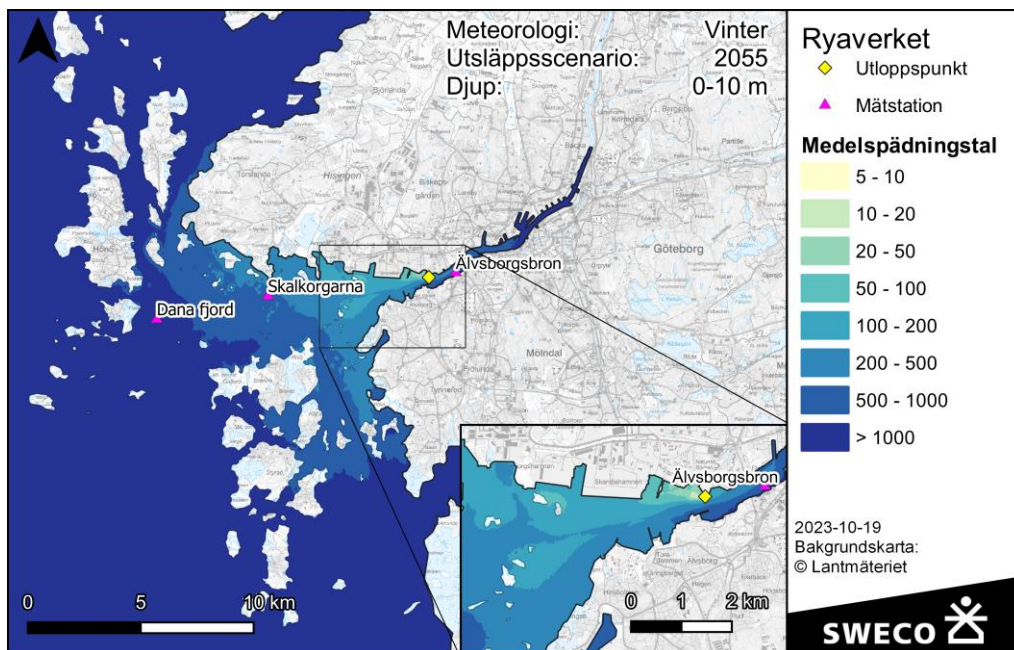
Figur 6. Spädningstal som djupmedelvärde under den modellerade sommarperioden för nollalternativet.



Figur 7. Spädning som djupmedelvärde under den modellerade sommarperioden för nuvarande utsläpp.



Figur 8. Spädning som djupmedelvärde under den modellerade sommarperioden för framtida utsläpp.



Figur 9. Spädning som djupmedelvärde under den modellerade vinterperioden för framtida utsläpp.

## 5.3 Näringsämnen och organiskt material

### 5.3.1 Sammanfattning

Modellering för befintlig utsläppspunkt och befintligt utsläpp av halter och mängder (medelvärde av 2018–2023) samt modellering av nollalternativet (fullt nyttjande av nuvarande tillstånd) och ansökt verksamhet (dimensionerat baserat på prognosår 2055) har utförts för att förutse påverkan från kväve, fosfor och BOD<sub>7</sub>. Nedan beskrivs de olika scenarierna sommar och vinter.

Bedömningen av näringsämnen i föreliggande utredning är baserad på data från två miljöövervakningsstationer, Skalkorgarna i vattenförekomsten Rivö fjord nord och Dana fjord som är lokaliserad i vattenförekomsten Dana fjord. Av dessa har myndigheterna extrapolerat data till övriga berörda vattenförekomster. Det framgår inte hur dessa extrapoleringar vägts in i bedömningen. Detta medför att klassningen som är genomförd i föreliggande utredning inte överensstämmer helt värdemässigt med klassningen i VISS.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen är idag klassad som måttlig för Rivö fjord nord och Rivö fjord Syd med ett numeriskt värde på 0,578. För Dana fjord är parametern klassad till god med ett numeriskt värde på 0,633, se Tabell 15. Björköfjorden och Stora Kalvsund är klassade god med numeriskt värde på 0,633. Asperöfjorden är klassad till god med ett numeriskt värde på 0,703 (VISS 2023).

Samtliga klassificeringar i VISS baseras på data från 2013–2018 för sommar- och vintervärden för kväve och fosfor samt vintervärden för löst oorganisk fosfor (DIP) och löst oorganiskt kväve (DIN).

Då statusklassning ska baseras på senaste dataunderlaget har, i föreliggande utredning, en omklassificering av kvalitetsfaktorn näringsämnen gjorts för vattenförekomsterna Dana fjord och Rivö fjord nord, baserat på data för åren 2017–2021.

I Tabell 15 presenteras det numeriska värde som anges i VISS tillsammans med beräknat numeriskt värde för åren 2013–2018 (samma som i VISS) samt för åren 2017–2021 i ett nuläge och vid ansökt verksamhet. Den numeriska värdet för Skalkorgarna blir lägre vid beräkningar på samma dataset som använts vid klassificeringen i VISS. I VISS används det äldre beräkningssättet (enligt tidigare vägledning från HaV) där klassificering gjordes på varje enskilt prov, nu beräknas först ett medelvärde 0–10 m. För några av parametrarna har vattenmyndigheten uteslutit två provtagningar från 2016 och inte haft underlag för den sista provtagningen 2018. De har också använt äldre klassgränser än vad som nu gäller.

Skillnaden mellan nuläget och ansökt verksamhet är mycket liten, 0,001. Görs beräkningarna på dataunderlaget för 2017–2021 syns ingen skillnad i det numeriska värdet mellan nuläget och ansökt verksamhet i Skalkorgarna. I Dana fjord blir den numeriska kvoten högre än vad som presenterats i VISS, detta är med största sannolikhet en följd av att klassningen i VISS är genomförd på data både från Dana fjord och Skalkorgarna. Det finns ingen större skillnad i det numeriska värdet mellan nuläge och ansökt belastning vid beräkningar av numeriskt värde.

Klassningen av respektive vattenförekomst ändras varken vid jämförelse mellan beräkningar baserade på samma underlagsdata som används i VISS, med senare dataunderlag, eller vid jämförelse mellan nuläge och ansökt verksamhet.

Jämfört med nollalternativet så ger ansökt verksamhet lägre haltpåslag i medeltal för både kväve och fosfor. Då nollalternativet även kan sägas representera ansökt verksamhet fram till och med år 2036 ger utförd modellering och beräkning att inte heller förhållandena fram till och med år 2036 medför en ändring av statusklass i någon av vattenförekomsterna.



Tabell 15. Sammanfattande tabell på de numeriska värden som använts vid klassificering i VISS, samt beräkning av nuläge respektive ansökt verksamhet för två olika data set (2013–2018 respektive 2017–2021) för de två miljöövervakningsstationerna Skalkorgarna och Dana fjord. Skillnaderna mellan numeriskt värde i VISS och Swecos beräkningar beror på hantering av indata samt ändring av metodik för klassificering.

| Numeriskt värde | VISS 2013–2018 | Modellering nuläge 2013–2018 | Modellering ansökt 2013–2018 | Modellering nuläge 2017–2021 | Modellering ansökt 2017–2021 |
|-----------------|----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Näringsämne     | 0,578          | 0,553                        | 0,552                        | 0,566                        | 0,566                        |
| Skalkorgarna    |                |                              |                              |                              |                              |
| Näringsämne     | 0,633          | 0,680                        | 0,680                        | 0,667                        | 0,666                        |
| Dana fjord      |                |                              |                              |                              |                              |

### 5.3.2 Kväve

Den ekologiska kvoten (kvoten mellan referensvärde och uppmätt halt) används för att klassificera uppmätta halter av fosfor och kväve (EK värde).

Resultatet av modelleringen visar att det maximala haltbidraget från Ryaverket i **nuläget** uppgår till en medelhalt av cirka 0,61 mg/l sommartid. Denna maximala halt uppnås endast där spädningstalet är som lägst, närmst utsläppspunkten (spädningstal 5-10). Vid Skalkorgarna och Dana fjord är medelhalten cirka 0,04 mg/l respektive 0,01 mg/l. Vintertid blir medelhalten något lägre än under sommaren, med cirka 0,02 mg/l vid Skalkorgarna och cirka 0,006 mg/l vid Dana fjord. Det högsta medelhaltbidraget är strax över 0,5 mg/l. Haltpåslaget av kväve och fosfor i ytlagret under sommar- och vinterperioden visas i Figur 10 respektive Figur 13 för nuläge. I figurerna visas utsläppen med samma färgskala men med olika haltintervall. Halterna till vänster om färgskalan visar haltbidrag av kväve medan halterna till höger visar haltbidrag av fosfor.

Vid **ansökt verksamhet** uppgår den maximala medelhalten totalkväve till cirka 0,65 mg/l sommartid vid utsläppspunkten (spädningstal 5-10), vid Skalkorgarna och Dana fjord är haltbidraget i medel cirka 0,04 mg/l respektive 0,01 mg/l, dvs. oförändrad jämfört med nuläget. Medelhalterna blir något lägre vintertid, med cirka 0,02 mg/l vid Skalkorgarna och cirka 0,006 mg/l vid Dana fjord, dvs. oförändrat jämfört med nuläget. Direkt i anslutning till utsläppet är medelhalten vintertid för totalkväve cirka 0,54 mg/l. Haltpåslaget av kväve och fosfor i ytlagret under sommar- och vinterperioden visas i Figur 11 respektive Figur 14 för ansökt verksamhet.

Närmast utloppet, vid spädningstal 5-10, uppgår medelhalten sommartid i **nollalternativet** till cirka 0,86 mg/l, vid Skalkorgarna och Dana fjord är haltbidraget i medeltal cirka 0,06 mg/l respektive 0,02 mg/l. Vintertid följer utsläppsplymen samma mönster, det vill säga att utsläppet huvudsakligen rör sig längs norra stranden med avtagande koncentrationer desto längre in i Rivöfjorden det kommer. Haltbidraget blir något lägre än under sommaren, med cirka 0,03 mg/l vid Skalkorgarna och cirka 0,01 mg/l vid Dana fjord. Direkt i anslutning till utsläppet, vid spädningstal 5-10, är medelhalten strax över 0,7 mg/l. Se Tabell 16 för samtliga värden. Observera att samtliga halter är något överskattade då modelleringen grundar sig i en äldre befolkningsprognos, se kapitel 3. Haltpåslaget av kväve och fosfor i ytlagret under sommar- och vinterperioden visas i Figur 12 respektive Figur 15 för nollalternativet.

Halten totalkväve i avloppsvattnet anges som 8 mg/l för nollalternativ (gällande villkor), 6,61 mg/l för nuläge (medeltal 2018–2023) och 6 mg/l för ansökt verksamhet. Verksamhetens mängdutsläpp av kväve beräknas till 1000 ton/år för nollalternativet i enlighet med

mängdvillkoret (rullande treårs medelvärde), 864 ton/år för nuläge och 888 ton/år för ansökt verksamhet, motsvarande ett troligt, blött år, år 2055 (Tabell 5). Observera att mängdvillkoret 1000 ton/år kvarstår vid ansökt verksamhet, 888 ton/år baseras på halten 6 mg/l.

Den nuvarande klassificeringen för Rivö fjord nord (Skalkorgarna) av totalmängd kväve sommartid är måttlig med ett EK värde på 0,649 och för vintern måttlig med EK värde på 0,739. För Dana fjord är totalmängd kväve sommartid klassificerad till måttlig (EK-värde: 0,649) och på vintern god (EK-värde 0,795). Beräkningar på samma dataunderlag som används på klassificeringen i VISS visar på små skillnader i EK-värdena. Ingen av dessa skillnader påverkar dock statusen med avseende på totalkväve (Tabell 17).

Även om beräkningarna görs för den senare perioden, 2017–2021 skiljer sig EK-värdena endast marginellt och statusen förändras inte till följd av ansökt verksamhet. Se Tabell 17 för alla EK-värden och referensvärden samt klassgränser i Tabell 18 och Tabell 19.

Tabell 16. Observerad medelhalt kväve i de två miljöövervakningsstationerna presenterade i VISS och i jämförelse med modellerade medelhaltpåslag.

| Mg/l         |        | VISS<br>Inkluderar<br>nuvarande<br>verksamhet | Modellering<br>nollalternativ <sup>6</sup> | Modellering<br>nuläge | Modellering<br>ansökt |
|--------------|--------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Skalkorgarna | Sommar | 0,27                                          | 0,06                                       | 0,04                  | 0,04                  |
|              | Vinter | 0,33                                          | 0,03                                       | 0,02                  | 0,02                  |
| Dana fjord   | Sommar | 0,23                                          | 0,02                                       | 0,01                  | 0,01                  |
|              | Vinter | 0,29                                          | 0,01                                       | 0,006                 | 0,006                 |

Tabell 17. Sammanställning av EK-värden för totalkväve, klassificering i VISS samt beräknade värden för de två olika scenarierna nuläge och ansökt verksamhet med två olika dataset, 2013–2018 respektive 2017–2021.

| EK-värde                   |        | VISS<br>2013–2018 | Modellering<br>nuläge<br>2013–2018 | Modellering<br>ansökt<br>2013–2018 | Modellering<br>nuläge<br>2017–2021 | Modellering<br>ansökt<br>2017–2021 |
|----------------------------|--------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Totalkväve<br>Skalkorgarna | Sommar | 0,649             | 0,647                              | 0,647                              | 0,661                              | 0,661                              |
|                            | Vinter | 0,739             | 0,743                              | 0,743                              | 0,735                              | 0,735                              |
| Totalkväve<br>Dana fjord   | Sommar | 0,695             | 0,736                              | 0,736                              | 0,736                              | 0,736                              |
|                            | Vinter | 0,795             | 0,857                              | 0,856                              | 0,857                              | 0,856                              |

<sup>6</sup> Observera att dessa är något överskattade, se kapitel 3.

Tabell 18. Referensvärden och klassgränser för totalkväve sommar. Värdena som presenteras för respektive salthaltsintervall är koncentrationer omräknade från µmol/l till mg/l.

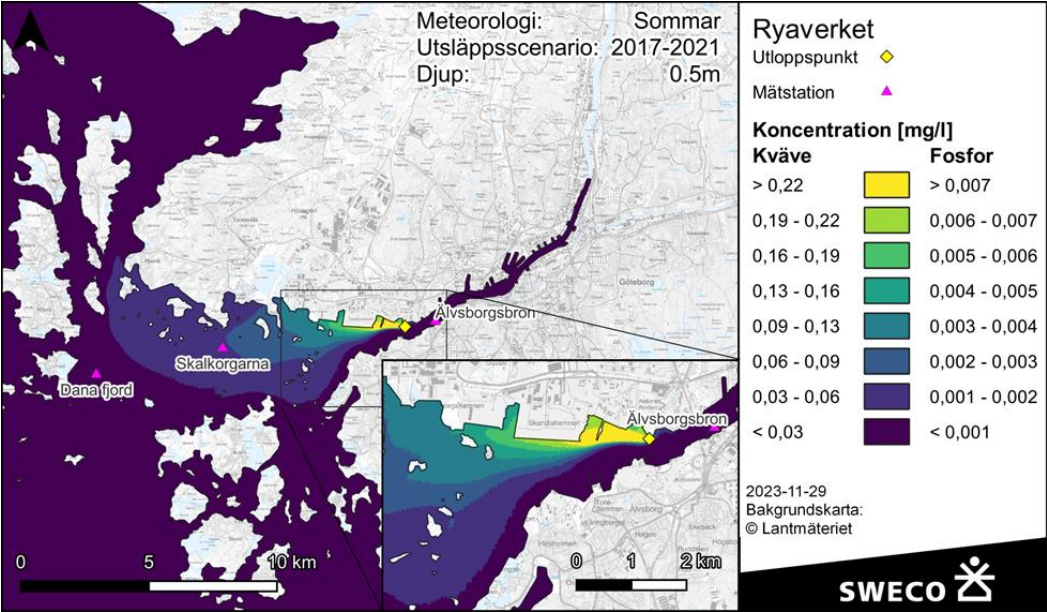
| Kväve<br>Sommar       | Typområde<br>1s & 25 | Referens | Hög/God | God/Måttlig | Måttlig/Otillf. | Otillf./Dålig |
|-----------------------|----------------------|----------|---------|-------------|-----------------|---------------|
| EK-värde              |                      | 1        | 0,87    | 0,78        | 0,58            | 0,41          |
| Koncentration<br>mg/l | 0 =<br>Skalkorgarna  | 0,67     | 0,77    | 0,86        | 1,17            | 1,66          |
|                       | ≥20 =<br>Danafjord   | 0,37     | 0,43    | 0,48        | 0,65            | 0,93          |

Tabell 19. Referensvärden och klassgränser för totalkväve vinter. Värdena som presenteras för respektive salthaltsintervall är koncentrationer omräknade från µmol/l till mg/l.

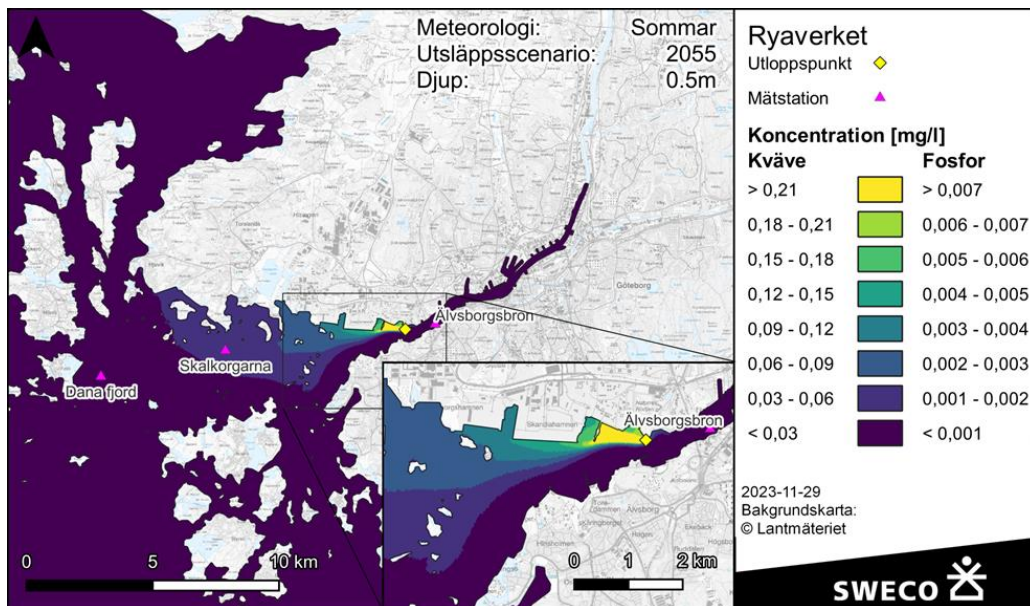
| Kväve<br>Vinter       | Typområde<br>1s & 25 | Referens | Hög/God | God/Måttlig | Måttlig/Otillf. | Otillf./Dålig |
|-----------------------|----------------------|----------|---------|-------------|-----------------|---------------|
| EK-värde              |                      | 1        | 0,87    | 0,78        | 0,58            | 0,41          |
| Koncentration<br>mg/l | 0 =<br>Skalkorgarna  | 0,94     | 1,06    | 1,18        | 1,56            | 2,17          |
|                       | ≥20 =<br>Danafjord   | 0,53     | 0,60    | 0,67        | 0,88            | 1,22          |

Nedan visas modellerat haltbidrag avseende kväve och fosfor i ytan för ett nuläge, ansökt verksamhet och för nollalternativet för sommar och vinter.

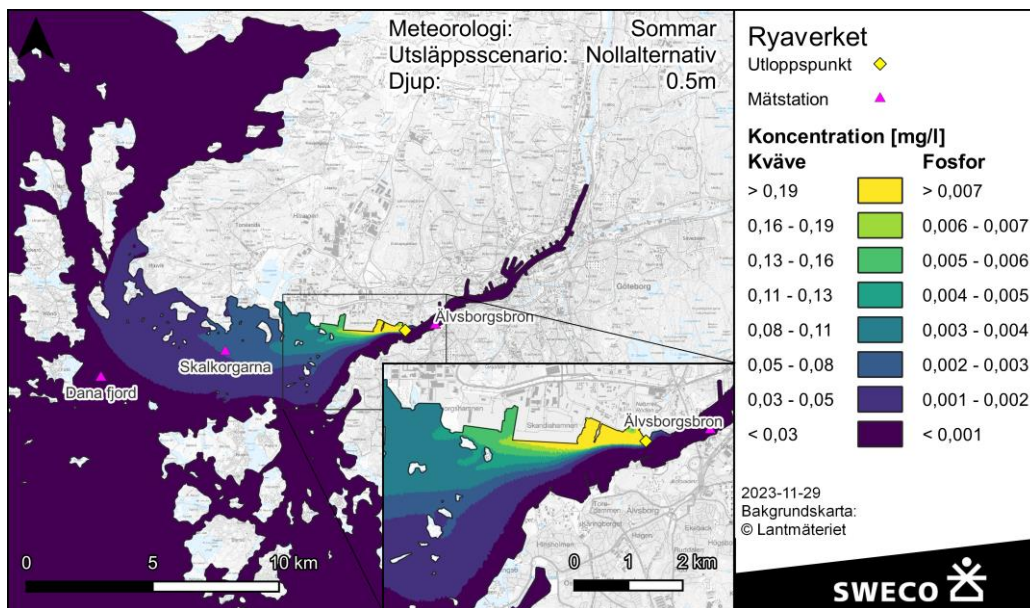
Sommar



Figur 10. Haltpåslag av kväve och fosfor vid ytan under sommarperioden för nuvarande utsläpp.



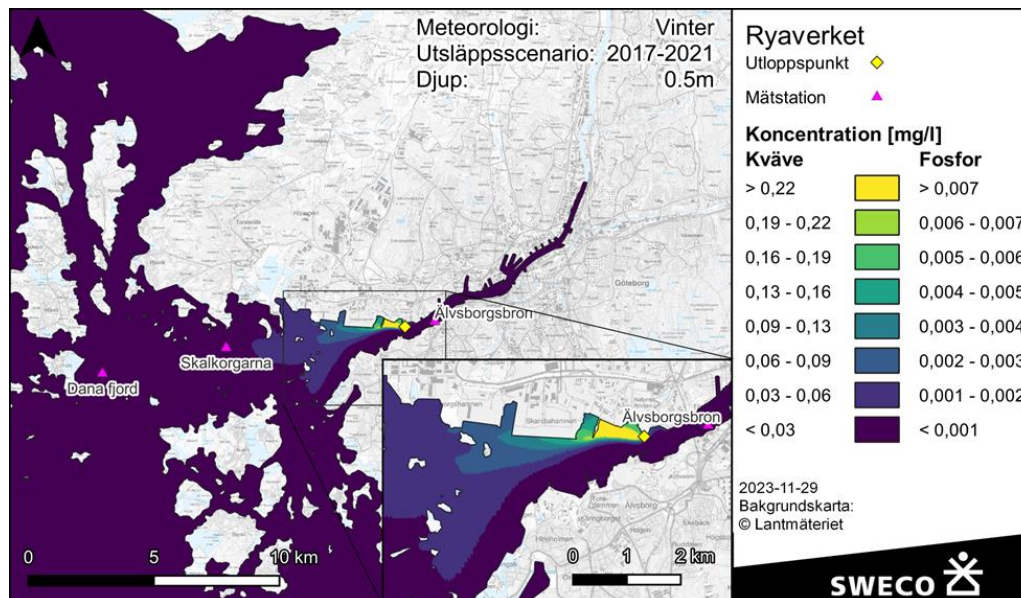
Figur 11. Haltpåslag av kväve och fosfor vid ytan under sommarperioden för ansökt verksamhet.



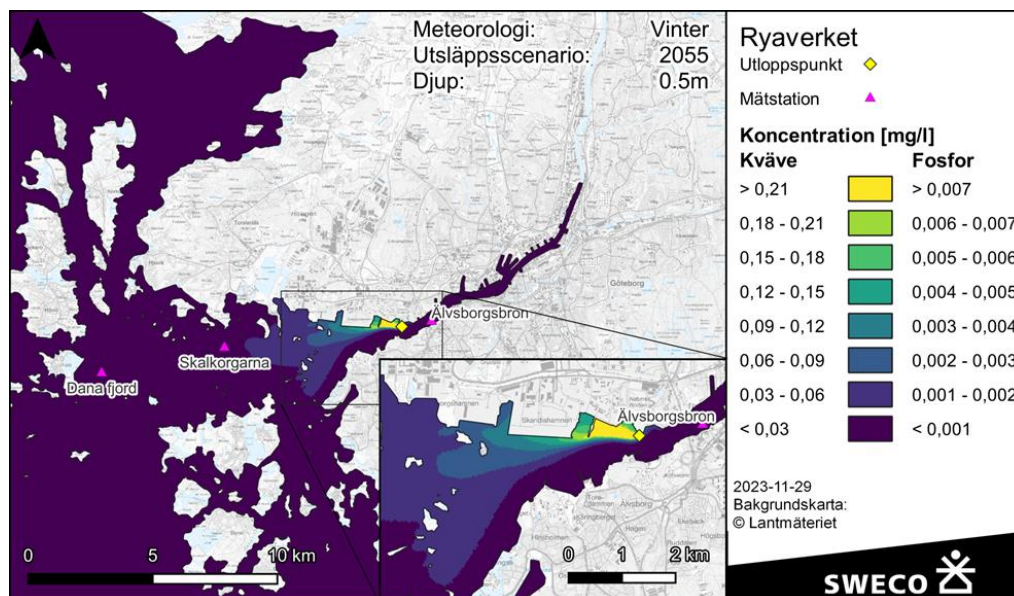
Figur 12. Haltpåslag av kväve och fosfor för nollalternativet under sommarscenariot.



## Vinter

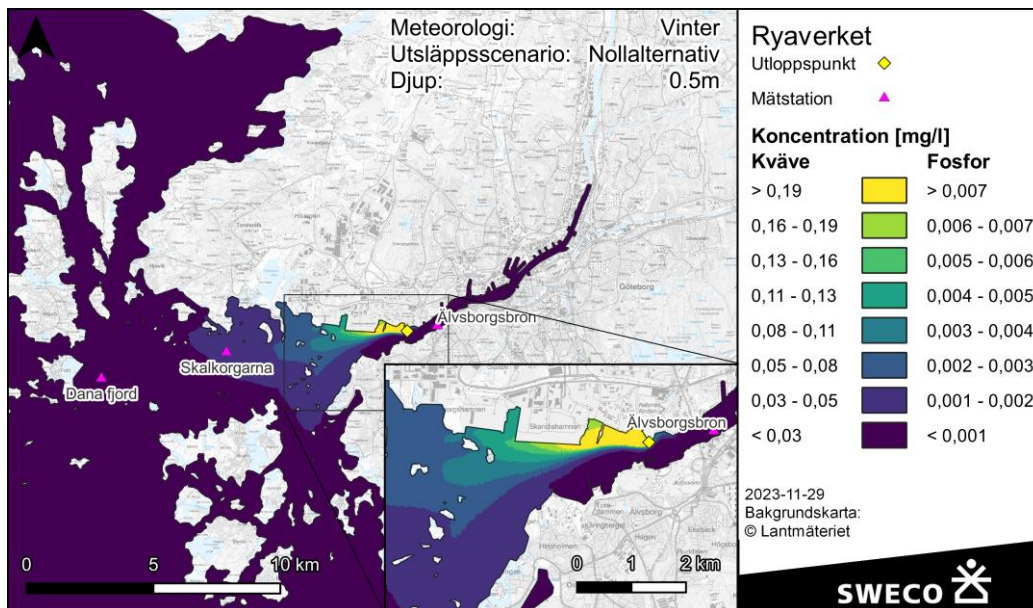


Figur 13. Haltpåslag av kväve och fosfor vid ytan under vinterperioden med nuvarande utsläpp.



Figur 14. Haltpåslag av kväve och fosfor vid ytan under vinterperioden för ansökt verksamhets utsläpp.





Figur 15. Haltpåslag av kväve och fosfor i ytlagret för nollalternativet under vinterscenariot.

### Löst oorganiskt kväve – DIN

Löst oorganiskt kväve (DIN) klassificeras endast för vinterperioden. DIN definieras som  $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_4$  vintertid.

Klassningen i VISS är genomförd på data från åren 2013–2018 och motsvarar en ekologisk kvot på 0,454 i Skalkorgarna. Vid beräkningar baserade på modellering uppnås en lägre ekologisk kvot i Skalkorgarna i jämförelse med VISS, - 0,007. Genomförs klassningen på det senare dataunderlaget blir den ekologiska kvoten aningen högre än klassningen i VISS, + 0,009. Gemensamt för samtliga är att den ekologiska kvoten motsvarar måttlig status, Tabell 20.

Klassningen i VISS för Dana fjord motsvarar en ekologisk kvot på 0,647. Vid beräkningar baserade på samma dataunderlag blir den ekologiska kvoten 0,592, alltså en skillnad på 0,055. Det senare dataunderlaget resulterar i en beräknad ekologisk kvot på 0,651, högre än klassningen som är gjord i VISS. Även i Dana fjord är statusen oförändrad oberoende av scenario.

Skillnaderna mellan värdet för den ekologiska kvoten i VISS och den som beräknats i föreliggande utredning kan bero på att vattenmyndigheten uteslutit två provtagningar från 2016 och inte haft underlag för den sista provtagningen 2018. För Dana fjord har vattenmyndigheten använt sig av prover både från Dana fjord och Skalkorgarna vilket inte har genomförts vid beräkningar i föreliggande utredning.

Tabell 20. Sammanställning av EK värden för DIN, klassificering i VISS samt beräknade värden för de två olika scenarierna nuläge och ansökt med två olika data set, 2013–2018 samt 2017–2021.

| EK-värde            |        | VISS<br>2013–2018 | Modellering<br>nuläge<br>2013–2018 | Modellering<br>ansökt<br>2013–2018 | Modellering<br>nuläge<br>2017–2021 | Modellering<br>ansökt<br>2017–2021 |
|---------------------|--------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| DIN<br>Skalkorgarna | Vinter | 0,454             | 0,447                              | 0,447                              | 0,465                              | 0,465                              |
| DIN<br>Danafjord    | Vinter | 0,647             | 0,592                              | 0,592                              | 0,652                              | 0,651                              |

Tabell 21. Referensvärden och klassgränser för totalkväve vinter. Värdena som presenteras för varje salthaltsintervall är koncentrationer omräknade från µmol/l till mg/l.

| DIN<br>Vinter | Typområde<br>1s & 25 | Referens | Hög/God | God/Måttlig | Måttlig/Otillf. | Otillf./Dålig |
|---------------|----------------------|----------|---------|-------------|-----------------|---------------|
| EK-värde      |                      | 1        | 0,8     | 0,67        | 0,44            | 0,29          |

### 5.3.3 Fosfor

Medelhaltpåslaget för fosfor i **nuläget** vid Skalkorgarna är cirka 0,001 mg/l under sommaren. Vid Danafjord är medelhaltpåslaget i snitt cirka 0,0004 mg/l, se Tabell 22. Vid det lägsta spädningstalet 5-10, blir medelhaltpåslaget cirka 0,02 mg/l. Under vintertid följer spridningen samma mönster, med något större spridning i Rivö fjord syd. Den högsta medelhalten uppnås närmst utloppet vid spädningstal 5-10 och uppgår till cirka 0,016 mg/l, medan den vid Skalkorgarna och Danafjord är cirka 0,0007 mg/l respektive 0,0002 mg/l. Haltpåslaget av kväve och fosfor i ytlagret under sommar- och vinterperioden visas i Figur 10 respektive Figur 13 för nuläge.

Vid **ansökt verksamhet** uppgår medelhaltpåslaget för fosfor vid Skalkorgarna till cirka 0,001 mg/l under sommaren, dvs. oförändrat jämfört med nuläget. Mot Danafjord och längre ut avtar haltpåslaget, vid Danafjord är det i medel cirka 0,0004 mg/l, dvs. oförändrat jämfört med nuläget. Vid de lägsta spädningstalen 5-10 blir haltpåslaget i medel strax över 0,02 mg/l. Under vintertid följer spridningen samma mönster, med något större spridning i södra Rivö fjord. Den högsta medelhalten uppnås närmst utloppet vid spädningstal med intervall 5-10 och uppgår till cirka 0,018 mg/l, medan den vid Skalkorgarna och Dana fjord är cirka 0,0008 mg/l respektive 0,0002 mg/l. Haltpåslaget av kväve och fosfor i ytlagret under sommar- och vinterperioden visas i Figur 11 respektive Figur 14 för ansökt verksamhet.

I Skalkorgarna uppgår medelhaltpåslaget, sommartid, vid **nollalternativet** till cirka 0,002 mg/l. Mot Danafjord och längre ut avtar haltpåslaget, vid Danafjord är det i medel cirka 0,0007 mg/l. Det maximala haltpåslaget uppnås vid spädningstalen 5-10 vilket är området närmast utloppet, där blir haltpåslaget i medel strax över 0,03 mg/l. Vintertid följer spridningen samma mönster, med något större spridning i södra Rivö fjord. Närmast utloppet, spädningstal 5-10, uppgår medelhalten till cirka 0,027 mg/l, medan den vid Skalkorgarna och Danafjord är cirka 0,001 mg/l respektive 0,0003 mg/l. Se Tabell 22 för sammanställning av medelhalter i Skalkorgarna och Danafjord. Observera att samtliga halter är något överskattade då modelleringen grundar sig i en äldre befolkningsprognos, se kapitel 3. Haltpåslaget av kväve och fosfor i ytlagret under sommar- och vinterperioden visas i Figur 12 respektive Figur 15 för nollalternativet.

Halten totalfosfor i avloppsvattnet är 0,3 mg/l för nollalternativ (gällande villkor), 0,20 mg/l för nuläge (2018–2023) och 0,2 mg/l för ansökt verksamhet. Verksamhetens mängdutsläpp av

fosfor är 40 ton/år för nollalternativet i enlighet med mängdvillkoret, 28 ton/år för nuläge och 30 ton/år för ansökt verksamhet (Tabell 5). Observera att mängdvillkoret 40 ton/år kvarstår vid ansökt verksamhet, 28 ton/år baseras på halten 0,2 mg/l.

Den nuvarande klassificeringen för Rivö fjord nord av totalmängd fosfor sommartid är måttlig med EK-värde 0,648 och för vintern måttlig (EK-värde 0,792). För Dana fjord är totalmängd fosfor sommartid klassificerad till måttlig (EK-värde 0,697) medan vintertid är den klassificerad till god (0,801). Beräkningarna på samma dataset som användes för klassificeringen i VISS visade små skillnader i EK-värdena vid Skalkorgarna, vilket inte påverkar totalfosfors status. Däremot för Dana fjord ändras statusen från måttlig till god vid beräkningar på både samma dataset och den senare tidsperioden gällande sommarperioden.

Även om beräkningarna görs för den senare perioden, 2017–2021, skiljer sig EK-värdena endast marginellt och statusen kommer inte förändras till följd av ansökt verksamhet. Förutom sommartid i Dana fjord där statusen ändras från måttlig (VISS) till god (beräkningar). Denna ändring av status kan vara på grund av att klassningen i VISS troligen genomförs på extrapolerad data från Skalkorgarna och data från Dana fjord, medan beräkningarna i föreliggande utredning endast är genomförd på data från Dana fjord.

Se Tabell 23 för alla EK-värden. Se Tabell 24 och

Tabell 25 för referensvärden och klassgränser enligt HVMFS 2019:25.

Tabell 22. Observerad medelhalt fosfor i de två miljöövervakningsstationerna presenterade i VISS och i jämförelse med modellerade medelhaltpåslag.

| Mg/l         |        | VISS<br>Inkluderar<br>nuvarande<br>verksamhet | Modellering<br>nollalternativ <sup>7</sup> | Modellering<br>nuläge | Modellering<br>ansökt |
|--------------|--------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Skalkorgarna | Sommar | 0,60                                          | 0,002                                      | 0,001                 | 0,001                 |
|              | Vinter | 0,73                                          | 0,001                                      | 0,0007                | 0,0008                |
| Dana fjord   | Sommar | 0,017                                         | 0,0007                                     | 0,0004                | 0,0004                |
|              | Vinter | 0,027                                         | 0,0003                                     | 0,0002                | 0,0002                |

Tabell 23. Sammanställning av EK värden för totalfosfor, klassificering i VISS samt beräknade värden för de två olika scenarierna nuläge och ansökt med två olika data set, 2013–2018 samt 2017–2021.

| EK-värde     |        | VISS<br>2013–2018 | Modellering<br>nuläge<br>2013–2018 | Modellering<br>ansökt<br>2013–2018 | Modellering<br>nuläge<br>2017–2021 | Modellering<br>ansökt<br>2017–2021 |
|--------------|--------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Skalkorgarna | Sommar | 0,648             | 0,648                              | 0,647                              | 0,639                              | 0,638                              |
|              | Vinter | 0,792             | 0,782                              | 0,782                              | 0,760                              | 0,760                              |
| Dana fjord   | Sommar | 0,697             | 0,746                              | 0,736                              | 0,746                              | 0,746                              |
|              | Vinter | 0,801             | 0,829                              | 0,828                              | 0,837                              | 0,837                              |

<sup>7</sup> Observera att dessa är något överskattade, se kapitel 3.

Tabell 24. Referensvärden och klassgränser för totalfosfor sommar. Värdena som presenteras för varje salthaltsintervall är koncentrationer omräknade från µmol/l till mg/l.

| Fosfor Sommar      | Typområde 1s & 25 | Referens | Hög/God | God/Måttlig | Måttlig/Otillf. | Otillf./Dålig |
|--------------------|-------------------|----------|---------|-------------|-----------------|---------------|
| EK-värde           |                   | 1        | 0,83    | 0,71        | 0,50            | 0,33          |
| Koncentration mg/l | 0 = Skalkorgarna  | 0,010    | 0,012   | 0,014       | 0,020           | 0,030         |
|                    | ≥20 = Dana fjord  | 0,012    | 0,015   | 0,018       | 0,025           | 0,037         |

Tabell 25. Referensvärden och klassgränser för totalfosfor vinter. Värdena som presenteras för varje salthaltsintervall är koncentrationer omräknade från µmol/l till mg/l.

| Fosfor Vinter      | Typområde 1s & 25 | Referens | Hög/God | God/Måttlig | Måttlig/Otillf. | Otillf./Dålig |
|--------------------|-------------------|----------|---------|-------------|-----------------|---------------|
| EK-värde           |                   | 1        | 0,87    | 0,78        | 0,58            | 0,41          |
| Koncentration mg/l | 0 = Skalkorgarna  | 0,015    | 0,017   | 0,019       | 0,026           | 0,036         |
|                    | ≥20 = Dana fjord  | 0,022    | 0,025   | 0,028       | 0,037           | 0,053         |

Löst oorganiskt fosfor – DIP

Löst oorganiskt fosfor klassificeras endast för vinterperioden. DIN definieras som PO<sub>4</sub> vintertid

Klassningen i VISS är genomförd på data från 2013–2018 och motsvarar en ekologisk kvot på 1,067 i Skalkorgarna och 1,07 i Dana fjord, vilka båda resulterar i en hög status. Vid beräkningar baserade på modellering erhålls samma statusklassificering, om än lägre värden än vad som presenteras i VISS.

Skillnaderna mellan det värde som anges i VISS och det som beräknats i föreliggande utredning tillsammans med modellerad data kan bero på att vattenmyndigheten uteslutit två provtagningar från 2016 och inte haft underlag för den sista provtagningen 2018. För Dana fjord har vattenmyndigheten använt sig av prover både från Dana fjord och Skalkorgarna vilket inte har genomförts vid beräkningar i föreliggande utredning.

