# Miljörapport

## Gryaab, Ryaverket 2025

Karl-Emil Videbris, 2025-03-19

Gryaab rapport 2026:1

# Innehållsförteckning

Miljörapport 1
Gryaab, Ryaverket 2025 1
Innehållsförteckning 2
1. Verksamhetsbeskrivning 3
2. Tillstånd 11
3. Anmälningsärenden beslutade under året 12
4. Andra gällande beslut 12
5. Tillsynsmyndighet 12
6. Tillståndsgiven och faktisk produktion 12
7. Gällande villkor i tillstånd 13
8. Sammanfattning av mätningar och beräkningar 18
9. Åtgärder som vidtagits under året för att säkra drift och kontrollfunktioner 31
10. Åtgärder som genomförts med anledning av ev. driftstörningar, avbrott, olyckor m.m. 34
11. Energi och kemiska produkter m.m. 34
12. Avfall från verksamheten och avfallets miljöfarlighet 36
13. Åtgärder för att minska sådana risker som kan ge upphov till olägenheter för miljön eller människors hälsa 36
14. Miljöpåverkan vid användning och omhänder-tagande av de varor som verksamheten tillverkar 37
15. Efterlevnad av särskilda förordningar och föreskrifter 38
Bilageförteckning 38

# 1. Verksamhetsbeskrivning

*5 § 1 punkten Naturvårdsverkets föreskrifter om miljörapport, NFS 2016:8. Kortfattad beskrivning av verksamheten samt en översiktlig beskrivning av verksamhetens huvudsakliga påverkan på miljön och människors hälsa. De förändringar som skett under året ska anges.*

## Verksamhetsutövare

Namn: Gryaab AB

Org.nr 556137–2177

Anläggningens namn; Ryaverket

Länsstyrelsens anläggningsnummer: 1480–1131

## Verksamhetsområde

Gryaab har två huvuduppgifter. Den ena är att via ett eget tunnelsystem leda avloppsvatten från tätortsbefolkningen till avloppsreningsverket Ryaverket. Genom att tätortsbebyggelse är ansluten till Ryaverket har utsläpp av avloppsvatten till sjöar och vattendrag minskat avsevärt. Bolagets andra huvuduppgift är att behandla avloppsvattnet när det har kommit till Ryaverket. Behandlingen sker med avseende på nedbrytbart organiskt material, fosfor och kväve. Gryaab avskiljer också skräp och partiklar. Behandlat avloppsvatten leds via en tunnel ut till Göta älvs mynning, även benämnd Rivö fjord.

Till bolagets verksamhet hör även anläggningen vid Syrhåla. Där har slam avvattnats och deponerats i ett bergrum, anläggningen är sedan flera år tagen ur drift. För anläggningen i Syrhåla lämnas en separat miljörapport.

Störst negativ miljöpåverkan har bolaget genom sitt utsläpp av kväve, BOD och fosfor till Göta älv samt utsläpp av metan- och lustgasemissioner från slam- och avloppsvattenbehandling till luften. Negativa effekter uppkommer även på grund av förbrukning av fossil metanol. Verksamheten medför även ett flertal positiva miljöeffekter så som näringsåterföring till mark genom slamåtervinning, produktion av fjärrvärme genom värmeväxling av utgående vatten samt produktion av biogas genom rötning av avloppsslam. Även riktad information och utbildning om tillskottsvattenproblematiken mot VA-huvudmän samt samverkan och påverkan på anslutna företag med syfte att förhindra tillförsel av miljöskadliga ämnen bidrar till positiva miljöeffekter.

## Organisation

Gryaab AB är ett kommunalt aktiebolag som ägs av Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, Partille och Bollebygds kommuner. Gryaabs uppdrag definieras i ägardirektivet vilket fastställts vid årsstämman 8 mars 2022. Syftet med samverkan, liksom kommunernas åtaganden, regleras också i ett aktieägaravtal mellan ägarna i Gryaab AB. Gryaabs styrelse svarar för bolagets organisation och förvaltningen av bolagets angelägenheter. VD sköter den löpande förvaltningen av bolaget enligt styrelsens riktlinjer och anvisningar och informerar styrelsen fortlöpande om förhållandena i bolaget. I samråd med styrelsens ordförande och presidiet bereder VD styrelsens ärenden och föredrar dem vid styrelsens sammanträden.

Gryaab är organiserat i en linjeorganisation med avdelningar och grupper. Grupperna rapporterar till avdelningen som i sin tur rapporterar till VD. Avdelningschefer utses av VD och gruppchefer utses av VD och avdelningschef.

Projektverksamhet bedrivs i projektorganisationer som rapporterar till styrgrupper. Innan ett projekt påbörjas ska projektbeskrivning, projektbudget och en utsedd projektledare godkännas.

Den tekniska utvecklingsverksamheten samordnas av utvecklingschefen inom den tekniska utvecklingsgruppen TUG, där VD ingår.

På Gryaab finns en kvalitets- och miljöansvarig som är organiserad i avdelningen Utveckling, kvalitet och miljö. Ytterst ansvarig för miljöfrågorna är VD. Gryaab är certifierat enligt ledningssystemen ISO 14001:2015, Revaq samt ISCC.

# Tunnel och ledningsnät

Allt avloppsvatten från Gryaabs ägarkommuner kommer till Ryaverket via ett tunnelsystem, ca 13 mil långt. Tunnelsystemet går i berg men förbinds med ledningar där bergtäckning saknas. Tunnelsystemet har totalt sett en lutning på 0,1 % vilket innebär att vattnet rinner med självfall ner till Ryaverket där det pumpas upp i anläggningen. Gryaab ansvarar för tunnelsystemet medan respektive ägarkommun ansvarar för sitt ledningsnät, sina pumpstationer och bräddavlopp samt anslutningar till tunnlar och slamtömningsstationer.

# Avloppsvattenrening

Behandlingen sker med avseende på nedbrytbart organiskt material, fosfor och kväve. Gryaab avskiljer också skräp (s.k. rens) och sedimenterbart material. Vattnet renas mekaniskt, fysikaliskt, kemiskt och biologiskt på Ryaverket. Nedan följer en detaljerad beskrivning av processen, se även processchemat i figur 1 på nästa sida.

## Mekanisk rening

Avloppsvattnet in till verket pumpas med fyra pumpar med reglerbar kapacitet. Varje pump skyddas med ett galler utrustat med automatisk rensningsanordning inklusive tvättning och pressning av rens. Renset förbränns vid Renovas förbränningsanläggning vid Sävenäs.

Efter pumpning passerar avloppsvattnet ett luftat sandfång för att avskilja tunga fasta partiklar. Delar av sandfånget samt sandtvätten är avställt. Därefter passerar avloppsvattnet elva fingaller (spaltvidd 2 millimeter). Finrenset tvättas, pressas och lagras i containrar innan det går till förbränning. Efter fingaller leds avloppsvattnet till tolv sedimenteringsbassänger med en totalvolym på 22 670 $m^3$ och yta på 5 800 $m^2$. Det tar vattnet cirka en timma och fyrtio minuter vid normalflöde (3,8 $m^3/s$) att rinna igenom försedimenteringsbassängerna. Under tiden avskiljs fasta partiklar från vattnet som primärslam.

## Biologisk rening

Det kväve som finns i avloppsvattnet förekommer huvudsakligen i form av ammonium men även i kemiska föreningar som antingen lätt omvandlas till ammonium av reningsverkets olika biologiska processer eller som binds till slammet. Ca 15 – 20 procent av kvävet som avskiljs hamnar i slammet. Resterande del av kvävet omvandlas i reningsprocessen från ammonium till kvävgas, målet är att totalt ta bort minst 70 procent kväve. Det görs genom en kombination av tre biologiska processer - nitrifikation (ammonium oxideras till nitrat), denitrifikation (nitrat reduceras till kvävgas) samt deammonifikation av rejektvattnet från slamavvattningen (ammonium oxideras direkt till kvävgas). Hur mycket kväve som kan avlägsnas beror på hur mycket vatten (och därmed ammonium) som recirkuleras till biobäddarna samt efternitrifikationen och vilken denitrifikationskapacitet som finns i aktivslam och i efterdenitrifikationen. Båda denitrifikationsprocesserna behöver lättillgängligt organiskt material som substrat. För aktivslamprocessen finns det i avloppsvattnet och för

efterdenitrifikationen tillsätts en extern kolkälla, metanol. Nedan följer en beskrivning av den biologiska reningen.

## Aktivslamprocessen

Vattnet som rinner vidare från försedimenteringen pumpas upp cirka 3,8 meter till det biologiska behandlingssteget med fem pumpar med vardera 2 $m^3$/s kapacitet. Innan vattnet fördelas till de tre aktivslambassängerna blandas det med aktivslam (1-3,5 $m^3$/s) och med recirkulerat vatten från biobäddarna (1-7 $m^3$/s). Aktivslam är ett koncentrat av bakterier och andra mikroorganismer som pumpas i retur från det efterföljande sedimenteringssteget.

När blandningen av slam och vatten rinner genom aktivslambassängerna, tas de i vattnet lösta och kolloidala föroreningarna upp av bakterier som näring. Bakterierna oxiderar de organiska föroreningarna för att få energi och för tillväxt. Det sker under tiden som slam-vattenblandningen passerar igenom aktivslambassängerna. Bassängerna är konstruerade så att de första 40–60 procenten av varje bassängvolym är en anoxisk (oluftad) zon. Här är bakterierna tvingade att använda i vattnet löst nitrat ($NO_3$-) istället för syre ($O_2$) för respiration och därmed förvandlas nitratet till kvävgas som då frigörs till atmosfären. Denna förvandling av nitrat till kvävgas kallas för denitrifikation. I den andra delen av aktivslambassängerna luftas slam-vattenblandningen och bakterierna bryter ner (oxiderar) de kvarvarande föroreningarna genom en normal respiration med syre. Genom oxidation av föroreningar kan bakterierna föröka sig via celldelning och därmed bidra till att nytt aktivt slam kontinuerligt bildas i processen.

