

## Ryaverkets påverkan på statusklassningen



Gryaab AB

Rapport

Maj 2017

Denna rapport har tagits fram inom DHI:s ledningsystem  
för kvalitet certifierat enligt ISO 9001 (kvalitetsledning) av Bureau Veritas

ISO 9001  
Management System Certification

BUREAU VERITAS  
Certification Denmark A/S



## Ryaverkets påverkan på statusklassningen

Framtagen för      Gryaab AB  
Kontaktperson      Jan Mattsson



*Ryaverket. Bild hämtad från Gryaab:s hemsida.*

*Foto: Emelie Asplund*

Projektledare	Hanna Corell, Patricia Moreno Arancibia
Kvalitetsansvarig	Christin Eriksson
Handläggare	Hanna Corell, Sofia Hjalmarsson, Patricia Moreno Arancibia
Uppdragsnummer	12803297-2
Godkänd datum	2017-05-10
Version	Slutlig 1.1
Klassificering	Öppen



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Introduktion .....</b>	<b>2</b>
<b>1            <b>Metod .....</b></b>	<b>2</b>
1.1        Ryaverkets inverkan på medelhalterna av närsalter, 0-10 m .....	2
1.2        Beräkning av Ryaverkets inverkan på statusklassningen.....	3
<b>2            <b>Resultat .....</b></b>	<b>4</b>
2.1        Inverkan på medelhalterna av närsalter, 0-10 m .....	4
2.2        Inverkan på statusklassningen.....	4
<b>3            <b>Referenser .....</b></b>	<b>6</b>

## Introduktion

DHI har under 2016 genomfört två uppdrag åt Gryaab AB:

1. Numerisk modellering av hur kväve- och fosforutsläppet från Ryaverket sprids i recipienten.
2. Analys av miljötillståndet i recipienten utifrån hydrografiska och biokemiska mätningar.

Gryaab önskar, för att sammanfoga resultaten av dessa två projekt, kvantifiera Ryaverkets påverkan på statusklassningen i Göta älvs mynningsområde. Analysen görs i två delar. Först en översiktlig analys där Ryaverkets andel av medelhalterna på 0-10 meters djup undersöks genom jämförelse av mätdata och modellerade data vid provtagningsstationerna Skalkorgarna och Danafjord. Sedan görs en mer ingående analys av samma data då fullständiga statusklassberäkningar görs.

## 1 Metod

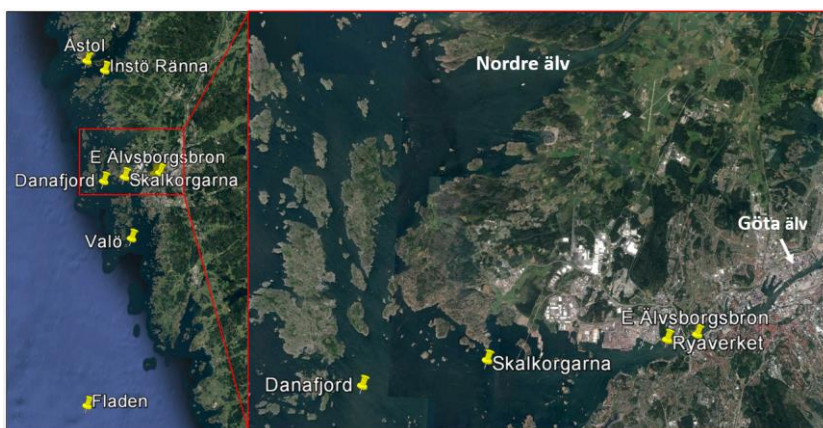
### 1.1 Ryaverkets inverkan på medelhalterna av närsalter, 0-10 m

Analysen bygger på att kombinera modellresultat och mätningar. I modellen beaktas enbart utsläppet från Ryaverket, dvs. inga andra kväve- eller fosforkällor ingår. Dessutom har bakgrundshalten satts till noll. Det innebär att modellresultaten visar den kväve- och fosforhaltökning i vattnet som utsläppet från Ryaverket ger upphov till.