Tabell 26. Sammanställning av EK värden för DIN, klassificering i VISS samt beräknade värden för de två olika scenarierna nuläge och ansökt med två olika data set, 2013–2018 samt 2017–2021.

| EK-värde         |        | VISS 2013–2018 | Modellering nuläge 2013–2018 | Modellering ansökt 2013–2018 | Modellering nuläge 2017–2021 | Modellering ansökt 2017–2021 |
|------------------|--------|----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| DIP Skalkorgarna | Vinter | 1,067          | 0,823                        | 0,823                        | 0,936                        | 0,935                        |
| DIP Dana fjord   | Vinter | 1,07           | 1,000                        | 1,000                        | 0,856                        | 0,855                        |

Tabell 27. Referensvärden och klassgränser för totalkväve vinter. Värdena som presenteras för varje salthaltsintervall är koncentrationer omräknade från µmol/l till mg/l.

| DIN Vinter | Typområde 1s & 25 | Referens | Hög/God | God/Måttlig | Måttlig/Otillf. | Otillf./Dålig |
|------------|-------------------|----------|---------|-------------|-----------------|---------------|
| EK-värde   |                   | 1        | 0,8     | 0,67        | 0,44            | 0,29          |

### 5.3.4 BOD<sub>7</sub>, Syrgasförhållande

Ryaverket har utsläpp av organiskt material (mäts ofta i enheten BOD<sub>7</sub>) (avsnitt 3.2). Organiskt material kräver syrgas när det bryts ner av mikroorganismer i vatten, och påverkar därför syrgasförhållandena i vattnet. Höga koncentrationer av organiskt material kan orsaka områden med brist på syre. Höga koncentrationer kan även påverka biomassan av giftiga cyanobakterier vilka kan vara giftiga för vattenlevande djur och människor. Resultatet från ett sextiototal mätillfällen åren 2013–2018 vid de närmsta övervakningsstationerna Skalkorgarna och Dana fjord visar på höga syrgasförhållanden i recipienten (Havs- och vattenmyndigheten, 2019).

Ryaverket har sitt utsläpp till recipienten vid Rivö fjord nords botten, därefter sprid utsläppsplymen ut i recipienten men framför allt stiger den och sprids huvudsakligen längst med ytlagret i vattenkolumnen. Det innebär att utsläppsplymens påverkan vid botten är mycket begränsad.

BOD<sub>7</sub> och syrehalt är endast modellerat för sommarscenario, vilket motsvarar perioden juni-juli. Skillnaden i modellen från juni-juli till augusti-september är mer beroende av vindarna än temperaturen. Resultaten från juni-juli är därmed representativa även för augusti-september. Höga halter av organiskt material kan ha stor påverkan under sommarperioden till följd av ökad tillväxt av plankton, vilket kan resultera i påverkan av syrgasförhållandet i och med nedbrytning av den ökade biomassan som kräver syrgas. Därför är modelleringen endast genomförd för sommarscenario.

Resultaten visar att medelhaltpåslaget för BOD<sub>7</sub> i **nuläget** vid Skalkorgarna är cirka 0,02–0,03 mg/l. Vid Dana fjord är medelhaltpåslaget i snitt cirka 0,004 mg/l. I direkt anslutning till utloppet blir medelhaltpåslaget cirka 0,65 mg/l vid ytan men 1,0 mg/l vid botten.

Vid **ansökt verksamhet** uppgår medelhaltpåslaget för BOD<sub>7</sub> vid Skalkorgarna till cirka 0,02 – 0,03 mg/l, dvs. oförändrat jämfört med nuläget. Mot Dana fjord och längre ut avtar haltpåslaget, vid Dana fjord är det i medel cirka 0,005 mg/l. I direkt anslutning till utloppet, där spädningen är som lägst, blir haltpåslaget i medel cirka 0,74 mg/l vid ytan men 1,1 mg/l vid botten, dvs. högre jämfört med nuläget.

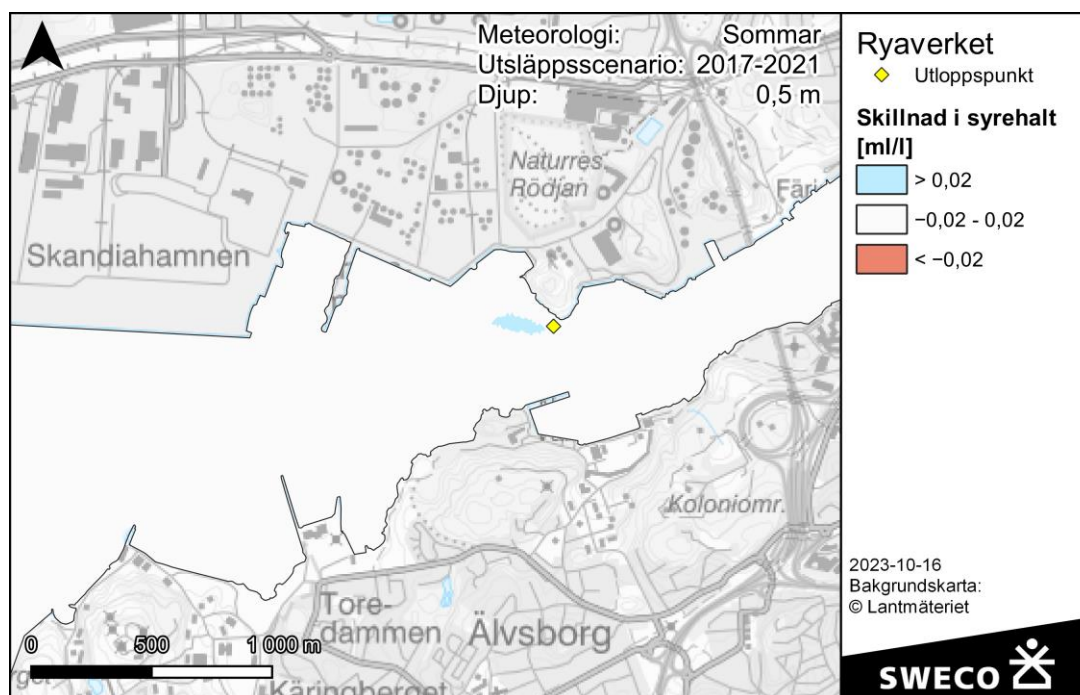
I Skalkorgarna uppgår medelhaltpåslaget av BOD<sub>7</sub>, vid **nollalternativet**, till cirka 0,03 – 0,04 mg/l. Mot Dana fjord och längre ut avtar haltpåslaget, vid Dana fjord är det i medel cirka 0,008 mg/l. i direkt anslutning till utloppet blir haltpåslaget i medel strax över 1,0 mg/l vid ytan men 1,5 mg/l vid botten. Observera att haltpåslaget i nollalternativet är något överskattat, se kapitel 3.

Utförd modellering för samtliga scenario visar att medelsyrehalten i ytlagret uppgår till halter mellan 6 – 6,5 ml/l direkt vid utloppspunkten, där spädningen är som lägst. Uppströms utloppspunkten (se figur 6-29 i Bilaga B.04.014) uppgår halten till strax över 6,5 ml/l. Vid botten uppgår syrehalten till 5,5 – 6,5 ml/l, och lägst halter uppstår längs den muddrade farleden och vid den norra stranden. Skillnader mellan nollalternativ och nuvarande belastning är liten och syrehalten är högre vid nuvarande belastning än vid nollalternativ. Skillnad mellan nollalternativ och ansökt verksamhet är försumbar.

En jämförelse mellan nollalternativet och nuläget visar att syrehalten är högre i ytlagret för nuläget (Figur 16). Övriga jämförelser på bottenytan och mellan den ansökta verksamheten och nollalternativet (Figur 17) visar på försumbara skillnader. Det är viktigt att notera att syrekonsentrationen inte bedöms vara lägre än 4 ml/l för något scenario. Det är först när syrgashalten är lägre än referensvärdet (3,5 ml/l) som en klassning genomförs. Ryaverkets utsläpp, oavsett scenario, bedöms inte påverka recipienten i den utsträckning att syrehalten understiger 3,5 ml/l.

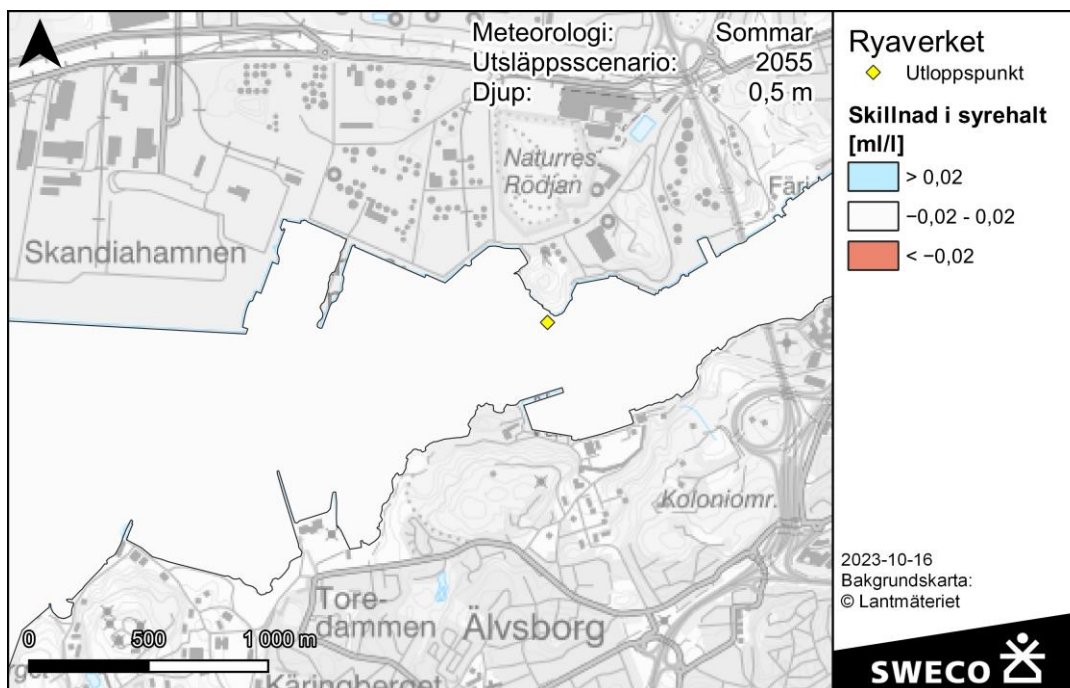
Om flöde enligt uppdaterad befolkningsprognos hade använts vid modellering av nollalternativet, se kapitel 3, så hade skillnaden i haltpåslag mellan nuläget och nollalternativ avseende BOD<sub>7</sub> och syrehalt minskat då haltpåslaget i nollalternativet hade blivit mindre på grund av det lägre flödet. Vad gäller skillnaden mellan ansökt verksamhet och nollalternativet så hade denna ökat något då flödet minskar i nollalternativet med den nya befolkningsprognosen.

Detta förändrar dock inte bedömningen, se 6.2.2.



Figur 16. Skillnad i syrehalt mellan nuvarande belastning och nollalternativ i ytlagret. Positivt värde indikerar att syrehalten i nuvarande belastning är högre än nollalternativet.





Figur 17. Skillnad i syrehalt mellan ansökt verksamhet och nollalternativet i ytlagret. Positivt värde indikerar att syrehalten i nuvarande belastning är högre än i nollalternativet.

## 5.4 Källfördelning

I Tabell 28 presenteras belastningen av kväve och fosfor från land, punktkällor, atmosfärisk deposition, omgivande vattenförekomster och total belastning till vattenförekomsten Rivö fjord nord. Observera att nettoutbytet med övriga vattenförekomster är 5163 ton för kväve och 111 ton för fosfor. "Kvar" i vattenförekomsten är således endast 136 ton respektive 14 ton. Inkommande näringsämnen från omgivande vattenförekomster är den största källan.

Detta medför att storleken på andelen av näringsbelastningen som kommer från Ryaverket påverkas i hög grad av om hänsyn tas till inkommande näringsämnen från andra vattenförekomster eller inte. Avseende kväve så ökar verkets andel av tillfört kväve till vattenförekomsten med tre procent (från 16 till 19 %) vid maximalt nyttjande av mängdsvillkoret i ansökt verksamhet mot idag (medel åren 2018-2023), om hänsyn inte tas till vad som kommer in från omgivande vattenförekomster. Tas hänsyn till inkommande kväve från andra vattenförekomster minskar Ryaverkets andel till runt åtta % och skillnaden mellan nuläget och ansökt verksamhet blir mycket liten. Beräkningarna utgår, som nämns ovan, ifrån fullt nyttjande av mängdsvillkoret som är ett rullande treårsmedelvärde. Görs beräkningen istället på flöde \* halt (begränsningsvillkor) för ansökt verksamhet blir skillnaden än mindre.

Avseende fosfor så ökar verkets andel med nio procent (motsvarande 14 ton) vid ansökt verksamhet mot idag (medel 2018-2023) om hänsyn inte tas till vad som kommer in från omgivande vattenförekomster. Beräkningen baseras på att mängdsvillkoret utnyttjas maximalt. Observera att flöde \* halt (begränsningsvillkor) resulterar i ett utsläpp årligen på 30 ton och mängdsvillkorerna anger ett utsläpp om 40 ton. Tas hänsyn till inkommande från andra vattenförekomster minskar Ryaverkets andel av tillfört fosfor från 32 % till 6 % och skillnaden mellan nuläget och ansökt verksamhet minskar till två procent.

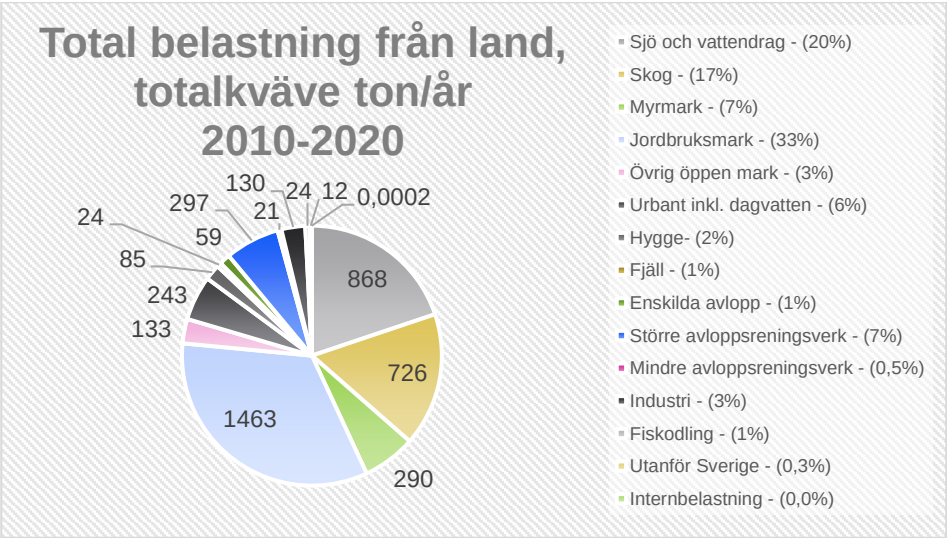


Tabell 28. Belastning på vattenförekomsten Rivö fjord nord för kväve och fosfor samt beräknad ökning av näringsämnena vid ansökt verksamhet och vilken andel som kommer från Ryaverket (mängder från åren 2018-2023). Källfördelningen är hämtad från SMHI:s vattenwebb, november 2023.

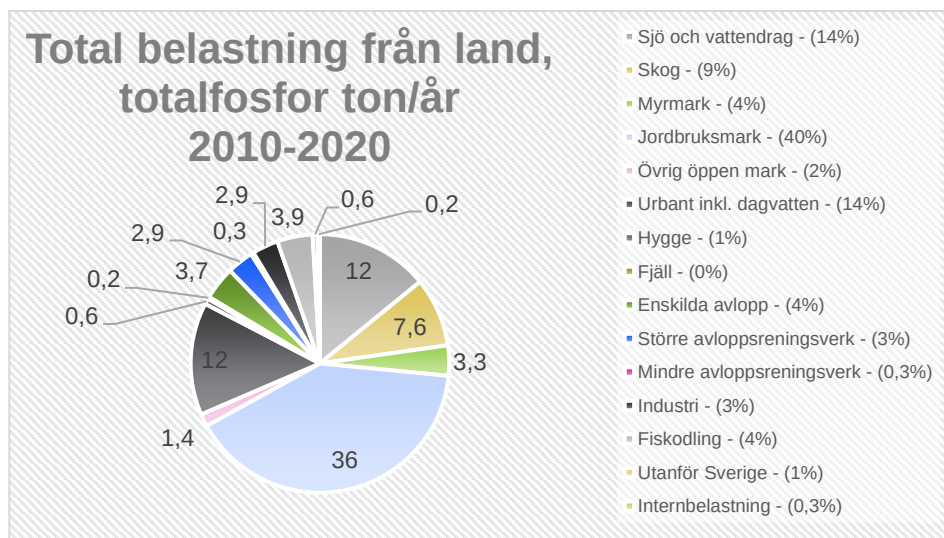
| Källa                                                                                                  | Kväve (ton) | Fosfor (ton) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| Belastning från land                                                                                   | 4381        | 88           |
| Direktutsläpp punktkällor i kustvattenförekomsten                                                      | 876         | 24           |
| Atmosfärsdeposition på vattenytan                                                                      | 9,6         | 0,08         |
| Summa                                                                                                  | 5266        | 113          |
| Summa vid ansökt*                                                                                      | 5402        | 127          |
| Ökning av näringsämnen mot idag (2018–2023)                                                            | 136         | 14           |
| Andel från Ryaverket idag (2018–2023)                                                                  | 16 %        | 23 %         |
| Andel från Ryaverket vid ansökt verksamhet med mängdvillkor                                            | 19 %        | 32 %         |
| Inflöde från omgivande vattenförekomster                                                               | 7248        | 588          |
| Utflyde till omgivande vattenförekomster                                                               | 12 411      | 699          |
| Nettoutbyte med övriga vattenförekomster                                                               | - 5163      | - 111        |
| Andel från Ryaverket idag om hänsyn tas till inflöde från omgivande vattenförekomster                  | 7,0 %       | 3,7 %        |
| Andel från Ryaverket vid ansökt verksamhet om hänsyn tas till inflöde från omgivande vattenförekomster | 7,9 %       | 5,6 %        |

\* Beräknad genom att öka bidraget från punktkällor med det ökade utsläppet som sker från Ryaverket vid ansökt verksamhet, halterna ut är samma som medelhalter idag (2018–2023).

I figurerna nedan anges den totala belastningen från land avseende kväve och fosfor samt vad respektive källa står för.



Figur 18. Total belastning från land för kväve i Rivö fjord nord. Källfördelningen är hämtad från SMHI, vattenwebb hämtad november 2023.



Figur 19. Total belastning från land för fosfor i Rivö fjord nord. Källfördelningen är hämtad från SMHI, vattenwebb hämtad november 2023.

## 5.5 Särskilda förorenande ämnen

### 5.5.1 Förutsättningar

Samtliga särskilda förorenande ämnen förutom ammoniak, diklofenak och koppar är antingen ej klassade eller klassade med god status för samtliga vattenförekomster i VISS.

Nedan redogörs för de särskilda förorenande ämnen som antingen är klassade i VISS eller går att detektera i det renade avloppsvattnet ut från Ryaverket (baserat på provtagningen år 2022) och finns upptagna i HVMFS 2019:25.

De medelhalter som presenteras är baserade på faktiska detekterade halter. Halter under rapporteringsgränsen har inte inkluderats vid medelvärdesbildningen (alltså inte delats med två och inkluderats). Anledningen till exkluderingen är att om många mätvärden är under kvantifieringsgränsen kan medelvärdesberäkningar baserade på halva kvantifieringsgränsen ge missvisande (orimliga) resultat. Det gäller även vid beräkning av median om över hälften av proverna uppvisar koncentrationer under kvantifieringsgränsen, se Havs- och vattenmyndigheten (2016). Detta beräkningssätt ger en överskattning av halten i såväl vattenförekomsten som i det renade avloppsvattnet.

I de fall flertalet prov är under laboratoriets rapporteringsgräns anges detta.

Beräkning av haltbidrag och analys av påverkan görs i huvudsak i övervakningsstationerna Dana fjord och Skalkorgarna samt i provtagningslokalen Rivö fjord syd. Dessa representerar vattenförekomsterna Dana fjord, Rivö fjord nord och syd. I övriga vattenförekomster (Göta älv undantagen) är haltbidraget och den bedömda påverkan så pass låg att ett utvecklat resonemang inte är relevant. Bedömning och analys av påverkan på vattenförekomsten Göta älv görs där det är relevant.

Bedömd påverkan av ansökt verksamhet på vattenförekomsternas status och möjligheten att nå fastställda miljökvalitetsnormer görs i 6.3.

5.5.2 Ammoniak

Bedömningsgrunderna för kustvatten och vatten i övergångszonen för ammoniak (NH3-N) är som årsmedelvärde angivet till 0,66 µg/l och som maximal tillåten koncentration 5,7 µg/l, HVMFS 2019:25.

I VISS är klassningen för Dana fjord och Göta älv god, för Rivö fjord nord och syd måttlig och för övriga vattenförekomster ej klassad. Det är viktigt att notera att pH-värdet inte är uppmätt utan beräkningar vid klassificering i VISS har utgått ifrån fast pH-värde på 7,9 respektive 8,2, vilka är det lägsta respektive högsta vanligt förekommande pH i kustvatten. Vid pH 7,9 blir klassningen god och vid pH 8,2 måttlig. Den sämre klassen har valts att representera aktuell status. Bedömningen av ammoniak är en expertbedömning med låg tillförlitlighet. (VISS 2023)

I den provtagning som Gryaab genomförde år 2022–2023 fås statusen god i samtliga provtagningslokaler, förutom i Göta älvs mynning, se Tabell 29. Under år 2022 var halten av ammoniumkväve i medeltal 3,3 mg/l<sup>8</sup> ut från reningsverket, jämfört med ett medelvärde på 4,0 mg/l under perioden 2018–2023. Detta kan bland annat härledas till att olika laboratorer användes vid analys för de olika perioderna.

Beräkningarna av årsmedelhalt i recipienten, Tabell 29, har gjorts utifrån pH-värdet som mättes vid 20°C i laboratoriet samt med den temperatur som mättes vid varje lokals provtagningsstillfället. Spädningstal för 0-10 m har använts. För verksamheten fram till och med år 2036 har en interpolering av spädningstalen gjorts för flödet 4,5 m³/s. För ansökt verksamhet baserad på prognosåret 2055 har flödet 4,69 m³/s använts.

För beräkningen av årsmedel vid ansökt verksamhet har en halt om 2,5 mg/l ammoniumkväve ansatts i utgående renat avloppsvatten. Efter 2036 förväntas anläggningen ge halter strax under 2,5 mg/l som årsmedel och under sommarförhållanden kan halter ner mot 1,5 mg/l väntas. För nollalternativet, det vill säga år 2036 (även del av ansökt verksamhet), antas halten i utgående avloppsvatten som medel vara 4 mg/l. Resultatet av beräkningarna presenteras i Tabell 29.

Tabell 29. Beräknad halt ammoniak i respektive provtagningslokal vid nuläget (2022) och vid ansökt verksamhet. Röd färg indikerar att värdet överskrider bedömningsgrunden på 0,66 µg/l.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde NH3-N (µg/l) vid temp 20 i labb, nuläge (2022) | Årsmedelvärde NH3-N (µg/l) vid temp 20 i labb, nuläge (2018-2023) | Årsmedelvärde NH3-N (µg/l) vid temp 20 i labb, nollalternativ (2036) | Årsmedelvärde NH3-N (µg/l) vid temp 20 i labb, ansökt verksamhet (2055) |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Danafjord          | 0,33                                                         | 0,34                                                              | 0,35                                                                 | 0,32                                                                    |
| Älvsborgsbron mitt | 0,37                                                         | 0,39                                                              | 0,39                                                                 | 0,35                                                                    |
| Skalkorgarna       | 0,50                                                         | 0,55                                                              | 0,56                                                                 | 0,48                                                                    |
| Göta älv utlopp    | 0,72                                                         | 0,78                                                              | 0,80                                                                 | 0,68                                                                    |
| Björköfjorden      | 0,29                                                         | 0,31                                                              | 0,32                                                                 | 0,27                                                                    |
| Rivö fjord (syd)   | 0,56                                                         | 0,61                                                              | 0,62                                                                 | 0,53                                                                    |
| Göta älv nord      | 0,25                                                         | Ej relevant*                                                      | Ej relevant*                                                         | Ej relevant*                                                            |
| Göta älv mitt      | 0,27                                                         | Ej relevant*                                                      | Ej relevant*                                                         | Ej relevant*                                                            |
| Göta älv syd       | 0,39                                                         | Ej relevant*                                                      | Ej relevant*                                                         | Ej relevant*                                                            |

\* Ingen beräkning har utförts. Bedömningsgrunden kommer inte att överskridas.

<sup>8</sup> Baserat på provtagningsprogrammet, observera att driftdata anger ett årsmedel på cirka 4 mg/l.

I utredningen har även det område i vattenförekomsten, baserat på utgående halt i ansökt verksamhet, nuläget och nollalternativet, modellerade spädningstal och uppmätta halter i provtagningen år 2022, som kommer att överskrida bedömningsgrunden för ammoniak (0,66 µg/l) beräknats. Ett sådant område kommer alltid att uppstå om utsläppet innehåller en halt över bedömningsgrunden. Bedömningsgrunden för ammoniak motsvarar i varje stickprov en ammoniakkvävehalt som beror av pH och temperatur vid mättillfället. Med en känd bakgrundshalt i recipienten (tidigare beräknad) och en känd utsläppshalt kan volymandelen utsläpp från ansökt verksamhet som motsvarar bedömningsgrunden beräknas. Volymandelen utsläpp kan sedan visualiseras med hjälp av den hydrodynamiska modellen.

#### Metodik

*(samma beräkningssätt har använts för både ansökt verksamhet, nollalternativet och ett nuläge baserat på medelhalter)*

Då jämvikten mellan ammoniak och ammoniumkväve beror på temperatur och pH har nuvarande ammoniakhalt beräknats för varje provpunkt och enskilt stickprov utifrån 2022 års provtagning av ammoniumkväve, pH och temperatur. Därefter har ett medelvärde beräknats för respektive provpunkt.

För att beräkna provpunkternas ammoniakhalt i framtiden har bakgrundshalten ammoniumkväve först beräknats genom att subtrahera reningsverkets nuvarande bidrag. Därefter har det framtida bidraget (ansökt verksamhet) ammoniumkväve adderats till provpunkterna. pH och temperatur antas vara oförändrade både utan och med ansökt verksamhet.

Bakgrundshalten av ammoniumkväve i provpunkten har beräknats för varje enskilt stickprov med följande formel:

*(Uppmätt halt - Utsläppets halt \* Utsläppets volymandel i provpunkten) / (Recipientens volymandel i provpunkten)*

Den framtida halten ammoniumkväve i provpunkten har därefter beräknats med följande formel:

*Utsläppets halt med ansökt verksamhet \* Utsläppets volymandel med ansökt verksamhet i provpunkten + Bakgrundshalten i provpunkten \* Recipientens volymandel i provpunkten*

Som halter i det utgående renade avloppsvattnet har för ansökt verksamhet sommartid 1,5 använts och för vintertid 4 mg/l.<sup>9</sup>

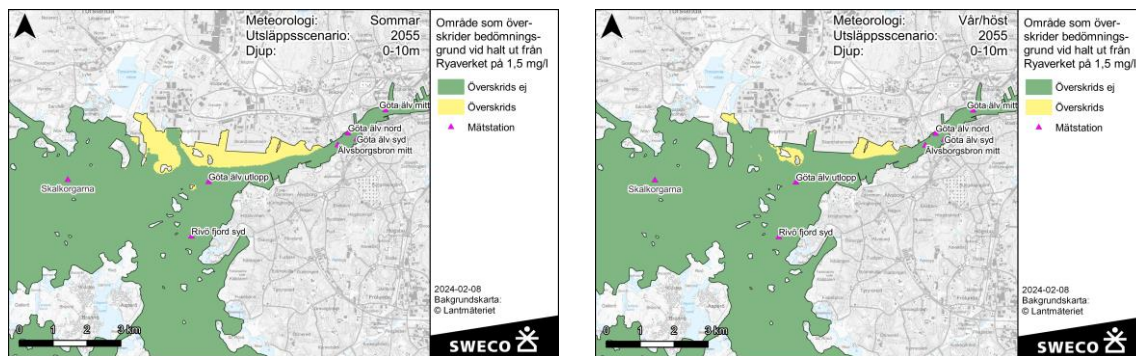
Som halter i det utgående renade avloppsvattnet har för nollalternativet sommartid 2 använts och för vintertid 5 mg/l.

Som halter i det utgående renade avloppsvattnet har för nuläget sommartid 2,6 använts och för vintertid 4,7 mg/l.

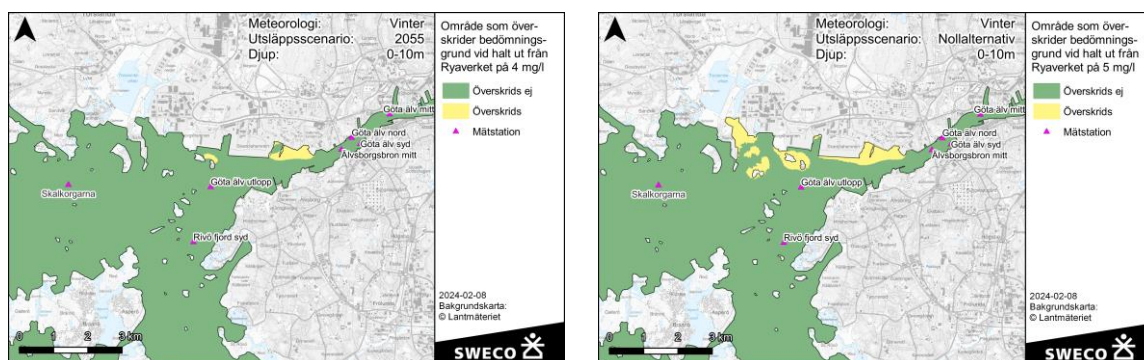
Det finns en osäkerhet i enskilda provtagningar, vilket innebär att volymandelen utsläpp kommer att variera beroende på vilket stickprov och provpunkt som bakgrundshalten har beräknats för. För att minska osäkerheten har därför median-volymandelen beräknats, först per årstid (sommar och vinter) och därefter för provpunkterna. De kartor som presenteras nedan, Figur 20 - Figur 24, visar således medianutbredningen av vatten med en halt över bedömningsgrunden, baserat på modellens spridningsberäkningar och det underlag av mätdata som funnits tillgänglig.

<sup>9</sup> Beräkningarna är gjorda halvårsvis för att få bättre dataunderlag på halter i recipienten. Det vill säga sommaren motsvaras av sex varmare månader och vintern motsvaras av sex kallare månader. I beräkningarna är halten ut från avloppsreningsverket samma varje månad. I verkligheten kommer halten såväl ut från avloppsreningsverket som i recipienten hela tiden att variera. Området i figurerna ska ses som indikativt.

Kartorna visar nuläget, nollalternativet (även del av ansökt verksamhet) och ansökt verksamhet. Då extremtemperaturer får stor påverkan på utbredningen sommartid har beräkning även utförts för respektive scenario exkluderande juli och augusti. För att inte underskatta området har dock spädningsförhållanden likt ett sommarscenario använts. För sommarperioden finns det alltså två kartor både för nuläget, nollalternativet och ansökt verksamhet. Den vänstra kartan inkluderar juli och augusti och den högra kartan inkluderar endast april, maj, juni och september.

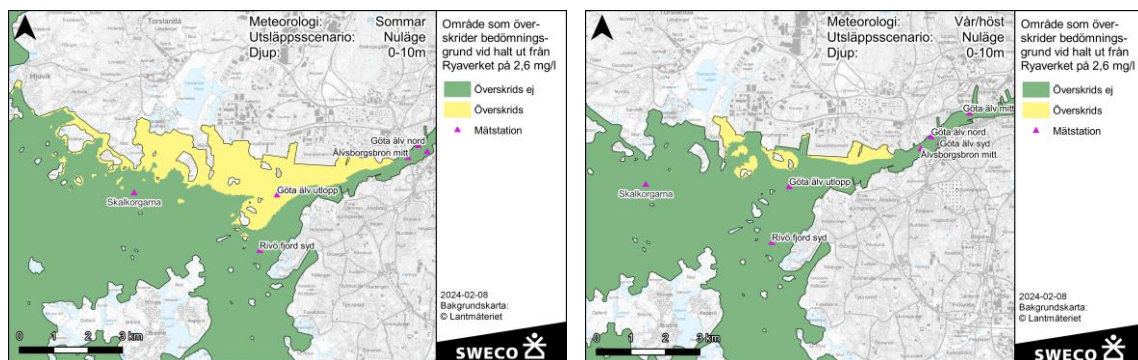


Figur 20. Kartorna visar ett möjligt område där bedömningsgrunden avseende årsmedelvärde för ammoniak kan överskridas vid ansökt verksamhet sommartid. Beräkningarna baseras på spädningsstal 0-10 m och en halt ut från avloppsreningsverket på 1,5 mg/l. Den högra kartan representerar sommarhalvåret exkluderande juli och augusti.

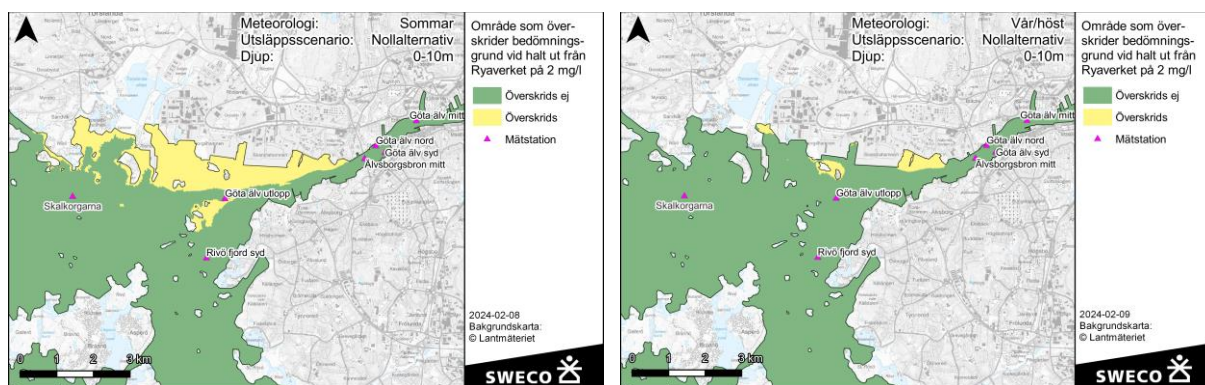


Figur 21. Kartorna visar ett möjligt område där bedömningsgrunden avseende årsmedelvärde för ammoniak kan överskridas vid ansökt verksamhet samt vid nollalternativet vintertid. Beräkningarna baseras på spädningsstal 0-10 m och en halt ut från avloppsreningsverket på 4 mg/l respektive 5 mg/l.

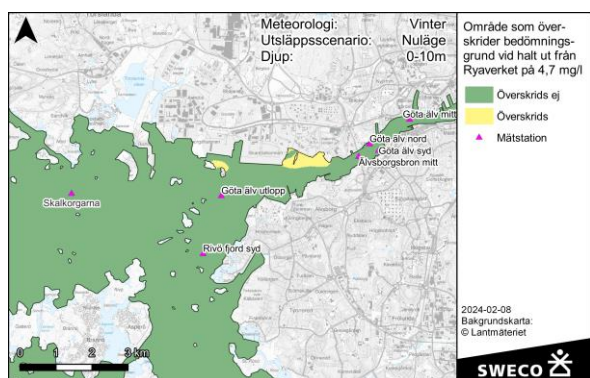




Figur 22. Kartorna visar ett möjligt område där bedömningsgrunden avseende årsmedelvärde för ammoniak kan överskridas vid nuläget sommartid. Beräkningarna baseras på spädningstal 0-10 m och en halt ut från avloppsreningsverket på 2,6 mg/l. Den högra kartan representerar sommarhalvåret exkluderande juli och augusti.



Figur 23. Kartorna visar ett möjligt område där bedömningsgrunden avseende årsmedelvärde för ammoniak kan överskridas vid nollalternativet sommartid. Beräkningarna baseras på spädningstal 0-10 m och en halt ut från avloppsreningsverket på 2 mg/l. Den högra kartan representerar sommarhalvåret exkluderande juli och augusti.



Figur 24. Karta som visar ett möjligt område där bedömningsgrunden avseende årsmedelvärde för ammoniak kan överskridas vid nuläget vintertid. Beräkningarna baseras på spädningstal 0-10 m och en halt ut från avloppsreningsverket på 4,7 mg/l.

Halten av ammoniak regleras även i förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten där det anges ett riktvärde (ska eftersträvas) på 5 µg/l och ett gränsvärde

(får ej överskridas) på 25 µg/l för ammoniak. Dessa gäller både för laxfiskvatten och för andra fiskvatten, det är endast vattendraget *Göta älv* som omfattas av dessa.

Figur 20 till Figur 24 visar ett område som under vissa perioder kan komma att överskrida halten 0,66 µg/l. Även vid dessa tillfällen kan konstateras att det i mynningen till Göta älv alltså kommer att förekomma områden där halten underskrids, och således underskrids även riktvärde och gränsvärde i förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Bedömningen är att ansökt verksamhet inte kommer att försvåra fiskvandring upp i Göta älv med avseende på ammoniak.

### 5.5.3 Zink

Bedömningsgrunderna för kustvatten och vatten i övergångszonen för Västerhavet avseende ämnet zink är som årsmedelvärde angivet till 3,4 µg/l. Ingen maximal tillåten koncentration anges i HVMFS 2019:25. Vid statusklassificering ska hänsyn tas till naturlig bakgrundshalt men någon sådan finns i dagsläget inte fastställd för kustområde nr 25, Göta älvs estuarie (vattenförekomsterna Rivö fjord nord och syd) (Herbert et.al. 2009).

I vattenförekomsten Rivö fjord nord är zink ej klassad trots att zink har provtagits i vattenförekomsten. Då bakgrundshalt saknas är det inte möjligt att klassificera zink.

I vattenförekomsten Rivö fjord syd och Göta älv har zink god status efter provtagning i respektive vattenförekomst (halterna underskrider bedömningsgrunden även utan hänsyn till bakgrundshalt). För vattenförekomsterna Dana fjord och Asperöfjorden har ingen klassning av zink utförts i VISS.

Gryaab har utfört egna provtagningar av zink vid nio olika lokaler, se Figur 5. Flertalet prov är under rapporteringsgränsen och rapporteringsgränsen i sin tur är över bedömningsgrunden. Detta innebär att det i flera vattenförekomster inte finns tillräckligt med data och det är då inte möjligt att avgöra om bedömningsgrunden överskrids. Labbet anger att det är hög mätosäkerhet på zink på grund av störande ämnen i provet och hög salthalt.

Då klassningen i enlighet med HVMFS 2019:25 ska göras för filtrerade halter skickades, för fem av provtagningslokalerna, fyra prov från respektive lokal in på en andra analys avseende filtrerade halter. I första kolumnen i tabellen visas de filtrerade halterna och i kolumnen bredvid de totala halterna.

Gällande bakgrundshalt finns det bakgrundshalter för Göta älv, vilka varierar mellan 3,1 och 6,8 µg/l<sup>10</sup>. Då Rivö fjord nord har stor påverkan från Göta älv kan bakgrundshalten vara en vägledning av vad bakgrundshalten skulle kunna vara för Rivö fjord nord. Om denna bakgrundshalt tas bort från analyserade halter (ofiltrerad), skulle årsmedelvärdet troligtvis vara under bedömningsgrunden.

<sup>10</sup> Ej hänsyn tagen till humushalt och alkalinitet.



Tabell 30. Årsmedelvärden avseende zink för respektive provtagningslokal 2022 samt bedömningsgrund enligt HVMFS 2019:25. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal.

| Namn lokal         | Filtrerad halt<br>provtagning 2022 (µg/l) | Ofiltrerad halt<br>provtagning 2022 (µg/l) | Bedömningsgrund för<br>årsmedelvärde enligt<br>HVMFS (µg/l) |
|--------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Danafjord          | <10                                       | 1,9*                                       | 3,4                                                         |
| Älvsborgsbron mitt |                                           | 4,2                                        | -                                                           |
| Skalkorgarna       | <10                                       | 4,7**                                      | 3,4                                                         |
| Göta älv utlopp    | <10                                       | 2,58**                                     | -                                                           |
| Björköfjorden      |                                           | 6,9*                                       | 3,4                                                         |
| Rivö fjord (syd)   | 9,6****                                   | 9,9*                                       | 3,4                                                         |
| Göta älv nord      |                                           | 3,6                                        | 5,5***                                                      |
| Göta älv mitt      | 1,4*                                      | 3,68**                                     | 5,5***                                                      |
| Göta älv syd       |                                           | 2,85                                       | 5,5***                                                      |

\* Baserat på endast ett uppmätt värde. Vid resterande provtagningsfall ligger halten under rapporteringsgränsen.

\*\* Medelvärde där halter under rapporteringsgränsen inte är medräknade. (För Skalkorgarna är 9 av 12 värden under rapporteringsgränsen, för Göta älv utlopp är det 8 av 12, för Göta älv mitt var 1 värde av 12 under rapporteringsgränsen.