## Sedimentering

Uppehållstiden i aktivslambassängerna är cirka en och en halv timma vid normalflöde. Därefter rinner vattnet vidare till eftersedimenteringsbassängerna. Eftersedimenteringen består av 24 tvåvåningsbassänger med en totalvolym på 72 200 $m^3$ och, med samtliga bassänger i bruk, en uppehållstid för vattnet på cirka tre timmar. I bassängerna sedimenteras det aktiva slammet och avskiljs från vattnet som nu är renat avloppsvatten. Huvuddelen av det aktiva slammet pumpas i retur till aktivslambassängerna och resten, så kallat överskottsslam, pumpas normalt till inloppet av försedimenteringsbassängerna. Vid höga flöden kan överskottsslammet pumpas direkt till slamhanteringen. En del av vattnet från eftersedimenteringsbassängerna recirkuleras till biobäddarna och en del av vattnet leds till efternitrifikationen. Merparten, dock högst 7 $m^3$/s, ska under normala flödesförhållanden, ledas till biobäddarna som en recirkulationsström och sedan tillbaka till aktivslamprocessen eller till efterdenitrifikation. När tillrinning till verket är hög, som när det regnar kraftigt, minskas recirkulationen till aktivslam för att inte överbelasta eftersedimenteringsbassängerna och för att öka mängden avloppsvatten som kan behandlas. Då kan mer vatten ledas till efternitrifikation istället. Normalt är recirkulationsflödet till biobäddarna 1–1,5 gånger det till verket inkommande flödet. Det vatten som inte recirkuleras till biobädden eller leds till efternitrifikation leds direkt till skivfilteranläggningen.

## Biobäddar

Biobäddarna är fyllda (7,2 meter djupa) med specialtillverkat korrugerat fast plastmaterial som ger en hög vatten/plast-kontaktyta (cirka 230 $m^2/m^3$) på vilket bakterier kan växa. Vatten som kommer i retur från eftersedimenteringsbassängerna pumpas upp till en nivå över biobäddarnas yta varifrån det kan rinna med självfall ut i spridare som fördelar vattnet jämnt över biobäddarnas yta. Vattnet strilar sedan ner genom biobäddarna. De föroreningsrester som återstår i vattnet, främst ammonium, är energikällor för de bakterier som växer på de våta ytorna. Ammonium omvandlas då till nitrat som förs vidare med vattnet. Denna process kallas för nitrifikation. Biobäddarna är uppdelade i två parallella block. Varje biobädd har tre spridarsystem och en volym på 16 500 $m^3$. Biobäddarna klarar

tillsammans av att behandla upp till 7 $m^3/s$ avloppsvatten. Vattnet som behandlats i biobäddarna leds huvudsakligen till aktivslam-bassängerna. Det är dock möjligt att leda en del till efterdenitrifikationsbassängerna. Det är möjligt att öka mängden ammonium som sprids över biobäddarna genom att tillföra ammoniumrikt rejektvatten från slamavvattning. Rejektvattnet leds dock i första hand till rejektreningen.

## Efternitrifikation

Efternitrifikationsbassängerna är fyllda med specialtillverkade rörliga bärare i plast som ger en hög vatten/plast-kontaktyta (cirka 800 $m^2/m^3$) på vilket bakterier kan växa. Avloppsvatten från eftersedimentering leds i en kanal till efternitrifikationen där den fördelas mellan bassängerna. Efternitrifikation har samma funktion som biobäddarna, att omvandla ammonium till nitrat, här växer dock nitrifikationsbakterierna på rörliga bärare i stället för på fast media. Efternitrifikationen är uppdelad i sex parallella linjer. Vardera linjen har tre bassänger i serie. Totalvolymen är 10 800 $m^3$ och den hydrauliska kapaciteten 5,0 $m^3/s$. Även rejektvatten från slamavvattning kan ledas till hela efternitrifikation som ammoniumkälla dock leds rejektvattnet normalt till en av linjerna som är konfigurerad för rejektrening där s.k. anammoxbakterier omvandlar koncentrerat ammonium i rejektvattnet direkt till kvävgas, utan behov av en extern kolkälla och med mycket mindre luftning, genom deammonifikationsprocessen. På så vis kan det sparas både energi och kolkälla. Vattnet från södra ES-kanalen kan ta sig in och igenom reaktorerna med självfall. I aktivslamlinje 3 nära södra änden finns en avskärande vägg, för att leda det pumpade vattnet från EN till inloppskanalen före ED. I aktivslamblocket finns reglerluckor för att även kunna leda vattnet till AS för denitrifikation. Genom denna åtgärd uppnås full redundans för avställning av en biobädd, dvs. övriga anläggningsdelar behöver inte längre påverkas vid en sådan avställning.

## Efterdenitrifikation

Efterdenitrifikationsbassängerna är fyllda med specialtillverkade rörliga bärare i plast som ger en hög vatten/plast-kontaktyta (cirka 500 $m^2/m^3$) på vilket bakterier kan växa. Nitrifierat avloppsvatten främst från efternitrifikation pumpas till efterdenitrifikationen där den fördelas mellan bassängerna. De föroreningsrester som återstår i vattnet, främst nitrat, är syrekällan för den biofilm som växer på plastmedians ytor. Nitratet omvandlas till kvävgas som avgår upp i luften i den så kallade denitrifikationsprocessen. Metanol används som extern kolkälla. För optimal tillväxt av biofilmen tillsätts fosforsyra som näring vid behov. Efterdenitrifikationen är uppdelad i sex parallella linjer. Vardera linjen har tre bassänger i serie. Totalvolymen är 11 000 $m^3$ och den hydrauliska kapaciteten 4,0 $m^3/s$.

## Skivfilteranläggning

Vattnet från eftersedimentering och efterdenitrifikation leds till skivfilteranläggningen för slutlig avskiljning av suspenderade ämnen. Den överordnade automatiska styrningen väljer antalet skivfilter som behövs för att hålla önskad kvalitet på vattnet som sedan släpps ut vid Rya Nabbe. Vid hög massbelastning kan en del av vattnet förbiledas skivfiltren. Skivfiltren består av roterande filterdukar med en maskvidd på 15 µm. Ett spolningssystem med högtrycksdysor håller filterdukarna rena. Periodisk rengöring av dukarna sker med saltsyra eller natriumhypoklorit, beroende på viken typ av beläggning som ska avlägsnas. Skivfilteranläggningen består av 32 skivfilter med en kapacitet på cirka 900 $m^3/h$ per filter, vilket vid dimensionerande partikelbelastning motsvarar en total kapacitet på 8 $m^3/s$.

## Utsläppspunkten

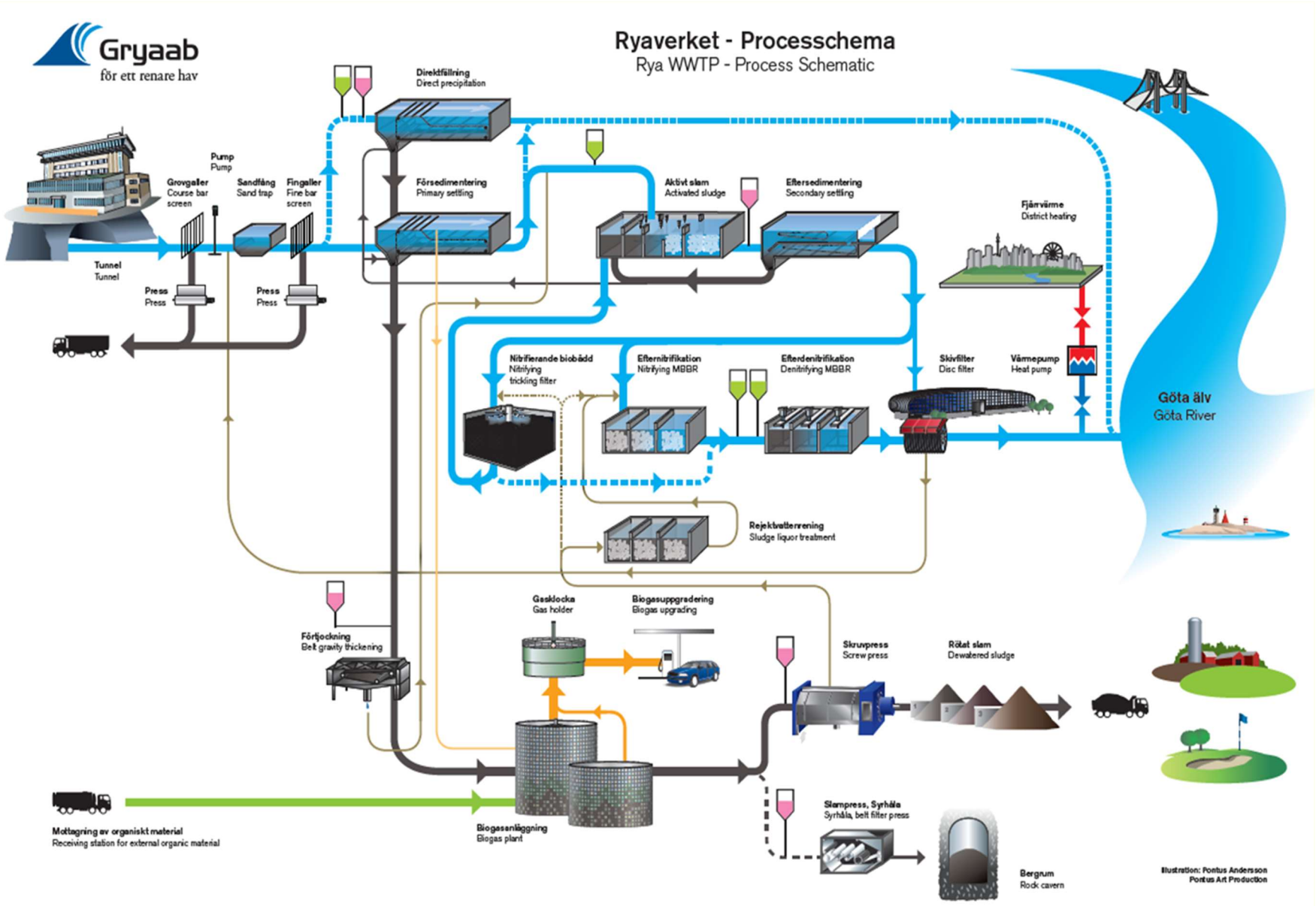
Det renade avloppsvatten leds ut vid Rya Nabbe, cirka 850 meter väster om Älvsborgsbron, via en lång bergtunnel och sedan två stycken utloppsledningar. Utloppsledningarna ligger på botten och mynnar på älvmynningens norra sida.