Ett mått på Ryaverkets påverkan är att jämföra de modellerade halterna från Ryaverket med uppmätta värden, dvs. hur stor andel av de uppmätta halterna av totalkväve och totalfosfor som har sitt ursprung i Ryaverket.

$$\frac{\text{Medelhaltökning som Ryaverket ger upphov till}}{\text{3-årsmedelvärde av närsaltshalt i vattnet}}$$

*Medelhaltökning som Ryaverket ger upphov till* är modellerade värden. Modellen är uppsatt för ett år, 2014, och modellresultaten har en tidsupplösning på 1 timme (för en mer ingående beskrivning av modellen se /1/). Ett medelvärde beräknas för en vinter- och sommarperiod som motsvarar månaderna som används för statusklassningen. *3-årsmedelvärde av närsaltshalt i vattnet* är de uppmätta halter i vattnet och inkluderar bakgrundhalten, och bidraget från landavrinningen och övriga punktkällor. Ett 3-årsmedelvärde beräknas för vinter och sommar på samma sätt som för uträkningen av statusklassning, dvs. för samma månader och samma djup.



Figur 1 Karta över Göta älvs mynningsområde.

Andelen beräknas för total-kväve och total-fosfor för positionerna för provtagningsstationerna Skalkorgarna och Danafjord (se karta i Figur 1) och bygger på medelvärden för 0-10 m.

Tabell 1 Definitioner av begrepp som har använts för att beräkna kvoterna.

Definition	Värde
Vinter	Dec – Feb
Sommar	Jun - Aug
Ytvatten	0 – 10 m
Modelldata	2014
Mätningar	2013-2015

## 1.2 Beräkning av Ryaverkets inverkan på statusklassningen

På grund av utsläppspunktens ytliga placering så sprids totalfosfor och totalkväve från Ryaverket i huvudsak i ytan, och halterna är väldigt mycket högre i de översta 0,5 metrarna jämfört med på 10 meters djup. Ett medelvärde av hela vattenkolumnen 0-10 meter kan då ge en delvis missvisande bild av den faktiska ökningen som Ryaverket ger upphov till. Dock så är det inte säkert att en högre halt från Ryaverket i ytan ger större påverkan, detta beror på om även bakgrundshalterna är högre i ytvattnet. För att undersöka detta testades Ryaverkets inverkan på statusklass-uträkningen, vilken sker separat för alla uppmätta djup, 0-10 m, vid varje mätstation. Syftet var att se ifall statusklassen skulle blivit en annan ifall inte tillskottet av kväve och fosfor från Ryaverket funnits.

Vid beräkning av statusklass jämförs halterna av totalkväve och totalfosfor, samt salthalt på varje djup, med referensvärden baserade på salthalt och typ av kustvatten (i detta fall typ 1 "Västkustens inre kustvatten"). Kvoten mellan mätvärden och referensvärden medelvärdesbildas sedan över djup och säsong för varje station. För en detaljerad beskrivning av uträkning av statusklass, se /2/.

Statusklasserna beräknades dels för uppmätta halterna vid Skalkorgarna och Danafjord, och dels för de uppmätta halterna minus de modellerade halterna av kväve och fosfor som tillförs recipienten från Ryaverket. Både uppmätta halter och modellerade halter är från 2014. De data från Ryaverket som används i modellberäkningarna är de faktiska utsläppshalterna och flödena för respektive månad under 2014.



## 2 Resultat

### 2.1 Inverkan på medelhalterna av närsalter, 0-10 m

Tabell 2 Andel, redovisad i [%], av de uppmätta halterna, 0-10 meter, av total-kväve respektive totalfosfor som Ryaverket ger upphov till vid Danafjord och Skalkorgarna.