\*\*\* Zink i sötvatten avser biotillgänglig halt samt hänsyn ska tas till naturlig bakgrundshalt. Detta har inte gjorts för halterna i recipienten.

\*\*\*\* Baserad på en halt på 18 µg/l och en halt på 1,2 µg/l.

Haltbidraget av zink i nuläget och vid ansökt verksamhet presenteras i Tabell 31.

Tabell 31. Medelhalt av zink från Ryaverket samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökta verksamhet.

| Ämne             | Medelhalt<br>µg/l | Haltbidrag nuläge<br>µg/l | Haltbidrag ansökt<br>verksamhet µg/l | Årsmedelvärde<br>HVMFS 2019:25 µg/l |
|------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Zink (2022)      | 7,4               | 0,015                     | 0,016                                | 3,4                                 |
| Zink (2018–2023) | 11                | 0,022                     | 0,025                                | 3,4                                 |

#### 5.5.4 Diklofenak

Diklofenak har måttlig status i både Rivö fjord nord och syd. I övriga vattenförekomster är det god status. Enligt VISS har provtagning skett 2017–2018 där överskridande av årsmedelhalt skett i mellanskiktet vilket ligger till grund för klassningen. Observera att det rör sig om enbart två värden. Provtagning vid ytan och botten visar på god status.

Gryaabs egen provtagning ger ett varierande resultat. De flesta provtagningar har varit under rapporteringsgränsen vilken varierar mellan <0,001 och <0,05 µg/l på grund av störningar i provet av andra ämnen samt beroende på vilket labb som anlitas. Endast enstaka värden visar en halt över bedömningsgrunden men då bedömningsgrunden är baserad på ett årsmedelvärde innebär det att det måste finnas minst två resultat som har en fastställd halt i respektive vattenförekomst.

Analysresultaten från MoLab visar på medelhalter under bedömningsgrunden för alla provtagningslokaler. I Skalkorgarna och Rivö fjord syd baseras medelvärdet på fyra prov och skulle ge en statusklassning av diklofenak som god. Jämfört med det underlag som ligger till grund för klassningen i VISS så innehåller Gryaabs provtagning data från fler provtagningstillfällen samt nyare data.

Beräkning av haltbidraget från Ryaverket, se Tabell 33, i Skalkorgarna visar, baserat på de halter som detekterats i vattenförekomsten, se Tabell 32, att Ryaverket står för en stor andel (majoriteten) av detta. Halten ut från Ryaverket behöver spädas cirka 50 gånger för att underskrida bedömningsgrunden.

Tabell 32. Årsmedelvärden 2022 analyserat av MoLab samt bedömningsgrund enligt HVMFS 2019:25. Inom parentes anges resultatet från SGS analys, i de fall SGS detekterat ämnet. Vid alla andra tillfällen kunde inte SGS detektera ämnet. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal.

| Namn lokal         | Medelvärde provtagning 2022 (µg/l) | Antal provresultat för beräknat medelvärde, resterande under rapporteringsgräns | Bedömningsgrund för årsmedelvärde enligt HVMFS (µg/l) |
|--------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Danafjord          | 0,0022 (0,061)                     | 1 av 6                                                                          | 0,01                                                  |
| Älvsborgsbron mitt | 0,0012                             | 2 av 6                                                                          | -                                                     |
| Skalkorgarna       | 0,0010                             | 4 av 6                                                                          | 0,01                                                  |
| Göta älv utlopp    | 0,0026                             | 5 av 6                                                                          | -                                                     |
| Björköfjorden      | 0,0014 (0,059)                     | 1 av 5                                                                          | 0,01                                                  |
| Rivö fjord (syd)   | 0,0016                             | 4 av 5                                                                          | 0,01                                                  |
| Göta älv nord      | 0,0016                             | 1 av 5                                                                          | 0,1                                                   |
| Göta älv mitt      | 0,0012 (0,044)                     | 1 av 6                                                                          | 0,1                                                   |
| Göta älv syd       | 0,0012                             | 1 av 5                                                                          | 0,1                                                   |

Tabell 33. Medelhalt av diklofenak från Ryaverket samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökta verksamhet.

| Ämne       | Medelhalt (2022) µg/l | Haltbidrag nuläge µg/l | Haltbidrag ansökt µg/l | Årsmedelvärde HVMFS 2019:25 µg/l |
|------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Diklofenak | 0,5 (0,5)             | 0,0010                 | 0,0011                 | 0,01                             |

### 5.5.5 Hormoner och ciprofloxacin

I VISS är 17-beta-östradiol klassad med god status i Rivö fjord nord och syd då inga årsmedelvärden överskrider bedömningsgrunden. Ämnet 17-alfa-etinylöstradiol är ej klassat då rapporteringsgränsen för 17-alfa-etinylöstradiol överstiger bedömningsgrunden och ingen klassning kan utföras. Ciprofloxacin är inte klassat.

I Ryaverkets egen provtagning användes två labb för analyser av dessa ämnen, SGS och MoLab. Inget av labben kunde detektera något av ämnena i recipienten. Rapporteringsgränsen varierar men ligger för 17-beta-östradiol oftast på 5 ng/l hos SGS och LOQ (limit of quantification) på 0,1 ng/l hos MoLab. Alltså högre än bedömningsgrunden i HVMFS 2019:25. För 17-alfa-etinylöstradiol har MoLab samma LOQ, SGS rapporteringsgräns däremot är lägre och ligger på 0,03 ng/l. Båda högre än bedömningsgrunden.

Då alla analyser ger värden under rapporteringsgränsen går det inte att statusklassa de två ämnena i någon av vattenförekomsterna.

Resultaten av analyserna på utgående renat avloppsvatten visas i Tabell 34. Det första värdet representerar MoLab och värdet inom parentes SGS. Observera att för 17-beta-östradiol uppmättes endast en halt vid ett tillfälle. Vid samtliga andra analystillfällen kunde ämnet inte detekteras med ett LOQ på 0,1 ng/l. Haltbidragen som visas i samma tabell är beräknade på denna halt vilket gör att de är grovt överskattade. Resultaten från SGS avseende 17-alfa-etinylöstradiol kan ifrågasättas då MoLab, vars specialistområde är läkemedelsrester inte alls kan detektera ämnet. Dock har denna halt legat till grund för beräkning av haltbidragen.

Avseende ciprofloxacin så anger MoLab ett medel på utgående renat avloppsvatten på 0,032 µg/l. I recipienten kan MoLab inte detektera ämnet.

SGS detekterar ciprofloxacin en gång vid Skalkorgarna i en halt på 0,016 µg/l och i utgående ett medel på 0,035 µg/l. Bedömningsgrunden anger en maximal tillåten koncentration på 0,1 µg/l. Notera dock att beräkningssätt med att utesluta analyser som är lägre än rapporteringsgräns ger en överskattning av halten i såväl vattenförekomsten som i det renade avloppsvattnet

Tabell 34. Medelhalt av 17-beta-östradiol, 17-alfa-etinylöstradiolen och ciprofloxacin från Ryaverket samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökt verksamhet. Medelhalten anges först för MoLab och inom parentes SGS. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal.

| Ämne                    | Medelhalt (2022) µg/l | Haltbidrag nuläge µg/l | Haltbidrag ansökt µg/l | Årsmedelvärde HVMFS 2019:25 µg/l |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 17-alfa-etinylöstradiol | - (0,00020)           | 0,00000040             | 0,00000045             | 0,000007                         |
| 17-beta-östradiol       | 0,0026** (-*)         | 0,0000055              | 0,0000058              | 0,00008                          |
| Ciprofloxacin           | 0,032 (0,035)         | 0,000066               | 0,000071               | 0,1***                           |

\* Under rapporteringsgränsen som varierar.

\*\* Uppmätt en gång.

\*\*\* Avser maximal tillåten koncentration och inte årsmedel.

### 5.5.6 Uran och Arsenik

Uran har i VISS inte klassats för någon vattenförekomst. Arsenik är endast klassat i Göta älv där ämnet har god status. Vid klassning ska för båda ämnena filtrerad halt användas samt hänsyn tas till naturlig bakgrundshalt. Det saknas emellertid bakgrundshalter för både uran och arsenik i Västerhavet. Detta gör att det inte är möjligt att ta ställning till om bedömningsgrunden överskrids eller ej. I Tabell 35 visas uppmätta halter av arsenik och i Tabell 36 visas uppmätta halter av uran. För de vattenförekomster som ligger närmst Ryaverkets utlopp finns filtrerade halter, se tabellerna.

Avseende arsenik så är halterna nära bedömningsgrunden för årsmedel. Bakgrundshalt saknas för Västkusten men finns för vattendrag i regionen, i dessa varierar bakgrundshalterna mellan 0,25–0,64 µg/l. Om någon av dessa bakgrundshalter skulle vara aktuella skulle halterna av arsenik underskrida bedömningsgrunden för årsmedelvärden.

Avseende uran så är halten i det renade avloppsvattnet i paritet med bedömningsgrunden för årsmedel. I Skalkorgarna kommer Gryaabs haltbidrag att vara 0,00040 µg/l vid ansökt verksamhet (0,00036 µg/l i nuläget). Detta är inte ett mätbart bidrag (jmf detektions- och rapporteringsgränser för olika laboratorium).

Tabell 35. Översikt Gryaabs provtagning år 2022 av arsenik med filtrerade och ofiltrerade halter.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde<br>filtrerade arsenik (µg/l) | Årsmedelvärde<br>ofiltrerade arsenik (µg/l) | Bakgrundshalt |
|--------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|
| Danafjord          | 0,73                                       | 1,34                                        | Saknas        |
| Älvsborgsbron mitt |                                            | 0,545                                       | Saknas        |
| Skalkorgarna       | 0,80                                       | 1,24                                        | Saknas        |
| Göta älv utlopp    | 0,56                                       | 1,03                                        | Saknas        |
| Björköfjorden      |                                            | 1,43                                        | Saknas        |
| Rivö Fjord syd     | 0,65                                       | 0,97                                        | Saknas        |
| Göta älv nord      |                                            | 0,46                                        | Saknas        |
| Göta älv mitt      | 0,33                                       | 0,51                                        | Saknas        |
| Göta älv syd       |                                            | 0,46                                        | Saknas        |

Tabell 36. Översikt Gryaabs provtagning år 2022 av uran med filtrerade och ofiltrerade halter

| Namn lokal         | Årsmedelvärde<br>filtrerade uran (µg/l) | Medelvärden<br>ofiltrerade uran (µg/l) | Bakgrundshalt |
|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Danafjord          | 0,94                                    | 1,85                                   | Saknas        |
| Älvsborgsbron mitt |                                         | 0,55                                   | Saknas        |
| Skalkorgarna       | 1,14                                    | 1,69                                   | Saknas        |
| Göta älv utlopp    | 0,72                                    | 1,32                                   | Saknas        |
| Björköfjorden      |                                         | 1,75                                   | Saknas        |
| Rivö Fjord syd     | 0,90                                    | 1,26                                   | Saknas        |
| Göta älv nord      |                                         | 0,40                                   | Saknas        |
| Göta älv mitt      | 0,30                                    | 0,50                                   | Saknas        |
| Göta älv syd       |                                         | 0,43                                   | Saknas        |

I Tabell 37 visas utgående halt av uran och arsenik från Ryaverket samt beräknade haltbidrag vid Skalkorgarna.

Tabell 37. Medelhalt av arsenik och uran från Ryaverket samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökta verksamhet.

| Ämne    | Medelhalt (2022) µg/l | Haltbidrag nuläge<br>µg/l | Haltbidrag ansökt<br>µg/l | Årsmedelvärde<br>HVMFS 2019:25 µg/l |
|---------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Uran    | 0,18                  | 0,00036                   | 0,00040                   | 0,17                                |
| Arsenik | 0,62                  | 0,0013                    | 0,0014                    | 0,55                                |

5.5.7 Övriga särskilda förorenande ämnen

Samtliga övriga särskilda ämnen, koppar undantaget, är redan i det outspädda renade avloppsvattnet under relevanta bedömningsgrunder i HVMFS 2019:25, se Tabell 38. Ingen vidare analys kommer att göras. Halterna kommer att vara mycket låga vid de olika övervakningsstationerna i respektive vattenförekomst. Observera att bedömningsgrunderna gäller i vattenförekomsten, inte i verksamhetsvattnet.

Koppar

Koppar är klassificerat till god status för Rivö fjord syd och Rivö fjord nord. I Dana fjord är koppar klassificerad till måttlig status då bedömningsgrunden i sediment överskrids. Klassningen i VISS är baserad på mätdata från vattenförekomsten avseende sedimentprovtagningar utförda år 2006, 2011 och 2018. Bedömningsgrunden överskrids endast 2018 och tillförlitligheten är satt till låg i VISS. Gryaabs egen provtagning i vatten under 2022 visar på god status i Dana fjord och samtliga andra provtagna vattenförekomster, se Bilaga B.04.012.

I Dana fjord kommer Gryaabs haltbidrag att vara 0,0070 µg/l vid ansökt verksamhet (0,0060 µg/l i nuläget), baserat på medelvärde från perioden 2018-2023, Tabell 39. Detta är inte ett mätbart bidrag.

Tabell 38. Medelhalt i det renade avloppsvattnet (2022 års provtagning) samt bedömningsgrund i HVMFS 2019:25, samtliga halter i µg/l. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal. Röd färg anger att årsmedel överskrids, detta anges inte för enskilda halter.

| Ämne        | Medelhalt (2022) µg/l | Årsmedelvärde HVMFS 2019:25 µg/l |
|-------------|-----------------------|----------------------------------|
| Koppar      | 4,87                  | 2,6***                           |
| Krom        | 0,44                  | 3,4***                           |
| Glyfosat    | 0,04                  | -                                |
| MCPA        | 0,024*                | -                                |
| Mekoprop    | 0,015*                | -                                |
| Imidaklopid | 0,019**               | -                                |
| Bisfenol A  | 0,075                 | 0,11                             |
| PFAS 11     | 0,022                 | 0,09****                         |

\* Baserat på endast ett uppmätt värde.  
\*\* Baserat på två uppmätta värden.  
\*\*\* Avser filtrerad och för koppar även biotillgänglig halt.  
\*\*\*\* Avser maximal tillåten koncentration samt avser de dricksvattenförekomster som har identifierats i enlighet med 3 kap. 2 § vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Värdet får inte överskridas i vattenförekomsten i den punkt som är representativ för råvattenintag.

Tabell 39. Medelhalt av koppar från Ryaverket 2017–2023 samt haltbidrag vid Skalkorgarna och Dana fjord inom parantes i nuläge och framtida ansökta verksamhet.

| Ämne   | Medelhalt (2018–2023) µg/l | Haltbidrag nuläge µg/l | Haltbidrag ansökt µg/l | Årsmedelvärde HVMFS 2019:25 µg/l |
|--------|----------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Koppar | 8,0                        | 0,016 (0,0060)         | 0,018 (0,0070)         | 2,6*                             |

\* Biotillgänglig halt, Västerhavet.

## 5.6 Prioriterade ämnen

### 5.6.1 Förutsättningar

Samtliga prioriterade ämnen förutom kvicksilver och kvicksilverföreningar, bromerade difenyletrar, PFOS, tributyltennföreningar samt antracen är antingen ej klassade eller klassade med god status för samtliga vattenförekomster i VISS.

Nedan redogörs för de prioriterade ämnen som antingen är klassade i VISS eller går att detektera i det renade avloppsvattnet ut från Ryaverket (baserat på provtagningen år 2022) samt finns upptagna i Bilaga 6 till HVMFS 2019:25.

Avseende beräkning av medelhalter och i vilka provtagningslokaler/vattenförekomster bedömning görs så gäller samma förutsättningar som för särskilda förorenande ämnen, se 5.5.1.

Bedömd påverkan av ansökt verksamhet på vattenförekomsternas aktuella status och möjligheten att nå fastställda miljökvalitetsnormer görs i kapitel 7.

### 5.6.2 PFOS

Perfluoroktansyra och dess derivater (PFOS) har klassats som god i samtliga berörda vattenförekomster i VISS med undantag för Göta älv och Rivö fjord syd. Klassningarna är baserade på halter i biota, förutom i Göta älv där klassningen är baserad på provtagningar i vatten fyra gånger totalt mellan åren 2017–2018. Halterna av PFOS varierade mellan 0,00062–0,0011 µg/l. Årsmedel av värdena överskrider gränsvärdet för årsmedel på 0,00065 µg/l. Även i Rivö fjord syd baseras klassningen på halter uppmätta i vatten. Analysresultaten visar att PFOS förekommer i det ytliga sötvattensskiktet i vattenförekomsten, baserat på en halt (0,00088 µg/l i den västra provpunkten) år 2017 och en halt (0,00055 µg/l i den östra provpunkten) år 2018.

Eftersom gränsvärdet för PFOS i vatten är omräknat från halter uppmätta i biota innebär det att gränsvärdena för mediet vatten medför större osäkerheter. Då gränsvärdena och uppmätta halter i vatten dessutom är låga, kan det bli analystekniska problem att analysera dessa ämnen i vatten (Havs- och vattenmyndigheten (2016). Enligt 2 kap. § 9 HVMFS 2019:25 ska i de fall det finns värden för biota, dessa användas vid klassning och inte halter i vatten.

Resultat från Gryaabs provtagning av PFOS visas i Tabell 40. Gryaabs provtagning 2022 av PFOS i vattenförekomsterna stämmer överens med det som redovisas för vattenprovtagning i VISS. I mediet vatten överstigs gränsvärdet i samtliga provlokaler. Då uppmätta halter i biota emellertid inte har visat sig överskrida gränsvärdet bedöms status för PFOS i vattenförekomsten vara god, trots överskridande halter i ytvatten.

Ryaverkets haltbidrag av PFOS redovisas i Tabell 40.

Tabell 40. Årsmedelvärden 2022 (analyserat av SGS) samt gränsvärde enligt HVMFS 2019:25 och framräknat haltbidrag vid nuläget och ansökt verksamhet avseende PFOS för respektive lokal under år 2022. Röd färg indikerar att värdet överskrider gränsvärdet.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde provtagning 2022 (µg/l) | Antal provresultat för beräknat årsmedelvärde, resterande under rapporteringsgräns <0,1 | Gränsvärde för årsmedelvärde enligt HVMFS (µg/l) | Haltbidrag nuläge | Haltbidrag ansökt verksamhet |
|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Danafjord          | 0,00024                               | 9 av 12                                                                                 | 0,00013                                          | 0,000004          | 0,000005                     |
| Älvsborgsbron mitt | 0,00083                               | 4 av 4                                                                                  | -                                                |                   |                              |
| Skalkorgarna       | 0,00049                               | 9 av 12                                                                                 | 0,00013                                          | 0,000012          | 0,000013                     |
| Göta älv utlopp    | 0,00044                               | 11 av 12                                                                                | -                                                |                   |                              |
| Björköfjorden      | 0,00035                               | 4 av 4                                                                                  | 0,00013                                          |                   |                              |
| Rivö fjord (syd)   | 0,00067                               | 3 av 4                                                                                  | 0,00013                                          | 0,000019          | 0,000021                     |
| Göta älv nord      | 0,00090                               | 4 av 4                                                                                  | 0,00065                                          |                   |                              |
| Göta älv mitt      | 0,00081                               | 12 av 12                                                                                | 0,00065                                          |                   |                              |
| Göta älv syd       | 0,00079                               | 4 av 4                                                                                  | 0,00065                                          |                   |                              |

### 5.6.3 Bromerade difenyletrar (PBDE)

I samtliga vattenförekomster, Rivö fjord nord undantagen är statusklassningen i VISS gjord som en nationell klassificering, där ingen svensk ytvattenförekomst har bedömts nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i vattenförekomsterna.

I Rivö fjord nord är klassningen baserad på provtagning i biota där uppmätt halt var 0,38 µg/kg vv jämfört med gränsvärdet på 0,0085 µg/kg vv i biota (VISS 2023, halten som anges är uppmätt i station Arendal 31). För provtagning i vatten finns det endast gränsvärde för maximal tillåten halt på 0,014 µg/l (14 ng/l), värde för årsmedel saknas.

I Gryaabs provtagning 2022 kan inte någon av de ingående PBDE-kongenerna detekteras, varken i recipienten eller i utgående renat avloppsvatten. Rapporteringsgränsen för respektive kongen är i utgående vatten <0,3 ng/l och i recipienten <0,1 ng/l, båda ligger långt under gränsvärdet på 14 ng/l.

### 5.6.4 Kvicksilver

I samtliga vattenförekomster, Rivö fjord nord undantagen, är statusklassningen i VISS gjord som en nationell klassificering, där ingen svensk ytvattenförekomst har bedömts nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i vattenförekomsterna.

I Rivö fjord nord är emellertid klassningen baserad på provtagning i skrubbskäddor (*Platichthys flesus*) år 2016. Halterna var 51 µg/kg vv respektive 73 µg/kg vv, båda överskrider gränsvärdet på 20 µg/kg vv.

I VISS anges följande "Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats. Problemet bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av kvicksilver (december 2015) får dock inte öka." (VISS 2023)

För kvicksilver finns enbart gränsvärde för maximal tillåten halt i HVMFS 2019:25, detta är 0,07 µg/l. Halten gäller för både kustvattenförekomster och vattendrag. Nedan presenteras



resultatet från provtagningen 2022. Observera att gränsvärdet avser filtrerad halt medan provtagningen gjordes för totalhalt.

Kvicksilver kan inte detekteras i det renade avloppsvattnet ut från Ryaverket baserat på 2022 års provtagning. Vid samtliga tillfällen under 2022 års provtagning ligger halten under rapporteringsgränsen som är på 2 ng/l. Beräknas haltbidrag baserat på medelhalt 2018–2023 (exkluderande 2020 och 2021) fås ett haltbidrag i Skalkorgarna både i nuläget och vid ansökt verksamhet på 0,02 ng/l.

Gryaabs provtagning 2022 visar på god status avseende kvicksilver i samtliga vattenförekomster, Tabell 41.

Tabell 41. Årsmedelvärden 2022 samt gränsvärde enligt HVMFS 2019:25 avseende kvicksilver för respektive lokal. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal, se \* under tabell.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde provtagning 2022 (µg/l) (totalhalt) | Gränsvärde för årsmedelvärde enligt HVMFS (µg/l) (filtrerad halt) |
|--------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Danafjord          | 0,0011                                            | 0,07                                                              |
| Älvsborgsbron mitt | 0,0023                                            | -                                                                 |
| Skalkorgarna       | 0,0012                                            | 0,07                                                              |
| Göta älv utlopp    | 0,0017                                            | -                                                                 |
| Björköfjorden*     | 0,0010                                            | 0,07                                                              |
| Rivö fjord (syd)*  | 0,0010                                            | 0,07                                                              |
| Göta älv nord      | 0,0023                                            | 0,07                                                              |
| Göta älv mitt      | 0,0014                                            | 0,07                                                              |
| Göta älv syd       | 0,0020                                            | 0,07                                                              |

\* I dessa provtagningslokaler skedde provtagning endast fyra gånger under 2022 och kvicksilver detekterades endast en av dessa fyra gånger, halten var då 1 ng/l, vilket också är rapporteringsgränsen.

### 5.6.5 Benso(a)pyren

Benso(a)pyren har i VISS god status då provtagning i biota (Rivö fjord nord och Dana fjord) och vatten (Rivö fjord syd) visar på god status. I övriga vattenförekomster är ämnet inte klassat.

Vid Gryaabs vattenprovtagningar år 2022 överskrider flera provpunkter gränsvärdet för årsmedel på 0,00017 µg/l, se Tabell 42. Dock är rapporteringsgränsen högre än gränsvärdet för majoriteten av alla analyser vilket gör att det inte är möjligt att se hur många provtagningar som understiger gränsvärdet.

I *Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19* från Havs- och vattenmyndigheten anges det att de prov som är under rapporteringsgränsen kan halveras för att få ett resultat. Om flertalet av provtagningarna är under rapporteringsgränsen, vilket är fallet för i stort sett alla lokaler i Tabell 26, kan detta beräkningssätt emellertid inte användas. För några av lokalerna skulle det vara möjligt att använda sig av denna metod, exempelvis för Göta älv utlopp och Göta älv mitt men då dessa lokaler får anses vara ej representativa som övervakningslokaler bör vattenförekomstens status inte baseras på dessa. Halterna anges endast för att få en jämförelse mot gränsvärdet. Sammantaget bedöms tillgängligt mätdata vara för osäkert för att kunna ligga till grund för en statusklassning av benso(a)pyren.

I utgående vatten från Ryaverket (medelhalt 2022) är halten av benso(a)pyren i regel under rapporteringsgränsen på 0,0006 µg/l. Under provtagningsperioden har en halt över

rapporteringsgränsen detekterats vid ett mättillfälle, på 0,00083 µg/l. Haltbidraget är beräknat baserat på denna enda halt.

Tabell 42. Årsmedelvärden 2022 samt gränsvärde enligt HVMFS 2019:25 avseende benso(a)pyren för respektive lokal. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal, se mittenkolumnen som anger antal detekterade halter. Röd färg anger att maximal halt överskrids, detta anges inte för enskilda halter.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde Benso(a)pyren (µg/l) | Antal provresultat under rapporteringsgränsen (<0,0002 µg/l) | Gränsvärde för årsmedelvärde enligt HVMFS (µg/l) | Haltbidrag nuläge | Haltbidrag ansökt verksamhet |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Danafjord          | 0,00024                            | 10 av 12                                                     | 0,00017                                          | 0,000001          | 0,000001                     |
| Älvsborgsbron mitt | 0,00043                            | 3 av 4                                                       | -                                                |                   |                              |
| Skalkorgarna       | 0,00024                            | 10 av 12                                                     | 0,00017                                          | 0,000002          | 0,000002                     |
| Göta älv utlopp    | 0,00028*                           | 6 av 11                                                      | -                                                |                   |                              |
| Björköfjorden      | <0,0002                            | 4 av 4                                                       | 0,00017                                          |                   |                              |
| Rivö Fjord syd     | 0,00022                            | 3 av 4                                                       | 0,00017                                          |                   |                              |
| Göta älv nord      | 0,00032                            | 2 av 4                                                       | 0,00017                                          |                   |                              |
| Göta älv mitt      | 0,00039                            | 6 av 12                                                      | 0,00017                                          |                   |                              |
| Göta älv syd       | 0,00037                            | 3 av 4                                                       | 0,00017                                          |                   |                              |

\*Vid ett tillfälle vid provtagningslokalen Göta älvs utlopp den 9 juni 2022 uppmättes en halt till 0,050 µg/l vilket har bedömts vara ett ytterlighetsvärde, jämfört med resterande mätningar under året samt närliggande provpunkter, troligen på grund av kontamination, som därmed har uteslutits.

### 5.6.6 Benso(ghi)perylene

För benso(ghi)perylene finns inget gränsvärde för årsmedelvärde utan endast för maximal tillåten koncentration som får förekomma i en vattenförekomst, denna anges i HVMFS 2019:25 till 0,00082 µg/l.

I VISS är provtagning utförd avseende benso(ghi)perylene i Rivö fjord nord, Rivö fjord syd, Dana fjord och Göta älv. Statusen är emellertid angiven som ej klassad i samtliga vattenförekomster då det saknas årsmedelvärden i HVMFS 2019:25. Provtagningarna visar på halter under maximal tillåten koncentration. I Dana fjord har endast sedimentprovtagning utförts, för vilket det saknas gränsvärden i HVMFS 2019:25.

Gryaabs recipientprovtagning under år 2022 visar att uppmätta halter inte överskrider maximal tillåten koncentration, se Tabell 43.

I det utgående avloppsvattnet detekterades ämnet endast en gång under 2022 (av 12) och då med en koncentration på 0,001 µg/l. Rapporteringsgränsen vid labbet är <0,0006 µg/l. Haltbidraget till Skalkorgarna, baserat på denna halt motsvara 0,0000020 µg/l vid nuläget och 0,0000022 µg/l vid ansökt verksamhet.

Tabell 43. Årsmedelvärden 2022 samt gränsvärde (maximal koncentration) enligt HVMFS 2019:25 avseende benso(ghi)pyren för respektive lokal. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal, se mittenkolumnen som anger antal detekterade halter. Röd färg anger att maximal halt överskrids, detta anges inte för enskilda halter.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde<br>Benso(ghi)pyren (µg/l) | Antal provresultat under<br>rapporteringsgränsen<br>(<0,0006 µg/l) | Gränsvärde för maximal<br>tillåten halt enligt HVMFS<br>(µg/l) |
|--------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Danafjord          | 0,00023                                 | 11 av 12                                                           | 0,00082                                                        |
| Älvsborgsbron mitt | 0,00035                                 | 2 av 4                                                             | -                                                              |
| Skalkorgarna       | 0,00028                                 | 10 av 12                                                           | 0,00082                                                        |
| Göta älv utlopp    | 0,00023*                                | 8 av 11                                                            | -                                                              |
| Björköfjorden      | <0,0002                                 | 4 av 4                                                             | 0,00082                                                        |
| Rivö Fjord syd     | 0,00024                                 | 3 av 4                                                             | 0,00082                                                        |
| Göta älv nord      | 0,00038                                 | 3 av 4                                                             | 0,0082                                                         |
| Göta älv mitt      | 0,00036                                 | 7 av 12                                                            | 0,0082                                                         |
| Göta älv syd       | 0,00041                                 | 3 av 4                                                             | 0,0082                                                         |

\*Vid ett tillfälle vid provtagningslokalen Göta älvs utlopp den 9 juni 2022 uppmättes en halt till 0,029 µg/l vilket har bedömts vara ett ytterlighetsvärde, jämfört med resterande mätningar under året samt närliggande provpunkter, troligen på grund av kontamination, som därmed har uteslutits.

5.6.7 Kadmium

Status för kadmium är klassad som god i Dana fjord (sediment), Rivö fjord nord (vatten och sediment) och Rivö fjord syd (vatten). I övriga vattenförekomster är ämnet inte klassat.

Enligt HVMFS 2019:25 varierar årsmedelvärdet för kadmium avseende inlandsytvatten med hårdhet och anges i 5 olika klasser mellan 0,08–0,25 µg/l för andra ytvatten än inlandsytvatten är årsmedelvärdet 0,2 µg/l. De maximal tillåtna halterna varierar med hårdhet och anges i 5 olika klasser mellan 0,45–1,5 µg/l, HVMFS 2019:25.

Nedan visas vilken hårdhetsklass respektive provtagningslokal är placerad i och med detta vilken maximal tillåten koncentration (HVMFS 2019:25) som är aktuell.

Tabell 44. Gränsvärdet i bedömningsgrunden HVMFS 2019:25 varierar beroende på vattnets hårdhetsklass för inlandsytvatten, tabellen visar årsmedel mg CaCO3/l och vilken klass det motsvarar.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde<br>provtagning 2022<br>(mg CaCO3/l) | Klass   | Gränsvärde<br>årsmedelvärde | Gränsvärde maximal<br>tillåten koncentration |
|--------------------|---------------------------------------------------|---------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| Danafjord          | 266                                               | Klass 5 | 0,2                         | 1,5                                          |
| Älvsborgsbron mitt | 76                                                | Klass 3 | -                           | -                                            |
| Skalkorgarna       | 228                                               | Klass 5 | 0,2                         | 1,5                                          |
| Göta älv utlopp    | 160                                               | Klass 4 | -                           | -                                            |
| Björköfjorden      | 242                                               | Klass 5 | 0,2                         | 1,5                                          |
| Rivö fjord (syd)   | 204                                               | Klass 5 | 0,2                         | 1,5                                          |
| Göta älv nord      | 43                                                | Klass 2 | 0,08                        | 0,45                                         |
| Göta älv mitt      | 57                                                | Klass 3 | 0,09                        | 0,6                                          |
| Göta älv syd       | 51                                                | Klass 3 | 0,09                        | 0,6                                          |

I Tabell 45 visas årsmedelvärden för kadmium i de olika provtagningslokalerna. Först analyserades samtliga prov för totalhalter. Då klassningen ska göras för filtrerade halter skickades för fem av provtagningslokalerna, fyra prov från respektive lokal, in på en andra analys avseende filtrerade halter. I första kolumnen i tabellen visas de totala halterna och i den andra kolumnen de filtrerade. Samtliga prov som filtrerades ligger under rapporteringsgränsen (mellan <0,01 och <0,1) utom ett, se Tabell 45.

Varken de provlokaler med filtrerade prover eller de som redovisas nedan som totalhalter överstiger gränsvärdet för årsmedel med undantag för Skalkorgarna. Medelvärdet för Skalkorgarna avseende totalhalter av kadmium ligger precis över gränsvärdet. Medeltalet baseras på fyra uppmätta halter av totalt tolv analyser, rapporteringsgränsen varierar mellan <0,015 µg/l - <0,1 µg/l. Observera att den filtrerade halten underskrider rapporteringsgränsen vilken i sin tur underskrider gränsvärdet.

Halten i avloppsvattnet för filtrerad prov understiger laboratoriets rapporteringsgräns på 0,01 µg/l. Halten är således under gränsvärdet redan i det utspädda renade vattnet från Ryaverket, vilket generar mycket lågt haltbidrag i Skalkorgarna (Tabell 46).

Tabell 45. Årsmedelvärden 2022 samt gränsvärde enligt HVMFS 2019:25 avseende kadmium för respektive lokal. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal. Röd färg anger att årsmedel överskrider, detta anges inte för enskilda halter eller totalhalter.

| Namn lokal         | Årsmedelvärde<br>provtagning 2022 (µg/l)<br>ofiltrerade | Årsmedelvärde<br>provtagning 2022 (µg/l)<br><u>filtrerade</u> | Gränsvärde för<br>årsmedelvärde enligt<br>HVMFS (µg/l) |
|--------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Danafjord          | 0,17                                                    | <0,1                                                          | 0,2                                                    |
| Älvsborgsbron mitt | 0,0095*                                                 |                                                               | -                                                      |
| Skalkorgarna       | 0,26                                                    | <0,1                                                          | 0,2                                                    |
| Göta älv utlopp    | 0,046                                                   | <0,1                                                          | -                                                      |
| Björköfjorden      | 0,012**                                                 |                                                               | 0,2                                                    |
| Rivö fjord (syd)   | 0,016**                                                 | 0,016***                                                      | 0,2                                                    |
| Göta älv nord      | 0,0088                                                  |                                                               | 0,08                                                   |
| Göta älv mitt      | 0,17                                                    | <0,1                                                          | 0,09                                                   |
| Göta älv syd       | 0,0095*                                                 |                                                               | 0,09                                                   |

\* Endast två detekterbara halter

\*\* Endast en detekterbar halt

\*\*\* En halt uppmättes till 0,016 µg/l. resterande <0,1

Tabell 46. Medelhalt av kadmium från Ryaverket år 2022 samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökta verksamhet.

| Ämne    | Medelhalt<br>(2022) µg/l | Haltbidrag nuläge<br>µg/l | Haltbidrag ansökt<br>µg/l | Årsmedelvärde<br>HVMFS 2019:25 µg/l |
|---------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Kadmium | 0,01                     | 0,0000021                 | 0,0000022                 | 0,2                                 |

### 5.6.8 Övriga prioriterade ämnen

I Tabell 47 anges uppmätta halter för ett antal olika ämnen i det utgående avloppsvattnet, under Gryaabs provtagning år 2022 samt gränsvärdet för årsmedelhalt enligt HVMFS 2019:25. Observera att gränsvärdet gäller först i vattenförekomsten.

Uppmätta halter i recipienten visas i Bilaga B.04.012. För samtliga ämnen förutom för metallerna är dataunderlaget för dåligt för att ligga till grund för en eventuell klassning.

Tabell 47. Uppmätt halt i utgående renat avloppsvatten, Gryaabs provtagning år 2022 samt gränsvärden enligt HVMFS 2019:25. Kursivt anger att värdet avser en enskild halt och inte ett beräknat medeltal. Röd färg anger att maximal halt överskrids, detta anges inte för enskilda halter.

| Ämne                         | Halter uppmätta 2022 µg/l | Årsmedelvärde HVMFS 2019:25 µg/l |
|------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Antracen                     | <0,0006                   | 0,1                              |
| Fluoranten                   | 0,0012**                  | 0,0063                           |
| Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP | 13                        | 1,3                              |
| Benso(b)fluoranten           | 0,0016*                   | 0,017 <sup>MAC</sup>             |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren        | 0,00073*                  | -                                |
| Diuron                       | 0,012*                    | 0,2                              |
| TBT                          | 0,00036*                  | 0,0002                           |
| Metaller                     |                           |                                  |
| Bly (Pb)                     | 0,066***                  | 1,3                              |
| Nickel (Ni)                  | 2,9***                    | 8,6                              |

\* Halten baseras på ett prov  
\*\* Halten baseras på två prover  
\*\*\* Gränsvärdet avser filtrerad Någon omräkning har inte gjorts och uppmätta halter i det renade avloppsvattnet avser totalhalter.

Tabell 48. Medelhalt av bly och nickel från Ryaverket 2018–2023 (exkluderande 2020 och 2021 för bly) samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökt verksamhet. Observera att det är totalhalter som presenteras, gränsvärdet avser filtrerad halt vilket inte har omräknats.

| Ämne        | Medelhalt (2018-2023) µg/l | Haltbidrag nuläge µg/l | Haltbidrag ansökt µg/l | Årsmedelvärde HVMFS 2019:25 µg/l |
|-------------|----------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Bly (Pb)    | 0,13                       | 0,00026                | 0,00029                | 1,3                              |
| Nickel (Ni) | 2,6                        | 0,0052                 | 0,0058                 | 8,6                              |

Avseende DEHP så varierar halterna relativt kraftigt under året med några högre halter som påverkar medelhalten som uppgår till 13 µg/l, se Tabell 49. Ett medelvärde av Ryaverkets utsläppsdata för perioden 2018–2023 visar på en lägre halt; 7,1 µg/l, vilket ger ett haltbidrag i Skalkorgarna på 0,014 µg/l för nuläge och 0,016 µg/l för ansökt verksamhet (Tabell 50). Ett haltbidrag som motsvarar 1 % av bedömningsgrunden.

Tabell 49. Uppmätta halter i utgående renat avloppsvatten under provtagningen år 2022 av ämnet DEHP, samtliga halter i µg/l.

| Provtagnings-tillfälle | 1  | 2    | 3   | 4    | 5   | 6   | 7   | 8   | 9  | 10 | 11   | 12   |
|------------------------|----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|----|------|------|
| DEHP (µg/l)            | 51 | <0,4 | 1,9 | <0,4 | 5,9 | 6,7 | 4,3 | 5,1 | 11 | 19 | <0,4 | <0,4 |

Tabell 50. Medelhalt av DEHP från Ryaverket 2018–2023 samt haltbidrag vid Skalkorgarna i nuläge och framtida ansökta verksamhet.

| Ämne | Medelhalt<br>(2018-2023) µg/l | Haltbidrag nuläge<br>µg/l | Haltbidrag ansökt<br>µg/l | Årsmedelvärde<br>HVMFS 2019:25 µg/l |
|------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| DEHP | 7,1                           | 0,014                     | 0,016                     | 1,3                                 |

## 6 Bedömd påverkan på vattenförekomsternas status och möjligheterna att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer – ekologisk status

### 6.1 Biologiska kvalitetsfaktorer

#### 6.1.1 Växtplankton

Växtplankton är starkt kopplat till näringsämneshalter i vatten, och ju mer näring som finns, desto mer växtplankton.

Klassificering av kvalitetsfaktorn växtplankton görs genom bedömning av två parametrar: biomassa av växtplankton som mäts som biovolym, och klorofyll a (HVMFS 2019:25). Provtagning för Västerhavet (typerna 1–6 och 25) ska utföras tre gånger per år mellan juni och augusti. För klassning av vattenförekomster används data från minst tre år under de senaste sex årens provtagning. Endast parametern klorofyll a har klassificerats i de aktuella vattenförekomsterna. Tabell 51 innehåller information om hur klassificeringar har gjorts för varje vattenförekomst. Klassificeringarna baseras på data från 2013–2018.

Inom ramen för Gryaabs provtagning år 2022 utfördes en växtplanktonundersökning avseende biovolym i Björköfjorden och Rivö fjord syd. Provtagning och utvärdering följer bedömningsgrunderna för ytvatten enligt HVMFS 2019:25 och Naturvårdsverkets vägledning. Beräkningen av biovolym indikerar att båda vattenförekomsterna har hög ekologisk status, med liknande medelvärden 0,91 och 0,99.

Provtagningslokalen i Rivö fjord syd ligger närmare mynningen för Göta älv och utsläppspunkten från reningsverket än lokalen i Björköfjorden. Trots detta är skillnaden i EK-värdet mellan de två områdena liten. Fysikalisk-kemiska faktorer, såsom näringstillgång och vattentemperatur, kan påverka skillnaderna i EK-värdet trots att båda områdena har hög ekologisk status.