## Kemisk rening – simultanfällning, direktfällning och förbiledning

Järnsulfat, med tvåvärd järnjon, används på Ryaverket för kemisk fällning av fosfor i det biologiska steget. Järnsulfatet löses upp i vatten och doseras till det försedimenterade vattnet. Järn(II) oxideras till järn(III) och bildar den aktiva substansen järn(III)hydroxid i luftningsbassängerna (så kallad simultanfällning). Doseringsnivån för järnsulfat ligger på 1,0–1,3 mol Fe/mol P. Utfällt järnfosfat inkorporeras i aktivslamflockarna. Bra flockbildning är viktig för reningsprocessen och genom tillsats av små mängder av vissa hjälpkemikalier (oftast polyakrylater) kan denna process tidvis förbättras.

Under ett normalt år består drygt 60 procent av den totala inkommande vattenmängden till Ryaverket av dagvatten, dränvatten och inläckande vatten, så kallat tillskottsvatten. Under perioder med hög nederbörd är det inte ovanligt att inkommande avloppsvattenflöde överstiger 8 till 9 $m^3/s$ vilket är gränsen för vad Ryaverkets aktivslamanläggning normalt ska kunna behandla. För att inte överbelasta aktivslamanläggningen kan det då vara nödvändigt att förbileda, efter försedimentering, den del av flödet som överskrider aktivslamanläggningens aktuella kapacitet till utloppstunneln. Under perioder med gynnsamma processbetingelser är det möjligt att behandla upp till 10 $m^3/s$ i aktivslamanläggningen. Den aktuella kapaciteten bestäms av det aktiva slammets sedimenteringsegenskaper och hur många sedimenteringsbassänger som är i drift.

Genom vridluckor i kanalen efter fingallren kan upp till sex stycken försedimenteringsbassänger sektioneras av och användas för direktfällning. Direktfällning är en reningsprocess där speciella kemikalier, vanligtvis polyaluminiumklorider (PAC) i kombination med en polymer, tillsätts vattnet och bildar flockar av fosfaten. På flockarna fastnar även andra föroreningar. Doseringsnivån anpassas efter fosforinnehållet i det inkommande avloppsvattnet och en typisk dosering är 8–12 g $Me^{3+}/m^3$. Polymer tillsätts för bättre flockbildning. När flockarna sedimenterar och bildar ett slam avlägsnas en stor del av vattnets föroreningar. Utfälld fosfor inkorporeras i primärslammet och går till rötning. Fyra pumpar kan pumpa upp till 5 $m^3/s$ fingallrat avloppsvatten till direktfällningen. Uppehållstiden vid direktfällning är mellan 30 och 60 minuter. Bafflar finns installerade i inloppet till dessa bassänger för att optimera flockbildningsprocessen. Direkt efter utloppet från försedimenteringsbassängerna kan vattnet via en överfallslucka rinna vidare till utloppstunneln (så kallat förbilett vatten).


Gryaab
för ett renare hav
Ryaverket - Processchema
Rya WWTP - Process Schematic
Direktfällning
Direct precipitation
Pump
Pump
Grovgaller
Course bar screen
Sandfång
Sand trap
Fingaller
Fine bar screen
Förseedimentering
Primary settling
Aktivt slam
Activated sludge
Eftersedimentering
Secondary settling
Fjärrvärme
District heating
Tunnel
Tunnel
Press
Press
Press
Press
Nitrifierande biobädd
Nitrifying trickling filter
Efternitrifikation
Nitrifying MBBR
Efterdenitrifikation
Denitrifying MBBR
Skivfilter
Disc filter
Värmepump
Heat pump
Göta älv
Göta River
Rejektvattenrening
Sludge liquor treatment
Förtjockning
Belt gravity thickening
Gasklocka
Gas holder
Biogasuppgradering
Biogas upgrading
Skruvpress
Screw press
Rötat slam
Dewatered sludge
Slampress, Syrhåla
Syrhåla, belt filter press
Bergrum
Rock cavern
Mottagning av organiskt material
Receiving station for external organic material
Biogasanläggning
Biogas plant
Illustration: Pontus Andersson
Pontus Art Production

# Slambehandling

Slammet behandlas i tre steg, förtjockning, mesofil rötning och avvattning innan det används som gödsel på jordbruksmark eller som ingående material vid jordtillverkning.

## Förtjockning

Första steget i slambehandlingen är en förtjockning av slammet. Förtjockning sker i fyra bandgravitationsförtjockare som förtjockar primärslammet till ca 6 procent TS beroende på slamegenskaper, flockningsmedel (polymer) och mängd. En tillhörande anläggning för blandning och dosering av polymer finns också. Rejektvatten från slamförtjockningen förs till kanalen efter försedimenteringen. Från förtjockningssilon pumpar tre pumpar det förtjockade slammet till rötkamrarna.

## Biogasanläggningen

I rötkammaranläggningen bryter bakterier ned slammets lättnedbrytbara innehåll. Det sker i anaerob, det vill säga syrefri, miljö. Vid nedbrytning bildas energirik biogas. Biogasen består av 60–65 procent metangas och 35–40 procent koldioxid. Genom att det organiska materialet bryts ned under processen är det behandlade slammet (rötslammet) i det närmaste luktfritt jämfört med det obehandlade slammet (råslammet).

Biogasanläggningen består huvudsakligen av två stora rötkammare med konstant slamnivå, en mindre rötkammare där slamnivån kan variera samt utrustning för energiåtervinning/ uppvärmning och gashantering. Rötkamrarna består av två stycken, 30 meter höga, betongcylindrar med flat botten och konisk topp. Volymen är 2 x 11 400 $m^3$. Den tredje rötkammaren är en 20 meter hög cistern i rostfritt stål med volymen 4 260 $m^3$. Alla tre rötkamrarna arbetar normalt i seriedrift och den dimensionerade nominella uppehållstiden är ca 20 dygn. Den första rötkammaren är uppvärmd till 35°C genom att slammet i rötkammaren cirkuleras genom en värmeväxlare där slammet värms med varmvatten. Varmvattnet kommer som kylvatten från kompressorerna till aktivslamanläggningen och från fjärrvärme. Den andra rötkammaren får sin värme från slammet från den första rötkammaren. Slammet i rötkamrarna hålls omblandat med omrörare och cirkulationspumpar.

Slammet pumpas från den andra av de stora rötkammarna till den tredje, mindre rötkammaren. Slamnivån kan variera i den tredje rötkammaren och ger därmed en buffringseffekt . Ingen extern uppvärmning av den tredje rötkammaren sker. Från den tredje rötkammaren pumpas slammet till avvattningsutrustning. Rötgasen/biogasen som produceras tryckhålls i ett gassystem och leds till Göteborg Energi för uppgradering till biogas.

## Slamavvattning

Slammet pumpas från den tredje rötkammaren i biogasanläggningen, doseras med polymer (konditionering) och avvattnas med slamskruvpressar till en TS-halt på mellan 25–30 procent. Det finns fyra stycken slamskruvpressar med en maxkapacitet på cirka 1500 kilo TS/h var. Rejektvattnet från slamskruvpressarna filtreras innan den leds till a) rejektreningslinje i efternitrifikation, b) till hela efternitrifikationsblocket, c) till biobäddarna, d) till aktivt slam eller e) blandas med dekantat från förtjockningen. Dekantatet/rejektet från förtjockarmaskinerna leds i retur till kanalen efter försedimenteringen, tillsammans med eventuellt rejektvatten från skruvpressarna i driftfall enligt ovan.

## Slamdisponering

Under året har det avvattnade rötslammet använts som gödsel på jordbruksmark eller för tillverkning av anläggningsjord.

| Kvalitet | Årsmängd (ton) |
|---|---|
| Revaq slam (gödsling av åkermark) | 49 883 |
| Kompost slam (jordtillverkning) | 0 |
| **Totalt mängd slam** | **49 883** |

Ragn-Sells AB är upphandlad till att utföra långtidslagring, transport och spridning av slam på jordbruk. Vid jordbruksanvändning sker hanteringen enligt regelverket i Revaq. Långtidslagring sker till största delen på Vikans komposteringsanläggning. Ej Revaq-godkänt slam komposteras tillsammans med bark, därefter hygieniseras slammet i 6 månader. Därefter transporteras materialet till en anläggning där det blandas och harpas med flis, bark och sand mm för att tillverka anläggningsjord. Produktion och disponering av anläggningsjord görs helt i slamentreprenörens regi.

Gryaab erhöll i december 2009 tillstånd för en komposteringsanläggning i Vikan. Tillståndet ger Gryaab möjlighet att hantera upp till 100 000 ton slam per år, kod 90.160. Huvuddelen är tänkt att komposteras och en del är tänkt att mellanlagras. Tillståndet för mellanlagring tillåter högst 20 000 ton slam och bioaska vid varje tillfälle, kod 90.30. Miljötillstånd överläts till Ragn-Sells när de tillträdde som entreprenör. De har varit verksamhetsutövare under året och ansvarar för att lämna in miljörapporten för året. Tillsynsmyndighet är Miljöförvaltningen i Göteborg.

## Anläggning för mottagning av organiskt avfall

På Ryaverket finns det möjligheter att ta emot externt organiskt material som till exempel matrester, fett och dylikt från restauranger, storkök och från livsmedelsindustri för att samröta det med avloppsslammet. Avfallet ska vara pumpbart och får inte påverka slamkvaliteten negativt. Organiskt avfall levereras i slamsugarbilar. Varje leverans registreras elektroniskt och pumpas till två parallella linjer varifrån det kan matas vidare till rötkamrarna. Gryaab tar stickprover årligen för att kontrollera att oönskade ämnen inte förekommer.

# Kemikaliehantering

## Järnsulfat

Järnsulfatet kommer till Ryaverket i bulk på täckt flakbil och töms i en bassäng. Denna bassäng används både för lagring och för upplösning. I bassängen kan det lagras maximalt cirka 400 ton järnsulfat. Härifrån doseras den färdiga lösningen till avloppsvattnet. Eventuellt spill på mark spolas ner i brunnar anslutna till Ryaverkets inkommande avloppsvatten. En utredning har visat att i vissa situationer kan eventuellt spill komma till dagvatten. Vid en riskvärdering bedömdes riskerna som acceptabla då både sannolikheten för att det ska hända och konsekvenserna därav bedöms som låga.