Station	Tot-N vinter	Tot-N sommar	Tot-P vinter	Tot-P sommar
Skalkorgarna	8,6 %	4,6 %	2,4 %	1,8 %
Danafjord	2,9 %	1,8 %	0,6 %	0,7 %

I ytvattnet 0 – 10 m så varierar Ryaverkets påverkan mellan 0,6 % (Tot-P på vintern vid Danafjord) till 8,6 % (Tot-N på vintern vid Skalkorgarna).

De lägre andelarna för kväve och fosfor vid Danafjord beror på att denna station ligger längre bort från utsläppspunkten och utsläppet har därmed haft mer tid att spridas och spädas vilket leder till en mindre påverkan från Ryaverket. För fosfor kan den låga andelen också delvis förklaras av den högre bakgrundshalten som råder vid Danafjord på grund av inflöde av fosfor från Kattegatt.

### 2.2 Inverkan på statusklassningen

Beräkningarna visade att Ryaverket med stor sannolikhet inte påverkade statusen för Danafjord varken för totalfosfor eller totalkväve för året 2014.

Totalkvävet från Ryaverket påverkade inte heller statusen vid Skalkorgarna. Att kvävet från Ryaverket inte får något genomslag trots att det står för upp till nära 9 procent av den uppmätta halten (se Tabell 2) beror på att den ekologiska kvalitetskvoten för totalkväve (EK), som ligger till grund för statusklassningen, inte ligger nära gränsvärdet till klassen under ("God status"). Så trots att kvävet från Ryaverket har en viss inverkan på den ekologiska kvalitetskvoten ger den ingen inverkan på statusklassningen.

Ett troligt framtidsscenario, år 2030, är att Ryaverket kommer minskat sitt utsläpp av kväve med 144 ton per år. Om man utgår från att förhållandena i recipienten är de samma som 2014 kommer följaktligen inte denna minskning påverka statusklassningen vid Skalkorgarna.

För fosfor ändrades statusen vid Skalkorgarna vintertid från "God" till "Hög" när Ryaverkets modellerade bidrag av totalfosfor subtraherats från den uppmätta halten. Detta beror på att EK-värdet ligger precis på gränsen mellan dessa klasser och därmed kan små skillnader i halten innebära att statusen påverkas. Det gör även analysen känslig för felkällor, då uppmätta värden ger en ögonblicksbild och modellerade värden innebär en viss felmarginal.

Ett troligt framtidsscenario, år 2030, är att Ryaverket kommer öka sitt utsläpp av fosfor med 11 ton per år. Om man utgår från att förhållandena i recipienten är de samma som 2014, dvs "God status" kommer denna ökning inte innebära att statusen vid Skalkorgarna ändras. Detta eftersom EK-värdet ligger precis på gränsen mellan "God" och "Hög status" med god marginal ned till "måttlig status". Detta bekräftades genom en beräkning där den modellerade halten av totalfosfor som Ryaverket bidrar med ute i recipienten fördubblades. Det är en väl tilltagen marginal då en trolig ökning av koncentrationen av totalfosfor i utgående vatten från Ryaverket beräknas till 20 % från 2014 till 2030. Men eftersom detta inte innebär att halten ute i recipienten ökar med 20 % valdes ett mycket högre värde och slutsatsen är att Skalkorgarna ligger stabilt



inom intervallet för att uppfylla "God status" och den beräknade ökningen av totalfosfor ut från Ryaverket kommer inte påverka detta.

Det ska noteras att den officiellt redovisade statusklassningen för ett visst år baseras på medelvärden för tre års data, medan denna uträkning enbart baserar sig på ett år, året 2014.

### 3 Referenser

/1/. Modellstudie av Ryaverkets påverkansområde. Utredning inför ansökan om förnyat miljötilstånd. DHI rapport, April 2017.

/2/. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga B till handbok 2007:4, Naturvårdsverket