Resultaten från undersökningen kan inte användas för klassning av vattenförekomsterna då det krävs data från minst tre år för klassning enligt HVMFS 2019:25. Det är dock värt att notera att klassificeringen i VISS inte baseras på data från den senaste sexårsperioden. De undersökningar som genomfördes år 2022 ger därför en mer aktuell bild av situationen i de berörda vattenförekomsterna.

Bohuskustens vattenvårdsförbund utför regelbundna mätningar av klorofyll a, och resultaten av de senaste undersökningarna presenteras i Tabell 51.

Förutsatt att resultatet från år 2022 är representativt för en treårsperiod, skulle Rivö fjord syd kvalificera sig för hög status avseende växtplankton, i stället för den nuvarande måttliga statusen. På samma sätt skulle Björköfjorden kvalificera sig för hög status i stället för den nuvarande goda statusen när det gäller växtplankton.

I Tabell 28 presenteras belastningen av näringsämnen från Ryaverket i ett nuläge och vid ansökt verksamhet (fullt nyttjande av föreslagna mängdvillkor) jämfört med övrig inkommande belastning i Rivö fjord nord. Kväve är en begränsande faktor för tillväxten av växtplankton i marina miljöer, dock ska noteras att vid höga tillflöden av kväverikt sött vatten från Göta älv kommer ett större område vara fosfobegränsat. Skillnaden i andelen tillfört kväve till Rivö fjord nord från Ryaverket mellan nuläget och ansökt verksamhet är mycket liten. Tas hänsyn även till vad som kommer till vattenförekomsten (Rivö fjord nord) från andra vattenförekomster blir skillnaden nästan obetydlig. När det gäller fosfor ökar andelen från Ryaverket med nio procent (14 ton beräknat på mängdvillkoret) vid den ansökta



verksamheten jämfört med nuläget, om hänsyn inte tas till vad som kommer in från omgivande vattenförekomster. Om hänsyn tas till andra källor minskar Ryaverkets andel från 32 % till 6 % och skillnaden mellan nuläget och den ansökt verksamheten minskar till två procent (4 % i nuläget och knappt 6 % vid ansökt verksamhet).

Då kvalitetsfaktorn växtplankton i huvudsak visar effekterna av övergödning kommer bedömningen i viss mån att följa bedömningen av kvalitetsfaktorn näringsämnen. I kapitel 5.3 och 6.2.1 presenteras haltbidraget från Ryaverket och bedömningen av påverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen. Nedan följer ett kortare resonemang om haltbidragen av kväve och fosfor.

#### *Kväve*

Bakgrundshalterna var i provtagningslokalerna Skalkorgarna 0,30 mg/l, i Dana fjord 0,25 mg/l, och i Rivö fjord syd 0,34 mg/l i den provtagning som utfördes av Gryaab under år 2022.

I Skalkorgarna kommer haltbidraget från Ryaverket (0,04 mg/l sommartid) att vara mätbart i förhållande till bakgrundshalten (observera att den belastning som sker i dagsläget är inkluderad i uppmätt halt i recipienten). Det modellerade haltbidraget skiljer sig dock inte åt mellan nuläget och ansökt verksamhet. För nollalternativet är haltbidraget något högre<sup>11</sup>.

I Dana fjord är haltbidraget mycket litet (0,01 mg/l sommartid), det är tveksamt om bidraget kommer att kunna mätas. I Rivö fjord syd kommer haltbidraget att vara högre än i Skalkorgarna vintertid men lägre sommartid (vinter 0,031 mg/l jämfört med 0,023 mg/l i Skalkorgarna, sommartid är emellertid haltbidraget i Rivö fjord syd 0,026 mg/l)<sup>12</sup>. Se även Tabell 16.

#### *Fosfor*

Bakgrundshalterna var i provtagningslokalerna Skalkorgarna 0,014 mg/l, i Dana fjord 0,014 mg/l och i Rivö fjord syd 0,015 mg/l i den provtagning som utfördes av Gryaab under år 2022.

I Skalkorgarna kommer haltbidraget (0,001 mg/l sommartid) knappt att vara mätbart i förhållande till bakgrundshalten (observera att den belastning som sker i dagsläget är inkluderad i uppmätt halt i recipienten). Det modellerade haltbidraget skiljer sig inte åt mellan nuläget och ansökt verksamhet. För nollalternativet är haltbidraget något högre<sup>13</sup>.

I Dana fjord är haltbidraget mycket litet (0,0004 mg/l sommartid) för både nuläge och ansökt verksamhet, det är tveksamt om bidraget kommer att kunna mätas. I Rivö fjord syd kommer haltbidraget att vara högre än i Skalkorgarna vintertid men lägre sommartid (0,0008 mg/l vid ett nuläge och 0,0009 mg/l vid ansökt verksamhet sommartid, vintertid är haltbidraget 0,001 mg/l både vid nuläget och ansökt verksamhet)<sup>6</sup>. I alla beräkningsfall är haltbidraget jämfört med bakgrundshalterna litet. Se även Tabell 22.

I Tabell 51 presenteras en sammanställning av aktuella klassningar av växtplankton i VISS för respektive vattenförekomst samt en bedömning av hur ansökt verksamhet påverkar respektive status.

<sup>11</sup> Observera att haltbidraget är något överskattat, se kapitel 3.

<sup>12</sup> Räknat konservativt med utgående medelhalt från åren 2018-2023 samt spädning i ytan.

<sup>13</sup> Observera att haltbidraget är något överskattat, se kapitel 3.

Tabell 51. Sammanställning av klassningen i VISS avseende växtplankton för respektive vattenförekomst samt påverkansbedömning av ansökt verksamhet. I parentes anges EK-värde för den klassning som utförts inom ramen för Gryaabs egen provtagning, denna gäller biovolym.

| Vattenförekomst | Klassning VISS | EK-värde     | Påverkansbedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord | Måttlig        | 0,561        | Data är från 2013–2018, klassad parameter är Klorofyll a. Det finns mätdata från vattenförekomsten (Skalkorgarna). Enligt senaste klassningen (2017–2022) från Bohuskustens vattenvårdsförbund är statusen fortsatt måttlig. Typområde 25 ger att EK-värdet ligger mitt i intervallet för måttlig status. Skillnaden i tillskottet av näringsämnen mellan nuläge och ansökt verksamhet kommer inte medföra en förändrad klassning. Detta då det är långt till klassgräns och skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är mycket liten.                                                                                     |
| Rivö fjord syd  | Måttlig (Hög)  | 0,561 (0,99) | Data är från 2013–2018, klassad parameter är Klorofyll a. Extrapolering är gjord från annan vattenförekomst (Rivö fjord nord). Typområde 25 ger att EK-värdet ligger mitt i intervallet för måttlig status. Inom ramen för Gryaabs provtagning år 2022 gjordes en växtplanktonundersökning baserat på biovolym. Denna undersökning indikerar hög status. Oaktat statusklassning så kommer skillnaden i tillskottet av näringsämnen vid ansökt verksamhet inte medföra en förändrad klassning. Detta då det i båda fallen är långt till respektive klassgräns och skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är mycket liten. |
| Danafjord       | God            | 0,642        | Data är från 2013–2018, klassad parameter är Klorofyll a, typområde 1s. Mätdata finns från vattenförekomsten (Skalkorgarna, Danafjord). Enligt senaste klassningen (2017–2022) från Bohuskustens vattenvårdsförbund är statusen hög. Skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är i Danafjord mycket litet. Någon förändrad klassning kommer inte att ske.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Asperöfjorden   | Hög            | 0,812        | Data från 2013–2018, klassad parameter är Klorofyll a. Extrapolering är gjord från annan vattenförekomst (Skalkorgarna, Danafjord, Valö, Småholmarna - typområde 25, 1s, 4). Skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är i Asperöfjorden mycket litet. Någon förändrad klassning kommer inte att ske.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Stora Kalvsund  | God            | 0,642        | Bidraget från Ryaverket är här så pass litet att någon utökad bedömning inte görs (typområde 25, 1s).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Björköfjorden   | God (Hög)      | 0,642 (0,91) | Bidraget från Ryaverket är här så pass litet att någon utökad bedömning inte görs (typområde 1s).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Göta älv        | Ej klassad     | -            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Skillnaden mellan nuvarande verksamhets utsläpp och utsläppen vid ansökt verksamhet är, både avseende mängdutsläpp och haltbidrag, liten. Bedömningen i enlighet med ovan ger att ansökt verksamhet (både innan och efter år 2036) inte kommer medföra något klassbyte av kvalitetsfaktorn växtplankton i någon av berörda vattenförekomster. **Ingen otillåten försämring av kvalitetsfaktorn växtplankton** bedöms ske till följd av ansökt verksamhet i någon av berörda vattenförekomster.

6.1.2 Makroalger och gömfröiga växter

Makroalger och gömfröiga växter i kustvatten ska klassificeras utifrån den maximala djuputbredningen av ett antal utvalda fleråriga makroalger och gömfröiga vattenväxter. Provtagning ska bland annat ske från perioden juli till september och data från minst tre transekter inom en ytvattenförekomst ska användas. (HVMFS 2019:25)

Gränser för poängsättning av maximal djuputbredning (bedömningsgrund) saknas för typområde 25, vilket är det typområde som vattenförekomsten Rivö fjord nord omfattas av.

Avsaknaden av bedömningsgrund beror på att vattenområdet har stora naturliga fluktuationer i salthalt, vilket ger alltför stora mellanårsvariationer, makroalger anses inte vara en bra miljöindikator för antropogen påverkan i området. (Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket 2007)

Kvalitetsfaktorn återspeglar i huvudsak påverkan från näringsämnen (övergödning) och grumling och utgår ifrån sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus. Tillgången på ljus styr vegetationens tillväxt och kan korreleras till effekter av övergödning, som t.ex. minskat siktdjup, ökad mängd påväxt och grumling i vattenmassan av växtplankton. (Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket 2007)

Makroalger och gömfröiga växter i kustvatten är angiven som ej klassad för samtliga berörda vattenförekomster i VISS.

Då kvalitetsfaktorn inte är klassad för någon av vattenförekomsterna går det inte att göra en bedömning av icke-försämringskravet. Att kvalitetsfaktorn inte är klassad för Rivö fjord nord och syd torde delvis ha sin grund i att bedömningsgrund saknas för aktuellt typområde. Detta i sin tur beror på bedömningen att makroalger inte anses vara en bra miljöindikator för antropogen påverkan i området.

Observera att vattenförekomsterna längre ut från Göta älv omfattas av andra typområden.

Då kvalitetsfaktorn till stor del återspeglar effekterna av övergödning, följer bedömningen av påverkan det som anges för kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen.

### 6.1.3 Bottenfauna

Enligt HVMFS 2019:25 bedöms kvalitetsfaktorn *bottenfauna* baserat på Benthic Quality Index (BQI). Det är ett tillståndsinde som ger höga värden på havsbottnar som är relativt opåverkade av övergödning. Indexet är baserat på vilka arter som påträffas, deras känslighetsindex och deras relativa förekomst i provet. Vid statusklassning används 20:e percentilen av BQI-medelvärde.

Kvalitetsfaktorn återspeglar i huvudsak påverkan från näringsämnen (övergödning) men även miljögifter.

Provtagningar har skett 2016 och 2021/2022 i området utanför Göteborg (Nygren & Agrenius 2022 & 2023), Provtagningarna i Rivö fjord syd och Björköfjorden 2022 utfördes på uppdrag av Gryaab som del av denna recipientutredning.

Rivö fjord nord och Rivö fjord syd var 2016 samma vattenförekomst vilket innebär att endast enstaka provpunkter undersöktes. Vid provtagningen år 2022 valdes fyra nya stationer ut samt en femte som provtagits åren 2017, 2019 samt 2022. För de fem stationerna varierar BQI mellan 3,9–13,2 och 20:e percentilen är 8,43 (måttlig), Tabell 52. För de enstaka provpunkterna 2016 resulterade undersökningen i ett BQI mellan 3,4–7,6 och 20:e percentilen 5,58 (otillfredsställande).

Fem stationer i Dana fjord blev provtagna 2016 där resultatet visar en variation i BQI på 10,1–10,7 med en 20:e percentil på 10,19 (måttlig). Fem stationer blev provtagna 2019 och 2021 med en 20:e percentil på 11,13 (måttlig) respektive 12,34 (god).

Björköfjorden har provtagits på samma fem stationer båda åren. För de fem stationerna varierar BQI mellan 9,8–11,1 år 2016 och mellan 12,6–13,5 år 2022, Tabell 52. BQI är alltså högre år 2022 vid samtliga stationer jämfört med 2016. Den 20:e percentilen av BQI-medelvärde är 10,11 (måttlig status) år 2016 och 12,96 (god status) år 2022. Det är dels en minskning av arter, dels en drastisk minskning av den näringsgynnande arten *Scalibregma inflatum* mellan provtagningsåren som genererar skillnad i statusklassning

Generellt kan en positiv förändring ses från tidigare provtagningar till år 2022. En trend som observerats längs med kusten från Göteborgsområdet och norrut samt söder om Göteborg (Nygren & Agrenius, 2023).

Kvalitetsfaktorn bottenfauna är inte klassificerad i VISS för Skalkorgarna då påverkan av tillrinnande sötvatten är för stor, vilket påverkar BQI.

Tabell 52. Jämförelse av status, BQI och 20:percentilen för respektive vattenförekomst från provtagning år 2016 samt 2022.

| Vattenförekomst           | Status<br>provtagning<br>2021–2022 | BQI       | 20:e<br>percentilen | Tidigare<br>status 2016 | BQI 2016  | 20:e<br>percentilen<br>2016 |
|---------------------------|------------------------------------|-----------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|
| Rivö fjord nord*<br>5-20m | -                                  |           |                     | Otillfredsstäl-<br>nde  | 3,4–7,6   | 5,58                        |
| Rivö fjord syd*<br>5-20m  | Måttlig                            | 3,9–13,2  | 8,43                | Otillfredsstäl-<br>nde  | 3,4–7,6   | 5,58                        |
| Dana fjord<br>>20m        | God                                | 11,9–13,4 | 12,34               | Måttlig                 | 10,1–10,7 | 10,31                       |
| Björköfjorden<br>>20m     | God                                | 12,6–13,5 | 12,96               | Måttlig                 | 9,8–11,1  | 10,11                       |

\*Tidigare var det samma vattenförekomst, därav samma status för äldre klassning.

I Tabell 53 presenteras en sammanställning av klassningen i VISS avseende kvalitetsfaktorn bottenfauna för respektive vattenförekomst samt en påverkansbedömning av ansökt verksamhet.

Tabell 53. Sammanställning av klassningen i VISS avseende bottenfauna för respektive vattenförekomst samt påverkansbedömning av ansökt verksamhet. I parentes anges den klassning som utförts inom ramen för Gryaabs provtagning år 2022.

| Vattenförekomst | Klassning<br>VISS   | EK-<br>värde | Påverkansbedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord | Ej klassad          | -            | Klassning i VISS har inte skett eftersom det är för stor sötvattenpåverkan vilket påverkar BQI.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Rivö fjord syd  | -<br>(Måttlig)      | -            | Provtagning som är gjord 2022 visar på måttlig status i vattenförekomsten. EK-värdet ligger mitt emellan klassgränserna. Bedömningen är att ansökt verksamhet inte kommer medföra ett klassbyte. Detta då det är långt till respektive klassgräns och skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är liten.                                                       |
| Dana fjord      | Måttlig             | 0,576        | Data från 2013–2018 (2016), klassad parameter är BQI, bassäng Västerhavet, typområde 5, djup >20m. Enligt senaste mätningen av marin mjukbottenfauna (2021) är statusen god (Nygren & Agrenius, 2022). Skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är i Dana fjord mycket litet. Någon förändring av klassningen bedöms inte ske till följd av ansökt verksamhet. |
| Asperöfjorden   | Ej klassad          | -            | Data saknas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Stora Kalvsund  | Ej klassad          | -            | Data saknas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Björköfjorden   | Ej klassad<br>(God) |              | Ej klassad eftersom data saknas (2019). Provtagning som är genomförd 2016 visar på måttlig status och provtagning som är gjord 2022 visar på god status i Björköfjorden med en kraftig ökning av BQI. Skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är i Björköfjorden lågt och en klassändring till följd av ansökt verksamhet bedöms inte ske.                    |
| Göta älv        | Ej klassad          | -            | Kvalitetsfaktorn/parametern är oklassad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Enligt bedömningen av näringsämnen i avsnitt 6.2.1, bidrar Ryaverket med en liten mängd relativt andra källor och utsläppet sprids snabbt i recipienten. Skillnaden mellan nuvarande verksamhets utsläpp och utsläppen vid ansökt verksamhet är, både avseende mängdutsläpp och haltbidrag, liten.

Bedömningen i enlighet med ovan ger att ansökt verksamhet (varken innan år 2036 eller efter) inte kommer medföra något klassbyte av kvalitetsfaktorn bottenfauna i någon av berörda vattenförekomster. **Ingen otillåten försämring** av vattenförekomsterna bedöms ske till följd av ansökt verksamhet.

## 6.2 Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer

### 6.2.1 Näringsämnen

Klassificeringen av näringsämnen i kustvatten ska göras utifrån klassgränserna för vinterhalter av totalkväve, totalfosfor, löst oorganiskt kväve (DIN) och löst oorganiskt fosfor (DIP) samt sommarhalter av totalkväve och totalfosfor. Därefter görs en sammanvägning av parametrarna till kvalitetsfaktorn näringsämnen. Vinterperioden i Västerhavet definieras som december – mars och sommarperioden juni – augusti. Bedömningen ska göras på ytvatten (0–10 meter) alternativt endast data ovanför språngskiktet.

Bedömningen av näringsämnen är baserad på två miljöövervakningsstationer, Skalkorgarna i Rivö fjord nord och Dana fjord i Dana fjord. Av dessa har myndigheterna extrapolerat data till övriga närliggande vattenförekomster. Klassificeringen är genomförd på data under perioden 2013 – 2018.

Vattenförekomsterna Rivö fjord nord och syd har måttlig status för näringsämnen då de delar övervakningsstationen Skalkorgarna. Resterande fem vattenförekomster som berörs av verksamheten har god status.

Gränsen från god till måttlig status för näringsämnen går vid ett numeriskt värde (EK-värde) på 0,6 (Tabell 54). Rivö fjord nord och syd har klassats till måttlig status då vattenförekomsterna har numeriskt värde 0,578 vilket är nära gränsen för god. Gränsen mot otillfredsställande status går vid ett numeriskt värde på 0,4.

Vid beräkningar av nuläge och maximalt nyttjande av ansökt verksamhet skiljer det numeriska värdet -0,025/-0,026 från det angivna i VISS. Minskningen i numeriskt värde kommer inte ändra statusen för vattenförekomsterna som är klassade på Skalkorgarnas data. Genomförs samma beräkning på senare data minskar det numeriska värdet med -0,012, vilket är mycket lågt i förhållande till statusklassernas numeriska indelning. Skillnaderna mellan det beräknade nuläget och ansökt verksamhet är 0,001 för dataunderlaget 2013–2018 och inte påvisbart på det senare, 2017–2021.

Utsläppsplymen sprider sig norrut mot Björköfjorden och Stora Kalvsund under sommaren, där spädningstalet som lägst är cirka 200–500. Under vintern sker en större spridning söderut mot Asperöfjorden, där spädningstalet i vissa delar uppgår till 200 – 500 under vintern och cirka 500 – 1000 under sommaren. Det är först vid spädningstal 67 för sommarperioden och 32 för vinterperioden som statusen ändras från måttlig (0,552) till otillfredsställande (0,398). Denna spädning uppnås i nära anslutning till utsläppspunkten och risken för att ansökt verksamhet skulle medföra en sänkning av statusen för kvalitetsfaktorn Näringsämnen är liten.

Tabell 54. Statusklassernas indelning i numeriska värden för kvalitetsfaktorn *Näringsämnen* (HVMFS 2013:19)

| Status                     | Numeriskt värde | Nedre gräns |
|----------------------------|-----------------|-------------|
| Hög status                 | 0,8 - 1         | 0,8         |
| God status                 | 0,6 < 0,8       | 0,6         |
| Måttlig status             | 0,4 < 0,6       | 0,4         |
| Otillfredsställande status | 0,2 < 0,4       | 0,2         |
| Dålig status               | < 0,2           | 0           |

I Tabell 55 presenteras en sammanställning av klassningen i VISS avseende kvalitetsfaktorn näringsämnen för respektive vattenförekomst samt en påverkansbedömning av ansökt verksamhet.

Tabell 55. Sammanställning av klassningen i VISS avseende näringsämnen för respektive vattenförekomst samt påverkansbedömning av ansökt verksamhet.

| Vattenförekomst | Klassning VISS | Numeriskt värde | Påverkansbedömning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord | Måttlig        | 0,578           | Data från 2013–2018, mätvärden finns i recipient. Vid omklassning enligt senare data, 2017–2021 fås samma status.<br><br>Skillnaden i tillskottet av näringsämnen mellan nuläge och ansökt verksamhet kommer inte medföra en förändrad klassning. Detta då det är långt till den nedre klassgränsen och skillnaden i haltbidrag, vid övervakningsstationen Skalkorgarna, mellan nuläget och ansökt verksamhet är mycket liten. |
| Rivö fjord syd  | Måttlig        | 0,578           | Data från 2013–2018, extrapolerad data. I övrigt samma bedömning som för Rivö fjord nord.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dana fjord      | God            | 0,633           | Data från 2013–2018, mätvärden finns i recipient och extrapolerad data i VISS. Vid omklassning enligt senare data, 2017–2021 fås samma status. Vid beräkningar används endast mätvärden från recipient som visar ett högre numeriskt värde än nuvarande status. Någon förändring av klassningen bedöms inte ske vid ansökt verksamhet.                                                                                         |
| Asperöfjorden   | God            | 0,703           | Data från 2013–2018, extrapolerad data. Skillnaden i haltbidrag mellan nuläget och ansökt verksamhet är i Asperöfjorden mycket litet. Någon förändring av status bedöms inte ske.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Stora Kalvsund  | God            | 0,633           | Data från 2013–2018, extrapolerad data. Bidraget från Ryaverket är här så pass litet att någon förändring av klassningen inte bedöms ske.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Björköfjorden   | God            | 0,66            | Data från 2013–2018, extrapolerad data.<br>Samma bedömning som för Asperöfjorden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Göta älv        | God            | 0,57            | Data från 2013–2018. I VISS anges bedömningen som osäker då medelvärdet är nära klassgränsen samt på grund av saltvattenpåverkan vilket gör det omöjligt att mäta de joner som behövs för tillförlitlig beräkning av referensvärde. Skillnaden i haltbidraget i Göta älv mellan ansökt och nuläget bedöms vara liten och därmed även påverkan på EK-värdet.                                                                    |

Nollalternativet representerar ansökt verksamhet fram till och med år 2036. Utförd modellering och beräkning visar att inte heller förhållandena fram till och med år 2036 medför en ändring av statusklass i någon av vattenförekomsterna.

Sammantaget görs bedömningen, vid en sammanvägning av parametrarna, att någon förändring av **kvalitetsfaktorn näringsämnen** för undersökta vattenförekomster inte sker till följd av ansökt verksamhet, någon otillåten försämring sker inte och **försämringsförbudet innehålls**.

### 6.2.2 Syrgasförhållanden, BOD<sub>7</sub>

Kvalitetsfaktorn benämns korrekt syrebalans i kustvatten och vatten i övergångszon och baseras på uppmätta halter av syrgas månadsvis. Provtagning ska ha skett i den djupaste delen av ytvattenförekomsten i en profil från ytan till botten på ett antal olika standarddjup. HVMFS 2019:25

Kvalitetsfaktorn återspeglar i huvudsak påverkan från nedbrytning av organiskt material men även näringsämnen (övergödning).

Ryaverkets utsläpp sker i en recipient som får stort tillflöde av sötvatten från Göta älv och är i direkt kontakt med kustvatten i de västra delarna. Det innebär att vattnet i området omsätts snabbt.

Ryaverket släpper ut organiskt material (mäts ofta i enheten BOD<sub>7</sub>). Organiskt material kräver syre när det bryts ner av mikroorganismer i vattnet och påverkar syrgasförhållandena i vattnet. Resultatet från sextio mätillfällen mellan 2013–2018 vid övervakningsstationerna Skalkorgarna och Danafjord visar på höga syrgasförhållanden (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). I VISS klassas kvalitetsfaktorn som hög i vattenförekomsterna Dana fjord och Rivö fjord nord, övriga vattenförekomster är ej klassade.

Syreförändringen som ansökt verksamhet ger upphov till är inte mätbara i den närmsta övervakningsstationen, Skalkorgarna. Ytligt vatten står i kontakt med atmosfären och uppvisar därför sällan någon brist på syre. Den syrgasförbrukning som nedbrytningen av de syreförbrukande ämnena i vattnet från Ryaverket ger upphov till bedöms inte påverka syrgaskoncentrationen i vattenmassan förutom i ett mycket litet område. Skillnaderna mellan nuvarande verksamhet, nollalternativet och ansökt verksamhet är små med hänsyn till syrgashalter.

Sammantaget bedöms ansökt verksamhet **inte påverka statusen för kvalitetsfaktorn syrebalans i kustvatten och vatten i övergångszon** i varken vattenförekomsterna Rivö fjord nord och Rivö fjord syd eller angränsande vattenförekomst Dana fjord, och inte heller påverka möjligheterna att nå/upprätthålla förekomsternas status avseende kvalitetsfaktorn.

### 6.2.3 Siktdjup i kustvatten och vatten i övergångszon

Klassificering av kvalitetsfaktorn siktdjup i kustvatten och vatten i övergångszon ska baseras på data från månatliga mätningar sommartid (juni-augusti) under en treårsperiod. (HVMFS 2019:25)

Kvalitetsfaktorn återspeglar i huvudsak påverkan från näringsämnen (övergödning). En ökad mängd partiklar i vattnet (plankton) ger ett minskat siktdjup. I många områden kan därför siktdjupet ge en bra uppskattning av biomassan i ytsiktet.

I VISS är Dana fjord och Rivö fjord nord klassade med måttlig status och övriga vattenförekomster är ej klassade. Observera att kvalitetsfaktorn i VISS benämns som ljusförhållanden.



Ekologisk kvot i Rivö fjord nord är 0,65 och i Dana fjord 0,53 (klassgräns 0,67–0,45) data från åren 2013–2018.

För båda vattenförekomsterna befinner sig den ekologiska kvoten långt ifrån klassgränsen mot otillfredsställande status. Då kvalitetsfaktorn till stor del återspeglar effekterna av övergödning, följer bedömningen av påverkan det som anges för kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen.

Bedömningen är att **ingen otillåten försämring av kvalitetsfaktorn** siktdjup i kustvatten och vatten i övergångszon för undersökta vattenförekomster kommer att ske till följd av ansökt verksamhet.

## 6.3 Särskilda förorenande ämnen

### 6.3.1 Förutsättning för bedömning

En bedömning av särskilda förorenande ämnen görs genom jämförelse mot bedömningsgrunderna i HVMFS 2019:25. Jämförelse ska för koppar, zink, krom, arsenik och uran göras med filtrerad halt. För koppar ska därutöver jämförelse göras med biotillgänglig halt. För arsenik, uran och zink ska halterna även justeras med hänsyn till naturlig bakgrundshalt. Observera även att bedömningsgrunderna gäller först i recipienten, se kapitel 2.1 och 2.1.4 för juridiska förutsättningar samt 5.5.1 avseende förutsättningar för beräkning och analys.

Vid beräkning av haltbidrag har utgående halt från Ryaverket baserats på resultatet i huvudsak från 2022 års provtagning. Hur denna förhåller sig till medel över flera år ses i Tabell 6. För de ämnen där halterna mellan de olika åren skiljer sig åt, har haltbidrag beräknats för båda tidsperioderna och bedömningen är gjord på högst halt.

### 6.3.2 Ammoniak

Ammoniak är klassificerad till måttlig status i både Rivö fjord nord och syd och god i både Dana fjord och Göta älv. I övriga vattenförekomster är ämnet inte klassat.

Ammoniak är toxiskt för många vattenlevande organismer. Halten av ammoniak är beroende av halten ammoniumkväve och förhållandet dem emellan varierar kraftigt med pH och temperatur på vattnet. Dessa faktorer varierar naturligt och härrör inte enbart från verksamheten.

Gryaabs provtagning från år 2022 visar halter av ammoniak under bedömningsgrunden i bland annat provtagningslokalerna Skalkorgarna, Rivö fjord syd och Dana fjord. I Skalkorgarna som ligger till grund för klassningen av vattenförekomsterna Rivö fjord nord och syd där klassningen i VISS är måttlig idag, bedöms **status för ammoniak vara god**. Status i vattenförekomsten Dana fjord bedöms också som god, baserat på provtagningslokalen Dana fjord. Detta överensstämmer med nuvarande statusklassning i VISS.

Figur 20 till och med Figur 24 visar medianutbredningen av vatten med en halt över bedömningsgrunden, baserat på modellens spridningsberäkningar och det underlag av mätdata som funnits tillgänglig.

Det ska särskilt noteras att området kommer att variera kraftigt med temperaturförhållandena i recipienten, observera de stora skillnaderna i utbredning när månaderna juli och augusti utesluts. Kartorna visar en jämförelse mot bedömningsgrunden för årsmedelvärde. Årsmedelvärden är ett lågt satt riktvärde där inga kroniska effekter kan förväntas. För de vänstra kartorna där hänsyn tas till temperaturer under juli och augusti kan det ibland vara mer relevant att jämföra med maximal tillåten koncentration.

Gryaabs utgående renade avloppsvatten har även testats för bioackumulerbarhet och toxicitet.

För att få ett mått på halten bioackumulerbara ämnen mättes halten extraherbart gaskromatograferbart organiskt material, EGOM. Halten EGOM var under kvantifieringsgränsen för analysen, <0,1 mg/l. Vilket i sin tur med god marginal underskrider den halt som används som tröskelvärde av Naturvårdsverket (0,5 mg/l), Naturvårdsverket, 2011.

Toxicitetstester utfördes på tre trofinivåer (Alg, tillväxthämning<sup>14</sup> *Phaeodactylum tricornutum*, Kräftdjur<sup>15</sup>, LDR *Nitocra spinipes* och Embryo/ungeltester med fisk<sup>16</sup> *Danio rerio*). Inga negativa effekter kunde påvisas för varken tillväxt, larvutveckling, kläckningsförmåga, överlevnad, beteende eller morfologiska förändringar.

Baserat på resultatet av toxicitetstesterna samt områdena i kartorna Figur 20 till och med Figur 24 som representerar ett mycket lågt framtaget årsmedelvärde görs bedömningen att även om ett haltbidrag från Ryaverket kommer att spridas över ett relativt stort område är risken för toxiska effekter på akvatiskt liv liten. I bedömningen tas även hänsyn till att närområdet, där högst halter förväntas, består av i huvudsak en muddrad inseglingssränna till Göteborgs hamn.

Det kan konstateras att varken vattenförekomsten Dana fjord, Rivö fjord syd eller Göta älv kommer att påverkas i någon stor utsträckning. Haltbidraget från Ryaverket både i nuläget, nollalternativet och vid ansökt verksamhet blir litet. Detta stöds även av beräknat årsmedel i de olika provtagningslokalerna, Tabell 29.

Vad gäller vattenförekomsten Rivö fjord nord så visar provtagningen, utförd av Gryaab år 2022 på god status för ämnet ammoniak. Klassningen baseras på mätdata från övervakningsstationen Skalkorgarna. Beräkning av årsmedel i samma övervakningsstation för ansökt verksamhet och nollalternativet visar även dessa på god status.

Baserat på den omklassificering som föreslås i föreliggande utredning och de beräkningar som visar att bedömningsgrunden för årsmedelhalt inte överskrider i Skalkorgarna vid ansökt verksamhet görs bedömningen att ansökt verksamhet inte medför en otillåten försämring.

### 6.3.3 Zink

Status för zink är klassad till god status i Rivö fjord syd och i Göta älv. I övriga vattenförekomster är ämnet inte klassat.

Provtagningen som Gryaab har låtit utföra ger en otydlig bild av status för zink då flertalet av de uppmätta halterna ligger under laboratoriets rapporteringsgränser som också varierar kraftigt på grund av störningar från salter i vattnet. Provtagningen kan därmed inte användas som underlag för klassning av någon av vattenförekomsterna.

Medelhalten av zink i det utgående renade avloppsvattnet under år 2022 var 7,44 µg/l (totalhalt) och 11 µg/l baserat på åren 2018-2023. Det krävs en mycket liten spädning för att halten i recipienten ska underskrida bedömningsgrunden på 3,4 µg/l, som avser filtrerad halt, där hänsyn även ska tas till naturlig bakgrundshalt. Bedömningsgrunden kommer att underskridas i direkt anslutning till utsläppspunkten (spädning 5-10 gånger). Ryaverkets haltbidrag i Skalkorgarna beräknas till 0,022 µg/l i nuläget och 0,025 µg/l med den framtida

<sup>14</sup> pH justerades till 8 i provvattnet och temperatur 20 ± 2 °C.

<sup>15</sup> Både provvattnet och spädvattnet pH-justerades till 8,0 (+ 0,2). Temperaturen låg mellan 20 och 21 °C under hela försöksperioden.

<sup>16</sup> Spädvattnet pH 7,3-7,6. Lekprocedur temperatur mellan 25 °C till 27 °C. Vi test av utvecklingen hos embryo/ungel stadier hos sebrafisk pH-justerat till 7,0 ± 0,1.

ansökta verksamheten, och utgör mindre än 1 % av bedömningsgrunden för både nuläget och ansökt verksamhet.

Ryaverkets haltbidrag i provtagningslokalen Rivö fjord syd beräknas till 0,036 µg/l i nuläget och 0,039 µg/l med den framtida ansökta verksamheten, och utgör även här cirka 1 % av bedömningsgrunden för både nuläget och ansökt verksamhet.

Vad gäller vattenförekomsterna Rivö fjord syd och Göta älv (ingen beräkning av haltbidrag presenteras för Göta älv men spädningen vid Älvsborgsbron mitt är större än spädningen i Rivö fjord syd varför haltbidraget kommer att vara än mindre i Göta älv) konstateras att Ryaverkets bidrag såväl i nuläget som i ansökt verksamhet inte bedöms bidra till en otillåten försämring eller överskridande av bedömningsgrunden.

Detta resonemang gäller även för övriga vattenförekomster (Rivö fjord nord undantagen) där haltbidraget på grund av avståndet till utsläppspunkten inte kommer att vara mätbart i recipienten.

Då det inte går att göra en klassning av zink i Rivö fjord nord, varken i VISS eller baserat på Gryaabs provtagning går det inte att göra en fullständig bedömning av ämnet. Det kan emellertid konstateras att haltbidraget är mycket litet i Skalkorgarna.

#### 6.3.4 Diklofenak

Diklofenak är klassificerad till måttlig status i både Rivö fjord nord och syd. I övriga vattenförekomster bedömer vattenmyndigheten att det råder god status.

Gryaabs provtagning från år 2022 visar halter av diklofenak under bedömningsgrunden i samtliga provtagningslokaler. I Skalkorgarna och Rivö fjord syd där klassningen i VISS är måttlig idag, bedöms **status för diklofenak vara god**. Bedömningen baseras på medelvärde av fyra prov från 2022 vilket utgör ett mer tillförlitligt underlag än det som använts i VISS. Underlaget i VISS är från 2017–2018 och endast baserat på två mätningar.

Beräknat haltbidrag av diklofenak från Ryaverket, se Tabell 33, till Skalkorgarna, baserat på de halter som detekterats, visar att Ryaverket står för en stor andel (majoriteten) av den uppmätta halten. För att utsläppshalten från Ryaverket ska underskrida bedömningsgrunden behöver den spädas cirka 50 gånger. Således kan det förekomma ett område i anslutning till utloppspunkten med halter över bedömningsgrunden i HVMFS 2019:25. Detta område bedöms dock som litet, se Figur 8 och Figur 9 och inom avloppsreningsverkets omblandningszon.

Ryaverkets utsläpp av diklofenak bedöms inte medföra någon otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § MB.

#### 6.3.5 Hormoner och ciprofloxacin

I VISS är 17-beta-östradiol klassad med god status i Rivö fjord nord och syd då inga årsmedelvärden överskrider bedömningsgrunden. Ämnet 17-alfa-etinylöstradiol är ej klassat då rapporteringsgränsen för 17-alfa-etinylöstradiol överstiger bedömningsgrunden och ingen klassning kan utföras. Ciprofloxacin är inte klassat i VISS.

##### *17-beta-östradiol*

Inget av de, av Gryaab, anlitate laboratorierna under 2022 kunde detektera ämnet i vattenprover från recipienten.

Baserat på den halt som SGS uppmäter i utgående renat avloppsvatten (en detekterbar halt vid ett tillfälle) krävs det en spädning på knappt 40 gånger för att bedömningsgrunden i HVMFS 2019:25 för årsmedelvärde ska underskridas, förutsatt att Ryaverket var enda källan.

Om halten i utgående vatten i stället skulle vara lika hög som rapporteringsgränsen för MoLabs analyser (LOQ, 0,1 ng/l) skulle det behövas knappt två gångers utspädning för att bedömningsgrunden i HVMFS 2019:25 för årsmedelvärde ska underskridas.

Då förutsättningarna för omblandning i recipienten är goda uppnås en sådan spädning nästan omgående.

Beräknat haltbidrag blir snabbt mycket litet (Tabell 34) och skillnaderna mellan nuläge och ansökt verksamhet (liksom halterna i sig) bedöms inte att vara mätbara i respektive vattenförekomst inte heller bedöms de ge upphov till en predikterbar påverkan på status i respektive vattenförekomst, med undantag Rivö fjord nord.

I Rivö fjord nord kan det i ett mindre område i anslutning till utsläppspunkten förekomma halter över bedömningsgrunden. Detta område bedöms emellertid ligga inom verksamhetens omblandningszon.

#### *17-alfa-etinylöstradiol*

Inget av de av Gryaab anlitate laboratorier kunde under 2022 års provtagning detektera ämnet i vattenprover från recipienten.

Baserat på den halt som SGS uppmäter i utgående renat avloppsvatten krävs en spädning på cirka 30 gånger för att bedömningsgrunden i HVMFS 2019:25 för årsmedelvärde ska underskridas, förutsatt att Ryaverket var enda källan.

Om halten i stället skulle vara lika hög som MoLabs LOQ (0,1 ng/l) så skulle det behövas cirka 14 gångers utspädning för att bedömningsgrunden i HVMFS 2019:25 för årsmedelvärde ska underskridas, förutsatt att Ryaverket var enda källan.

Haltbidraget blir snabbt mycket litet och skillnaderna mellan nuläge och ansökt verksamhet (liksom halterna i sig) bedöms inte att vara mätbara i respektive vattenförekomst inte heller bedöms de ge upphov till en predikterbar påverkan på status i respektive vattenförekomst, med undantag Rivö fjord nord.

I Rivö fjord nord kommer det i ett mindre område i anslutning till utsläppspunkten förekomma halter över bedömningsgrunden. Detta område bedöms emellertid ligga inom verksamhetens omblandningszon.

#### *Ciprofloxacin*

I recipienten kan MoLab inte detektera ämnet och SGS anger en halt vid ett tillfälle i Skalkorgarna på 0,016 µg/l. Bedömningsgrunden anger en maximal tillåten koncentration på 0,1 µg/l. Samtliga detekterade halter är under bedömningsgrunden. Underlaget är för dåligt för att kunna klassa ämnet i Skalkorgarna, dock kan konstateras att ämnet redan i det outspädda renade avloppsvattnet understiger maximal halt med god marginal.

MoLab anger en medelhalt i utgående renat avloppsvatten på 0,032 µg/l och SGS en halt på 0,035 µg/l.

#### *Sammanfattning*

Avseende ovan nämna läkemedelsrester så kommer det förekomma ett mindre område i anslutning till utloppsröret där halter kan förväntas över bedömningsgrunderna i HVMFS 2019:25. Detta bedöms dock som litet, se Figur 8 och Figur 9 och inom en omblandningszon från avloppsreningsverket.

Ryaverkets utsläpp av ämnena bedöms inte medföra någon otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § MB.

### 6.3.6 Uran och Arsenik

Uran och arsenik är inte klassade i berörda vattenförekomster i VISS, med undantag för Göta älv där arsenik har god status. Det saknas bakgrundshalter i Västerhavet för båda ämnena varför ingen klassning går att göra baserat på det underlag som samlats in av Gryaab under 2022.