## Polyaluminiumklorid

Polyaluminiumklorid (PAC) levereras till Ryaverket i tankbil som pumpas över utomhus till 4 slutna och invallade tankar som vardera rymmer cirka 34 $m^3$. Eventuellt spill går till det interna avloppssystemet.

## Polymerer

Polymer levereras till Ryaverket i storsäcksförpackningar á cirka 750 kilo/styck. Lagring, tillredning och hantering sker inomhus. Eventuellt spill sopas upp och återanvänds. Eventuell spilld lösning går till det interna avloppssystemet.

### Natriumhypoklorit
Natriumhypoklorit levereras till Ryaverket i tankbil. Bilen pumpas över utomhus till en sluten tank som rymmer cirka 12 $m^3$. Natriumhypoklorit används för desinfektion av internt spolvatten och för tvättning av skivfilter. Eventuellt spill går till det interna avloppssystemet.

### Extern kolkälla
Metanol levereras till Ryaverket i tankbil. Metanol pumpas till två stycken lagringstankar á cirka 100 $m^3$ placerade mellan försedimenteringen och den biologiska behandlingen. Eventuellt spill fångas i en invallning som kan brädda över i kanalen mot den biologiska behandlingen och förs med vattnet till aktivslambassängerna där det förbrukas av bakterierna.

### Fosforsyra
Fosforsyra doseras som näring i efterdenitrifikationen. Fosforsyra levereras till Ryaverket i tankbil. Bilen pumpas över utomhus till en sluten tank som rymmer cirka 25 $m^3$. Eventuellt spill går till det interna avloppssystemet. Fosforsyra används även för rengöring av lampor vid UV-behandling av spolvatten.

### Saltsyra
Saltsyra används för tvättning av skivfilter, tvätt sker cirka 12 gånger per år. Eventuella spill samlas upp i en invallning.

### Salpetersyra
Salpetersyra används för tvättning av slamskruvpressar. Tvätt sker cirka 12 gånger per år per slamskruvpress. Eventuella spill samlas upp i en invallning.

## Större förändringar i verksamheten
Under året har inga större förändringar i reningsprocessen inträffat på Gryaab.

# 2. Tillstånd
*5 § 2. Datum och tillståndsgivande myndighet för gällande tillståndsbeslut enligt 9 kap. 6 § miljöbalken eller motsvarande i miljöskyddslagen samt en kort beskrivning av vad beslutet eller besluten avser.*

## Gällande tillstånd

| **Datum** | **Beslutsmyndighet** | **Tillståndet avser (t.ex. beslutsmening)** |
|---|---|---|
| 2020-01-29 | Västra Götalands Län | Miljötillstånd (dnr 551-29583-2017, dossienummer 1480–1131) togs i anspråk 2021-01-01. |
| 1994-11-23 och 1996-12-20 | Koncessionsnämnden för miljöskydd | Tillstånd enligt Miljöskyddslagen, endast de delar av tillståndet som berör Syrhåla bergrum (se separat miljörapport) gäller |
| 1976-07-06 | Vattendomstolen vid Vänersborgs Tingsrätt | Tillstånd enligt vattenlagen att släppa ut behandlat avloppsvatten vid Rya Nabbe i Göta älv. |

## Gällande kontrollprogram

Beslut fattade av Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

2021-04-21: Länsstyrelsens förelägger Gryaab enligt 26 kap. 9, 21-22 §§ MB att utföra undersökning, besiktning och kontroll av verksamheten samt att redovisa resultat av kontrollen i enlighet med bolagets förslag till kontrollprogram lämnad till Länsstyrelsen den 16 april 2021.

# 3. Anmälningsärenden beslutade under året

*5 § 3. Datum och beslutande myndighet för eventuella andra beslut under året med anledning av anmälningspliktiga ändringar enligt 1 kap. 10–11 §§ miljöprövningsförordningen (2013:251) samt en kort redovisning av vad beslutet eller besluten avser.*

Inga anmälningsärenden har lämnats in under året.

I samband med provtagning av grundvatten inom Gryaabs verksamhetsområde uppmättes förhöjda halter av föroreningar däribland PFAS. Gryaab har med stöd av 11 §, kap 10 Miljöbalken underrättat Länsstyrelsen den 22 december 2025 om upptäckt av föroreningen.

# 4. Andra gällande beslut

*5 § 4. Datum och beslutande myndighet för eventuella andra gällande beslut enligt miljöbalken samt en kort redovisning av vad beslutet eller besluten avser. I fråga om verksamheter som enligt 1 kap. 2 § andra stycket industriutsläppsförordningen (2013:250) är industriutsläppsverksamheter redovisas beslut om alternativvärde, dispens och statusrapport enligt 5 b §.*

2021-04-08: Föreläggande om försiktighetsåtgärder med anledning av den anmälda ändringen av verksamheten, anslutning av Bollebygds och Olsfors avloppsreningsverk till Ryaverket i Göteborgs kommun. Lst dnr 555-508-2021.

2024-07-05: Beslut av Länsstyrelsen. Ledningar statuskontroll och åtgärder 2022-2023. Beslut togs av Länsstyrelsen att en förnyad redovisning av ledningarnas status och genomförda åtgärder för att minska risken för skyddsvärda områden ska lämnas till Länsstyrelsen senast den 2 februari 2026. Uppgifterna redovisades den 30 januari 2026 till Länsstyrelsen.

# 5. Tillsynsmyndighet

5 § 5.Tillsynsmyndighet enligt miljöbalken.

Länsstyrelsen Västra Götalands län.

# 6. Tillståndsgiven och faktisk produktion

*5 § 6. Tillståndsgiven och faktisk produktion eller annat mått på verksamhetens omfattning.*

| **Tillståndsmening enligt Miljötillstånd Miljöprövningsdelegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29** | **Efterlevnad** |
|---|---|
| Behandling av avloppsvatten med ett innehåll av föroreningar om högst 1 850 000 personekvivalenter, som 90-percentil av den under | 1 030 882 pe |

| Tillståndsmening enligt Miljötillstånd Miljöprövningsdelegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29 | Efterlevnad |
|---|---|
| året uppmätta maximala genomsnittliga veckobelastningen, där 1 personekvivalent motsvarar 70 g BOD7/d. | |
| Biologisk behandling av maximalt 25 000 ton externt organiskt ickefarligt avfall per år. | 23 163 ton |

# 7. Gällande villkor i tillstånd

*5 § 7. Redovisning av de villkor som gäller för verksamheten samt hur vart och ett av dessa villkor har uppfyllts.*

| Villkor enligt miljötillstånd, Miljöprövnings-delegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29 | Efterlevnad |
|---|---|
| 1. Om inte annat följer av övriga villkor ska verksamheten bedrivas i huvudsak i enlighet med vad sökanden har angett i ansökningshandlingarna och i övrigt åtagit sig i ärendet. | Verksamheten har i huvudsak bedrivits enligt vad vi angett i ansökningshandlingarna och i övrigt åtagit oss i tillståndsärendet |
| 2. Halten och mängden föroreningar i det samlade avloppsvattenutsläppet från reningsverket, dvs. behandlat, delvis behandlat och obehandlat avloppsvatten, får inte överskrida följande värden.<br><br>Halt avser medelvärde per kalenderår samt medelvärde för tertial 2. Mängd avser rullande medelvärde per tre kalenderår<br><br>$BOD_7$: 10 mg/l, 1 300 ton/år<br><br>Totalfosfor: 0,3 mg/l, 40 ton/år<br><br>Totalkväve: 8 mg/l, 1 000 ton/år | $BOD_7$<br>Årsmedel: 5,9 mg/l,<br>Rullande 3 år: 822 ton/år<br>Tertial 2 halt: 4,8 mg/l<br><br>Fosfor<br>Årsmedel: 0,22 mg/l,<br>Rullande 3 år: 26,1 ton/år<br>Tertial 2 halt: 0,20 mg/l<br><br>Kväve<br>Årsmedel: 7,1 mg/l,<br>Rullande 3 år: 929 ton/år<br>Tertial 2 halt: 5,5 mg/l |
| 3. Avloppsreningsverket ska ständigt drivas så att högsta möjliga reningseffekt uppnås med tekniskt och ekonomiskt skäliga insatser. | Verket drivs så att högsta möjliga reningseffekt uppnås med tekniskt och ekonomiskt skäliga insatser. |
| 4. Införande av nya eller ändring av processkemikalier får endast ske efter tillsynsmyndighetens medgivande. | Inga förändringar avseende processkemikalier har skett under året. |

| **Villkor enligt miljötillstånd, Miljöprövnings-delegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29** | **Efterlevnad** |
|---|---|
| 5. Vid driftstörningar och underhållsarbeten som kan medföra ökade olägenheter för omgivningen ska nödvändiga åtgärder vidtas för att begränsa dessa. Åtgärderna ska vidtas i samråd med tillsynsmyndigheten. | Vid driftstörningar och underhållsarbeten som riskerat att medföra ökade olägenhet för omgivningen har åtgärder omgående vidtagits. |
| 6. Verksamhetsutövaren ska fortlöpande se över, underhålla och åtgärda tunnelsystemet samt de ledningar och den övriga utrustning på ledningsnätet som verksamhetsutövaren har rådighet över i syfte att minimera inläckaget av tillskottsvatten samt utsläppen av obehandlat eller otillräckligt behandlat avloppsvatten. Som stöd för detta arbete ska en aktuell åtgärdsplan finnas och följas.<br><br>Utöver detta ska verksamhetsutövaren kontinuerligt verka för att de anslutna kommunerna vidtar åtgärder på sitt ledningsnät i syfte att minimera mängden tillskottsvatten som leds till avloppsreningsverket. | Besiktnings- och underhållsplan finns för tunnelsystemet<br><br>Gryaab jobbar aktivt med att verka för att anslutna kommuner vidtar åtgärder för att minska mängden tillskottsvatten. Detta sker genom bland annat utveckling av en driftstrategi för optimerad bräddning samt en översyn av tunnelsystemet där framtida eventuella kapacitets-begränsningar identifieras.<br><br>I samverkan med de kommuner vars avloppsvatten leds via dykarledningen under Mölndalsån har möjligheter till minskat tillskottsvatten och åtgärder särskilt diskuterats. En ny förbindelseledning byggs under ån<br><br>En undersökning visar att vattenverksslam påverkar Gryaab negativt. Kretslopp och vatten planerar för en lokal hantering av vattenverksslam. |
| 7. Verksamheten ska bedrivas så att besvärande lukt och andra olägenheter minimeras. Om olägenheter uppstår i omgivningen till följd av verksamheten ska verksamhetsutövaren vidta åtgärder så att olägenheterna upphör. Åtgärderna ska vidtas i samråd med tillsynsmyndigheten. | Verksamheten drivs så att besvärande lukt och andra olägenheter minimeras. Vid klagomål utreds orsaken och vid behov vidtas åtgärder. Under året har två klagomål på lukt inkommit till Gryaab, utredning visar att lukten inte kan kopplas till Gryaabs verksamhet |