Haltbidragen av uran och arsenik från Ryaverket till representativa övervakningslokaler (oaktat var dessa placeras) beräknas vara mycket låga. Halterna i det outspädda renade avloppsvattnet är nära bedömningsgrunderna. Rapporteringsgränsen för arsenik är 0,02 µg/l och för uran 0,01 µg/l (SGS 2023<sup>17</sup>).

Utsläpp av uran och arsenik bedöms inte vara mätbart i för berörda vattenförekomster representativa övervakningsstationer för vare sig nuvarande eller ansökt verksamhet. Den skillnad i haltbidrag som ansökt verksamhet ger upphov till kommer inte att vara möjlig att detektera vid för vattenförekomsterna representativa övervakningsstationer.

Ryaverkets utsläpp av uran och arsenik bedöms inte medföra någon otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § MB.

### 6.3.7 Övriga särskilda förorenande ämnen

I VISS är koppar klassificerat till god status för Rivö fjord syd (vatten) och Rivö fjord nord (sediment). I Dana fjord är koppar klassificerad till måttlig status (sediment) med låg tillförlitlighet. Gryaabs provtagning år 2022 visar på god status (vatten) i samtliga provtagna vattenförekomster, se Bilaga B.04.012.

I Dana fjord kommer Gryaabs haltbidrag att vara 0,007 µg/l vid ansökt verksamhet (0,006 µg/l i nuläget). Rapporteringsgräns för analysmetoden hos labbet (SGS) är <0,05 µg/l. Detta är således inte ett mätbart bidrag och någon otillåten försämring bedöms inte uppstå.

Samtliga övriga ämnen är redan i det outspädda renade avloppsvattnet under relevanta bedömningsgrunder i HVMFS 2019:25. För de ämnen som har bedömningsgrunder i HVMFS 2019:25 är status enligt Gryaabs provtagning år 2022, god i samtliga vattenförekomster (koppar, krom, bisfenol A, PFAS11<sup>18</sup>). Inget av dessa ämnen har klassificerats i VISS.

Haltbidraget av respektive ämne beräknas vara försumbart vid de olika övervakningsstationerna i respektive vattenförekomst.

Ryaverkets utsläpp av övriga särskilda ämnen bedöms inte medföra någon otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § MB.

## 6.4 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Eftersom det inte är aktuellt med en ny utloppsledning bedöms verksamheten inte påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, eftersom dessa främst behandlar fysisk påverkan. Ansökt verksamhet påverkar inte dessa aspekter.

## 6.5 Sammanfattande bedömning ekologisk status

En sammanfattande bedömning av ansökans påverkan på nuvarande status, risken för otillåten försämring, samt äventyrande av gällande miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) för ekologisk status presenteras för respektive vattenförekomst i tabellen nedan.

<sup>17</sup> [SGS Analyskatalog SE 2023.pdf \(sgsanalytics.se\)](#)

<sup>18</sup> Observera att bedömningsgrunden endast gäller för dricksvattenförekomster.

Tabell 56. Sammanfattning av bedömd påverkan på ekologisk status för respektive vattenförekomst.

| Namn vattenförekomst                            | Bedömning av risken för otillåten försämring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bedömning av risken för äventyrande av gällande kvalitetskrav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord                                 | <p>Beräkningar visar att kvalitetsfaktorn <b>näringsämnen</b> inte byter klass till följd av ansökt verksamhet. Mängd- och haltbidraget av näringsämnen bedöms inte inverka på de biologiska kvalitetsfaktorerna på ett sådant sätt att någon av dem skulle ändra klass.</p> <p>Vad gäller <b>särskilda förorenande ämnen</b> så kommer, för vissa av dessa, ett område uppkomma i närheten av utsläppspunkten där bedömningsgrunderna överskrids. Området bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon. För ämnen med måttlig status har haltbidraget beräknats och kommer vid, i utredningen antagna, representativa övervakningsstationer inte vara mätbart.</p> <p>Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.</p>                                                                      | <p>Måttlig ekologisk status – kopplat till fysisk påverkan från hamnverksamhet, god gäller för all medan annan typ av påverkan på kvalitetsfaktornivå.</p> <p>Vad gäller <b>näringsämnen</b> görs bedömningen att mängden kväve och fosfor inte, jämfört med vad i övrigt tillförs vattenförekomsten, innebär ett risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas så allvarligt att risken betraktas som oacceptabel.</p> <p>Inte heller för <b>de särskilda förorenande ämnena</b> bedöms ansökt verksamhet medföra ett sådant risktagande.</p> |
| Rivö fjord syd och Dana fjord                   | <p>Se resonemang under Rivö fjord nord.</p> <p>Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsterna.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>God ekologisk status</p> <p>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status, se motiveringen under Rivö fjord nord.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Asperöfjorden, Björköfjorden och Stora Kalvsund | <p>Mängd- och haltbidrag från Ryaverket för samtliga ämnen är i vattenförekomsterna mycket låga. Ingen kvalitetsfaktor kommer att byta klass till följd av ansökt verksamhet.</p> <p>Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsterna.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>God ekologisk status</p> <p>Ansökt verksamhet kommer i dessa vattenförekomster ha ett mycket litet bidrag av näringsämnen och övriga ämnen, och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå beslutade kvalitetskrav.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Göta älv                                        | <p>Plymen av renat avloppsvatten kommer tidvis under året att gå upp i Göta älv.</p> <p>Vad gäller särskilda förorenande ämnen så kommer, för vissa av dessa, ett område uppkomma i närheten av utsläppspunkten där bedömningsgrunderna överskrids. Området bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon. Haltbidraget har beräknats för ämnen med måttlig status och det kommer inte vara mätbart vid, i utredningen antagna, representativa övervakningsstationer.</p> <p>Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.</p> <p>Det bedöms alltid förekomma fri passage för vandrande fisk med hänsyn till rikt- och gränsvärden som finns i förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Spädningen är i medeltal nära 1000 gånger både vinter och sommar.</p> | <p>God ekologisk potential</p> <p>Vattenförekomsten är klassad som kraftigt modifierad på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd, kopplat till vattenkraft.</p> <p>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå beslutat kvalitetskrav.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Det kan konstateras att ansökt verksamhet **inte äventyrar möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav (normer)** för ekologisk status i någon av vattenförekomsterna. Verksamheten såväl i nuläget som vid ansökt verksamhet tillför recipienten näringsämnen, metaller och ett antal andra kemiska ämnen. Skillnaderna mellan nuläget och ansökt

verksamhet kan inte anses vara så pass stora att de utgör ett allvarligt risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas på ett sådant sätt risken ska betraktas som oacceptabel.

Det kan också konstateras att ansökt verksamhet inte medför något klassbyte för någon av kvalitetsfaktorerna och att någon **otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § miljöbalken inte sker.**



## 7 Bedömd påverkan på vattenförekomsternas status och möjligheterna att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer– kemisk status

### 7.1 Förutsättning för bedömning

En bedömning av status för de prioriterade ämnena görs genom att jämföra uppmätta halter mot gränsvärdena i bilaga 6 till i HVMFS 2019:25. För kadmium, bly, kvicksilver och nickel ska jämförelsen göras med filtrerad halt. För nickel och bly ska därutöver jämförelse göras med biotillgänglig halt. Observera även att gränsvärdena gäller först i recipienten, se kapitel 2.1 och 2.1.4 för juridiska förutsättningar samt 5.6.1 avseende förutsättningar för beräkning och analys.

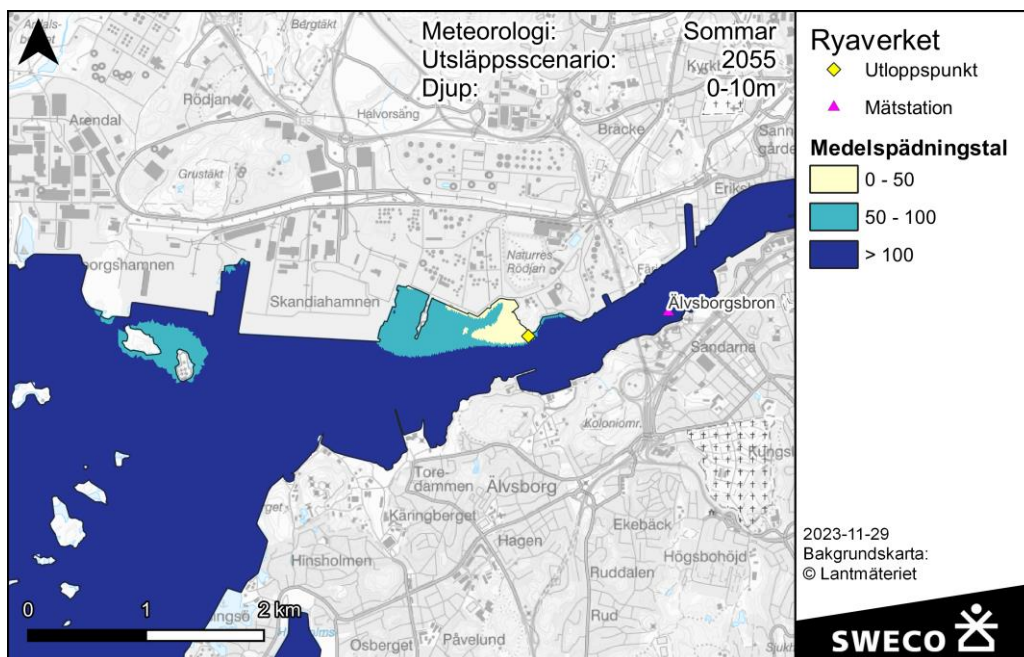
Vid beräkning av haltbidrag har utgående halt från Ryaverket i huvudsak baserats på resultatet från 2022 års provtagning. Hur denna förhåller sig till medel över flera år ses i Tabell 6. För de ämnen där halterna mellan de olika åren skiljer sig åt, har haltbidrag beräknats för båda tidsperioderna och bedömningen är gjord på högst halt.

### 7.2 PFOS

Gränsvärdet för årsmedelvärde avseende PFOS överskrids vid samtliga provtagningslokaler, baserat på provtagningen Gryaab lät utföra år 2022. Detta stämmer överens med vad som anges i VISS där gränsvärdet överskrids i mediet vatten. Vid provtagning av både biota och vatten ska halter i biota i första hand användas för statusklassificering. I VISS baseras klassificeringen av vattenförekomsten Rivö fjord nord på provtagning av biota, vilken visar på god status, medan klassificeringen av Göta älv och Rivö fjord syd baseras på provtagning i ytvatten, som visar på uppnår ej god status. Dana fjord, Asperöfjorden, Björköfjorden och Stora Kalvsund är ej klassade i VISS.

Halten ut från Ryaverket är 0,0058 µg/l (årsmedel 2022, SGS). Maximal tillåten koncentration är 7,2 µg/l och årsmedelvärdet 0,00013 µg/l. Det krävs en spädning på cirka 50 gånger för att årsmedelvärdet ska innehållas. Det kan noteras att även MoLab har analyserat för PFOS, och får som medelvärde år 2022 en halt i utgående renat avloppsvatten på 0,012 µg/l. Spädning som krävs för att underskrida årsmedelvärdet är då i stället cirka 100. Beräkning av haltbidrag utgår ifrån analysen genomförd av SGS. Molabs rapporteringsgräns är högre än SGS och klarar inte av att detektera PFOS i de koncentrationer som förekommer i recipienten.

För att utsläppshalten från Ryaverket ska underskrida gränsvärdet behöver den spädas cirka 50 respektive 100 gånger beroende på laboratorium. Således kan det förekomma ett område i anslutning till utloppsröret, med halter över gränsvärdet i HVMFS 2019:25. Detta område visas i Figur 25 nedan och bedöms vara inom avloppsreningsverkets omblandningszon. Observera att ingen hänsyn är tagen till bakgrundshalt i kartan.



Figur 25. Områden i anslutning till Ryaverkets utsläppspunkt som i ansökt verksamhet, sommartid, späds 50 respektive 100 gånger, baserat på spädningstal 0–10 meter.

Vid Skalkorgarna som ligger till grund för klassningen av Rivö fjord nord i VISS, beräknas haltbidraget från Ryaverket idag till 0,012 ng/l och vid ansökt verksamhet till 0,013 ng/l. Då laboratoriets (SGS) rapporteringsgräns för recipientvatten är 0,2 ng/l bedöms det beräknade haltbidraget inte vara mätbart i Skalkorgarna, varken vid nuvarande eller vid ansökt verksamhet. Sammantaget med att gränsvärdet för PFOS i biota inte överskrider med nuvarande verksamhet och att haltskillnad i ytvattnet beräknas vara liten mellan nuläget och ansökt verksamhet, bedöms ansökt verksamhet inte leda till någon otillåten försämring av status för PFOS vid Skalkorgarna.

I provtagningslokalen Rivö fjord syd beräknas haltbidraget idag till 0,019 ng/l och vid ansökt verksamhet till 0,021 ng/l. Förutsatt att provtagningslokalen kan användas som en representativ övervakningsstation för vattenförekomsten så görs bedömningen att haltbidraget från Gryaab inte bedöms medföra en otillåten försämring i vattenförekomsten Rivö fjord syd då bidraget inte är mätbart.

I Göta älv uppgår spädningen mycket snabbt till över 1000 gånger i medeltal både sommar och vinter. Även om plymen kortvarigt tränger in i älvmyningen bedöms inte haltbidraget från verket ge upphov till ett så stort bidrag att årsmedelhalterna förändras nämnvärt. Någon otillåten försämring av status i vattenförekomsten Göta älv bedöms inte ske då bidraget inte är mätbart.

Avseende övriga vattenförekomster kommer haltbidraget att vara än mindre och således inte mätbart eller predikterbart.

### 7.3 Bromerade difenyletrar (PBDE)

Status för PBDE i berörda vattenförekomster är idag uppnår ej god då gränsvärdet i fisk bedöms överskridas i samtliga vattenförekomster i Sverige. Uppmätta halter i biota finns endast i Rivö fjord nord (skrubb-skädda). För PBDE finns ett undantag, mindre strängt krav, kopplat till atmosfärisk deposition. Lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status ska

ändå åtgärdas. De nuvarande halterna av PBDE får inte öka jämfört med uppmätta halter i december 2015 (VISS 2023).

Då ämnet inte kan detekteras i vattenfas varken i utgående vatten från avloppsreningsverket eller i recipienten samt att rapporteringsgränserna är låga i relation till gränsvärdet bedöms Ryaverket inte vara en sådan betydande påverkanskälla som behöver åtgärdas. Ansökt verksamhet torde inte medföra en otillåten försämring på statusklassningen.

## 7.4 Kvicksilver

I Rivö fjord nord finns halter uppmätta i biota och tillförlitligheten för klassningen anges som hög. Undersökningen utfördes dock år 2016 och klassningen i VISS gjordes år 2020. Enligt 2 kap. 9 § HVMFS 2019:25 ska en osäkerhetsbedömning och en rimlighetsbedömning göras vid varje klassning av en parameter. Samma paragraf säger även att i de fall det finns värden för biota, ska dessa användas vid klassning och inte halter i vatten. För samtliga övriga vattenförekomster (Rivö fjord nord undantagen) där klassningarna idag är baserade på nationella extrapoleringar torde delar av den provtagning som genomförts inom ramen för Gryaabs provtagning, som visar på god status, kunna ligga till grund för en annorlunda klassning än de som presenteras i VISS, förutsatt att provtagningslokalerna anses vara representativa för den aktuella vattenförekomsten. Avseende Rivö fjord nord med faktiska uppmätta halter i biota (dock något gamla data) så har emellertid dessa företräde och klassningen blir alltså dålig.

Undantag, mindre stränga krav gäller för ämnet dock endast kopplat till atmosfärisk deposition. Lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status ska ändå åtgärdas.

Det beräknade haltbidraget i Skalkorgarna skiljer sig inte åt mellan nuläget och ansökt verksamhet och ligger under rapporteringsgränsen. Det kommer inte att vara mätbart. Uppmätta halter vid de olika provtagningslokalerna varierar, Tabell 41, möjligen går det att se att halterna i Göta älv (provtagningslokal Älvsborgsbron mitt och Göta älv nord) är högre än i övriga lokaler. I vattenförekomsten Göta älv är bidraget från Ryaverket mycket litet.

Sammantaget med att rapporteringsgränsen, 2 ng/l, är förhållandevis låg i relation till gränsvärdet, 70 ng/l, ger bedömningen att Ryaverket inte kan ses som en sådan betydande påverkanskälla som ska åtgärdas. Ansökt verksamhet torde inte medföra en otillåten försämring på statusklassningen.

## 7.5 Benso(a)pyren

Benso(a)pyren har i VISS god status då provtagning i biota (Rivö fjord nord och Dana fjord) och vatten (Rivö fjord syd) visar på god status. I övriga vattenförekomster är ämnet inte klassat. Provtagningen från Gryaab är gjord i mediet vatten och ger inte något entydigt resultat, se 5.6.5, varför undersökningarna i biota har företräde.

Halten ut från Ryaverket är i regel under rapporteringsgränsen som är 0,0006 µg/l (SGS) ett värde har detekterats på 0,00083 µg/l. Maximal tillåten koncentration är 0,027 µg/l och årsmedelvärdet 0,00017 µg/l. Det krävs alltså endast en mycket liten spädning för att årsmedelvärden ska innehållas. Detta kommer att ske i nära anslutning till utsläppspunkten (spädningstal 5-10). Haltbidraget vid Skalkorgarna är 0,0000017 µg/l vid nuläget och 0,0000019 µg/l vid ansökt verksamhet. Observera att detta baseras på en uppmätt halt, bidraget är så pass lågt att det inte är mätbart och någon reell skillnad på biologin i någon av vattenförekomsterna kommer inte att kunna mätas eller predikteras.

## 7.6 Benso(ghi)perylene

I VISS är status angiven som ej klassad i samtliga vattenförekomster. Gryaabs recipientprovtagning under år 2022 visar att uppmätta halter inte överskrider maximal tillåten koncentration.

I det utgående avloppsvattnet detekterades ämnet endast en av tolv gånger då 0,001 µg/l uppmättes. Rapporteringsgränsen vid labbet är <0,0006 µg/l. Maximal tillåten koncentration som får förekomma i en vattenförekomst är 0,00082 µg/l (HVMFS 2019:25).

För att årsmedelvärdet i recipienten ska innehållas krävs således endast en mycket liten spädning, vilket beräknas ske i direkt anslutning till utsläppspunkten. Baserat på det enda stickprovet från Ryaverkets utsläpp som låg över rapporteringsgränsen, beräknas haltbidraget till Skalkorgarna motsvara 0,0000020 µg/l vid nuläget och 0,0000022 µg/l vid ansökt verksamhet. Bidraget är så pass lågt att det inte bedöms vara mät- eller predikterbart. Resterande uppmätta utsläppshalter, under rapporteringsgränsen, är dessutom en tiopotens lägre. Utsläppet bedöms därmed inte ha någon reell påverkan på vattenförekomsternas status.

## 7.7 Kadmium

Status för kadmium är klassad som god i Dana fjord (sediment), Rivö fjord nord (vatten och sediment) och Rivö fjord syd (vatten). I övriga vattenförekomster är ämnet inte klassat.

Klassningarna i VISS stöds av provtagningen som Gryaab låtit utföra där samtliga medelvärden för respektive provtagningslokal är under årsmedelvärdet i HVMFS 2019:25.

I det utgående avloppsvattnet detekterades kadmium endast en gång (av 12) då 0,01 µg/l uppmättes vilket kan jämföras med labbets rapporteringsgräns på <0,01 µg/l.

Redan i Ryaverkets utsläppsrör underskrider halten gränsvärdet för kadmium. Haltbidragen både i nuläget och vid ansökt verksamhet i för vattenförekomsterna representativa övervakningsstationer (oaktat var dessa placeras) kommer att vara mycket låga.

## 7.8 Övriga prioriterade ämnen

### Antracen

Antracen är i VISS klassad som ej god i Dana fjord (sediment) och Rivö fjord nord (sediment). I Rivö fjord nord provtogs även vatten där inga halter uppmättes över rapporteringsgränsen på <0,01 vilket är under gränsvärdet på 0,1 µg/l. Då sämst styr vid bedömning av status där det finns resultat både i sediment och i vatten så bedöms statusen för ämnet som ej god.

Gryaabs provtagning under år 2022 visar på halter mellan 0,0002 µg/l och 0,0006 µg/l i samtliga provtagningslokaler. Dock ligger halterna majoriteten av provtagningstillfällen under rapporteringsgränsen som oftast är <0,0002 µg/l. Antracen har detekterats endast vid ett eller två tillfällen för respektive provtagningslokal. Något underlag för en eventuell klassning föreligger därför inte.

I Ryaverkets renade avloppsvatten kunde antracen inte detekteras. Vid samtliga provtagningstillfällen låg halten under rapporteringsgränsen på 0,0006 µg/l som ligger under gränsvärdet för ytvatten (0,1 µg/l). Den mindre ökningen av haltbidraget, mot idag, som ansökt verksamhet kommer att ge upphov till, bedöms inte ge någon predikterbar höjning av ämnet vid Skalkorgarna eller i någon annan representativ övervakningsstation.

## TBT

TBT är klassad som ej god i samtliga vattenförekomster baserat på både sediment och vattenprovtagning.

Gryaabs provtagning under år 2022 visar halter i ytvatten runt gränsvärdet (0,0002 µg/l) eller under för samtliga provtagningslokaler, observera den höga rapporteringsgränsen, se nedan. Det ska noteras att liksom för flera andra ämnen detekteras halter endast vid ett eller två tillfällen per provtagningslokal. Något underlag för en eventuell klassning föreligger alltså inte. Rapporteringsgränsen för analysmetoden hos labbet (SGS) är <0,0002 µg/l.

I Ryaverkets renade avloppsvatten detekterades TBT endast en gång av tolv och då av en halt på 0,00036 µg/l. Det krävs en mycket liten spädning för att gränsvärdet ska innehållas. Detta kommer att ske i direkt anslutning till utsläppspunkten (här är spädningstalet 5–10). Haltbidraget till Skalkorgarna är 0,00000073 µg/l i nuläget och 0,00000080 µg/l vid ansökt verksamhet.

Detta ger att de framräknade haltbidraget varken vid nuläget eller vid ansökt verksamhet kommer att vara mätbara i Skalkorgarna eller i någon av de andra provtagningslokalerna.

Haltbidraget som baseras på ett uppmätt värde är överskattat då alla övriga mättillfällen ligger under rapporteringsgränsen. Även med ett överskattat bidrag bedöms inte ansökt verksamhet orsaka en predikterbar höjning av ämnet TBT vid Skalkorgarna.

*Di-(2-etylhexyl)ftalat – DEHP, Fluoranten, Benso(b)fluoranten, Indeno(1,2,3-cd)pyren och diuron*

Samtliga ämnen är antingen klassade med god status eller ej klassade i VISS för samtliga vattenförekomster.

I de fall något av ämnena detekterats (uppmäts över rapporteringsgränsen) vid någon av provtagningslokalerna som ingick i 2022 års provtagning är det i halter underskridande respektive gränsvärde<sup>19</sup>.

Vid de tillfällen något av ovan nämnda ämnen detekterats i utgående renat avloppsvatten från Ryaverket, underskrider även dessa halter tillämpbara gränsvärden, med undantag för Di-(2-etylhexyl)ftalat – DEHP. Vad gäller DEHP så varierar halterna relativt kraftigt under året och en spädning om 10 gånger krävs för att underskrida gränsvärdet. Baserat på ordinarie provtagning år 2018-2023 fås en än lägre halt och en spädning om endast cirka 6 gånger krävs för att underskrida gränsvärdet. Denna spädning uppkommer i nära anslutning till utsläppspunkten.

*Bly, nickel*

Båda metallerna är antingen klassade med god status eller ej klassade i VISS för samtliga vattenförekomster.

Den av Gryaab genomförda provtagningen år 2022 visar på liknande resultat som de som använts i VISS. Samtliga halter vid samtliga provtagningslokaler underskrider gränsvärdet, se bilaga B.04.012 för uppmätta medelhalter i respektive vattenförekomst.

Även i det renade avloppsvattnet från Ryaverket underskrider gränsvärdet. Haltbidraget från ansökt verksamhet bedöms inte bidra till ett överskridande av gränsvärdet vid någon representativ övervakningsstation.

<sup>19</sup> Vid ett tillfälle vid provtagningslokalen Göta älvs utlopp den 9 juni 2022 uppmättes en halt till 0,044 µg/l vilket är orimligt högt jämfört med resterande mätningar under året samt närliggande provpunkter. Det tyder snarare på ett kontaminerat prov. Därför kommer det mätvärdet inte ingå i resultatet.

## 7.9 Sammanfattande bedömning kemisk status

En sammanfattande bedömning av ansökans påverkan på nuvarande status, risken för otillåten försämring, samt äventyrande av gällande miljökvalitetsnorm (kvalitetskrav) för kemisk status presenteras för respektive vattenförekomst i tabellen nedan.

Tabell 57. Sammanfattande bedömning av påverkan på kemisk status för respektive vattenförekomst vid ansökt verksamhet.

| Namn vattenförekomst                            | Bedömning av risken för otillåten försämring av status                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bedömning av risken för äventyrande av gällande miljökvalitetsnorm                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rivö fjord nord                                 | <p>För flera av de prioriterade ämnena uppstår ett område i närheten av utsläppspunkten, där gränsvärdet för ämnet överskrids. Högst spädning, och därmed störst utbredning av ett sådant område, blir det för ämnena PFOS, benso(a)pyren, benso(ghi)perylene, TBT och DEHP. Dessa områden bedöms ligga inom verksamhetens omblandningszon.</p> <p>För antracen, PBDE, kvicksilver och TBT där statusklassningen idag är uppnår ej god kommer ökningen av haltbidraget inte att vara mätbart i Skalkorgarna.</p> <p>Någon mätbar eller predikterbar höjning i Skalkorgarna av något av de prioriterade ämnena till följd av det ökade haltbidraget vid ansökt verksamhet bedöms inte uppkomma. Någon otillåten försämring uppkommer således inte.</p> | <p>Då samtliga ämnen bedöms innehålla gränsvärdena i enlighet med HVMFS 2019:25, utanför omblandningszonen görs bedömningen att ansökt verksamhet inte äventyrar möjligheten att uppnå god status.</p> |
| Rivö fjord syd                                  | <p>Haltbidragen från Ryaverket för samtliga ämnen är mycket låga. För PBDE, PFOS, kvicksilver och TBT där statusklassningen idag är uppnår ej god kommer ökningen av haltbidraget inte att vara mätbar i vattenförekomsten. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status.</p>                                                                                                                        |
| Dana fjord                                      | <p>Haltbidragen från Ryaverket för samtliga ämnen är mycket låga. För antracen, PBDE, kvicksilver och TBT där statusklassningen idag är uppnår ej god kommer ökningen av haltbidraget inte att vara mätbar i vattenförekomsten. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status.</p>                                                                                                                        |
| Asperöfjorden, Björköfjorden och Stora Kalvsund | <p>Haltbidragen från Ryaverket för samtliga ämnen är mycket låga. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsterna.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status.</p>                                                                                                                        |
| Göta älv                                        | <p>Plymen av renat avloppsvatten kommer tidvis under året att gå upp i Göta älv. Det bedöms emellertid alltid förekomma fri passage för vandrande fisk. Spädningen är i medeltal nära 1000 gånger en bit in i vattenförekomsten både vinter och sommar vilket ger att verksamhetens haltbidrag snabbt blir mycket litet. Ansökt verksamhet bedöms inte bidra till någon otillåten försämring i vattenförekomsten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Ansökt verksamhet bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god status.</p>                                                                                                                        |

## 8 Dagvatten

Dagvatten är vatten som rinner på markytan och uppstår tillfälligt efter regn, snösmältning eller när grundvattnet tränger upp till ytan. Inför att en ny detaljplan för utbyggnad av Rya avloppsreningsverk ska tas fram har en dagvattenutredning genomförts (bilaga B.04.03 till miljökonsekvensbeskrivningen). Utredningen omfattar fyra områden belägna på tre olika tomter (Figur 26):

- Område 1 – befintligt reningsverk. Ingår i fastigheterna Sannegården 734:9 samt Sannegården 727:38.
- Område 2a – Nya Rya/Rya 2. Ingår i fastigheten Rödjan 727:4.
- Område 2b – tillkommande befintligt reningsverk. Ingår i fastigheten Sannegården 734:9.
- Område 2c – Banantomten. Ingår i fastigheten 20:6.



Figur 26. De olika områdena som ingår i dagvattenutredningen.

Efter exploatering enligt ansökt verksamhet kommer planområdet bestå av ett avloppsreningsverk med tillhörande byggnader. Samtliga ytor inom planområdet planeras att bebyggas eller omvandlas till hårdgjorda ytor. Denna exploatering kommer leda till ökad mängd dagvatten där dagvatten från område 1, 2a och 2b föreslås släppas ut i Rivö fjord nord tillsammans med det renade avloppsvattnet. Dagvatten från område 2c föreslås släppas ut i Göta älv (Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron, WA68736339), strax innan Rivö fjord nord tar vid.



Tabell 58. Arealer, uppskattade medel- och extremflöden av dagvatten från de olika områdena vid ansökt verksamhet. Vid extremflöden antas en varaktighet av nederbörd om 10 minuter.

| Område    | Yta (m²) | Medelflöde dagvatten (l/s) | Flöde vid 30-årsregn (l/s)              | Flöde vid 100-årsregn (l/s)             |
|-----------|----------|----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Område 1  | 93 200   | 1,62 <sup>1</sup>          | 1 630                                   | 2 435                                   |
| Område 2a | 57 000   | 1,00 <sup>2</sup>          | 1 985 <sup>3</sup> / 1 475 <sup>4</sup> | 2 955 <sup>3</sup> / 2 200 <sup>4</sup> |
| Område 2b | 13 500   | 0,22 <sup>2</sup>          | 465                                     | 690                                     |
| Område 2c | 8 380    | 0,15 <sup>2</sup>          | 290                                     | 435                                     |
| Totalt    | 172 080  | 2,99                       | 4 370 <sup>3</sup> / 3 860 <sup>4</sup> | 6 515 <sup>3</sup> / 5 760 <sup>4</sup> |

<sup>1</sup> Detta flöde framgår ej i dagvattenutredningen (bilaga B.04.03) utan är beräknat genom att vikta flödet från område 2a-c mot arean i område 1.

<sup>2</sup> Dessa flöden framgår ej från dagvattenutredningen (bilaga B.04.03) utan är beräknade genom att dividera de presenterade mängderna av föroreningar med förväntad föroreningshalt, båda parametrar framtagna i StormTac.

<sup>3</sup> Avser stängda bassänger.

<sup>4</sup> Avser öppna bassänger.

I Tabell 58 redovisas medelflödet av dagvatten från ansökt verksamhet till recipienterna Rivö fjord nord (område 1+2a+2b; 2,84 l/s) samt Göta älv (område 2c; 0,15 l/s).

Dagvattenflödet från område 1+2a+2b till Rivö fjord nord kan ställas i relation till flödet av det renade avloppsvattnet på 4,69 m³/s som släpps vid samma utsläppspunkt. Dagvattenflödet utgör då 0,06 % av flödet av avloppsvattnet vid ansökt verksamhet och bedöms som försumbart.

Dagvattenflödet från område 2c kan jämföras mot medelflödet i dess recipient, Göta älv, på 221 m³/s. Dagvattenflödet är således 6,8·10<sup>-4</sup> % av flödet i Göta älv och dagvattenbidraget sett till flöde är försumbart.

Tabell 59. Viktad medelhalt av olika föroreningar i dagvattnet från område 1+2a+2b samt summerad genomsnittlig mängd för dessa områden. Data från StormTac i dagvattenutredningen (bilaga B.04.03). För haltjämförelse presenteras även riktvärdena i dagvatten för Göteborgs stad.

| Parameter            | Viktad medelhalt (µg/l) | Riktvärde (µg/l) | Genomsnittlig mängd (kg/år) |
|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|
| P                    | 268                     | 50               | 24                          |
| N                    | 1 592                   | 1 250            | 143                         |
| Pb                   | 15                      | 28               | 1,3                         |
| Cu                   | 31                      | 10               | 2,8                         |
| Zn                   | 189                     | 30               | 17                          |
| Cd                   | 1,0                     | 0,9              | 0,09                        |
| Cr                   | 8,5                     | 7                | 0,8                         |
| Ni                   | 11                      | 68               | 1,0                         |
| Hg                   | 0,06                    | 0,07             | 0,005                       |
| Olja                 | 1 492                   | 1 000            | 134                         |
| As                   | 3,6                     | 16               | 0,3                         |
| Suspenderat material | 78 346                  | 25 000           | 7 025                       |



Tabell 60. Viktad medelhalt av olika föroreningar i dagvattnet från område 2c samt summerad genomsnittlig mängd för dessa områden. Data från StormTac i dagvattenutredningen (bilaga B.04.03). För haltjämförelse presenteras även riktvärdena i dagvatten för Göteborgs stad.

| Parameter            | Viktad medelhalt (µg/l) | Riktvärde (µg/l) | Genomsnittlig mängd (kg/år) |
|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|
| P                    | 240                     | 50               | 1,1                         |
| N                    | 1 600                   | 1 250            | 7,3                         |
| Pb                   | 16                      | 28               | 0,07                        |
| Cu                   | 26                      | 10               | 0,1                         |
| Zn                   | 160                     | 30               | 0,7                         |
| Cd                   | 0,8                     | 0,9              | 0,004                       |
| Cr                   | 7,0                     | 7                | 0,03                        |
| Ni                   | 10                      | 68               | 0,05                        |
| Hg                   | 0,06                    | 0,07             | 0,0003                      |
| Olja                 | 1 200                   | 1 000            | 5,5                         |
| As                   | 3,1                     | 16               | 0,01                        |
| Suspenderat material | 60 000                  | 25 000           | 275                         |

I Tabell 59 och Tabell 60 visas den area-viktade medelhalten samt årliga mängder av olika föroreningar som förväntas förekomma i dagvattnet från område 1+2a+2b respektive område 2c vid ansökt verksamhet. Nedan redogörs för hur utgående halter i dagvattnet relaterar till Göteborgs stads riktvärden för dagvatten samt bedömningsgrund eller gränsvärden som gäller enligt HVMFS 2019:25. I HVMFS 2019:25 är jämförelsen gjord mot halter för kustvatten för område 1+2a+2b samt för inlandsytvatten för område 2c. Det bör noteras att halterna i dagvattnet avser totalhalter medan halterna för metaller som anges i HVMFS 2019:25 avser filtrerad halt. Observera att bedömningsgrunderna och gränsvärdena i HVMFS 2019:25 gäller i vattenförekomsten och inte i dagvattnet. Då det inte finns spädningstal för dagvattnet har i stället den spädning som krävs för att bedömningsgrunderna och gränsvärdena ska innehållas beräknats.

En mängdjämförelse görs även mellan dagvatten, avloppsvattnet från ansökt verksamhet samt transport i Göta älv (endast näringsämnen).

Medelhalten **fosfor** i dagvattnet från område 1+2a+2b kommer uppgå till cirka 268 µg/l samt till cirka 240 µg/l från område 2c vid ansökt verksamhet. Dessa halter är över Göteborgs stads riktvärde på 50 µg/l. Den årliga mängden som kommer släppas ut i Rivö fjord nord är cirka 24 kg vilket kan jämföras med ansökt verksamhets utsläpp av totalfosfor genom renat avloppsvatten på 28–40 ton/år. Till Göta älv förväntas cirka 1 kg fosfor släppas vilket kan jämföras mot den årliga transporten totalfosfor i Göta älv på 87 ton/år (totalt netto för hela avrinningsområdet).

Vid ansökt verksamhet förväntas medelhalten av **kväve** i dagvattnet uppgå till cirka 1 592 µg/l för område 1+2a+2b och till cirka 1 600 µg/l för område 2c. Dessa är högre än Göteborgs stads riktvärde på 1 250 µg/l. Årligen kommer cirka 143 kg kväve att släppas ut i Rivö fjord nord vilket kan ställas i relation mot ansökt verksamhets utsläpp av renat avloppsvatten där mängden kväve förväntas uppgå till 888 - 1 000 ton/år. Cirka 7 kg kväve kommer släppas årligen till Göta älv via dagvatten från verksamheten. Detta kan jämföras

med den totala transporten av kväve i Göta älv, vilket uppgår till 4 152 ton/år (totalt netto för hela avrinningsområdet).

Medelhalten **bly** i dagvattnet från område 1+2a+2b kommer uppgå till cirka 15 µg/l samt till cirka 16 µg/l från område 2c vid ansökt verksamhet. Dessa halter är under Göteborgs stads riktvärde på 28 µg/l, men över halterna 1,3 µg/l (för kustvatten) samt 1,2 µg/l (inlandsvatten, biotillgänglig) som anges i HVMFS 2019:25. Dock krävs endast en spädning på cirka 11–13 gånger för att dagvattenhalten ska underskrida gränsvärdena. För utsläppet till Rivö fjord nord samt till Göta älv bedöms denna spädning uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Den årliga mängden bly som kommer släppas ut i Rivö fjord nord samt Göta älv via dagvatten är cirka 1,3 kg, respektive 70 g, vilket kan jämföras mot ansökt verksamhets utsläpp av bly genom renat avloppsvatten på 25 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023).

Vid den ansökta verksamheten kommer medelhalten av **koppar** i dagvattnet att uppgå till cirka 31 µg/l från område 1+2a+2b och 26 µg/l från område 2c, vilka är högre än Göteborgs stads riktvärde på 10 µg/l och över halterna 2,6 µg/l (kustvatten, biotillgänglig) och 0,5 µg/l (inlandsvatten, biotillgänglig) som anges i vattendirektivet. För att dagvattenhalten ska underskrida bedömningsgrunden krävs en spädning på ungefär 12 gånger för utsläppet i Rivö fjord nord samt 52 gångers spädning för utsläppet till Göta älv. Dessa spädningar bedöms uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Årligen kommer cirka 3 kg koppar att släppas ut i Rivö fjord nord via dagvatten från verksamheten. Detta kan jämföras med verksamhetens utsläpp av koppar genom renat processavloppsvatten, som uppgår till 1 055 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023). Till Göta älv beräknas det årliga utsläppet till 0,1 kg.

Medelhalten **zink** i dagvattnet från område 1+2a+2b kommer uppgå till cirka 189 µg/l samt till cirka 160 µg/l från område 2c vid ansökt verksamhet. Dessa halter är över Göteborgs stads riktvärde på 30 µg/l, och över halterna 3,4 µg/l (för kustvatten) samt 5,5 µg/l (inlandsvatten, biotillgänglig) som anges i HVMFS 2019:25. För att dagvattenhalten ska underskrida bedömningsgrunden krävs en spädning på ungefär 56 gånger för utsläppet i Rivö fjord nord samt 29 gångers spädning för utsläppet till Göta älv. För utsläppet till Rivö fjord nord samt till Göta älv bedöms denna spädning uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Den årliga mängden zink som kommer släppas ut i Rivö fjord nord samt Göta älv via dagvatten är cirka 17 kg, respektive 0,7 kg, vilket kan jämföras mot ansökt verksamhets utsläpp av zink genom renat avloppsvatten på 1 442 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023).

Vid den ansökta verksamheten kommer medelhalten av **kadmium** i dagvattnet att uppgå till cirka 1 µg/l från område 1+2a+2b och 0,8 µg/l från område 2c, vilka är både lägre och högre än Göteborgs stads riktvärde på 0,9 µg/l och över halterna 0,2 µg/l (kustvatten) och 0,08 µg/l (inlandsvatten, lägsta hårdhetsklass = lägsta gränsvärde) som anges i vattendirektivet. För att dagvattenhalten ska underskrida gränsvärdena krävs en spädning på ungefär 5–10 gånger för utsläppen. Dessa spädningar bedöms uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Årligen kommer cirka 0,09 kg kadmium att släppas ut i Rivö fjord nord via dagvatten från verksamheten. Detta kan jämföras med verksamhetens utsläpp av kadmium genom renat processavloppsvatten, som uppgår till 1,9 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023). Till Göta älv beräknas det årliga utsläppet till cirka 4 g.

Medelhalten **krom** i dagvattnet från område 1+2a+2b kommer uppgå till cirka 8,5 µg/l samt till cirka 7 µg/l från område 2c vid ansökt verksamhet. Dessa halter är på nivå med eller över Göteborgs stads riktvärde på 7 µg/l, och över halten 3,4 µg/l (för kustvatten och

inlandsvatten) som anges i HVMFS 2019:25. För att dagvattenhalten ska underskrida bedömningsgrunden krävs en spädning på ungefär 2–3 gånger för utsläppen. För utsläppet till Rivö fjord nord samt till Göta älv bedöms denna spädning uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Den årliga mängden krom som kommer släppas ut i Rivö fjord nord samt Göta älv via dagvatten är cirka 0,8 kg, respektive 0,03 kg, vilket kan jämföras mot ansökt verksamhets utsläpp av krom genom renat avloppsvatten på 44 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023).

Vid den ansökta verksamheten kommer medelhalten av **nickel** i dagvattnet att uppgå till cirka 11 µg/l från område 1+2a+2b och 10 µg/l från område 2c, vilka är lägre än Göteborgs stads riktvärde på 68 µg/l men över halterna 8,6 µg/l (kustvatten) och 4 µg/l (inlandsvatten, biotillgänglig) som anges i vattendirektivet. För att dagvattenhalten ska underskrida gränsvärdena krävs en spädning på ungefär 1,3–2,5 gånger för utsläppen. Dessa spädningar bedöms uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Årligen kommer cirka 1 kg nickel att släppas ut i Rivö fjord nord via dagvatten från verksamheten. Detta kan jämföras med verksamhetens utsläpp av nickel genom renat processavloppsvatten, som uppgår till 345 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023). Till Göta älv beräknas det årliga utsläppet till 0,05 kg.

Medelhalten **kvicksilver** i dagvattnet från område 1+2a+2b och 2c kommer uppgå till cirka 0,06 µg/l vid ansökt verksamhet. Dessa halter är strax under Göteborgs stads riktvärde samt vattendirektivets gränsvärde (maximal tillåten halt) på 0,07 µg/l. Den årliga mängden kvicksilver som kommer släppas ut i Rivö fjord nord samt Göta älv via dagvatten är cirka 5 g, respektive 0,3 g, vilket kan jämföras mot ansökt verksamhets utsläpp av kvicksilver genom renat avloppsvatten på 3 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2018–2023).

Medelhalten **olja** i dagvattnet från område 1+2a+2b kommer uppgå till cirka 1 492 µg/l samt till cirka 1 200 µg/l från område 2c vid ansökt verksamhet. Dessa halter är över Göteborgs stads riktvärde på 1 000 µg/l. Den årliga mängd som kommer släppas ut i Rivö fjord nord samt Göta älv är cirka 134 kg, respektive 5,5 kg.

Vid den ansökta verksamheten kommer medelhalten av **arsenik** i dagvattnet att uppgå till cirka 3,6 µg/l från område 1+2a+2b och 3,1 µg/l från område 2c, vilka är lägre än Göteborgs stads riktvärde på 16 µg/l men över halterna 0,55 µg/l (kustvatten) och 0,5 µg/l (inlandsvatten) som anges i vattendirektivet. För att dagvattenhalten ska underskrida gränsvärdena krävs en spädning på ungefär 6–7 gånger för utsläppen. Dessa spädningar bedöms uppnås mycket snabbt givet det relativt låga flödet av dagvatten i relation till den stora volymen i Rivö fjord nord samt det höga flödet i Göta älv. Årligen kommer cirka 0,3 kg arsenik att släppas ut i Rivö fjord nord via dagvatten från verksamheten. Detta kan jämföras med verksamhetens utsläpp av arsenik genom renat processavloppsvatten, som uppgår till 92 kg/år (beräkning baserat på utsläppt medelhalt 2022). Till Göta älv beräknas det årliga utsläppet till 0,01 kg.

Medelhalten **suspenderat material** i dagvattnet från område 1+2a+2b kommer uppgå till cirka 78 mg/l samt till cirka 60 mg/l från område 2c vid ansökt verksamhet. Dessa halter är över Göteborgs stads riktvärde på 1 000 µg/l. Den årliga mängd som kommer släppas ut i Rivö fjord nord samt Göta älv är cirka 7 025 kg, respektive 275 kg.

Sammanfattningsvis överstiger halterna av flera föroreningar i dagvattnet från ansökt verksamhet Göteborgs stads riktvärden för dagvatten. Flera ämnen överskrider också, inom en omblandningszon, bedömningsgrund eller gränsvärde enligt HVMFS 2019:25 vid utsläppet. De förväntade haltnivåerna samt dagvattenflödet i förhållande till i.) flödet i Göta älv och ii.) volymen vatten i Rivö fjord nord leder dock till bedömningen att haltbidraget är

försumbart efter omblandning. Mängdbidraget bedöms som mycket litet i relation till mängdtillförseln från Göta älv (näringsämnen) samt från det renade avloppsvattnet.

Dagvattnet kommer precis vid utsläppspunkterna att bidra kumulativt med övriga utsläpp från staden och Ryaverket till att bedömningsgrunder och gränsvärden, enligt ovan, överskrids. För utsläppspunkten i Göta älv bedöms att området som påverkas är litet och förekomsten av naturvärden som låg. Dagvattnet bedöms inte påverka aktuell status, eller medföra någon otillåten försämring, i någon av berörda vattenförekomster och inte heller möjligheten att uppfylla respektive miljö kvalitetsnorm.

Det är möjligt att minska halterna av föroreningar i dagvatten genom rening. Då ytan inom verksamhetsområdet är begränsad, kan ytor som behövs för dagvattenrening konkurrera med ytor som behövs för reningsverkets processer. Utgående halter i dagvattnet och den rening som krävs för att få ner dessa måste vägas mot reningsgraden som uppnås av reningsverket. Enligt dagvattenutredningen bedöms det att avsättning av ytor för dagvattenrening skulle ge mindre miljönytta som helhet, eftersom bolaget behöver all tillgänglig yta för reningsverkets processer.

#### *Kumulativa effekter*

Utsläpp av dagvatten sker i två olika vattenförekomster, dels tillsammans med det renade avloppsvattnet i Rivö fjord nord, dels till Göta älv. Dagvattenflödet utgör 0,06 % av flödet av avloppsvattnet vid ansökt verksamhet och bedöms som försumbart. Dagvattenflödet utgör  $6,8 \cdot 10^{-4}$  % av flödet i Göta älv och dagvattenbidraget sett till flöde är även här försumbart.

Det kan, via beräkningar, konstateras att den mängd av analyserade ämnen som transporteras med dagvattnet kommer att vara underordnad den mängd som går ut med renat avloppsvatten. Tillskottet, av i huvudsak metaller, från dagvattnet, kommer emellertid att bidra kumulativt tillsammans med det renade avloppsvattnet vid utsläppspunkterna.

## 9 Länshållningsvatten

Uppförandet av nya anläggningar inom ramen för ansökt verksamhet kommer att medföra bland annat schaktning, sprängning och grundläggning under grundvattennivån. Detta innebär att grundvattenbortledning behöver utföras för att sänka av grundvattennivån inom schakterna, till schaktbotten under hela anläggningsskedet.

De planerade anläggningarna ska anläggas som dränerade konstruktioner, vilket innebär att grundvattenbortledningen i driftskedet kommer att ske till samma nivåer som i anläggningsskedet.

Den planerade verksamheten innefattar inget fysiskt arbete i någon vattenförekomst. Ett begränsat utsläpp av länshållningsvatten under anläggningsskede, samt mycket litet utsläpp av inläckande grundvatten (dränvatten) under driftskede, kommer ske till den klassade kustvattenförekomsten *Rivö fjord nord*. Det planerade utsläppet kommer ske i nära anslutning till den angränsande ytvattenförekomsten *Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*. Fullständig redovisning av bedömd aktuell biologisk och kemisk status samt beslutade miljökvalitetsnormer för de två ytvattenförekomsterna redovisas i Bilaga B.04.015.

För flertalet av ämnena som detekterats i grundvattnet (se Bilaga B.04.015 för information om provtagning) understigs halterna för gränsvärden och bedömningsgrunder enligt HVMFS 2019:25 redan i det outspädda grundvattnet. För de ämnen där halterna överstiger gränsvärden eller bedömningsgrunder (koppar, zink, PFOS) enligt HVMFS 2019:25 bedöms halterna i vattenförekomsten (Rivö fjord nord) bli låga i och med den spädning som sker. Grundvattnet kommer spädas med resterande länshållningsvatten, sedan med avloppsreningsverkets flöde och slutligen i recipienten. Haltbidraget av respektive ämne i recipienten från länshållningsvattnet och dränvattnet bedöms bli omätbart. Halten ut i det renade avloppsvattnet kommer att vara densamma före och efter tillfört länshållningsvatten/dränvatten.

Länshållningsvattnet kommer precis vid utsläppspunkten att bidra kumulativt med övriga utsläpp från staden och Ryaverket till att bedömningsgrunder och gränsvärden, enligt ovan, överskrids. Området som påverkas bedöms som litet och förekomsten av naturvärden som låg. Eventuellt tillkommande förorening med länshållningsvattnet bedöms som försumbar.

Ovan leder till bedömningen, att utsläppet av länshållningsvattnet inte kommer att medföra någon otillåten försämring enligt 5 kap. 4 § miljöbalken varken i anläggnings- eller driftskede. Utsläppet av länshållningsvatten, efter rening samt spädning bedöms inte äventyra uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna i vattenförekomsterna *Rivö fjord nord och Göta älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*, inte heller riskera att aktuell statusklassning för någon av kvalitetsfaktorerna försämrats till följd av utsläppet.

## 10 Badvattenkvalité

Påverkan på kvaliteten hos badvatten med avseende på haltpåslag av E. coli och intestinala enterokocker för ansökt verksamhet har undersökts och modellerats. För att bedöma kvaliteten på badvattnet görs vanligtvis en uppskattning av 90 och 95-percentilen av mätvärdena för halterna vid badplatsen enligt föreskrifterna från Havs- och Vattenmyndigheten (HVMFS 2012:14). Gränserna för klassificering av badvattenkvalitet visas i Tabell 61.

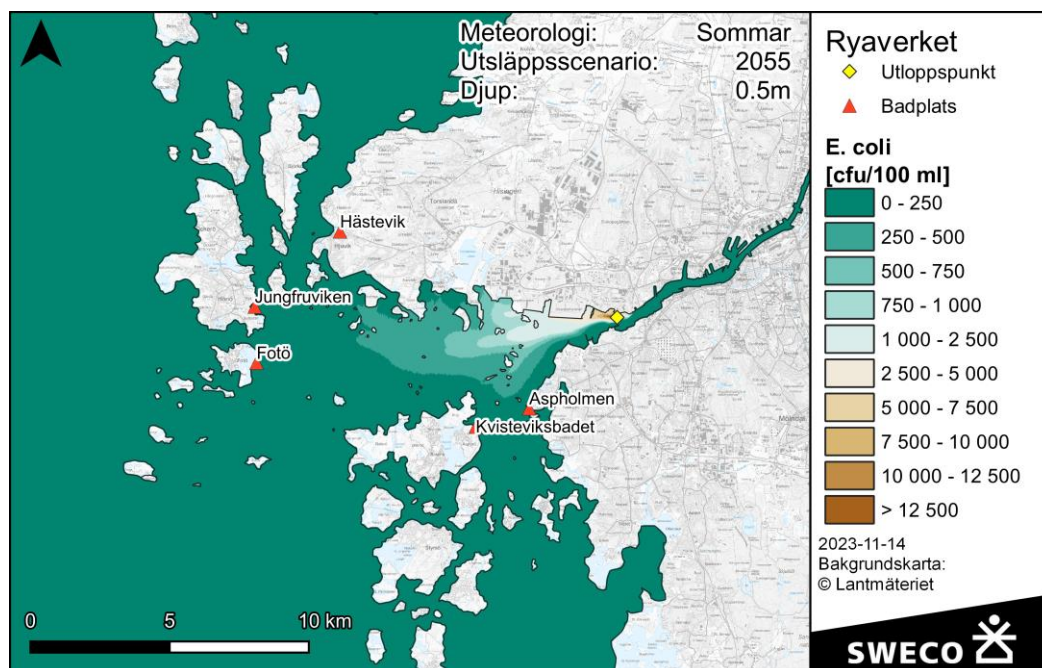
Tabell 61. Gränsvärden för badvattenkvalitet. Från Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om badvatten (HVMFS 2012:14).

| Parametrar                            | Utmärkt kvalitet | Bra kvalitet | Tillfredsställande kvalitet |
|---------------------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|
| Intestinala enterokocker [cfu/100 ml] | 100*             | 200*         | 185**                       |
| Escherichia coli [cfu/100 ml]         | 250*             | 500*         | 500**                       |

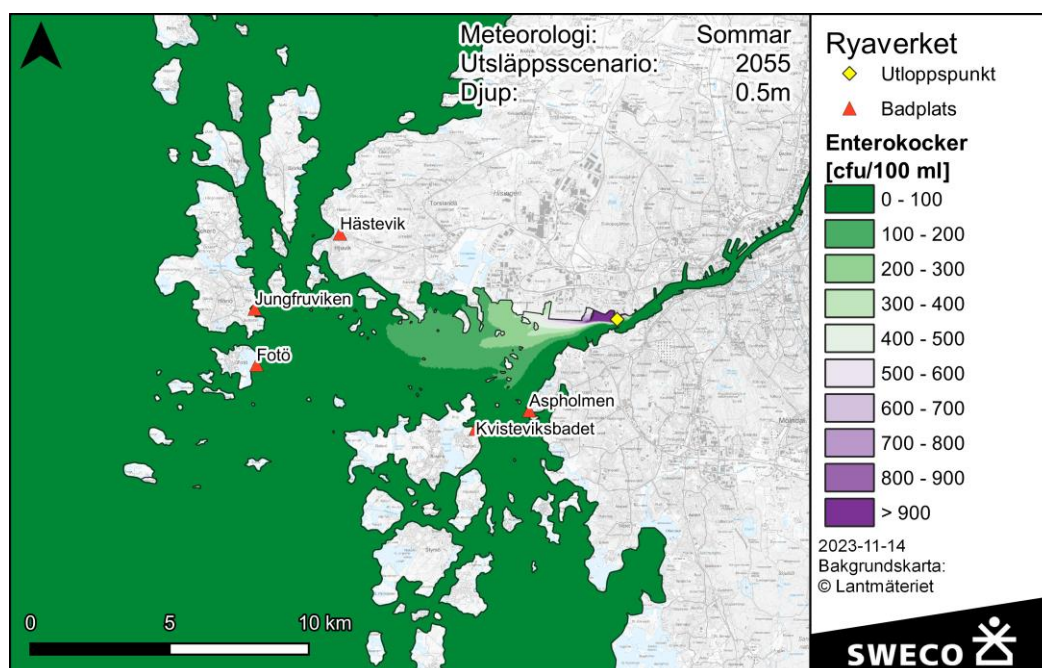
\*Baserat på 95-percentilsbedömning

\*\*Baserat på 90-percentilbedömning

Beräknade 95-percentiler av haltbidraget av E. coli och intestinala enterokocker vid fem badplatser i Göteborgs inre skärgård visas i Tabell 61 samt i Figur 27 och i Figur 28.



Figur 27. 95-percentil av haltpåslag av E. coli i ytlagret vid ansökt verksamhet.



Figur 28. 95-percentil av haltpåslag av intestinala enterokocker i ytlagret vid ansökt verksamhet.

Alla undersökta badplatser, utom Kvisteviksbadet och Aspholmen, uppnår utmärkt badvattenkvalitet när haltpåslagen av *E. coli* och intestinala enterokocker från ansökt verksamhet vid Ryaverket modelleras. För Aspholmen överskrider gränsen för utmärkt kvalitet endast för halten av *E. coli*, vilket medför att badplatsen uppnår bra kvalitet för *E. coli*. För Kvisteviksbadet överskrider gränsen för utmärkt badvattenkvalitet både för intestinala enterokocker och *E. coli*. Kvisteviksbadet uppnår istället bra badvattenkvalitet för dessa parametrar. Det bör noteras att resultaten endast visar haltpåslag och inte faktiska halter. Andra källor till bakterier kan finnas i området och visas inte här.

Tabell 62. Beräknade 95-percentiler av bakteriehalter för fem badplatser i Göteborgs inre skärgård.

| Badplats        | <i>E. coli</i> | Intestinala enterokocker |
|-----------------|----------------|--------------------------|
| Hästevik        | 236            | 58                       |
| Jungfruviken    | 216            | 63                       |
| Fotö            | 196            | 60                       |
| Kvisteviksbadet | 380            | 107                      |
| Aspholmen       | 342            | 80                       |

En kumulativ bedömning av badvattenkvaliteten kan göras vid kännedom om nuvarande klassificering av badvattnet. Från Havs- och Vattenmyndigheten (HAV, 2024) finns för Aspholmen samt Hästevik kvalitativ information om badvattenkvaliteten under åren 2020–2022. Det framgår då att båda dessa badplatser haft genomgående utmärkt kvalitet under samtliga av dessa år. Då underliggande data för dessa bedömningar inte framgår går det istället att konservativt anta att högsta möjliga halt av intestinala enterokocker och *E. coli* inom intervallet för utmärkt badvattenkvalitet råder, det vill säga 100 respektive 250 cfu/100 ml. Dessa halter med resulterande klassningar för badvatten har förekommit under



bedrivande av nuvarande verksamhet. Vid ansökt verksamhet antas att flödet från avloppsreningsverket ökar med cirka 11 % medan utgående halter av intestinala enterokocker samt E. coli förväntas vara på samma nivå som under de mätningar som gjorts 2020–2023. Det går då att anta att mängden bakterier ut från avloppsreningsverket samt haltbidraget i genomsnitt kommer öka med cirka 11 % vid ansökt verksamhet jämfört med nuvarande verksamhet.

89 % (100 % - 11 %) av haltbidraget vid ansökt verksamhet kan förväntas att avspegla nuvarande haltbidrag. Då erhålls halterna som presenteras i Tabell 63. Från den maximala halten för utmärkt badkvalitet subtraheras sedan haltbidraget för nuvarande verksamhet, en maximal och konservativ bakgrundshalt erhålls då. För Aspholmens badplats blir halten av E. coli negativ, vilket beror på att nuvarande beräknade haltbidrag är större än maximal halt för utmärkt badkvalitet. Detta är inte möjligt och bakgrundshalten sätts istället till 0. Därefter adderas det ansökta haltbidraget till de uppskattade bakgrundshalterna.

De resulterande totala halterna av intestinala enterokocker och E. coli förväntas med liten marginal överstiga gränsen för utmärkt badkvalitet och i stället inneha en god badkvalitet för badplatserna Aspholmen och Hästevik. Aspholmen ligger relativt nära utloppspunkten och antas därmed utgöra det mest konservativa scenariot.

Tabell 63. Uppskattat nuvarande haltbidrag, bakgrundshalt samt resulterande totalhalt vid ansökt verksamhet för E. coli (EC) och intestinala enterokocker (IE) vid Aspholmen och Hästeviks badplatser. Presenterade värden avser 95:e percentilen.

| Badplats  | Nuvarande haltbidrag (cfu/100 ml) |    | Bakgrundshalt (cfu/100 ml) |    | Resulterad totalhalt vid ansökt verksamhet (cfu/100 ml) |     |
|-----------|-----------------------------------|----|----------------------------|----|---------------------------------------------------------|-----|
|           | EC                                | IE | EC                         | IE | EC                                                      | IE  |
| Aspholmen | 304                               | 71 | -54 / 0*                   | 29 | 288                                                     | 109 |
| Hästevik  | 210                               | 52 | 40                         | 48 | 276                                                     | 106 |

\*-54 cfu/100 ml ersätts med 0.

Effekter och konsekvenser på badkvaliteten vid någon av de fem badplatserna avseende haltbidrag av E. Coli och intestinala enterokocker från ansökt verksamhet, bedöms som små. Detta då resultaten visar att haltbidraget vid ansökt verksamhet, utan påslag av bakgrundshalter, som sämst kommer leda till bra vattenkvalitet i två av fem badplatser. Övriga tre badplatser bedöms inneha utmärkt badvattenkvalitet med avseende på haltbidrag.

För bedömning av totala halter har en uppskattning endast kunnat göras för Aspholmen och Hästevik. Resultaten visar att vid ansökt verksamhet kommer badkvaliteten som sämst uppgå till god badkvalitet.

# 11 Skyddade områden

## 11.1 Natura 2000

Utsläppsplymen följer de storskaliga ytströmmarna i området som generellt rör sig från syd till nord. En nordgående utsläppsplym är vanligt förekommande, men tidvis sker en sydgående plym. Vid en nordgående plym kommer vattenområdet vid Natura 2000-området Torsviken omfattas av ett spädningstal på 100–200. Övriga Natura 2000-områden kommer inte att redogöras för då de är så långt bort från utsläppspunkten att någon eventuell påverkan inte kommer att vara aktuell. Spädningen vid Torsviken innebär att inget av de undersökta ämnena kommer att överstiga bedömningsgrunder eller gränsvärden i det vattenområde som angränsar till Natura 2000-området, förutom periodvis ammoniak. Observera att det i föreliggande utredning inte är helt klarlagt hur vattenutbyte sker mellan Torsviken och kustvattnet. Bedömningen nedan utgår ifrån spädningstalen längs med kustremsan, *utanför Natura 2000-området*, och bör därför vara konservativ.

Enligt beräkning och modellering kan årsmedelvärdet (bedömningsgrund HVMFS 2019:25) för ammoniak överskridas vid ansökt verksamhet sommartid. Observera att det skiljer endast marginellt mot dagens situation. I beaktande ska tas att det är årsmedelvärdet som överskrids, inte maximalt tillåten halt, och att detta sker endast under sommarmånaderna när höga temperaturer förekommer i vattnet.

Årsmedelvärdet är ett medelvärde på årsnivå, fastställt till följd av att en långsiktig exponering av 0,66 µg/l kan orsaka kronisk toxicitet på känsliga organismer i vattenmassan. Vid en bedömning av ammoniaks giftighet för akvatiska och terrestra organismer framkommer att den mest känsliga organismen är laxfiskar (Lindgren et. al. 2022). Natura 2000-området är utpekade enligt fågeldirektivet då området är en värdefull lokal för övervintrande och rastande fåglar, således är migrationsperioden vår och höst samt att området fungerar som övervintringslokal.

Då området där årsmedelvärdet kan överskridas periodvis, är koncentrerat till sommarperioden bedöms Natura 2000-området och dess bevarandesyfte inte påverkas negativt av ansökt verksamhet – avseende utsläpp till vatten.

Fullständig bedömning av ansökt verksamhets effekter och konsekvenser i enlighet med bevarandeplanen görs i Miljökonsekvensbeskrivningen.

## 11.2 Naturreservat

Ute i kustområdet finns flera mindre naturreservat, till exempel Galterö och Vinga, se Figur 3. Inget av dessa naturreservat bedöms bli påverkade av Ryaverkets utsläpp då spädningstalen vid respektive reservat är höga. Detta innebär i sin tur låga haltbidrag och att skillnaden mellan nuläget och ansökt verksamhet blir marginell.

Galterö omfattas bland annat av fina badstränder, badvattenkvaliteten i recipienten bedöms påverkas mycket lite av Ryaverkets utsläpp eftersom haltbidraget är mycket lågt, se Figur 27 och Figur 28. Se även bedömning av badvattenkvalité i kapitel 10, exempelvis för Fotö och Kvisteviksbadet.

Fullständig bedömning av ansökt verksamhets effekter och konsekvenser i enlighet med gällande föreskrifter görs i Miljökonsekvensbeskrivningen.

## 12 Avslutande diskussion

En sammanfattning av ansökt verksamhets inverkan på aktuell ekologisk status samt möjligheten att uppnå beslutade kvalitetskrav görs i kapitel 6.5. En sammanfattning av ansökt verksamhets inverkan på aktuell kemisk status samt möjligheten att uppnå beslutade kvalitetskrav görs i 7.9. En övergripande sammanfattning av resultatet från recipientutredningen görs i den inledande sammanfattningen som kommer först i dokumentet. De slutsatser som presenteras där kommer inte att upprepas här.

### *Kumulativa effekter*

Modellering och beräkning av halter för olika ämnen som presenteras i kapitel 5–7 är endast utförd för flöde och halter i utgående renat avloppsvatten.

Vad gäller metaller och övriga ämnen i det utgående renade avloppsvattnet visar emellertid utförda beräkningar att det område med halter överstigande gällande bedömningsgrunder och gränsvärden i huvudsak är knutet till utsläppspunkten. Detta område bedöms inte förändras nämnvärt i omfattning med tillkommande halter från länshållningsvattnet och dagvattnet, då tillkommande flöden är mycket små i förhållande till både det renade avloppsvattnet och älven. Inom detta område bedöms förekomst av skyddsvärd bottenfauna och flora som liten. De ämnen som kräver störst spädning för att underskrida bedömningsgrund och gränsvärden är ammoniak, diklofenak och PFOS.

### *Förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten*

Modelleringen visar fria vandringsvägar för fisk upp i Göta älv. Med fria vandringsvägar menas att det hela tiden finns en fri passage i mynningsområdet där halterna i vattenkolumnen underskrider de rikt- och gränsvärden som finns för, i förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten, upptagna ämnen.

### *Nollalternativet och ansökt verksamhet*

I de beräkningar som genomförts avseende näringsämnen och organiskt material har utgångsläget varit fullt nyttjande av ansökt tillstånd, det vill säga anslutning och flöde ut från verket enligt prognosåret 2055 samt att begränsningsvillkoren nyttjas maximalt. Detta är ett så kallat värsta scenario. Majoriteten av tiden kommer halten av näringsämnen och organiskt material att vara lägre, flödet kommer också majoriteten av tiden att vara lägre.

Nollalternativet innebär villkor enligt nu gällande tillstånd och flöde baserat på prognosåret 2036. Då Gryaab önskar bibehålla nuvarande villkor (som gäller i nuvarande tillstånd) fram till och med år 2036 (och under en intrimningsperiod som riktvärden) så kommer förutsättningarna som rådet för nollalternativet att vara en del av ansökt verksamhet. För metaller och övriga föroreningar påverkar detta inte slutsatserna då flödet är större vid ansökt verksamhet och halterna förväntas vara oförändrade. Ansökt verksamhet baserat på prognosåret 2055 och utgör alltså fortsatt ett värsta scenario.

För organiskt material och näringsämnen, däribland ammoniumkväve, är emellertid inte detta fallet då nollalternativet på grund av högre villkorshalter och en sämre förmåga till rening vid anläggningen, kommer att medföra ett högre haltpåslag.

Observera följande:

- Maximal mängd ut från reningsverket av totalfosfor, totalkväve och organiskt material kommer att vara densamma i både nollalternativet och under hela den ansökta verksamheten. Detta eftersom mängdvillkoren föreslås vara samma som i nu gällande tillstånd och inte ändras med flödet.
- Resultatet från modelleringen avseende nollalternativet baseras på ett högre flöde och har ändrats med nya befolkningsprognoser. Det gör att haltbidrag av

näringsämnen och organiskt material blir överskattade. Detta har dock ingen reell inverkan på bedömningen då samtliga modellerade scenarion bedöms som tillåtliga enligt 5 kap 4 § miljöbalken.

- För ämnet ammoniak som beror av halten ammoniumkväve ut från avloppsreningsverket påverkar dock spädningstalen, som beror av de olika flödena, bedömningen i större utsträckning. Halten av ammoniumkväve i utgående renat avloppsvatten i ansökt verksamhet förväntas dessutom bli lägre efter år 2036. Ansökt verksamhet fram till och med år 2036 utgör alltså för detta ämne ett värsta scenario. Av denna anledning har en interpolering gjorts för att erhålla spädningstal för flödet motsvarande den nya befolkningsprognosen för år 2036 (motsvarande flödet 4,5 m<sup>3</sup>/s).

Ovan har beaktats i samtliga bedömningar i kapitel 6 och 7.

Slutligen kan det i föreliggande utredning konstateras att ansökt verksamhet **inte äventyrar möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav (normer)** för vare sig ekologisk eller kemisk status. Verksamheten såväl i nuläget som vid ansökt verksamhet tillför recipienten näringsämnen, metaller och ett antal andra kemiska ämnen. De utsläpp som ansökt verksamhet medför kan dock inte anses vara så pass stora att de utgör ett allvarligt risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas på ett sådant sätt risken ska betraktas som oacceptabel.

Det kan också konstateras att ansökt verksamhet inte medför något klassbyte för någon av kvalitetsfaktorerna och att någon **otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § miljöbalken inte sker**. Såväl i nuläget som vid ansökt verksamhet kommer det, för några av de ämnen som antingen klassas som särskilda förorenande ämnen eller prioriterade ämnen, att uppstå ett område i anslutning till utsläppspunkten med halter överstigande gällande bedömningsgrunder och gränsvärden. Dessa områden bedöms för flertalet av ämnena, emellertid ligga inom den så kallade omblandningszonen.

## 13 Referenser

Förordning (2001:554) om miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket (2007). *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon - En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp*. Handbok 2007:4

Havs- och vattenmyndigheten (2024). *Badplatser och kvalitet på badvatten i Göteborgs stad*. <https://www.havochvatten.se/badplatser-och-badvatten/kommuner/badplatser-i-goteborgs-stad/>

Havs- och vattenmyndigheten (2019). Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering av miljökvalitetsnormer avseende ytvatten*. HVMFS 2019:25.

Havs- och vattenmyndigheten (2016). *Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus: Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19* Rapport 2016:16

Herbert et.al. 2009 - Bakgrundshalter av metaller i Svenska inlands- och kustvatten, Rapport 2009:12. SLU

Lindgren, C., Fejes, J., Solymon, P., Svensson, A., Viktor, T. & Allard, A-S. (2002). *Ammoniaks påverkan på akvatiska och terrestra organismer*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Länsstyrelsen 2023: [Nordre älvs estuarium | Länsstyrelsen Västra Götaland \(lansstyrelsen.se\)](https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/om-lansstyrelsen/om-lansstyrelsen-2023)

Naturvårdsverkets föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön, NFS 2006:1 [Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2006:1 \(naturvardsverket.se\)](https://www.naturvardsverket.se/fattningssamling/NFS-2006-1)

[Naturvårdsverket \(2011\). Kemisk och biologisk karakterisering av punktutsläpp till vatten. En handbok med vägledning om bestämning av egenskaperna hos utsläpp av avloppsvatten. Handbok 2010:3](https://www.naturvardsverket.se/handbok/2010-3)

Nygren, A. & Agrenius, S. (2022) *Övervakning av marin mjukbottenfauna 2022 – rapport från 2022 års samordnade miljökontrollprogram inklusive resultat från bottenfaunaundersökningar utanför Ryaverket och Marstrands reningsverk*. Institutionen för Marina Vetenskaper, Tjärnö och Kristineberg. Göteborgs universitet

Nygren, A. & Agrenius, S. (2023) *Övervakning av marin mjukbottenfauna 2022 – rapport från 2022 års samordnade miljökontrollprogram inklusive resultat från bottenfaunaundersökningar utanför Ryaverket och Marstrands reningsverk*. Institutionen för Marina Vetenskaper, Tjärnö och Kristineberg. Göteborgs universitet

Rydberg, L., (2008) *Nutrient reductions in the Gothenburg waste water treatment plant and their effects on nutrient concentrations and chlorophyll in the estuary river Göta älv*. VATTEN 64:103-119

VISS – Vatteninformationssystem Sverige

# Bilaga B.04.011 – Alternativ utsläppspunkt

## Inledning

I föreliggande utredning har två alternativa utsläppspunkter undersökts. Den ena placerad i vattenförekomsten Dana fjord och den andra placerad vid Vinga i vattenförekomsten Göteborgs norra skärgårds kustvatten (WA74648822). En utsläppspunkt i Dana fjord bedöms vara praktiskt ogenomförbar då utloppsledningen behöver dras över Göteborg hamns stora farled där muddring genomförs återkommande. Det generella spridningsmönstret i recipienten rör sig dessutom norröver vilket medför att en utsläppspunkt i Dana fjord troligen skulle öka haltbidraget från verksamheten i de känsliga miljöerna vid Hönö, Öckerö och Björkö. Vinga bedömdes relevant för vidare utredning och har ingått i den hydrodynamiska modelleringen. Se Bilaga B.04.014 för fullständiga resultat från modelleringen. Nedan följer en redogörelse för berörd vattenförekomst och en bedömning av påverkan på aktuell status och normer för denna.

## Göteborgs norra skärgårds kustvatten

Göteborgs norra skärgårds kustvatten är ett av Sveriges kustvatten. Vattenförekomsten har en area på drygt 100 km<sup>2</sup> och har kontakt med Göteborgs skärgård i de östra delarna och öppet hav i de västra.

Typtillhörigheten beskrivs i VISS som skiktat vatten som är påverkat av vågor. Vattenutbytet på botten är satt till 0–9 dagar. Saliniteten beskrivs som polyhalint (18–30).

Inom vattenförekomsten finns tre utpekade badvattenområden; "Öckerö, Hjälvik", Hönö, Lapposand" och "Hönö, Hästen". Därutöver finns även Sälöfjorden (SE0520036) som är ett Natura 2000-område både avseende fågeldirektivet och habitatdirektivet.

Sydväst om Vinga finns den äldre mudderdeponin SSV Vinga som används av Göteborgs hamn AB, vilka innehar tillstånd för deponering av muddermassor på platsen. Deponin är belägen på cirka 50 meters djup och omges av bergsformationer vilket resulterar i en sluttande sänka. Botten på platsen utgörs uteslutande av leriga finsediment och klassas som en ackumulationsbotten. SSV Vinga har sedermera modifierats något och benämns nu istället som Nya Vinga.

### Kvalitetskrav (normer)

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **ekologisk status** (information hämtad från myndigheternas databas VISS 2023-05-02) för Göteborgs norra skärgårds kustvatten är god ekologisk status med tidsfrist till år 2027 med undantag:

- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 finns för bottenfauna på grund av tekniska skäl. Enligt VISS är riskbedömningen osäker och det krävs operativ övervakning för att verifiera statusbedömningen.

Den beslutade miljökvalitetsnormen för **kemisk status** är god kemisk ytvattenstatus, med vissa undantag:

- Mindre stränga krav i form av att god kemisk ytvattenstatus inte behöver uppnås har beslutats för diffusa källor av kvicksilver och kvicksilverföreningar respektive

bromerad difenyleter (polybromerade difenyletrar (PBDE)). Ämneshalterna får däremot inte öka i förekomsten jämfört med haltnivåerna år 2015.

- Mindre stränga krav i form av tidsfrist fram till år 2027 har beslutats för punktkällor och diffusa källor av tributyltennföreningar (TBT).

Tabell 64. Aktuell bedömd ekologisk status och kemisk ytvattenstatus, liksom beslutade miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten, u.d.). =hög status, =god status,

=måttlig potential, =otillfredsställande status, =dålig status/uppnår ej god status.

| Ekologisk potential och kemisk ytvattenstatus samt miljökvalitetsnormer |                             |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktuell bedömd ekologisk status (2019):</b>                          | Måttlig                     |  |
| <b>Miljökvalitetsnorm, ekologisk status:</b>                            | God ekologisk status 2027*  |  |
| <b>Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus (2020)</b>                      | Uppnår ej god               |  |
| <b>Miljökvalitetsnorm, kemisk ytvattenstatus:</b>                       | God kemisk ytvattenstatus** |  |

\*Det finns undantag för ekologisk status, se ovan text \*\*Det finns undantag för kemisk ytvattenstatus, se ovan text.

#### Aktuell bedömd ekologisk status

Den sammanvägda ekologisk statusen har bedömts till måttlig. Klassningen har baserats på miljökonsekvenstypen övergödning.

Bottenfauna har klassats till måttlig med hjälp av faktorn BQI. Klassningen har baserats på mätdata från 20 meters djup. Ljusförhållande har inte klassificerats. Näringsämnen har klassats som god. Sommarvärden för kväve är klassad som måttlig och hög på vintern. Både sommar- och vintervärden för fosfor är klassad som god.

Särskilda förorenande ämnen klassas som god. Inga mätningar har gjorts och bedömningarna har genomförts enligt Havs och vattenmyndighetens författningssamling HVMFS 2013:19, Havs och vattenmyndighetens vägledning 2016:26 och Vattenmyndighetens riktlinje. Det saknas mätdata för parametern koppar som därför inte blivit bedömd.

För miljökonsekvenstypen Hydromorfologi så är statusen god för konnektivitet i kustvatten och hydrografiska villkor i kustvatten samt hög för morfologiskt tillstånd i kustvatten.

#### Aktuell bedömd kemisk ytvattenstatus

Den aktuella statusen för kemisk ytvattenstatus uppnår ej god status på grund av att de prioriterade ämnena PBDE, kvicksilver, PFOS och TBT inte uppnår god status.

Bedömningen av PBDE och kvicksilver är nationella klassificeringar, där alla svenska ytvattenförekomster har bedömts inte nå god kemisk status. Inga provtagningar har utförts specifikt i förekomsten.

TBT har klassificerats som uppnår ej god. Det saknas mätdata i vattenförekomsten men baserat på att möjliga påverkanskällor som identifierats i påverkansanalysen, att vattenmyndigheten pekat ut vattenförekomsten som potentiellt påverkad samt kunskapen om att TBT förekommer i provpunkter utmed hela kuststräckan, så sänks statusen genom extrapolering av data. Tillförlitligheten har satts till låg, eftersom provtagning krävs för att identifiera eventuellt åtgärdsbehov.



# Bedömd påverkan på status och möjligheterna att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer

## Ekologisk status

Den ekologiska statusen i vattenförekomsten är klassificerad som måttlig till följd av övergödning baserat på kvalitetsfaktorerna bottenfauna och näringsämnen. Utslagsgivande kvalitetsfaktor är bottenfauna som med hög säkerhet visar att näringsbelastningen i djupvattnet påverkar artsammansättningen på botten negativt. Klassningen av bottenfauna genomfördes 2019-06-19 med dataunderlag från 6 mätningar från perioden 2013–2018. Ny provtagningen genomförd 2022 (Nygren & Agrenius, 2023) påvisar 20%-percentilen av BQI-medelvärde på 12,12 vilket motsvarar god status. Den utslagsgivande kvalitetsfaktorn bottenfauna kan därmed vid senare klassning ändra status från måttlig till god.

Vad gäller kvalitetsfaktorn näringsämnen är den idag klassificerad med god status på 0,798, alltså mycket nära klassgränsen till hög status (0,8) (Tabell 65). Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassificeras baserat på en sammanvägning av statusklasserna för vintervärden av DIN, DIP, tot-N och tot-P samt statusklasserna för sommarvärden av tot-N och tot-P (Tabell 65). Klassningen är genomförd på mätdata från miljöövervakningsstationen P2. P2 är lokaliserad i vattenförekomsten Göteborgs n n skärgårds kustvatten (WA50746419), långt från Ryaverkets alternativa utsläppspunkt.

Den genomförda modelleringen visar att utbredningen av utsläppet vid ansökt verksamhet är litet (Figur 29). Håltbidraget av näringsämnen kommer att vara mycket litet. Någon otillåten försämring för någon av de biologiska eller fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kommer inte att ske. För spädningstal se nedan under Kemisk status.

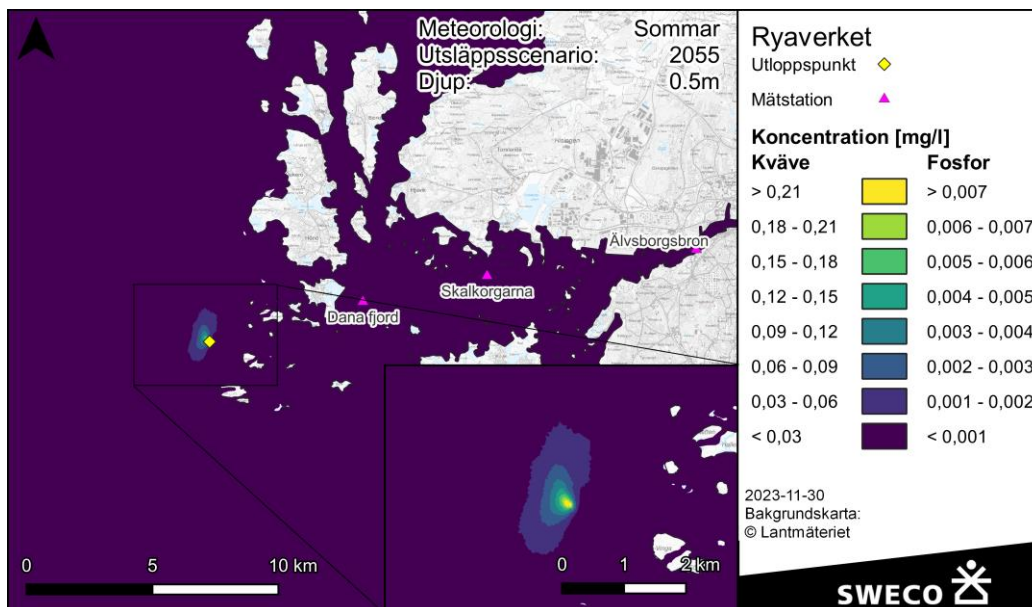
Observera att nedläggningen (alternativt borringen) av utloppsledningen för att möjliggöra ett utsläpp av avloppsvatten vid Vinga kan medföra påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i de vattenförekomster som ledningen passerar. Någon bedömning av eventuell sådan påverkan har inte gjorts i föreliggande utredning.