| **Villkor enligt miljötillstånd, Miljöprövnings-delegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29** | **Efterlevnad** |
|---|---|
| 8. Buller från verksamheten inklusive transporter inom verksamhetsområdet får inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder än:<br><br>Helgfri mån-fre: 06.00–18.00, < 50 dB(A)<br>Nattetid: 22.00–06.00, < 45 dB(A)<br>Övrig tid: < 45 dB(A)<br><br>Begränsningsvärdena ska kontrolleras genom mätning vid bullerkällorna och beräkningar eller genom mätning vid berörda bostäder. Kontroll ska ske när tillsyns-myndigheten anser att kontroll är befogad. Vid om- och nybyggnation samt utbyte av bullrande utrustning ska åtgärder vidtas så att bullerbidraget från berörda anläggningar, utrustning m.m. efter genomförda åtgärder inte beräknas bidra till högre ekvivalent ljudnivå vid närmaste bostäder än 40 dB(A) nattetid. | Inga klagomål på buller har inkommit under året. |
| 9. All hantering av kemikalier och annat som innehåller farliga ämnen ska ske så att utsläpp till mark, luft eller vatten motverkas. Kemiska produkter och farligt avfall ska förvaras väl uppmärkta och på sådant sätt att förorening av mark, vatten och luft inte riskeras. Flytande kemiska produkter och farligt avfall ska förvaras invallat på ett för ämnet beständigt och tätt underlag. Invallningen ska minst motsvara den största behållarens volym plus 10 % av summan av övriga behållares volym. Förvaringen ska ske så att det inte föreligger någon risk att sinsemellan reaktiva föreningar kan sammanblandas. Vid förvaring utomhus ska skydd finnas mot påkörning och det invallade området ska vara skyddat mot nederbörd. | Kemikalier hanteras enligt gällande rutiner vilka är anpassade till villkoret. Regelbundet genomförs ronder för att kontrollera att rutiner och därmed villkoret efterlevs. |
| 10. Verksamhetsutövaren ska kontinuerligt verka för att industriellt avloppsvatten och oönskade ämnen inte tillförs avloppsanläggningen i sådan mängd eller av sådan beskaffenhet att anläggningens funktion nedsätts eller särskilda olägenheter uppkommer i omgivningen och recipienten eller så att det påverkar slamkvaliteten. En plan för uppströmsarbetet ska finnas och följas. | Gryaab har 4 tjänster vars huvuduppgift är att bedriva uppströmsarbete. I uppdraget ingår bl.a. att delta vid tillsynsbesök, yttra sig vid prövningar samt driva på att anslutna industrier minskar användningen av skadliga ämnen. |

| **Villkor enligt miljötillstånd, Miljöprövnings-delegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29** | **Efterlevnad** |
|---|---|
| 11. Avfallsslag enligt bilagan till detta beslut får tas emot och behandlas. Andra lättnedbrytbara, pumpbara och icke-farliga organiska avfall får tas emot och behandlas endast efter godkännande av tillsynsmyndigheten. Dock får matavfall endast tas emot om det före mottagandet eller vid Ryaverket genomgått/genomgår hygienisering motsvarande kraven i bilaga 4 till SJVFS 2006:84 med uppdateringar. Annat avfall, som omfattas av kravet på hygienisering enligt SJVFS 2006:84, än matavfall får inte tas emot. | Endast avfallsslag enligt bilagan till tillståndet tas emot och behandlas av Gryaab. |
| 12. Vatten som förorenats av substrat eller slam får inte avledas till ledningsnätet för dagvatten. | Under året har inget vatten förorenats med substrat eller slam |
| 13. Överlåtelse av icke-hygieniserat slam till extern anläggning för tillverkning av jord- eller jordförbättringsprodukter får endast ske om det är säkerställt att den mottagande anläggningen har nödvändiga tillstånd och en fullgod hygieniserande behandling. | Lagring av slam utförs av Ragn-Sells vilka driver anläggningen Vikan som har nödvändiga tillstånd. Fullgod hygieniserande behandling sker av slammet på denna plats. |
| 14. Rötgas som inte kan nyttiggöras ska facklas. | Rötgas som inte kunnat nyttiggöras har facklats. Total volym som facklats under året uppgick till 1 652 341 $Nm^3$. Det motsvarar ca 14 % av total gasproduktion. |
| 15. Verksamheten ska bedrivas så att utsläpp av växthusgaser minimeras. Verksamhetsutövaren ska genomföra systematisk utsläppskontroll och läcksökning. Rutiner för detta ska fastställas i kontrollprogrammet. | Regelbundet utförs ronder för att kontrollera att läckage i anläggningen inte förekommer och att gaslarm fungerar korrekt. |
| 16. Miljöpåverkan från de interna och externa transporterna ska begränsas så långt som möjligt. En aktuell handlingsplan för detta ska finnas och följas. | Genom stadens ramavtal och i egna upphandling där transporttjänster ingår ställer vi miljökrav enligt *Gemensamma miljökrav för entreprenader*. Kraven tillämpas bland annat av entreprenören som upphandlats för att hantera avvattnat slam. Dessa krav är framtagna av storstäderna och Trafikverket. Transportplan finns och kan redovisas vid förfrågan. |

| **Villkor enligt miljötillstånd, Miljöprövnings-delegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29** | **Efterlevnad** |
|---|---|
| 17. En aktuell beredskapsplan för verksamheten ska finnas och följas. Beredskapsplanen ska omfatta dokumenterade rutiner och anpassad utrustning för hanteringen av risker förknippade med verksamheten. | Beredskapsplan finns och kan redovisas vid förfrågan. För händelser som kan störa reningen finns rutiner för att hantera uppkomna situationer. Bland annat finns följande åtgärdsplaner:<br>- Åtgärdsplan vid höga tillflöden till Ryaverket<br>-Åtgärdsplan Tunnelsystemet<br>-Åtgärdsplan vid höga flöden vid Mölndalsån |
| 18. Avloppsreningsverkets byggnader och tekniska utrustning ska senast två år från det att tillståndet har tagits i anspråk vara utformade för att klara ett skyfall motsvarande minst ett 100-årsregn utan väsentliga störningar. | Skyfallsutredning har genomfört och hantering av riskerna har redovisats för tillsynsmyndigheten vid tillsynsbesöket i februari och april 2022. |
| 19. Verksamhetsutövaren ska i syfte att hushålla med energi utforma och löpande optimera energianvändningen i verksamheten. En aktuell energiplan ska finnas och följas. | Energikartläggningen uppdaterades senast 2022. Åtgärder vidtas enligt energiplan vilken kan redovisas vid förfrågan. |
| 20. Ett aktuellt kontrollprogram för verksamheten ska finnas och följas. Ett förslag på kontrollprogram ska lämnas till tillsynsmyndigheten senast sex månader efter att tillståndet har tagits i anspråk om inte tillsynsmyndigheten medger annat. | Kontrollprogram har redovisats och godkänts av tillsyns-myndigheten 2021-04-21. Senaste revideringen godkändes av myndigheten 2025-10-27 och avsåg kontroll av flödesmätare för inloppspumparna. |
| 21. Om verksamheten i sin helhet eller i någon del upphör så ska en avvecklingsplan lämnas till tillsynsmyndigheten i god tid dessförinnan. Avvecklingen av verksamheten ska ske i samråd med tillsynsmyndigheten. | Avveckling av verksamhet eller del av verksamhet har inte varit aktuellt under året |

| Villkor enligt miljötillstånd, Miljöprövnings-delegationen i Västra Götalands län, 2020-01-29 | Efterlevnad |
|---|---|
| 22. Verksamhetsutövaren ska utreda och ta fram en handlingsplan för hur anläggningen ska anpassas för att i framtiden klara skärpta utsläppsvillkor och uppfylla kravet på bästa möjliga teknik samt medverka till att miljökvalitets-normerna för ytvatten kan uppnås. Utredningarna och handlingsplanen ska tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten och övriga berörda parter samt lämnas in till tillsynsmyndigheten senast fem år efter att tillståndet har fått laga kraft… (se tillståndet för fullständig villkors formulering) | Utredning pågår inom programmet Nya Rya. Syftet med programmet är bygga ut reningskapacitet för att klara framtida skärpta utsläppskrav och befolkningstillväxt. Ansökan om tillstånd till fortsatt drift och utbyggnation har lämnats in under året |

## Prövotid och utredningsvillkor

Verksamhetsutövaren ska under prövotiden genomföra nedanstående utredningar. Redovisning av utredningsuppdragen samt förslag till slutliga villkor ska lämnas till Miljöprövnings-delegationen senast tre år efter att tillståndet har tagits i anspråk. Om det finns särskilda skäl får tillsynsmyndigheten besluta att redovisningen får lämnas vid en senare tidpunkt.

U1: Utredning av hur utsläppen kan minskas och vilka åtgärder som krävs för att verksamheten inte ska försämra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna för ytvatten inom utsatt tid i berörda vattenförekomster för ammonium/ammoniak, diklofenak, 17-betaöstradiol, 17-alfa-etinylöstradiol, zink, PBDE och PFOS. Utredningen ska resultera i förslag på åtgärder för att minska utsläppen och bidra till att miljökvalitetsnormerna för ytvatten kan nås. Utredningen redovisades till Miljöprövningsdelegationen (MPD) 2024-12-17. MPD beslutade 2025-08-18 om slutliga villkor. MPD avslutar prövotidsförfarandet utan att fastställa några ytterligare slutliga villkor. MPD ser dock positivt på Gryaabs åtagande om att driva avloppsreningsverket så att utsläppet av ammonium (NH4-N) minimeras sommartid.

U2: Utredning av metangasavgången från lagringen av slam samt hur den påverkas av bl.a. utrötningsgraden, uppehållstiden i efterrötkammaren och temperaturen i slammet vid lagringen. Metangasavgången ska vid utvärderingen sättas i relation till den totalt producerade mängden metan. Utredningen ska resultera i förslag på åtgärder för att minska metangasavgången och öka omhändertagandet av gasen. Utredningen redovisades till Miljöprövningsdelegationen (MPD) 2024-12-19. MPD beslutade 2025-08-18 att förlänga prövotidsförfarandet i till och med den 31 december 2026.

# 8. Sammanfattning av mätningar och beräkningar

*5 § 8. En kommenterad sammanfattning av resultaten av mätningar, beräkningar eller andra undersökningar som utförts under året för att bedöma verksamhetens påverkan på miljön och människors hälsa.*

## Anslutning och belastning

Enligt kraven i Miljörapportföreskriftens bilaga om avloppsreningsverk ska uppgifter om anslutning och belastning redovisas på följande sätt och anges i personekvivalenter (pe). En utförlig beskrivning av hur uppgifterna i tabell ska tolkas följer i nedan avsnitt.

| | Anslutning / belastning | Personekvivalenter |
|---|---|---|
| Anslutning | Tillståndsgiven anslutning (90 percentil) | 1 850 000 |
| Anslutning | Dimensionerade belastning | >=1 850 000 |
| Belastning | Maximal genomsnittlig veckobelastning från tätbebyggelsen | 1 150 000 |
| Belastning | Inkommande maximal genomsnittlig veckobelastning för året (90 percentil). | 103 0882 |
| Belastning | Inkommande maximal genomsnittlig veckobelastning för året | 1 182 557 |
| Belastning | Inkommande belastning beräknat som årsmedelvärde BOD | 838 345 |

*Se kommentar i stycke Inkommande belastning beräknat som årsmedelvärde.

## Tillståndsgiven anslutning

I nu gällande tillstånd anger Miljöprövningsdelegationen att tillståndet gäller för behandling av avloppsvatten med ett innehåll av föroreningar om högst 1 850 000 personekvivalenter, som 90-percentil av den under året uppmätta maximala genomsnittliga veckobelastningen, där en personekvivalent motsvarar 70 g $BOD_7$/d.

## Dimensionerande belastning

I en komplettering till ansökan vid senaste ansökan om nytt miljötillstånd har den dimensionerande kapaciteten för reningsverket uppskattats till 1 850 000 personekvivalenter som 90-percentil och att avloppsreningsverkets dimensionerande kapacitet (ODC) motsvarar minst detta. Detta har senare fastslagits i motivering i nu gällande miljötillstånd.

## Maximal genomsnittlig veckobelastning från tätbebyggelsen

Maximal genomsnittlig veckobelastning (Max gvb), så som det används i detta sammanhang, är ett mått på hur mycket avloppsvatten som maximalt kan genereras i tätbebyggelsen och är en viktig parameter för att förutse hur stort behovet av avloppsrening kan komma att bli. Naturvårdsverket har anvisningar för hur Max gvb ska beräknas och innehåller en modell som baseras på uppskattade värden för en längre tidsperiod samt som tar höjd för variationer. Beräkningen enligt anvisningarna redovisas i tabell 2. Uppskattningen har basår 2021 och är framåtsyftade för en tidsperiod om 5–10 år.

| Källa | Övrig tid (pe) | Turistsäsong (pe) |
|---|---|---|
| Bofast befolkning totalt inom tätbebyggelsen 2021 (Uppgifter från VA-huvudmän avseende anslutna personer.) | 800 400 | 720 400 |
| Utpendling till ej ansluta kommuner | -12 000 | -3 600 |
| Inpendling från ej anslutna kommuner | 14 000 | 4 200 |
| Inpendling av studenter från ej ansluta kommuner | 1 200 | 0 |
| Icke bofast befolkning, övernattande turism | 21 000 | 70 000 |
| Icke bofast befolkning, dagturism | 4 000 | 20 000 |
| Icke bofast befolkning tex fritidshus | 2 400 | 12 000 |
| Industribelastning | 70 000 | 21 000 |
| Förväntad ökad belastning de närmaste 10 åren | 130 000 | 130 000 |
| Säkerhetsmarginal på 10 % | 103 000 | 97 000 |
| Summa | 1 134 000 | 1 071 000 |
| Icke avrundad max gvb | - | 1 134 000 |
| Avrundad maximal max gvb för tätbebyggelsen | - | 1 150 000 |

Tabellen visar underlag för beräkning av Maximal genomsnittlig veckobelastning från tät-bebyggelsen. Uppgifterna baseras på grova antaganden samt är avrundade till närmaste 1 000-tal.

Värt att notera är att i en komplettering 2019 till ansökan om miljötillstånd uppskattade Gryaab att Max gvb för tätbebyggelsen med basår 2030 uppgick till 1 300 000 personekvivalenter. I Miljöprövningsdelegationen beslut om tillstånd, den 29 januari 2020, framgår denna uppgift i anslutning till verksamhetskoden på första sidan.

## Inkommande maximal genomsnittlig veckobelastning för året

Inkommande maximal genomsnittlig veckobelastning för året, dvs vad som maximalt under en vecka tillförs reningsverket för det givna året. Under året har denna belastning uppmätts till 1 325 315 pe enligt Naturvårdsverkets beräkningsmall som hänvisas till i SMP och 1 089 584 pe vid beaktan av 90 percentilen.

## Inkommande belastning beräknat som årsmedelvärde

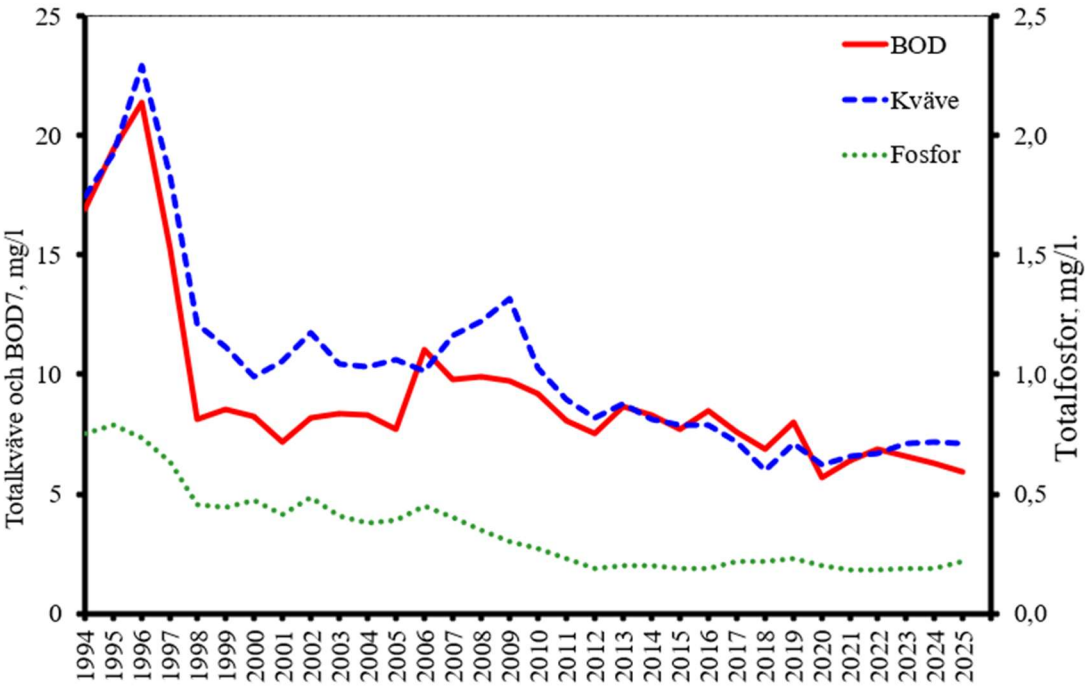
Sista december 2025 var 838 404 personer anslutna till Ryaverket. Belastningen kan även redovisas i enheten personekvivalenter och beräknas genom att dividera tillförd mängd $BOD_7$ med 70 gram $BOD_7$ per person och dygn. Denna belastning uppgår till 838 345 pe.

I samband med senast avslutade tillståndsprövningen gjordes en uppskattning av industrins belastning i den Tekniska Beskrivningen. Den uppskattades då till 70 000 pe, uppgiften togs fram för att vara ett relativt robust tal som håller över tid. Detaljerat underlag och fördjupade diskussioner kring detta återfinns även i bilaga 7 till Gryaab AB:s svar på yttranden till ansökan om tillstånd för miljöfarlig verksamhet, daterad 2019-05-23, i senaste tillståndsprocessen.

Tidigare har mellanskillnaden mellan antalet fysiska personer och belastning mätt i personekvivalenter gett en indikation om industrins bidrag. Industrins belastning uppgår med denna metod till -59 (obs. negativt värde) pe för 2025. (49 888 pe för 2024, 40 077 pe för 2023 och 153 974 pe 2022). Vi anser dock att denna beräkningsmetod är osäker och ger i vissa fall orimliga variationer mellan år samt negativa värden. Om industrins belastning beräknas utifrån differensen mellan två stora tal varav det ena talet innehåller stora osäkerheter kommer industrins årliga bidraget variera stort mellan åren.

# Utsläpp till vatten

Inom ramen för kontrollprogrammet så mäts utsläppet till recipient. Flödesproportionella dygnsprov uttas och blandas till veckosamlingsprov som skickas till externt laboratorium för analys av bland annat fosfor, kväve och organiskt material ($BOD_7$). Utsläppsdata finns i figur 2 samt i bilaga 2 och 3. Analys sker av BOD, N och P i veckosamlingsprover. Vatten uttas som flödesproportionella dygnsprover uttagna mellan måndag klockan 07:00 - måndag klockan 07:00 påföljande vecka och samlas i ett veckoprov som analyseras på labb. Först beräknas mängden BOD, N och P per dygn genom att vattenvolymen för respektive dygn multipliceras med veckomedelhalten. Därefter summeras mängden BOD, N och P för samtliga dygn under året. De totala mängderna för året divideras med den totala vattenvolymen för året för att på så vis erhålls ett flödesviktat medelvärde för året.