Tabell 65. Sammanfattande tabell på EK-värden i VISS och övre samt nedre gräns för statusklassificering.

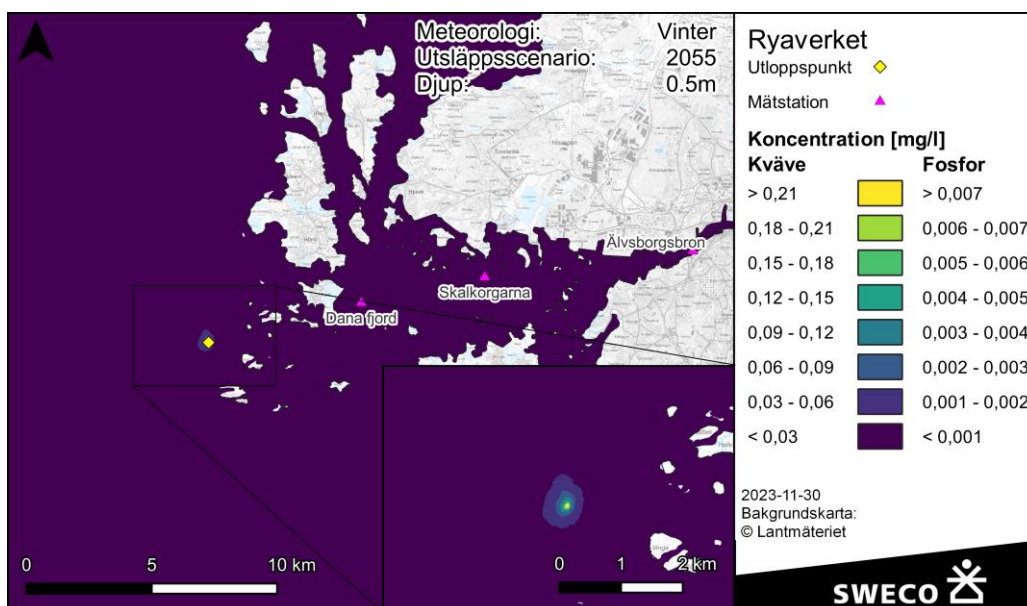
| Typområde 4<br>≥20 PSU           | Nuvarande<br>status | Ekologisk<br>kvot              | Övre<br>gräns<br>HVMFS<br>2013:19 | Nedre<br>gräns<br>HVMFS<br>2013:19 | Observerad<br>halt<br>µmol/l | Övre gräns<br>HVMFS<br>2013:19 | Nedre<br>gräns<br>HVMFS<br>2013:19 |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Näringsämnen                     | God                 | 0,798*                         | 0,8*                              | 0,6*                               | -                            | -                              | -                                  |
| Totalmängd<br>kväve –<br>sommar  | Måttlig             | 0,777<br>(motsvarar<br>god)    | 0,77<br>god/mått.                 | 0,57<br>måttlig<br>/otillf.        | 13,531                       | 13,8<br>god/mått.              | 15,6<br>måttlig<br>/otillf.        |
| Totalmängd<br>kväve – vinter     | Hög                 | 1,079                          | -                                 | 0,88                               | 18,74                        | -                              | 19,3                               |
| Totalmängd<br>fosfor –<br>sommar | God                 | 0,818                          | 0,83                              | 0,71                               | 0,533                        | 0,49                           | 0,57                               |
| Totalmängd<br>fosfor – vinter    | God                 | 0,77<br>(motsvarar<br>måttlig) | 0,78                              | 0,58                               | 0,911                        | 0,9                            | 1,21                               |
| DIN                              | Hög                 | 4,585                          | -                                 | 0,8                                | -                            | -                              | 4,6                                |

|     |     |       |   |     |   |   |      |
|-----|-----|-------|---|-----|---|---|------|
| DIP | Hög | 2,096 | - | 0,8 | - | - | 0,51 |
|-----|-----|-------|---|-----|---|---|------|

\*Numeriskt värde



Figur 29. Haltpåslag av kväve och fosfor vid 20 meter djup för ansökt verksamhet från alternativt utlopp under sommarscenariot.

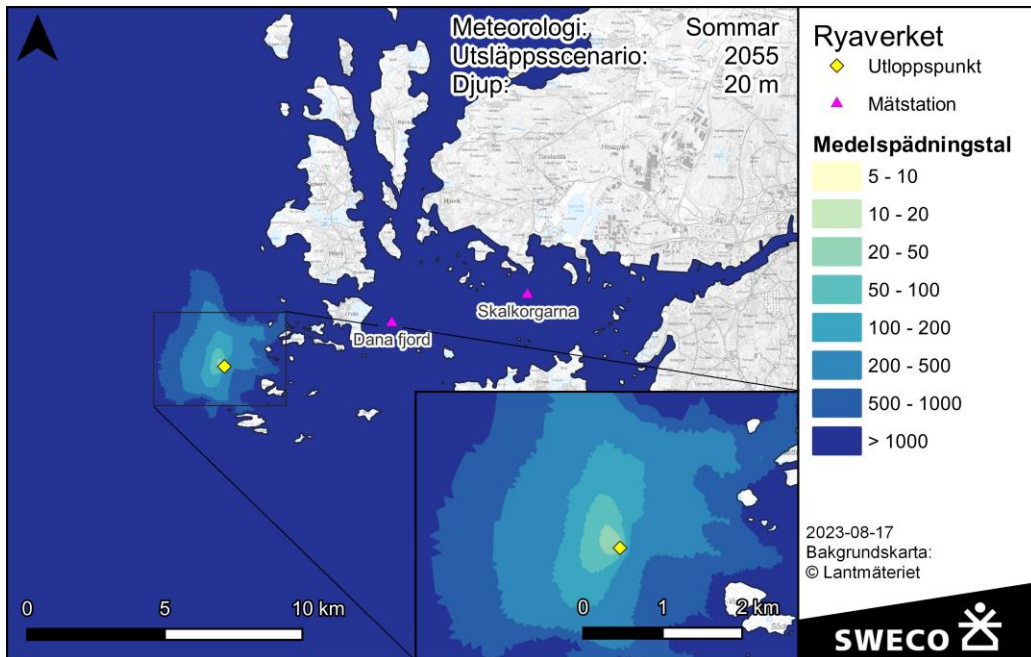


Figur 30. Haltpåslag av kväve och fosfor vid 20 meters djup för ansökt verksamhet från alternativt utlopp under vinterscenariot.

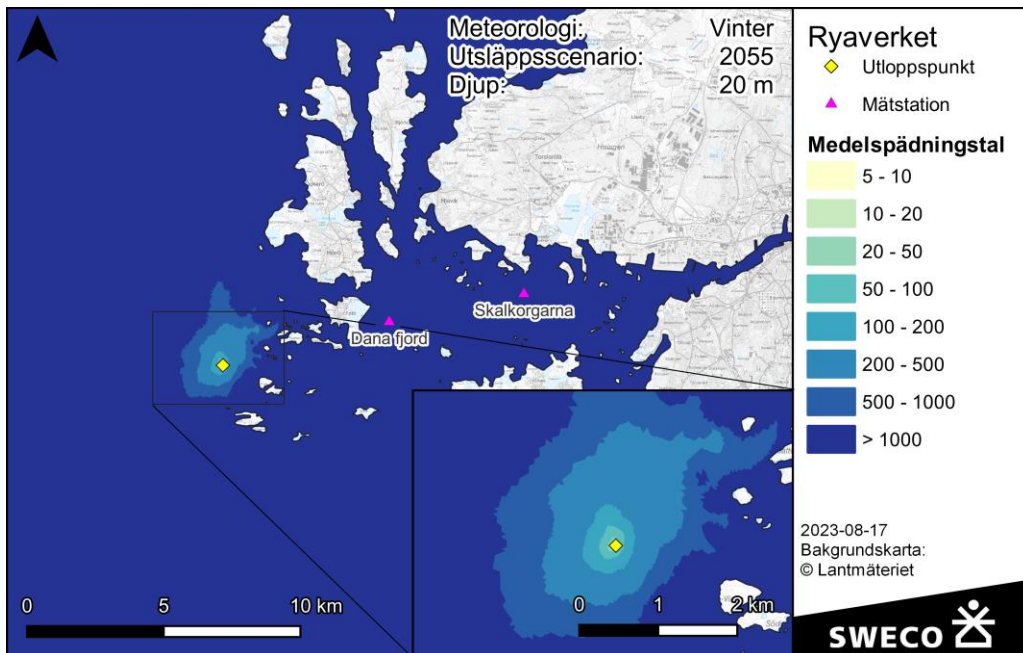
## Kemisk status

Spädningen vid den alternativa utsläppspunkten är hög och visas vid 20 meters djup under sommar- (Figur 31) respektive vinterperioden (Figur 32), utsläppet sker på 26 meters djup. I direkt anslutning till utloppet är spädningstalet under sommaren cirka 20–50 medan det under vintern är cirka 50 – 100. Sommartid sprids utsläppet över en större yta jämfört med

vintertid. I båda fall är spädningstalet innanför skärgården större än 1000. Vid Dana fjord är spädningstalet i medel cirka 20 000 under sommarscenariot och under vinterscenariot är det cirka 40 000. Detta påvisar att varje enskilt ämne vid utsläppspunkten kommer spädas ut mycket snabbt. Verksamhetens utsläpp förväntas inte äventyra möjligheten att uppnå god kemisk ytvattenstatus.



Figur 31. Spädningstal vid 20 meters djup för ansökt verksamhet från alternativt utlopp under sommarscenariot.



Figur 32. Spädningstal vid 20 meters djup för ansökt verksamhet från alternativt utlopp under vinterscenariot.

Sammanfattningsvis bedöms den alternativa utsläppspunkten inte äventyra möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav eller medföra något klassbyte för någon kvalitetsfaktor. Den alternativa utsläppspunkten bedöms därmed inte riskera otillåten försämring i enlighet med 5 kap. 4 § miljöbalken. Med hänsyn till de betydande ekonomiska utgifterna och de komplicerade tekniska och miljömässiga utmaningarna som är associerade med utformandet av en helt ny utsläppspunkt, framträder den redan existerande utsläppspunkten som ett mer med gynnsamt val. I recipientutredningen görs en omfattande utvärdering av den nuvarande utsläppspunkten vilken konkluderar att även nuvarande utsläppspunkt är tillåtlig enligt 5 kap. 4 § miljöbalken. Detta gäller även med tanke på dess närhet till flera populära badplatser och Natura 2000-områden, vilket kunde antas öka risken för negativ påverkan. Det faktum att den befintliga utsläppspunkten sedan länge är etablerad i det lokala ekosystemet, där dess effekter är väl undersökta, tillsammans med de konsekvenser för den marina miljön arbete med en ny ledning skulle leda till, tillstyrker nuvarande utsläppspunkt.

# Bilaga B.04.012 – Resultat från Gryaabs provtagning år 2022–2023

## Resultat från Gryaabs provtagning år 2022

Här presenteras en sammanfattning av den provtagning Gryaab låtit utföra inom ramen för utredningsvillkor U1 samt villkor 22 i gällande tillstånd. Prover har tagits på inkommande och utgående vatten, Ryaverket, samt i nio punkter i recipienten en gång i månaden under ett års tid. Vid provtagningslokalerna 2 – Älvsborgsbron mitt, 5 – Björköfjorden, 6 – Rivö fjord syd, 7 – Göta älv nord och 9 – Göta älv syd provtogs särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen fyra gånger. Läkemedelsrester provtogs totalt sex gånger vid samtliga lokaler. Provtagningen påbörjades i februari 2022 och pågick till året därefter.

Provtagningen i recipienten har utförts av Medins medan prover på avloppsvatten är tagna av Gryaab. Provtagningspunkternas lokalisering visas i Figur 5. Samtliga prover har skickats till SGS Analytics Sweden (SGS) för analys av särskilda förorenande ämnen, prioämnen och för grundanalys. Prover har även skickats till laboratoriet MoLab som analyserat förekomsten av läkemedel. Växtplankton har insamlats av SMHI.

### Provtagning avloppsvatten

Nedan visas en övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna särskilda förorenande ämnen för utgående vatten från avloppsreningsverk (analyserade hos SGS). Årsmedelvärde är medelvärde av samtliga halter som rapporterats. Medelvärdet har beräknats på de värden som detekterats över rapporteringsgränsen. Är värdet under rapporteringsgränsen har det inte tagits med. Antal prov som ligger till grund för medelvärdesbildningen anges i kolumnen till höger.

Tabell 66. Övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna särskilda förorenande ämnen för utgående vatten från avloppsreningsverk (analyserade hos SGS). Årsmedelvärde är medelvärde av samtliga halter som rapporterats, detta kan vara ett medelvärde baserat på 1–12 provtagningar vilket visas i kolumnen till höger. Anges antal prover som 0 innebär det att ämnet inte detekterats vid analys och inget medelvärde har därför beräknas.

| Ämne                            | Enhet | Beräknat medelvärde | Antal prover som medelvärde baseras på |
|---------------------------------|-------|---------------------|----------------------------------------|
| Nitratkväve, NO <sub>3</sub> -N | mg/l  | 1,4                 | 12 av 12                               |
| Ammoniak, NH <sub>3</sub>       | mg/l  | 3,9                 | 12 av 12                               |
| Arsenik, As                     | µg/l  | 0,62                | 12 av 12                               |
| Koppar, Cu                      | µg/l  | 4,9                 | 12 av 12                               |
| Krom, Cr                        | µg/l  | 0,44                | 12 av 12                               |
| Uran, U                         | µg/l  | 0,18                | 12 av 12                               |
| Zink, Zn                        | µg/l  | 7,4                 | 12 av 12                               |
| Krom sexvärd, Cr <sup>6+</sup>  | mg/l  | <0,02               | 0 av 12                                |
| 17-alfa-etinylöstradiol         | ng/l  | 0,20                | 9 av 12                                |
| 17-beta-östradiol               | µg/l  | <0,02               | 0 av 12                                |

|                              |      |        |          |
|------------------------------|------|--------|----------|
| Diklofenak                   | µg/l | 0,49   | 12 av 12 |
| Ciprofloxacin                | µg/l | 0,035  | 12 av 12 |
| Oktametylcyklotetrasiloxan   | µg/l | <1     | 0 av 12  |
| Dekametylcyklopentasiloxan   | µg/l | <1     | 0 av 12  |
| Bentazon                     | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Diflufenikan                 | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| 2,4-diklorprop               | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Glyfosat                     | µg/l | 0,041  | 11 av 12 |
| Kloridazon                   | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| MCPA                         | µg/l | 0,024  | 1 av 12  |
| Mekoprop                     | µg/l | 0,015  | 1 av 12  |
| Metribuzin                   | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Metsulfuronmetyl             | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Sulfosulfuron                | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Pirimikarb                   | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Imidaklopid                  | µg/l | 0,019  | 2 av 12  |
| Bronopol                     | µg/l | <0,05  | 0 av 12  |
| Nonylfenoletoxylater         | µg/l | <1     | 0 av 12  |
| Bisfenol A                   | µg/l | 0,075  | 12 av 12 |
| Triklosan                    | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Klorparaffiner C14-C17, MCCP | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| PCB summa 7 st               | µg/l | <0,02  | 0 av 11  |
| PCB-101 Pentaklorbifenyl     | µg/l | <0,003 | 0 av 11  |
| PCB-118 Pentaklorbifenyl     | µg/l | 0,0038 | 1 av 11  |
| PCB-138 Hexaklorbifenyl      | µg/l | <0,003 | 0 av 11  |
| PCB-153 Hexaklorbifenyl      | µg/l | <0,003 | 0 av 11  |
| PCB-180 Heptaklorbifenyl     | µg/l | <0,003 | 0 av 11  |
| PCB-28 Triklorbifenyl        | µg/l | <0,003 | 0 av 11  |
| PCB-52 Tetraklorbifenyl      | µg/l | <0,003 | 0 av 11  |

|               |      |      |          |
|---------------|------|------|----------|
| PFBS          | ng/l | 2,5  | 12 av 12 |
| PFHxS         | ng/l | 1,0  | 12 av 12 |
| PFOS, linjär  | ng/l | 3,5  | 12 av 12 |
| PFOS, grenad  | ng/l | 2,3  | 12 av 12 |
| PFOS, total   | ng/l | 5,8  | 12 av 12 |
| PFPeA         | ng/l | 3,1  | 12 av 12 |
| PFHxA         | ng/l | 3,4  | 12 av 12 |
| PFHpA         | ng/l | 1,4  | 12 av 12 |
| PFOA, linjär  | ng/l | 3,4  | 12 av 12 |
| PFOA, grenad  | ng/l | 0,6  | 10 av 12 |
| PFOA, total   | ng/l | 3,9  | 12 av 12 |
| 6:2 FTS       | ng/l | 1,0  | 12 av 12 |
| PFBA          | ng/l | 3,0  | 12 av 12 |
| PFNA          | ng/l | 1,4  | 5 av 12  |
| PFDA          | ng/l | 0,7  | 2 av 12  |
| PFOSA         | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| Summa 4 PFAS  | ng/l | 9,6  | 2 av 2   |
| Summa 11 PFAS | ng/l | 25,7 | 12 av 12 |

Övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna prioriterade ämnen för utgående vatten från avloppsreningsverk (analyserade hos SGS). Årsmedelvärde är medelvärde av samtliga halter som rapporterats. Medelvärdet har beräknats på de värden som detekterats över rapporteringsgränsen. Är värdet under rapporteringsgränsen har det inte tagits med. Antal prov som ligger till grund för medelvärdesbildningen anges i kolumnen till höger.

Tabell 67. Övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna prioriterade ämnen för utgående vatten från avloppsreningsverk (analyserade hos SGS). Årsmedelvärde är medelvärde av samtliga halter som rapporterats, detta kan vara ett medelvärde baserat på 1–12 provtagningar vilket visas i kolumnen till höger. Anges antal prover som 0 innebär det att ämnet inte detekterats vid analys och inget medelvärde beräknas.

| Ämne                         | Enhet | Beräknat medelvärde | Antal prover som medelvärde baseras på |
|------------------------------|-------|---------------------|----------------------------------------|
| Bly, Pb                      | µg/l  | 0,07                | 12 av 12                               |
| Kadmium, Cd                  | µg/l  | 0,01                | 1 av 12                                |
| Nickel, Ni                   | µg/l  | 2,9                 | 12 av 12                               |
| Kvicksilver, Hg Fluorescence | ng/l  | <2                  | 0 av 12                                |
| Aklonifen                    | µg/l  | <0,2                | 0 av 12                                |
| Alaklor                      | ng/l  | <1,5                | 0 av 12                                |
| Aldrin                       | ng/l  | <1,5                | 0 av 12                                |



|                       |      |       |         |
|-----------------------|------|-------|---------|
| Atrazin               | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| Bifenox               | ng/l | <50   | 0 av 12 |
| Cypermetrin           | ng/l | <100  | 0 av 12 |
| DDD-o,p               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| DDD-p,p               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| DDE-o,p               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| DDE-p,p               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| DDT-o,p               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| DDT-p,p               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| DDT, summa            | ng/l | <6    | 0 av 12 |
| Dieldrin              | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Diklorvos             | ng/l | <50   | 0 av 12 |
| Dikofol               | µg/l | <0,02 | 0 av 12 |
| Diuron                | µg/l | 0,012 | 1 av 12 |
| Endosulfan-alfa       | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Endosulfan-beta       | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Endrin                | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| HCH-alfa              | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| HCH-beta              | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| HCH-delta             | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| HCH-gamma (Lindan)    | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Heptaklor             | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| cis-Heptaklorepoxyd   | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| trans-Heptaklorepoxyd | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| Hexaklorbutadien      | ng/l | <30   | 0 av 12 |
| Irgarol               | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| Isodrin               | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Isoproturon           | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| Klorfenvinfos         | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Klorpyrifos           | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |
| Kinoxifen             | ng/l | <50   | 0 av 12 |
| Simazin               | µg/l | <0,01 | 0 av 12 |
| Terbutryn             | ng/l | <50   | 0 av 12 |
| Trifluralin           | ng/l | <1,5  | 0 av 12 |

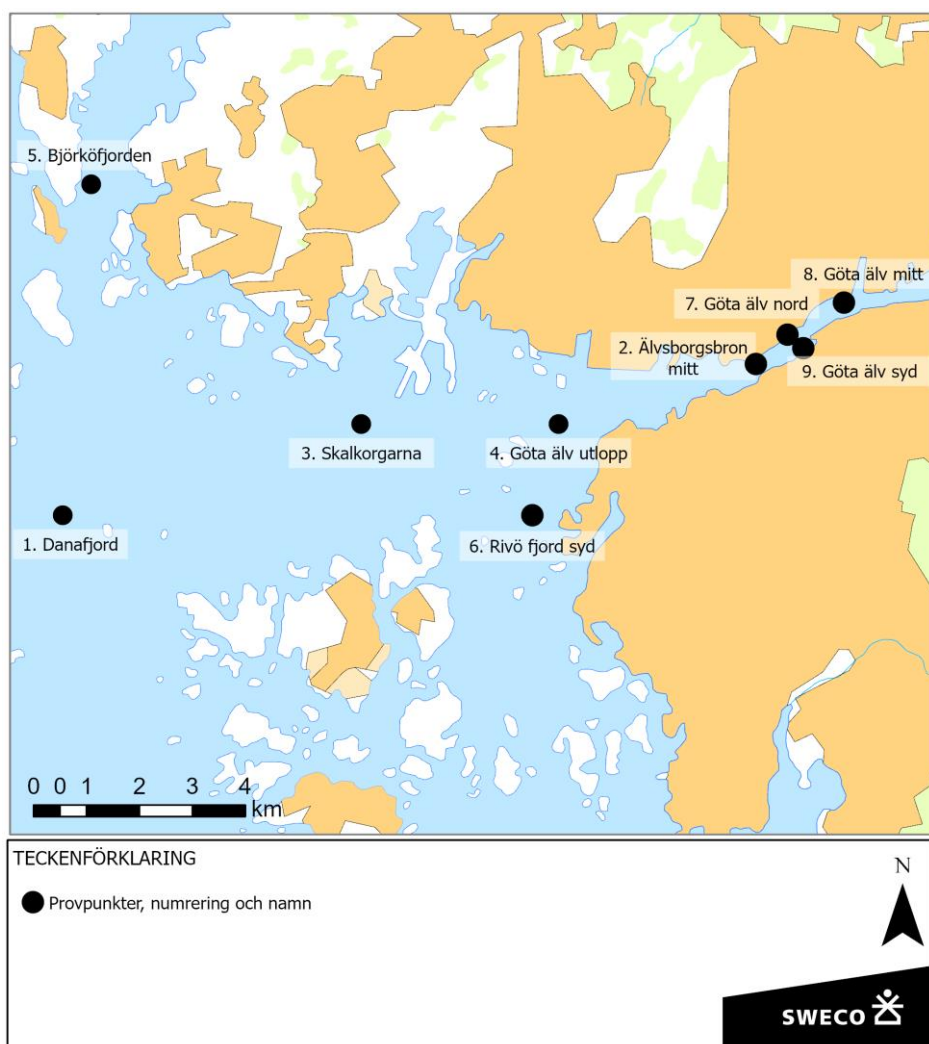


|                              |      |        |          |
|------------------------------|------|--------|----------|
| Bensen                       | µg/l | <0,1   | 0 av 12  |
| 2378 TCDD                    | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 12378 PeCDD                  | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 123478 HxCDD                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 123678 HxCDD                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 123789 HxCDD                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 1234678 HpCDD                | ng/l | <0,005 | 0 av 12  |
| OCDD                         | ng/l | <0,01  | 0 av 12  |
| 2378 TCDF                    | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 12378 PeCDF                  | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 23478 PeCDF                  | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 123478 HxCDF                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 123678 HxCDF                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 123789 HxCDF                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 234678 HxCDF                 | ng/l | <0,002 | 0 av 12  |
| 1234678 HpCDF                | ng/l | <0,005 | 0 av 12  |
| 1234789 HpCDF                | ng/l | <0,005 | 0 av 12  |
| OCDF                         | ng/l | <0,01  | 0 av 12  |
| WHO-PCDD/F-TEQ LB            | ng/l | 0      | 12 av 12 |
| I-PCDD/F-TEQ LB              | ng/l | 0      | 12 av 12 |
| WHO-PCDD/F-TEQ UB            | ng/l | 0,0064 | 12 av 12 |
| I-PCDD/F-TEQ UB              | ng/l | 0,0059 | 12 av 12 |
| 4-n-nonylfenol               | µg/l | <0,03  | 0 av 12  |
| 4-tert-oktylfenol            | µg/l | <0,01  | 0 av 12  |
| Pentaklorfenol               | µg/l | <0,05  | 0 av 12  |
| Hexabromocyklododekan, HBCD  | µg/l | <0,02  | 0 av 12  |
| DekaBDE #209                 | ng/l | <1     | 0 av 12  |
| 2,2',3,4,4',5',6-HpBDE #183  | ng/l | <0,3   | 0 av 12  |
| Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP | µg/l | 13     | 10 av 12 |
| Klorparaffiner C10-C13, SCCP | µg/l | <0,1   | 0 av 12  |
| Triklormetan (Kloroform)     | µg/l | <1     | 0 av 12  |
| 1,2-Dikloreten               | µg/l | <0,5   | 0 av 12  |
| Trikloreten (Trikloretylen)  | µg/l | <1     | 0 av 12  |
| Tetrakloreten(perkloretylen) | µg/l | <1     | 0 av 12  |

|                              |      |      |          |
|------------------------------|------|------|----------|
| Diklormetan                  | µg/l | <1   | 0 av 12  |
| Tetraklormetan (koltetrakl.) | µg/l | <0,2 | 0 av 12  |
| 1,2,3-triklorbensen          | ng/l | <2   | 0 av 12  |
| 1,2,4-triklorbensen          | ng/l | <2   | 0 av 12  |
| 1,3,5-triklorbensen          | ng/l | <2   | 0 av 12  |
| Hexaklorbensen               | ng/l | <2   | 0 av 12  |
| Pentaklorbensen              | ng/l | <2   | 0 av 12  |
| Tributyltenn                 | ng/l | 0,36 | 1 av 12  |
| 2,2',4,4',5,5'-HxBDE #153    | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| 2,2',4,4',5,6'-HxBDE #154    | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| 2,2',4,4',5-PnBDE #99        | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| 2,2',4,4',6-PnBDE #100       | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| 2,2',4,4'-TeBDE #47          | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| 2,4,4'-TrBDE #28             | ng/l | <0,3 | 0 av 12  |
| Naftalen                     | ng/l | <10  | 0 av 12  |
| Antracen                     | ng/l | <0,6 | 0 av 12  |
| Fluoranten                   | ng/l | 1,2  | 2 av 12  |
| Benso(a)pyren                | ng/l | 0,83 | 1 av 12  |
| Benso(b)fluoranten           | ng/l | 1,6  | 1 av 12  |
| Benso(k)fluoranten           | ng/l | <0,6 | 0 av 12  |
| Benso(ghi)perylene           | ng/l | 1    | 1 av 12  |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren        | ng/l | 0,73 | 1 av 12  |
| PFOS, linjär                 | ng/l | 3,5  | 12 av 12 |
| PFOS, grenad                 | ng/l | 2,3  | 12 av 12 |
| PFOS, total                  | ng/l | 5,8  | 12 av 12 |

## Provtagning recipient

Figur 33 visar de olika provtagningslokalerna. Resultatet av provtagningen visas i Tabell 68 - Tabell 70 nedan. Värdena som anges är årsmedelvärden. Vissa ämnen har lägre halter än rapporteringsgränsen och då har rapporteringsgränsen angetts som värde vid beräkning av medelvärde. Detta ger dock ett högre medelvärde men ger ändå en bild av vilka halter som kan finnas i respektive vattenförekomst. Bakgrundshalter har inte kunnat beaktas då dessa saknas för Västerhavet vilket gör att ämnen där bakgrundshalter ska beaktas inte kan klassas.



Figur 33. Översiktsskarta provtagningslokaler, nummer och namn i recipienten.

Tabell 68. Övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna särskilda förorenande ämnen för respektive vattenförekomst/provtagningslokal (analyserade hos SGS). Årsmedelvärdena är medelvärden av samtliga halter som rapporterats över rapporteringsgräns vid respektive lokal. Medelvärdena baseras på mellan 1–12 provtagningar, hur många prov som tagits vid respektive lokal samt vid hur många av dessa som ämnet detekterades över rapporteringsgränsen visas i parentes. Anges antal prover som 0 innebär det att ämnet inte detekterats vid analys och inget medelvärde har därför beräknas.

| Ämne                         | Enhet | Dana-fjord<br>1 | Älvsborgs<br>bron mitt<br>2 | Skalkorgarna<br>3 | Göta älv<br>utlopp 4 | Björköfjorden<br>5 | Rivö Fjord syd<br>6 | Göta älv nord<br>7 | Göta älv mitt 8 | Göta älv syd 9 |
|------------------------------|-------|-----------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| Arsenik, As***               | µg/l  | 0,70* (3/4)     | 0,545 (4/4)                 | 0,80* (3/4)       | 0,56* (4/4)          | 1,425 (4/4)        | 0,65* (4/4)         | 0,46 (4/4)         | 0,33* (4/4)     | 0,46 (4/4)     |
| Koppar, Cu**                 | µg/l  | 0,89 (12/12)    | 1,25 (4/4)                  | 1,21 (12/12)      | 1,07 (12/12)         | 1,83 (4/4)         | 2,12 (4/4)          | 1,63 (4/4)         | 1,28 (12/12)    | 1,43 (4/4)     |
| Koppar, CU<br>Biotillgänglig | µg/l  | 0,11            | 0,09                        | 0,15              | 0,10                 | 0,23               | 0,22                | 0,09               | 0,08            | 0,09           |
| Krom, Cr                     | µg/l  | 0,32 (12/12)    | 0,43 (4/4)                  | 0,30 (8/12)       | 0,33 (10/12)         | 0,49 (3/4)         | 0,38 (2/4)          | 0,48 (4/4)         | 0,36 (12/12)    | 0,42 (4/4)     |
| Uran, U*                     | µg/l  | 0,94* (12/12)   | 0,55 (4/4)                  | 1,21* (12/12)     | 0,72* (12/12)        | 1,75 (4/4)         | 0,90* (4/4)         | 0,40 (4/4)         | 0,33* (12/12)   | 0,43 (4/4)     |
| Zink, Zn                     | µg/l  | 1,9 (1/12)      | 4,2 (4/4)                   | 4,7 (3/12)        | 2,6 (4/12)           | 6,9 (1/4)          | 9,9 (1/4)           | 3,6 (4/4)          | 3,7 (11/12)     | 2,9 (4/4)      |
| Krom sexvärd,<br>Cr6+        | mg/l  | <0,02 (0/12)    | <0,02 (0/4)                 | <0,02 (0/12)      | <0,02 (0/12)         | <0,00 (0/4)        | <0,00 (0/4)         | <0,02 (0/4)        | <0,02 (0/12)    | <0,02 (0/4)    |
| Etinyl estradiol             | ng/l  | <0,00003 (0/12) | <0,00003 (0/4)              | <0,00003 (0/12)   | <0,00003 (0/12)      | <0,00003 (0/4)     | <0,00003 (0/4)      | <0,00003 (0/4)     | <0,00003 (0/12) | <0,00003 (0/4) |
| 17-beta-<br>östradiol        | µg/l  | <0,02 (0/12)    | <0,02 (0/4)                 | <0,02 (0/12)      | <0,02 (0/12)         | <0,02 (0/4)        | <0,02 (0/4)         | <0,02 (0/4)        | <0,02 (0/12)    | <0,02 (0/4)    |
| Diklofenak                   | µg/l  | 0,061 (1/12)    | <0,05 (0/4)                 | <0,05 (0/12)      | <0,05 (0/12)         | 0,059 (1/4)        | <0,05 (0/4)         | <0,05 (0/4)        | 0,044 (2/12)    | <0,05 (0/4)    |
| Ciprofloxacin                | µg/l  | <0,01 (0/12)    | <0,01 (0/4)                 | <0,011 (1/12)     | <0,01 (0/12)         | <0,01 (0/4)        | <0,01 (0/4)         | <0,01 (0/4)        | <0,01 (0/12)    | <0,01 (0/4)    |

|                                  |      |                          |                         |                          |                          |                         |                         |                         |                           |                         |
|----------------------------------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Oktametylcykl<br>otetrasiloxan** | µg/l | <1 <sup>(0/12)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/12)</sup>     | <1 <sup>(0/12)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/12)</sup>      | <1 <sup>(0/4)</sup>     |
| Dekametylcykl<br>opentasiloxan   | µg/l | <1 <sup>(0/12)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/12)</sup>     | <1 <sup>(0/12)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/4)</sup>     | <1 <sup>(0/12)</sup>      | <1 <sup>(0/4)</sup>     |
| Bentazon                         | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | 0,0040 <sup>(1/4)</sup> | 0,0047 <sup>(3/12)</sup> | 0,0090 <sup>(2/12)</sup> | 0,0070 <sup>(1/4)</sup> | 0,0080 <sup>(1/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | 0,005 <sup>(1/4)</sup>  |
| Diflufenikan                     | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| 2,4-diklorprop                   | µg/l | 0,018 <sup>(1/12)</sup>  | 0,004 <sup>(1/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | 0,016 <sup>(1/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Glyfosat                         | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | 0,0040 <sup>(1/4)</sup> | 0,0080 <sup>(1/12)</sup> | 0,0080 <sup>(2/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | 0,0035 <sup>(2/4)</sup> | 0,0065 <sup>(2/4)</sup> | 0,009 <sup>(1/12)</sup>   | 0,007 <sup>(2/4)</sup>  |
| Kloridazon*                      | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | 0,003 <sup>(1/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| MCPA                             | µg/l | 0,02 <sup>(2/12)</sup>   | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | 0,0063 <sup>(2/12)</sup> | 0,0065 <sup>(2/12)</sup> | 0,0050 <sup>(1/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | 0,0040 <sup>(1/4)</sup> | 0,0043 <sup>(4/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Mekoprop*                        | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Metribuzin                       | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Metsulfuronme<br>tyl             | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Sulfosulfuron                    | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Pirimikarb                       | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Imidaklopid                      | µg/l | 0,003 <sup>(1/12)</sup>  | <0,005 <sup>(0/4)</sup> | <0,005 <sup>(0/12)</sup> | <0,005 <sup>(0/12)</sup> | <0,005 <sup>(0/4)</sup> | <0,005 <sup>(0/4)</sup> | <0,005 <sup>(0/4)</sup> | 0,004 <sup>(1/12)</sup>   | <0,005 <sup>(0/4)</sup> |
| Bronopol                         | µg/l | <0,05 <sup>(0/12)</sup>  | <0,05 <sup>(0/4)</sup>  | <0,05 <sup>(0/12)</sup>  | <0,05 <sup>(0/12)</sup>  | <0,05 <sup>(0/4)</sup>  | <0,05 <sup>(0/4)</sup>  | <0,05 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0542 <sup>(0/12)</sup> | <0,05 <sup>(0/4)</sup>  |
| Nonylfenoletox<br>ylater         | µg/l | <0,3 <sup>(0/12)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>   | <0,3 <sup>(0/12)</sup>   | <0,3 <sup>(0/12)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>   | <0,3 <sup>(0/12)</sup>    | <0,3 <sup>(0/4)</sup>   |

|                                                     |      |                           |                          |                           |                           |                          |                          |                          |                            |                          |
|-----------------------------------------------------|------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Bisfenol A                                          | µg/l | 0,033 <sup>(4/12)</sup>   | 0,02 <sup>(3/4)</sup>    | 0,012 <sup>(5/12)</sup>   | 0,017 <sup>(6/12)</sup>   | 0,01 <sup>(2/4)</sup>    | 0,017 <sup>(3/4)</sup>   | 0,02 <sup>(3/4)</sup>    | 0,02 <sup>(6/12)</sup>     | 0,02 <sup>(3/4)</sup>    |
| Triklisan                                           | µg/l | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | 0,02 <sup>(1/12)</sup>    | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | 0,01 <sup>(1/12)</sup>     | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   |
| Klorparaffiner<br>C14-C17,<br>MCCP<br>(kloralkaner) | µg/l | <0,0936 <sup>(0/11)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>   | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  |
| PCB summa<br>7 st                                   | µg/l | <0,02 <sup>(0/12)</sup>   | <0,02 <sup>(0/4)</sup>   | <0,02 <sup>(0/12)</sup>   | <0,02 <sup>(0/12)</sup>   | <0,02 <sup>(0/4)</sup>   | <0,02 <sup>(0/4)</sup>   | <0,02 <sup>(0/4)</sup>   | <0,02 <sup>(0/12)</sup>    | <0,02 <sup>(0/4)</sup>   |
| PCB-101<br>Pentaklorbifenyl                         | µg/l | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>   | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  |
| PCB-118<br>Pentaklorbifenyl                         | µg/l | 0,0016 <sup>(2/12)</sup>  | 0,0013 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0017 <sup>(3/12)</sup>  | 0,0020 <sup>(4/12)</sup>  | 0,0027 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0019 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0028 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0013 <sup>(1/12)</sup>   | 0,0038 <sup>(1/4)</sup>  |
| PCB-138<br>Hexaklorbifenyl                          | µg/l | 0,0018 <sup>(2/12)</sup>  | 0,0026 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0015 <sup>(1/12)</sup>  | 0,0029 <sup>(1/12)</sup>  | 0,0018 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0024 <sup>(3/4)</sup>  | 0,0013 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0016 <sup>(1/12)</sup>   | 0,0029 <sup>(1/4)</sup>  |
| PCB-153<br>Hexaklorbifenyl                          | µg/l | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>   | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  |
| PCB-180<br>Heptaklorbifenyl                         | µg/l | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>  | 0,0020 <sup>(1/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | <0,001 <sup>(0/12)</sup>   | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  |
| PCB-28<br>Triklorbifenyl                            | µg/l | 0,0026 <sup>(2/12)</sup>  | <0,001 <sup>(0/4)</sup>  | 0,0018 <sup>(1/12)</sup>  | 0,0013 <sup>(2/12)</sup>  | 0,001 <sup>(1/4)</sup>   | 0,0011 <sup>(2/4)</sup>  | 0,0014 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0013 <sup>(1/12)</sup>   | 0,0014 <sup>(1/4)</sup>  |
| PCB-52<br>Tetraklorbifenyl                          | µg/l | 0,0021 <sup>(2/12)</sup>  | 0,0012 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0018 <sup>(4/12)</sup>  | 0,0013 <sup>(5/12)</sup>  | 0,0018 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0011 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0012 <sup>(0/4)</sup>  | 0,0011 <sup>(4/12)</sup>   | 0,0016 <sup>(1/4)</sup>  |
| PFBS                                                | µg/l | 0,00020 <sup>(3/12)</sup> | 0,00022 <sup>(3/4)</sup> | 0,00018 <sup>(7/12)</sup> | 0,00018 <sup>(8/12)</sup> | 0,00021 <sup>(1/4)</sup> | 0,00020 <sup>(2/4)</sup> | 0,00020 <sup>(4/4)</sup> | 0,00025 <sup>(10/12)</sup> | 0,00020 <sup>(4/4)</sup> |
| PFHxS                                               | µg/l | 0,00016 <sup>(1/12)</sup> | 0,00022 <sup>(3/4)</sup> | 0,00016 <sup>(2/12)</sup> | 0,00018 <sup>(5/12)</sup> | 0,00023 <sup>(1/4)</sup> | 0,00019 <sup>(2/4)</sup> | 0,00022 <sup>(3/4)</sup> | 0,00021 <sup>(4/12)</sup>  | 0,00024 <sup>(3/4)</sup> |

|               |      |                            |                           |                            |                            |                          |                          |                           |                            |                          |
|---------------|------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| PFOS, linjär  | µg/l | 0,00018 <sup>(7/12)</sup>  | 0,00050 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00024 <sup>(11/12)</sup> | 0,00031 <sup>(12/12)</sup> | 0,00026 <sup>(3/4)</sup> | 0,00035 <sup>(3/4)</sup> | 0,00051 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00042 <sup>(12/12)</sup> | 0,00051 <sup>(4/4)</sup> |
| PFOS, grenad  | µg/l | 0,00015 <sup>(8/12)</sup>  | 0,00033 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00024 <sup>(8/12)</sup>  | 0,00026 <sup>(11/12)</sup> | 0,00024 <sup>(3/4)</sup> | 0,00029 <sup>(3/4)</sup> | 0,00035 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00033 <sup>(12/12)</sup> | 0,00040 <sup>(4/4)</sup> |
| PFOS, total   | µg/l | 0,00031 <sup>(8/12)</sup>  | 0,00084 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00041 <sup>(11/12)</sup> | 0,00054 <sup>(12/12)</sup> | 0,00050 <sup>(3/4)</sup> | 0,00063 <sup>(3/4)</sup> | 0,00086 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00076 <sup>(12/12)</sup> | 0,00090 <sup>(4/4)</sup> |
| PFPeA         | µg/l | 0,00043 <sup>(4/12)</sup>  | 0,00049 <sup>(2/4)</sup>  | 0,00042 <sup>(7/12)</sup>  | 0,00043 <sup>(5/12)</sup>  | 0,00045 <sup>(1/4)</sup> | 0,00039 <sup>(3/4)</sup> | 0,00056 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00060 <sup>(8/12)</sup>  | 0,00059 <sup>(4/4)</sup> |
| PFHxA         | µg/l | 0,00034 <sup>(10/12)</sup> | 0,00036 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00032 <sup>(9/12)</sup>  | 0,00030 <sup>(10/12)</sup> | 0,00025 <sup>(4/4)</sup> | 0,00031 <sup>(4/4)</sup> | 0,00038 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00038 <sup>(12/12)</sup> | 0,00035 <sup>(4/4)</sup> |
| PFHpA         | µg/l | 0,00026 <sup>(10/12)</sup> | 0,00039 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00029 <sup>(11/12)</sup> | 0,00030 <sup>(12/12)</sup> | 0,00027 <sup>(4/4)</sup> | 0,00028 <sup>(4/4)</sup> | 0,00043 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00039 <sup>(12/12)</sup> | 0,00040 <sup>(4/4)</sup> |
| PFOA, linjär  | µg/l | 0,00036 <sup>(11/12)</sup> | 0,00066 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00045 <sup>(12/12)</sup> | 0,00055 <sup>(12/12)</sup> | 0,00042 <sup>(4/4)</sup> | 0,00051 <sup>(4/4)</sup> | 0,00071 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00078 <sup>(12/12)</sup> | 0,00069 <sup>(4/4)</sup> |
| PFOA, grenad  | ng/l | <0,15 <sup>(0/12)</sup>    | 0,17 <sup>(1/4)</sup>     | <0,15 <sup>(0/12)</sup>    | 0,21 <sup>(2/12)</sup>     | <0,15 <sup>(0/4)</sup>   | <0,15 <sup>(0/4)</sup>   | 0,18 <sup>(1/4)</sup>     | 0,15 <sup>(1/12)</sup>     | 0,15 <sup>(1/4)</sup>    |
| PFOA, total   | µg/l | 0,00036 <sup>(11/12)</sup> | 0,00071 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00045 <sup>(12/12)</sup> | 0,00059 <sup>(12/12)</sup> | 0,00042 <sup>(4/4)</sup> | 0,00051 <sup>(4/4)</sup> | 0,00076 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00079 <sup>(12/12)</sup> | 0,00072 <sup>(4/4)</sup> |
| 6:2 FTS       | µg/l | 0,0002 <sup>(5/12)</sup>   | <0,00021 <sup>(2/4)</sup> | 0,00021 <sup>(2/12)</sup>  | 0,00018 <sup>(5/12)</sup>  | 0,3 <sup>(3/4)</sup>     | 0,00029 <sup>(1/4)</sup> | <0,00015 <sup>(0/4)</sup> | 0,00018 <sup>(2/12)</sup>  | 0,00027 <sup>(1/4)</sup> |
| PFBA          | µg/l | 0,00071 <sup>(9/12)</sup>  | 0,00069 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00059 <sup>(12/12)</sup> | 0,00064 <sup>(12/12)</sup> | 0,00055 <sup>(4/4)</sup> | 0,00046 <sup>(3/4)</sup> | 0,00074 <sup>(3/4)</sup>  | 0,00071 <sup>(12/12)</sup> | 0,00070 <sup>(4/4)</sup> |
| PFNA          | µg/l | 0,00071 <sup>(1/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/4)</sup>  | 0,00033 <sup>(1/12)</sup>  | 0,00034 <sup>(3/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/4)</sup> | <0,0003 <sup>(0/4)</sup> | 0,00036 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00031 <sup>(3/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/4)</sup> |
| PFDA          | µg/l | 0,00045 <sup>(1/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/4)</sup> | <0,0003 <sup>(0/4)</sup> | <0,0003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,0003 <sup>(0/4)</sup> |
| PFOSA         | ng/l | <0,15 <sup>(0/12)</sup>    | <0,15 <sup>(0/4)</sup>    | <0,15 <sup>(0/12)</sup>    | <0,15 <sup>(0/12)</sup>    | <0,15 <sup>(0/4)</sup>   | <0,15 <sup>(0/4)</sup>   | <0,15 <sup>(0/4)</sup>    | <0,15 <sup>(0/12)</sup>    | <0,15 <sup>(0/4)</sup>   |
| Summa 4 PFAS  | µg/l | 0,00066 <sup>(1/12)</sup>  | -                         | 0,00081 <sup>(1/12)</sup>  | 0,0014 <sup>(1/12)</sup>   | -                        | -                        | -                         | 0,0021 <sup>(1/12)</sup>   | -                        |
| Summa 11 PFAS | µg/l | 0,0031 <sup>(4/12)</sup>   | 0,0040 <sup>(3/4)</sup>   | 0,0031 <sup>(6/12)</sup>   | 0,0035 <sup>(7/12)</sup>   | 0,0045 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0031 <sup>(2/4)</sup>  | 0,0042 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0042 <sup>(10/12)</sup>  | 0,0041 <sup>(4/4)</sup>  |