# Recipientkontroll

Kustvattenkontrollen är samordnad för hela Bohuskusten från sydligaste delen av Göteborgs skärgård till Strömstad i norr. Huvudman för undersökningarna har sedan 1990 varit Bohuskustens vattenvårdsförbund där Gryaab är medlem. Resultaten av mätningarna redovisas fortlöpande i förbundets rapportserie.

Programmet om kustvattenkontroll för rapporterat år antogs av styrelsen vid årsmötet i april 2024. Programmet syftar till att samordna provtagningen på ett sådant sätt att det regionala perspektivet och helheten avseende tillståndet i områdets marina miljön blir tydligt. Programmet ska även tillgodose enskilda medlemmars önskemål. Så långt det är möjligt använder förbundet ackrediterade konsulter och institutioner samt har nära samarbete med Länsstyrelsen som regelbundet granskar kontrollprogrammet. Förbundet strävar efter tydliga metodbeskrivningar där standardiserade metoder används i första hand.

## Sammanfattning av resultat från kontrollprogram

Fokus för Gryaabs del är Rivö fjord nord. Provpunkterna Danafjord, Arendal och Skalkorgarna är mest relevanta, provpunkten vid Älvsborgsbron som ligger uppströms utsläppspunkten är också av visst intresse samt provpunkten vid Brännö.

### Hydrografi

Hydrografi (fyskemi-undersökningar i vatten) mäts månadsvis vid 14 stationer. De parametrar som följs är: temperatur, salthalt, siktdjup, huvudsaklig strömriktning av ytvattnet, syrgaskoncentration, syrgasmättnad, totalfosfor, fosfatfosfor, totalkväve, nitratkväve, nitritkväve, ammoniumkväve, kisel, partikulärt organiskt kol (POC), partikulärt organiskt kväve (PON), klorofyll-a och flourescens samt CTD-profiler (konduktivitet, temperatur och djup). Parametrarna mäts på olika djup och en gång per månad. För Gryaabs del är näringsämnen av störst intresse. Vid förändring från föregående års statusklassning har föregående års klassning satts inom parentes.

#### Näringsämnena fosfor ($PO_4$) och kväve (DIN)

Trenden är att fosforhalten följer kvävehalterna hyffsat väl för Danafjord och Skalkorgarna. Högre halter av fosfor och kväve uppmäts vintertid medan halten är lägre sommartid. Fosforhalten låg generellt sett inom standardavvikelsen och nära medelvärdet för perioden 2006-2020 i både Danafjord och Skalkorgarna. Kvävehalten varierade med flera värden utanför standardavvikelsen. Generellt sett var de flera kvävehalterna i Danafjord som låg under medelvärdet medan kvävehalterna i Skalkorgarna låg över medelvärdet.

Utifrån resultaten från provtagningen för perioden 2020–2025 görs följande bedömningar av statusen i provpunkterna avseende kväve och fosfor.

| Provpunkt | Vintertid oorganiskt kväve | Vintertid totalkväve | Totalkväve sommartid |
|---|---|---|---|
| **Danafjord** | Måttlig | God (Hög) | Måttlig |
| **Skalkorgarna** | Otillfredsställande | Måttlig | Måttlig |

| Provpunkt | Vintertid oorganisk fosfor | Vintertid totalfosfor | Totalfosfor sommartid |
|---|---|---|---|
| **Danafjord** | Hög | God | God |
| **Skalkorgarna** | God (Hög) | God | God |

Utöver bedömning av enskilda näringsämnen görs även en sammantagen bedömning av statusen i kustvattnet med avseende på samtliga näringsämnen enligt HVMFS 2019:25. Målsättningen, enligt Vattendirektivet, är att samtliga vattenförekomster ska uppnå minst god ekologisk status till 2027. Näringsämnen är en av flera pusselbitar i den slutliga bedömningen av ekologisk status. Vattenförekomsten kan ha kvalitetskravet god ekologisk potential eller fått tidsfrist till 2027.

| Provpunkt | Näringsämnen |
|---|---|
| **Danafjord** | God |
| **Skalkorgarna** | Måttlig |

**Syrgas i bottenvatten**

Syreförhållandena i bottenvattnet följer normalt en tydlig årscykel. Perioden mellan januari och april är generellt sett mindre påverkad av biologisk aktivitet och syrgaskoncentrationen bestäms till stor del av vattenförekomstens fysikaliska och kemiska egenskaper som t.ex. vatten-omsättning. Syrgashalten minskar sedan successivt under våren och sommaren i takt med ökad temperatur och skiktning av vattenmassan och av att dött växt- och djurmaterial sedimenterar ner till bottenvattnet och bryts ned. Vid nedbrytningen förbrukas syre och om syret tar slut bildas svavelväte som är giftigt. Redan vid halter på 3 − 4 ml/l skadas vissa fiskar och bottenlevande djur. När syrgashalten sjunker under 2 ml/l flyr de flesta fiskar från området.

I Danafjord och Skalkorgarna har syrgashalten i bottenvattnet varierat mellan 4-8 ml/l. Halterna når ner till 4 under perioden augusti-september. För att kunna göra en statusbedömning enligt HVMFS 2019:25 med avseende på syrgashalten måste man inte bara skilja mellan områden där djupvattnet är syresatt året runt under flera år i rad, utan även på olika varianter av syrebrist. Senaste statusbedömningen gjordes på data från perioden 2019-2024.

| Provpunkt | Syre i bottenvatten |
|---|---|
| **Danafjord** | Hög |
| **Skalkorgarna** | Hög |

**Växtplankton**
Växtplankton består av flera grupper fotosyntetiserande encelliga organismer med olika levnadssätt. Mycket grovt kan de indelas i fyra huvudgrupper; kiselalger (diatoméer), dinoflagellater, cyanobakterier (tidigare benämnda blågröna alger) samt övriga växtplankton som består av flera olika taxonomiska grupper. Växtplankton mäts vid sex stationer längs Bohuskusten och sker en gång i månaden. Analys sker av växtplankton och innefattar kvalitativa och kvantitativa art- och mängdbestämningar.

Utifrån resultaten från provtagningen för perioden 2020-2025 görs följande bedömningar av statusen i provpunkterna avseende växtplankton. Enligt figurtext i rapporten är statusen för växtplankton oförändrad sedan förra året

| Provpunkt | Växtplankton |
|---|---|
| **Danafjord** | God |
| **Skalkorgarna** | God |

**Trender i temperatur, näringsämnen, klorofyll a och siktdjup**
En trendanalys avseende åren 1990-2025 för hela Bohuskusten har sammanställts av SMHI. Resultaten kan sammanfattas i följande punkter för Danafjord och Skalkorgarna:

- Ytvattentemperaturen visar på en fortsatt trend med ökande temperatur vid de flesta av stationerna längs kusten. För Danafjord och Skalkorgarna är trenden signifikant uppåtgående.
- Halterna av nitrit (NO2), nitrat (NO3), ammonium (NH4), oorganiskt kväve (DIN) och totalkväve (TOT-N) uppvisar en signifikant nedåtgående trend (minskande koncentrationer) vid de flesta stationerna, vilket är särskilt framträdande för TOTN. Vid ett flertal stationer noterades dock att de tidigare nedåtgående trenderna har börjat avta under de senaste åren. För Danajord syns en nedåtgående trend för totalkväve men för trenden i Skalkorgarna syns ingen signifikant trend.
- För Danafjord syns signifikant nedåtgående trend för ammonium fram till 10-talet när trenden planar ut. För Skalkorgarna har perioden av signifikant nedåtgående trend planat ut och nu syns tecken på stigande trend.
- För Danafjord och Skalkorgarna syns ingen signifikant trend för totalfosfor, runt 10-talet synen en tillfälligt uppåtgående trend i halterna.
- För Danafjord och Skalkorgarna syns signifikant nedåtgående trend för syrgashalten under hela perioden

## Miljögifter
Under perioden 2021-2023 provtogs miljögifter i biota och vatten vid 12 stationer samt miljögifter i sediment vid 15 stationer. Syftet med provtagningarna är att följa hur halterna av ett antal farliga ämnen varierar med tiden vid utvalda lokaler och mellan lokaler i både djur och växter samt sediment. Klassning av sediment sker enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för Kust och hav,

Rapport 4914. Klass 1 är liten avvikelse och 5 störst avvikelse. Nedan följer en sammanfattning av denna samlade rapport med fokus på provtagningen i Gryaabs närområde

**Sediment**
Kväve: Trenden för kväve i sediment i Arendal och Danafjord är minskande jämfört med provtagningen 2017/18 samt 2006. I Skalkorgarna är halten högre jämfört med 2017/18 men lägre än 2006.

Fosfor: Trenden för fosfor i sediment i Arendal, Skalkorgarna och Danafjord är minskande jämfört med provtagningen 2017/18 samt 2006.

Totalkolväten**:** Skalkorgarna och Danafjord uppvisar förhöjda halter av PAH15 (klass 4), trenden är uppåtgående över längre tidsperiod (15 år). Acenaften och fluoranten verkar stå för en stor andel av resultaten. För Arendal variera resultaten mellan åren.

Oljeindex C10-40: Här syns en nedåtgående trend sedan föregående provtagningstillfälle.

Metaller: Uppmätta halter metaller i sediment i provpunkterna Skalkorgarna, Danafjord och Arendal varierar generellt mellan klass 1 (ingen/obetydlig avvikelse) och klass 3 (tydlig avvikelse). För arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, zink syns en nedåtgående trend över längre tidsperiod (15 år). För kadmium, nickel, tenn syns ingen signifikant trend över längre tid (15 år).

Summa 7 PCB: Här syns en nedåtgående trend över längre tidsperiod (15 år) i Skalkorgarna och Danafjord. I Arendal är nivåerna tillbaka på tidigare höga halter från 2017/18 mycket höga nivåer.

Dioxinlika PCB: Halter av de flesta dioxinlika PCB var låga i samtliga provtagningsstationer. PCB 118 sticker generellt ut med förhöjda halter i alla stationer. PCB 105 och 114 har förhöjda halter i Skalkorgarna.

PFAS: PFAS mätningar för stationerna i kontrollprogrammet utförs för första gången och bedömningsgrunder saknas. Inga halter över rapporteringsgräns förekommer vid Skalkorgarna, Arendal eller Danafjord.

Dioxiner och furaner: De flesta analyserade dioxiner och furaner är under rapporteringsgränsen i samtliga stationer. I Skalkorgarna men även i Danafjord och Arendal är halten furaner förhöjd vid jämförelse med den tidigare provtagningar 2017/18.