\*filtrerade halter

\*\* filtrerade halter och räknad biotillgänglig halt

\*\*\* bakgrundshalt för Göta älv på 0,024 ng/l bortdraget



Tabell 69. Övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna prioriterade ämnen för respektive vattenförekomst/provtagningslokal (analyserade hos SGS). Medelvärdena baseras på mellan 1–12 provtagningar, hur många prov som tagits vid respektive lokal samt vid hur många av dessa som ämnet detekterades över rapporteringsgränsen visas i parentes. Anges antal prover som 0 innebär det att ämnet inte detekterats vid analys och inget medelvärde har därför beräknas.

|                                 |       | Dana fjord               | Älvsborgsbron<br>mitt   | Skalkorgarna             | Göta älv<br>utlopp       | Björköfjorden           | Rivö fjord              | Göta älv<br>Nord        | Göta älv mitt            | Göta älv Syd            |
|---------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Prov                            | Enhet | 1                        | 2                       | 3                        | 4                        | 5                       | 6                       | 7                       | 8                        | 9                       |
| Bly, Pb                         | µg/l  | 0,37 <sup>((7/12))</sup> | 0,27 <sup>(3/4)</sup>   | 0,31 <sup>(9/12)</sup>   | 0,22 <sup>(9/12)</sup>   | 0,32 <sup>(2/4)</sup>   | 0,28 <sup>(3/4)</sup>   | 0,28 <sup>(4/4)</sup>   | 0,25 <sup>1(2/12)</sup>  | 0,27 <sup>(4/4)</sup>   |
| Kadmium, Cd                     | µg/l  | 0,17 <sup>(5/12)</sup>   | 0,0095 <sup>(2/4)</sup> | 0,26 <sup>(4/12)</sup>   | 0,046 <sup>(4/12)</sup>  | 0,012 <sup>(1/4)</sup>  | 0,016 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0088 <sup>(4/4)</sup> | 0,016 <sup>1(2/12)</sup> | 0,0088 <sup>(4/4)</sup> |
| Nickel, Ni                      | µg/l  | 0,63 <sup>(4/12)</sup>   | 0,53 <sup>(2/4)</sup>   | 1 <sup>(3/12)</sup>      | 0,56 <sup>(4/12)</sup>   | 0,695 <sup>(2/4)</sup>  | 0,895 <sup>(2/4)</sup>  | 0,555 <sup>(4/4)</sup>  | 0,53 <sup>1(1/12)</sup>  | 0,555 <sup>(4/4)</sup>  |
| Kvicksilver, Hg<br>Fluorescence | ng/l  | 1,14 <sup>((7/12))</sup> | 2,33 <sup>(3/4)</sup>   | 1,2 <sup>(5/12)</sup>    | 1,67 <sup>(4/12)</sup>   | 1 <sup>(1/4)</sup>      | 1 <sup>(1/4)</sup>      | 2,33 <sup>(3/4)</sup>   | 1,44 <sup>(9/12)</sup>   | 2 <sup>(3/4)</sup>      |
| Aklonifen                       | µg/l  | <0,2 <sup>(0/12)</sup>   | <0,2 <sup>0/3</sup>     | <0,2 <sup>(0/12)</sup>   | <0,2 <sup>(0/12)</sup>   | <0,2 <sup>(0/4)</sup>   | <0,2 <sup>(0/4)</sup>   | <0,2 <sup>(0/4)</sup>   | <0,2 <sup>(0/12)</sup>   | <0,2 <sup>(0/4)</sup>   |
| Alaklor                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| Aldrin                          | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| Atrazin                         | µg/l  | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Bifenox                         | ng/l  | <50 <sup>(0/12)</sup>    | <50 <sup>0/3</sup>      | <50 <sup>(0/12)</sup>    | <50 <sup>(0/12)</sup>    | <50 <sup>(0/4)</sup>    | <50 <sup>(0/4)</sup>    | <50 <sup>(0/4)</sup>    | <50 <sup>(0/12)</sup>    | <50 <sup>(0/4)</sup>    |
| Cypermترین                      | ng/l  | <100 <sup>(0/12)</sup>   | <100 <sup>0/3</sup>     | <100 <sup>(0/12)</sup>   | <100 <sup>(0/12)</sup>   | <100 <sup>(0/4)</sup>   | <100 <sup>(0/4)</sup>   | <100 <sup>(0/4)</sup>   | <100 <sup>(0/12)</sup>   | <100 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDD-o,p                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDD-p,p                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDE-o,p                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDE-p,p                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDT-o,p                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDT-p,p                         | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| DDT, summa                      | ng/l  | <3 <sup>(0/12)</sup>     | <3 <sup>(0/4)</sup>     | <3 <sup>(0/12)</sup>     | <3 <sup>(0/12)</sup>     | <3 <sup>(0/4)</sup>     | <3 <sup>(0/4)</sup>     | <3 <sup>(0/4)</sup>     | <3 <sup>(0/12)</sup>     | <3 <sup>(0/4)</sup>     |
| Dieldrin                        | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |
| Diklorvos                       | ng/l  | <51 <sup>(0/12)</sup>    | <53 <sup>0/3</sup>      | <55 <sup>(0/12)</sup>    | <57 <sup>(0/12)</sup>    | <59 <sup>(0/4)</sup>    | <61 <sup>(0/4)</sup>    | <63 <sup>(0/4)</sup>    | <65 <sup>(0/12)</sup>    | <67 <sup>(0/4)</sup>    |
| Dikofol                         | µg/l  | <0,03 <sup>(0/12)</sup>  | <0,05 <sup>(0/4)</sup>  | <0,07 <sup>(0/12)</sup>  | <0,09 <sup>(0/12)</sup>  | <0,11 <sup>(0/4)</sup>  | <0,13 <sup>(0/4)</sup>  | <0,15 <sup>(0/4)</sup>  | <0,17 <sup>(0/12)</sup>  | <0,19 <sup>(0/4)</sup>  |
| Diuron                          | µg/l  | 0,004 <sup>(1/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> | <0,003 <sup>(0/12)</sup> | <0,003 <sup>(0/4)</sup> |
| Endosulfan-alfa                 | ng/l  | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   | <0,5 <sup>(0/12)</sup>   | <0,5 <sup>(0/4)</sup>   |

|                       |      |                           |                          |                           |                           |                          |                          |                          |                           |                          |
|-----------------------|------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Endosulfan-beta       | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| Endrin                | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| HCH-alfa              | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| HCH-beta              | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| HCH-delta             | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| HCH-gamma (Lindan)    | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| Heptaklor             | µg/l | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/3)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   |
| cis-Heptaklorepoxid   | µg/l | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/3)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   |
| trans-Heptaklorepoxid | µg/l | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/3)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   | <0,01 <sup>(0/12)</sup>   | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   |
| Hexaklorbutadien      | ng/l | <10 <sup>(0/12)</sup>     | <10 <sup>(0/4)</sup>     | <10 <sup>(0/12)</sup>     | <10 <sup>(0/12)</sup>     | <10 <sup>(0/4)</sup>     | <10 <sup>(0/4)</sup>     | <10 <sup>(0/4)</sup>     | <10 <sup>(0/12)</sup>     | <10 <sup>(0/4)</sup>     |
| Irgarol               | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  |
| Isodrin               | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| Isoproturon           | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  |
| Klorfenvinfos         | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| Klorpyrifos           | ng/l | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    | <0,5 <sup>(0/12)</sup>    | <0,5 <sup>(0/4)</sup>    |
| Kinoxifen             | ng/l | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/3)</sup>     | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     |
| Simazin               | µg/l | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  | <0,003 <sup>(0/12)</sup>  | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  |
| Sulfosulfuron         | µg/l | -                         | -                        | -                         | -                         | -                        | -                        | -                        | -                         | -                        |
| Terbutryn             | ng/l | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/3)</sup>     | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     | <50 <sup>(0/12)</sup>     | <50 <sup>(0/4)</sup>     |
| Trifluralin           | ng/l | <0,6 <sup>(0/12)</sup>    | <0,8 <sup>(0/4)</sup>    | <0,10 <sup>(0/12)</sup>   | <0,12 <sup>(0/12)</sup>   | <0,14 <sup>(0/4)</sup>   | <0,16 <sup>(0/4)</sup>   | <0,18 <sup>(0/4)</sup>   | <0,20 <sup>(0/12)</sup>   | <0,22 <sup>(0/4)</sup>   |
| Bensen                | µg/l | 0,078 <sup>(12/12)</sup>  | 0,073 <sup>(3/4)</sup>   | 0,080 <sup>(10/12)</sup>  | 0,076 <sup>(12/12)</sup>  | 0,1 <sup>(3/4)</sup>     | 0,080 <sup>(4/4)</sup>   | 0,080 <sup>(4/4)</sup>   | 0,079 <sup>(11/12)</sup>  | 0,06 <sup>(3/4)</sup>    |
| 2378 TCDD             | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 12378 PeCDD           | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 123478 HxCDD          | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 123678 HxCDD          | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 123789 HxCDD          | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 1234678 HpCDD         | ng/l | <0,0015 <sup>(0/12)</sup> | <0,0015 <sup>(0/4)</sup> | <0,0015 <sup>(0/12)</sup> | <0,0015 <sup>(0/12)</sup> | <0,0015 <sup>(0/4)</sup> | <0,0015 <sup>(0/4)</sup> | <0,0015 <sup>(0/4)</sup> | <0,0015 <sup>(0/12)</sup> | 0,002 <sup>(1/4)</sup>   |
| OCDD                  | ng/l | 0,011 <sup>(1/12)</sup>   | 0,0054 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0046 <sup>(1/12)</sup>  | 0,0032 <sup>(1/12)</sup>  | 0,0056 <sup>(1/4)</sup>  | 0,0047 <sup>(1/4)</sup>  | 0,005 <sup>(2/4)</sup>   | 0,0073 <sup>(1/12)</sup>  | 0,02 <sup>(1/4)</sup>    |
| 2378 TCDF             | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> | <0,0006 <sup>(0/12)</sup> | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |

|                              |      |                                |                           |                                |                                |                           |                           |                           |                                |                          |
|------------------------------|------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 12378 PeCDF                  | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 23478 PeCDF                  | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 123478 HxCDF                 | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 123678 HxCDF                 | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 123789 HxCDF                 | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 234678 HxCDF                 | ng/l | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0006 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0006 <sup>(0/4)</sup> |
| 1234678 HpCDF                | ng/l | 0,0035 <sup>(3/12)</sup>       | 0,0078 <sup>(1/4)</sup>   | 0,0063 <sup>(3/12)</sup>       | 0,0042 <sup>(1/12)</sup>       | 0,0052 <sup>(2/4)</sup>   | 0,0052 <sup>(2/4)</sup>   | 0,0042 <sup>(3/4)</sup>   | 0,0102 <sup>(2/12)</sup>       | 0,0063 <sup>(2/4)</sup>  |
| 1234789 HpCDF                | ng/l | <0,0015 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0015 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0015 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0015 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0015 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0015 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0015 <sup>(0/4)</sup>  | <0,0015 <sup>(0/12)</sup>      | <0,0015 <sup>(0/4)</sup> |
| OCDF                         | ng/l | 0,0047 <sup>(1/12)</sup>       | 0,0074 <sup>(1/4)</sup>   | 0,01145 <sup>(2/12)</sup>      | 0,0058 <sup>(1/12)</sup>       | 0,0049 <sup>(1/4)</sup>   | 0,005 <sup>(1/4)</sup>    | 0,0071 <sup>(1/4)</sup>   | 0,01305 <sup>(2/12)</sup>      | 0,0083 <sup>(1/4)</sup>  |
| WHO-PCDD/F-TEQ LB            | ng/l | 0 <sup>(12/12)</sup>           | 0,000025 <sup>(4/4)</sup> | 1,66667E-05 <sup>(12/12)</sup> | 0 <sup>1(2/12)</sup>           | 0,000025 <sup>(4/4)</sup> | 0,000025 <sup>(4/4)</sup> | 0,000025 <sup>(4/4)</sup> | 1,66667E-05 <sup>(12/12)</sup> | 0,00005 <sup>(4/4)</sup> |
| I-PCDD/F-TEQ LB              | ng/l | 8,33333E-06 <sup>1(2/12)</sup> | 0,000025 <sup>(4/4)</sup> | 1,66667E-05 <sup>1(2/12)</sup> | 9,09091E-06 <sup>1(2/12)</sup> | 0,00005 <sup>(4/4)</sup>  | 0,00005 <sup>(4/4)</sup>  | 0,000025 <sup>(4/4)</sup> | 1,66667E-05 <sup>1(2/12)</sup> | 0,00005 <sup>(4/4)</sup> |
| WHO-PCDD/F-TEQ UB            | ng/l | 0,0020 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0019 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0023 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0020 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0020 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0020 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0020 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0023 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0020 <sup>(4/4)</sup>  |
| I-PCDD/F-TEQ UB              | ng/l | 0,0018 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0018 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0022 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0018 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0018 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0018 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0018 <sup>(4/4)</sup>   | 0,0022 <sup>(12/12)</sup>      | 0,0018 <sup>(4/4)</sup>  |
| 4-n-nonylfenol               | µg/l | <0,01 <sup>(0/12)</sup>        | <0,01 <sup>(0/4)</sup>    | <0,01 <sup>(0/12)</sup>        | <0,01 <sup>0/11</sup>          | <0,01 <sup>(0/4)</sup>    | <0,01 <sup>(0/4)</sup>    | <0,01 <sup>(0/4)</sup>    | <0,01 <sup>(0/12)</sup>        | <0,01 <sup>(0/4)</sup>   |
| 4-tert-oktylfenol            | µg/l | 0,007 <sup>(1/12)</sup>        | <0,003 <sup>(0/4)</sup>   | 0,0035 <sup>(2/12)</sup>       | <0,003 <sup>0/11</sup>         | <0,003 <sup>(0/4)</sup>   | <0,003 <sup>(0/4)</sup>   | 0,003 <sup>(0/4)</sup>    | 0,004 <sup>(1/12)</sup>        | <0,003 <sup>(0/4)</sup>  |
| Pentaklorfenol               | µg/l | 0,025 <sup>(1/12)</sup>        | <0,015 <sup>(0/4)</sup>   | 0,076 <sup>(1/12)</sup>        | 0,028 <sup>2/11</sup>          | <0,015 <sup>(0/4)</sup>   | <0,015 <sup>(0/4)</sup>   | <0,015 <sup>(0/4)</sup>   | 0,034 <sup>(1/12)</sup>        | <0,015 <sup>(0/4)</sup>  |
| Hexabromocyklododekan, HBCD  | µg/l | <0,02 <sup>0/11</sup>          | <0,02 <sup>(0/4)</sup>    | <0,02 <sup>0/11</sup>          | <0,02 <sup>0/11</sup>          | <0,02 <sup>(0/4)</sup>    | <0,02 <sup>(0/4)</sup>    | <0,02 <sup>(0/4)</sup>    | <0,02 <sup>0/11</sup>          | <0,02 <sup>(0/4)</sup>   |
| DekaBDE #209                 | ng/l | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/4)</sup>    |
| 2,2',3,4,4',5',6-HpBDE #183  | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>         | <0,1 <sup>(0/4)</sup>     | <0,1 <sup>(0/12)</sup>         | <0,1 <sup>(0/12)</sup>         | <0,1 <sup>(0/4)</sup>     | <0,1 <sup>(0/4)</sup>     | <0,1 <sup>(0/4)</sup>     | <0,1 <sup>(0/12)</sup>         | <0,1 <sup>(0/4)</sup>    |
| Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP | µg/l | <0,4 <sup>(0/12)</sup>         | <0,4 <sup>(0/4)</sup>     | <0,4 <sup>(0/12)</sup>         | <0,4 <sup>(0/12)</sup>         | <0,4 <sup>(0/4)</sup>     | <0,4 <sup>(0/4)</sup>     | 0,71 <sup>(1/4)</sup>     | <0,4 <sup>(0/12)</sup>         | <0,4 <sup>(0/4)</sup>    |
| Klorparaffiner C14-C17, MCCP | µg/l | -                              | -                         | -                              | -                              | -                         | -                         | -                         | -                              | -                        |
| Klorparaffiner C10-C13, SCCP | µg/l | <0,03 <sup>(0/12)</sup>        | <0,03 <sup>(0/4)</sup>    | <0,03 <sup>(0/12)</sup>        | <0,03 <sup>(0/12)</sup>        | <0,03 <sup>(0/4)</sup>    | <0,03 <sup>(0/4)</sup>    | <0,03 <sup>(0/4)</sup>    | <0,03 <sup>(0/12)</sup>        | <0,03 <sup>(0/4)</sup>   |
| Triklormetan (Kloroform)     | µg/l | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/4)</sup>     | <0,3 <sup>(0/12)</sup>         | <0,3 <sup>(0/4)</sup>    |
| 1,2-Dikloretan               | µg/l | <0,15 <sup>(0/12)</sup>        | <0,15 <sup>(0/4)</sup>    | 0,31 <sup>(1/12)</sup>         | <0,15 <sup>(0/12)</sup>        | 0,31 <sup>(1/4)</sup>     | <0,15 <sup>(0/4)</sup>    | <0,15 <sup>(0/4)</sup>    | 0,32 <sup>(1/12)</sup>         | <0,15 <sup>(0/4)</sup>   |

|                              |      |                         |                        |                         |                         |                        |                        |                        |                          |                        |
|------------------------------|------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| Trikloreten (Trikloretylen)  | µg/l | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  |
| Tetrakloreten(perkloretylen) | µg/l | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  |
| Diklormetan                  | µg/l | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(1/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  | <0,3 <sup>(0/12)</sup>   | <0,3 <sup>(0/4)</sup>  |
| Tetraklormetan (koltetrakl.) | µg/l | <0,06 <sup>(0/12)</sup> | <0,06 <sup>(0/4)</sup> | <0,06 <sup>(0/12)</sup> | <0,06 <sup>(0/12)</sup> | <0,06 <sup>(0/4)</sup> | <0,06 <sup>(0/4)</sup> | <0,06 <sup>(0/4)</sup> | <0,06 <sup>(0/12)</sup>  | <0,06 <sup>(0/4)</sup> |
| 1,2,3-triklorbensen          | ng/l | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>   | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  |
| 1,2,4-triklorbensen          | ng/l | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>   | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  |
| 1,3,5-triklorbensen          | ng/l | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>   | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  |
| Hexaklorbensen               | ng/l | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>   | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  |
| Pentaklorbensen              | ng/l | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  | <0,6 <sup>(0/12)</sup>   | <0,6 <sup>(0/4)</sup>  |
| Tributyltenn                 | ng/l | 0,21 <sup>(1/12)</sup>  | 0,3 <sup>(1/4)</sup>   | 0,22 <sup>(3/12)</sup>  | 0,25 <sup>(2/12)</sup>  | <0,2 <sup>(0/4)</sup>  | 0,23 <sup>(1/4)</sup>  | 0,21 <sup>(1/4)</sup>  | 0,27 <sup>(3/12)</sup>   | 0,24 <sup>(1/4)</sup>  |
| 2,2',4,4',5,5'-HxBDE #153    | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>   | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  |
| 2,2',4,4',5,6'-HxBDE #154    | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>   | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  |
| 2,2',4,4',5-PnBDE #99        | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>   | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  |
| 2,2',4,4',6-PnBDE #100       | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>   | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  |
| 2,2',4,4'-TeBDE #47          | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>   | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  |
| 2,4,4'-TrBDE #28             | ng/l | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  | <0,1 <sup>(0/12)</sup>   | <0,1 <sup>(0/4)</sup>  |
| Naftalen                     | ng/l | 7,33 <sup>(3/12)</sup>  | 10,3 <sup>(2/4)</sup>  | 9,72 <sup>(5/12)</sup>  | 8,85 <sup>(5/12)</sup>  | 15 <sup>(2/4)</sup>    | 7,55 <sup>(2/4)</sup>  | 6,7 <sup>(2/4)</sup>   | 9,4 <sup>(4/12)</sup>    | 6,3 <sup>(2/4)</sup>   |
| Antracen                     | ng/l | 0,25 <sup>(1/12)</sup>  | 0,25 <sup>(1/4)</sup>  | 0,28 <sup>(1/12)</sup>  | 0,48 <sup>(2/12)</sup>  | <0,2 <sup>(0/4)</sup>  | 0,46 <sup>(1/4)</sup>  | 0,55 <sup>(1/4)</sup>  | 0,665 <sup>(2/12)</sup>  | 0,36 <sup>(1/4)</sup>  |
| Fluoranten                   | ng/l | 0,74 <sup>(6/12)</sup>  | 1,5 <sup>(4/4)</sup>   | 0,82 <sup>(9/12)</sup>  | 2,87 <sup>(10/12)</sup> | 0,88 <sup>(3/4)</sup>  | 0,88 <sup>(4/4)</sup>  | 2,005 <sup>(4/4)</sup> | 1,78 <sup>(9/12)</sup>   | 1,94 <sup>(4/4)</sup>  |
| Benso(a)pyren                | ng/l | 0,24 <sup>(1/12)</sup>  | 0,43 <sup>(1/4)</sup>  | 0,24 <sup>(2/12)</sup>  | 10,2 <sup>(5/11)</sup>  | <0,2 <sup>(0/4)</sup>  | 0,22 <sup>(1/4)</sup>  | 0,32 <sup>(2/4)</sup>  | 0,39 <sup>(6/12)</sup>   | 0,37 <sup>(1/4)</sup>  |
| Benso(b)fluoranten           | ng/l | 0,255 <sup>(2/12)</sup> | 0,775 <sup>(2/4)</sup> | 0,425 <sup>(2/12)</sup> | 9,052 <sup>(6/12)</sup> | 0,43 <sup>(1/4)</sup>  | 0,58 <sup>(1/4)</sup>  | 0,72 <sup>(2/4)</sup>  | 0,68 <sup>(6/12)</sup>   | 1,1 <sup>(1/4)</sup>   |
| Benso(k)fluoranten           | ng/l | 0,21 <sup>(1/12)</sup>  | 0,25 <sup>(2/4)</sup>  | <0,2 <sup>(0/12)</sup>  | 20,51 <sup>(3/12)</sup> | <0,2 <sup>(0/4)</sup>  | <0,2 <sup>(0/4)</sup>  | 0,24 <sup>(2/4)</sup>  | 0,38 <sup>(6/12)</sup>   | 0,29 <sup>(1/4)</sup>  |
| Benso(ghi)perylene           | ng/l | 0,23 <sup>(2/12)</sup>  | 0,35 <sup>(2/4)</sup>  | 0,275 <sup>(2/12)</sup> | 9,82 <sup>(4/12)</sup>  | <0,2 <sup>(0/4)</sup>  | 0,24 <sup>(1/4)</sup>  | 0,38 <sup>(1/4)</sup>  | 0,36 <sup>(5/12)</sup>   | 0,41 <sup>(1/4)</sup>  |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren        | ng/l | <0,2 <sup>(0/12)</sup>  | 0,44 <sup>(1/4)</sup>  | 0,26 <sup>(1/12)</sup>  | 35 <sup>(2/12)</sup>    | 0,21 <sup>(1/4)</sup>  | 0,23 <sup>(1/4)</sup>  | 0,32 <sup>(1/4)</sup>  | 0,395 <sup>(2/12)</sup>  | 0,35 <sup>(1/4)</sup>  |
| PFOS, linjär                 | ng/l | 0,18 <sup>(7/12)</sup>  | 0,48 <sup>(4/4)</sup>  | 0,26 <sup>(9/12)</sup>  | 0,26 <sup>(11/12)</sup> | 0,22 <sup>(4/4)</sup>  | 0,38 <sup>(3/4)</sup>  | 0,52 <sup>(4/4)</sup>  | 0,45 <sup>(12/12)</sup>  | 0,45 <sup>(4/4)</sup>  |
| PFOS, grenad                 | ng/l | 0,16 <sup>(6/12)</sup>  | 0,37 <sup>(4/4)</sup>  | 0,23 <sup>(9/12)</sup>  | 0,23 <sup>(9/12)</sup>  | 0,25 <sup>(2/4)</sup>  | 0,28 <sup>(3/4)</sup>  | 0,38 <sup>(4/4)</sup>  | 0,36 <sup>(12/12)</sup>  | 0,35 <sup>(4/4)</sup>  |
| PFOS, total                  | ng/l | 0,24 <sup>(9/12)</sup>  | 0,83 <sup>(4/4)</sup>  | 0,49 <sup>(9/12)</sup>  | 0,44 <sup>(1/12)</sup>  | 0,35 <sup>(4/4)</sup>  | 0,67 <sup>(3/4)</sup>  | 0,9 <sup>(4/4)</sup>   | 0,81 <sup>(1/2/12)</sup> | 0,79 <sup>(4/4)</sup>  |

Tabell 70. Övergripande tabell av årsmedelvärden för provtagna läkemedelsrester samt PFOS/PFOA för respektive vattenförekomst/provtagningslokal (analyserade hos MoLAB). Årsmedelvärde är medelvärde av samtliga halter som rapporterats vid respektive lokal, detta kan vara ett medelvärde baserat på 1–6 provtagningar vilket visas vid respektive medeltal i parentes

|                     |       | Dana fjord               | Älvsborgsbron<br>mitt    | Skalkorgarna             | Göta älv<br>utlopp       | Björköfjorden            | Rivö Fjord               | Göta älv Nord            | Göta älv mitt            | Göta älv Syd             |
|---------------------|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Prov                | Enhet | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                        |
| Acetamidrid         | ng/l  | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Amisulpride         | ng/l  | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Atenolol            | ng/l  | 1,1 <sup>(2/6)</sup>     | 0,7 <sup>(3/6)</sup>     | 0,6 <sup>(3/6)</sup>     | 0,8 <sup>(4/6)</sup>     | 0,4 <sup>(3/5)</sup>     | 0,7 <sup>(3/5)</sup>     | 0,6 <sup>(3/5)</sup>     | 0,3 <sup>(1/6)</sup>     | 0,2 <sup>(1/5)</sup>     |
| Carbamazepine       | ng/l  | 1,5 <sup>(6/6)</sup>     | 1,7 <sup>(6/6)</sup>     | 2,2 <sup>(6/6)</sup>     | 2,6 <sup>(6/6)</sup>     | 1,4 <sup>(5/5)</sup>     | 2,0 <sup>(5/5)</sup>     | 1,6 <sup>(5/5)</sup>     | 1,4 <sup>(6/6)</sup>     | 1,6 <sup>(5/5)</sup>     |
| Clarithromycin      | ng/l  | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Diclofenac          | ng/l  | 2,2 <sup>(1/6)</sup>     | 1,2 <sup>(2/6)</sup>     | 1,0 <sup>(4/6)</sup>     | 2,6 <sup>(5/6)</sup>     | 1,4 <sup>(1/5)</sup>     | 1,6 <sup>(4/5)</sup>     | 1,6 <sup>(1/5)</sup>     | 1,2 <sup>(1/6)</sup>     | 1,2 <sup>(1/5)</sup>     |
| Erythromycin        | ng/l  | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | 1,1 <sup>(1/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Fluconazole         | ng/l  | 0,8 <sup>(2/6)</sup>     | 0,6 <sup>(1/6)</sup>     | 0,7 <sup>(4/6)</sup>     | 0,9 <sup>(3/6)</sup>     | 0,6 <sup>(1/5)</sup>     | 0,6 <sup>(3/5)</sup>     | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    |
| Hydrochlorothiazide | ng/l  | 0,8 <sup>(1/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | 0,5 <sup>(1/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Imidacloprid        | ng/l  | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,1 <sup>(3/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | 0,1 <sup>(1/5)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Losartan            | ng/l  | 1,4 <sup>(6/6)</sup>     | 1,5 <sup>(6/6)</sup>     | 2,9 <sup>(6/6)</sup>     | 4,5 <sup>(6/6)</sup>     | 1,5 <sup>(5/5)</sup>     | 3,0 <sup>(5/5)</sup>     | 1,7 <sup>(5/5)</sup>     | 1,3 <sup>(6/6)</sup>     | 1,5 <sup>(5/5)</sup>     |
| Methotrexate        | ng/l  | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Metoprolol          | ng/l  | 1,2 <sup>(6/6)</sup>     | 1,7 <sup>(6/6)</sup>     | 2,6 <sup>(6/6)</sup>     | 3,9 <sup>(6/6)</sup>     | 1,2 <sup>(5/5)</sup>     | 2,4 <sup>(5/5)</sup>     | 1,5 <sup>(5/5)</sup>     | 1,4 <sup>(6/6)</sup>     | 1,5 <sup>(5/5)</sup>     |
| Naproxen            | ng/l  | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | 10,3 <sup>(1/6)</sup>    | 9,7 <sup>(1/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | 15,2 <sup>(1/5)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    |

|                  |      |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|------------------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Oxazepam         | ng/l | 1,2 <sup>(1/6)</sup>     | 0,9 <sup>(1/6)</sup>     | 0,9 <sup>(6/6)</sup>     | 1,2 <sup>(5/6)</sup>     | 0,8 <sup>(1/5)</sup>     | 0,8 <sup>(5/5)</sup>     | 0,7 <sup>(1/5)</sup>     | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    |
| Sertraline       | ng/l | 0,5 <sup>(1/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | 0,9 <sup>(1/6)</sup>     | 1,0 <sup>(1/6)</sup>     | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Thiamethoxam     | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Trimethoprim     | ng/l | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Azithromycin     | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Benzotriazole    | ng/l | 13,0 <sup>(6/6)</sup>    | 24,1 <sup>(6/6)</sup>    | 18,0 <sup>(6/6)</sup>    | 23,7 <sup>(6/6)</sup>    | 10,6 <sup>(5/5)</sup>    | 16,8 <sup>(5/5)</sup>    | 17,8 <sup>(5/5)</sup>    | 22,5 <sup>(6/6)</sup>    | 24,7 <sup>(5/5)</sup>    |
| Ciprofloxacin    | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Citalopram       | ng/l | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | 1,0 <sup>(2/6)</sup>     | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Irbesartan       | ng/l | 0,3 <sup>(1/6)</sup>     | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,2 <sup>(1/6)</sup>     | 0,3 <sup>(1/6)</sup>     | 0,2 <sup>(1/5)</sup>     | 0,2 <sup>(1/5)</sup>     | 0,1 <sup>(1/5)</sup>     | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,1 <sup>(1/5)</sup>     |
| Ketoconazole     | ng/l | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,0 <sup>(1/6)</sup>     | 0,0 <sup>(1/6)</sup>     | 0,0 <sup>(1/5)</sup>     | 0,0 <sup>(1/5)</sup>     | 0,2 <sup>(1/5)</sup>     | 0,1 <sup>(1/6)</sup>     | 0,0 <sup>(1/5)</sup>     |
| Paracetamol      | ng/l | 33,7 <sup>(1/6)</sup>    | 6,8 <sup>(2/6)</sup>     | 109,4 <sup>(2/6)</sup>   | 3,0 <sup>(1/6)</sup>     | 13,6 <sup>(2/5)</sup>    | 1,3 <sup>(1/5)</sup>     | 8,4 <sup>(1/5)</sup>     | 6,8 <sup>(1/6)</sup>     | 6,9 <sup>(1/5)</sup>     |
| Propranolol      | ng/l | 0,2 <sup>(2/6)</sup>     | 0,1 <sup>(4/6)</sup>     | 0,1 <sup>(5/6)</sup>     | 0,2 <sup>(5/6)</sup>     | 0,1 <sup>(2/5)</sup>     | 0,1 <sup>(4/5)</sup>     | 0,1 <sup>(2/5)</sup>     | 0,1 <sup>(2/6)</sup>     | 0,1 <sup>(1/5)</sup>     |
| Sulfamethoxazole | ng/l | 0,8 <sup>(6/6)</sup>     | 0,7 <sup>(6/6)</sup>     | 1,0 <sup>(6/6)</sup>     | 1,2 <sup>(6/6)</sup>     | 0,7 <sup>(5/5)</sup>     | 0,9 <sup>(5/5)</sup>     | 0,5 <sup>(5/5)</sup>     | 0,5 <sup>(6/6)</sup>     | 0,5 <sup>(5/5)</sup>     |
| Thiacloprid      | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Tramadol         | ng/l | 2,9 <sup>(2/6)</sup>     | 2,1 <sup>(3/6)</sup>     | 2,7 <sup>(5/6)</sup>     | 3,9 <sup>(5/6)</sup>     | 2,1 <sup>(2/5)</sup>     | 2,8 <sup>(3/5)</sup>     | 2,0 <sup>(2/5)</sup>     | 1,8 <sup>(2/6)</sup>     | 1,7 <sup>(2/5)</sup>     |
| Venlafaxine      | ng/l | 2,5 <sup>(1/6)</sup>     | 1,4 <sup>(4/6)</sup>     | 1,7 <sup>(6/6)</sup>     | 2,3 <sup>(6/6)</sup>     | 1,5 <sup>(1/5)</sup>     | 1,7 <sup>(4/5)</sup>     | 1,3 <sup>(3/5)</sup>     | 1,3 <sup>(2/6)</sup>     | 1,2 <sup>(3/5)</sup>     |
| Zolpidem         | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Bisphenol A      | ng/l | 10,5 <sup>(1/6)</sup>    | 14,2 <sup>(1/6)</sup>    | 11,3 <sup>(2/6)</sup>    | 10,3 <sup>(1/6)</sup>    | 10,4 <sup>(1/5)</sup>    | 13,3 <sup>(1/5)</sup>    | 18,0 <sup>(2/5)</sup>    | 14,7 <sup>(1/6)</sup>    | 13,6 <sup>(1/5)</sup>    |
| Estrone          | ng/l | 0,2 <sup>(3/6)</sup>     | 0,2 <sup>(5/6)</sup>     | 0,2 <sup>(5/6)</sup>     | 0,2 <sup>(5/6)</sup>     | 0,1 <sup>(5/5)</sup>     | 0,1 <sup>(4/5)</sup>     | 0,1 <sup>(4/5)</sup>     | 0,1 <sup>(5/6)</sup>     | 0,1 <sup>(3/5)</sup>     |

|                      |      |                          |                          |                          |                       |                          |                          |                          |                          |                          |
|----------------------|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Estradiol (E2)       | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>   | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Etinyestardiol (EE2) | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>   | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| Furosemide           | ng/l | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | 4,4 <sup>(1/6)</sup>  | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| Ibuprofen            | ng/l | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>   | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      | nd <sup>(0/6)</sup>      | nd <sup>(0/5)</sup>      |
| PFOS                 | ng/l | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/6)</sup> | nd/<LOQ <sup>(0/5)</sup> |
| PFOA                 | ng/l | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup> | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    | <LOQ <sup>(0/6)</sup>    | <LOQ <sup>(0/5)</sup>    |

Nd = not detected

LOQ = Limit of quantification