Ftalater: Tidigare uppmättes halter av DEHP i Arendal och Skalkorgarna. Alla ftalater på samtliga stationer är vid denna provtagning under rapporteringsgräns.

Hexaklorbensen: Tidigare uppmätta halter av HCB i Arendal och Danafjord uppgår till klass 2 medan halten i Skalkorgarna motsvarar klass 4 vilket är en ökning från tidigare provtagningar i närtid. Vid årets provtagning användes en för höga rapporteringsgräns för att kunna göra klassningen.

Organiska tennföreningar: Halten MBT har sjunkit i Skalkorgarna, Arendal och Danafjord och uppgår generellt till klass 3 (medelhög) och 4 (hög). Halten DBT och TBT har sjunkit till klass 2 (låga) eller klass 3 i samtliga stationer.

Fenoler, klorfenoler och Irgarol: Uppmätta halter av fenoler och irgarol är i alla stationer under rapporteringsgräns.

**Biota**
Biota i form av blåstång, skrubbskädda helkropp, krabbtaska helkropp, krabbsmör och blåmussla har studerats. Nedan följer resultaten för Arendal, Danafjord och Skalkorgarna. Miljökvalitets-normer för

många ämnen saknas i biota, Naturvårdsverkets bedömningsgrunder eller gränsvärden för livsmedel har i stället tillämpats.

Metaller: Uppmätta halter metaller i biota i provpunkterna Skalkorgerna, Danafjord och Arendal varierar generellt mellan klass 1 (ingen/obetydlig avvikelse) och klass 3 (tydlig avvikelse). Halten koppar och nickel medför klassning 4 eller 5 för provpunkterna.

Ingen signifikant trend över längre tid (15 år) syns för arsenik, kadmium, krom, kvicksilver, tenn och zink.

Nedåtgående trend över längre tid (15 år) syns för bly.

Uppåtgående trend över längre tid (15 år) syns för enstaka metaller i enstaka provpunkter tex för koppar, nickel.

PAH16: Endast blåmussla och krabbtaska har analyserats med avseende på PAH:er. Halterna i både blåmussla och krabbtaska befinner sig under gällande MKN för PAH-kongenen fluoranten i fisk vid alla lokaler. Halterna är dessutom lägre än provtagningen 2016.

Dioxin och dioxinlika PCB*:* Uppmätt halt dioxin i blåmussla för samtliga stationer låg under gällande MKN samt gränsvärde för fisk som livsmedel.

Hexaklorbensen: HCB har endast analyserats i blåmussla och skrubbskädda, alla stationer ligger under MKN för fisk och lägre jämfört med 2016.

PBDE: Vid jämförelse med 2016 års data ses lägre halter på samtliga lokaler, störst skillnad ses i Arendal med fem gånger lägre halt 2021 jämfört med 2016. I skrubbskädda detekterades alla analyserade kongener på samtliga lokaler. Dessa överstiger kraftigt gränsvärdet i fisk och varierar mellan 21 pikogram/g i Arendal och 59 pikogram/g i Skalkorgarna.

Ftalater: Halter av DBP, BBP, DEHP i analyserade biotaprover var under rapporteringsgräns.

Fenoler: Av de fenoler som analyserades var alla ämnen under rapporteringsgränsen på samtliga stationer.

PFAS analyserades endast i skrubbskädda, halten var under detektionsgränsen på samtliga lokaler. Även vid 2016 års undersökning analyserades PFAS i skrubbskädda, halten var då under detektionsgränsen på alla lokaler förutom Arendal där en halt på 1,2 µg/kg uppmätes.

**Vatten**

Metaller: 8 av de 11 metaller som analyserades kunde detekteras i proverna, dessa var arsenik, kadmium, koppar, krom, magnesium, nickel, uran och zink. Av de detekterade metallerna är det endast uran som överstiger bedömningsgrunden för God status för kvalitetsfaktorn SFÄ (HVMFS 2019:25).

Tennorganiska föreningar: På samtliga lokaler låg halten TBT under detektionsgränsen.

Diklofenak: Ämnet detekterades endast i Arendal, halten var under bedömningsgrunden för kvalitetsfaktorn SFÄ på 0,01 µg/l.

PFAS: varav PFOS är en av de vanligaste detekterades på samtliga lokaler, med högst halt i Arendal och Danafjord. Gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus överstegs på samtliga stationer.

PAH: För PAH kongenen bens(a)pyren överstegs gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus på samtliga lokaler.

## Mjukbottenfauna

Analys av bottenfaunasamhällen är användbart vid övervakning med fokus på övergödning. Födobasen för djurlivet på havsbotten är plankton vars tillväxt gynnas av närsalter som kommer från aktiviteter från land. Bottenfaunan ger därför ett sammanfattande mått på de snabba förlopp som sker för produktionen i ytvattnet. Under perioden 2024 har det tagits prov på 139 lokaler längs Bohuskusten. Av dessa lokaler redovisas resultaten för Rivö fjord nedan.

I ett långsiktigt perspektiv visar analyser av data från 2017 framtill nu på en signifikant uppåtgående trend för antal taxa och bentiskt kvalitetsindex längs västkusten. Provtagningen 2024 visar dock att den positiva utvecklingen för mjukbottenfaunan som registrerat längs den svenska västkusten under de senaste åren saktar ner. En möjlig förklaring till det förbättrade tillståndet är den naturliga svängning av biodiversiteten som visat sig förekomma på mjukbottnarna längs den svenska västkusten. Vad som orsakar denna oscillering mellan dåliga år med lägre diversitet och goda år med högre diversitet är inte helt utrett men en koppling till väderfenomenet North Atlantic Oscillation har lyfts fram som en förklaring.

För Gryaab är Rivö fjord mest relevant även om den ligger i utkanten av Gryaabs utsläppsplym. I den utökade provtagningen som utfördes 2017 – 2020 provtogs fem stationer med frekvensen vartannat år. Då påvisades ett bentiskt kvalitetsindex (BQI) på 9,7-11,6 vilket ger god status. I provtagningen som utfördes 2022 påvisades ett BQI på 10,2-11,8 vilket ger god status. I provtagningen som utfördes 2023 påvisades ett BQI på 10,7-12,7 vilket ger god status. Under perioden 2017–2024 har trenden varit stigande för antalet taxa (arter), individer samt bentiskt kvalitetsindex (BQI) medan trenden för biomassa är neutral.

Sett över hela perioden från 1985 har Danafjord haft en signifikant minskning av BQI-värdet. Minskningen skedde tydligt under slutet av 1990-talet. Sedan millennieskiftet har det däremot skett en signifikant ökning av BQI och biomassa. Baserat på BQI har Danafjord bedömts ha haft god status men har vid vissa tillfällen haft måttlig status. I provtagningen som utfördes 2023 påvisades ett BQI på 12,7-14,1 vilket ger god status. Under perioden 2017–2024 har trenden varit stigande för antalet taxa (arter) och bentiskt kvalitetsindex (BQI) medan trenden för biomassa och antalet individer är neutral.

Vid undersökningen 2022 provtogs även Björköfjorden och Rivö fjord syd på uppdrag av Gryaab. Någon förnyad provtagning har inte gjorts sedan dess.

*Björköfjorden*

För de fem stationerna i Björkö fjord varierar BQI mellan 9,8–11,1 år 2016 och mellan 12,6–13,5 år 2022. BQI är högre på samtliga stationer 2022 jämfört med 2016. Den 20:e percentilen av BQI-medelvärdet som ligger till grund för statusklassningen är 10,11 år 2016 och 12,96 år 2022. Enligt denna bedömning har Björkö fjord måttlig status 2016 men god status 2022. Det är inte enbart att antalet arter ökat vid den senare provtagningen som ger det högre BQI-värdet. En annan betydelsefull faktor är att den näringsgynnade arten Scalibregma inflatum minskat drastiskt i antal från 199–352 individer per prov 2016 till 4–62 individer per prov 2022.

*Rivö fjord syd*

Vattenförekomsten Rivö fjord syd bildades 2021 genom att Rivö fjord delades i två delar. Den sydligare delen fick tillägget syd i namnet. Rivö fjord syd har därför inte undersökts som separat vattenförekomst tidigare utan bara med enstaka provpunkter. För de fem stationerna varierar BQI mellan 3,9–13,2 (Bild 13) och den 20:e percentilen av BQI-medelvärdet som ligger till grund för statusklassningen är 8,43. Enligt denna bedömning har Rivö fjord syd måttlig status 2022. Man kan tydligt utläsa att det skett en förändring i området från att de flesta hugg får ett beräknat BQI motsvarande måttlig eller otillfredsställande status under perioden 2016–2019 till att merparten av

huggen får ett beräknat BQI som motsvarar god status 2021/2022. Vad denna positiva förändring under de senaste åren har för orsak är svårt att svara på, men förändringen i bottenfaunan är inte begränsad till detta område utan sträcker sig längs med kusten från Göteborgsområdet och norrut.

### Snabbväxande alger i kustnära områden

Under 2025 utfördes flygfotografering av fintrådiga alger vid två tillfällen under perioden juli-augusti. Undersökningens syfte är att genom analys av utbredningen av fintrådiga snabbväxande makroalger spegla olika skärgårdsområdens känslighet för belastning av näringsämnen. Störst förekomst och högst utbredning av alger noterades i den norra delen av kusten (Strömstad och norrut). För Gryaabs del är närområdet inom region 4 (Kungsbacka – Marstrand) av störst intresse. 2025 var *förekomsten* (andelen lokaler med >5% täckning) och *utbredningen* (andel av varje lokals täckningsgrad) av fintrådiga alger i nivå med 2023. Vid trendanalys för perioden 1998–2025 kan vi identifiera en signifikant ökning i *förekomst* för regionen under åren fram till 2016, därefter syns en minskning. *Utbredningen* varierar mellan åren men ligger i stort sett på samma nivå under hela perioden. Förändringen består inte i att täckningsgraden i drabbade vikar har ändrats, utan det är antalet vikar med en täckningsgrad över 0-5 % som varierar. Nästa flygfotografering sker under 2027.

# Slamhantering

Inom ramen för kontrollprogrammet för Ryaverket analyseras veckoprov samt kvartalsprov på avvattnat rötslam. Resultaten från dessa analyser redovisas i bilaga 5. Utöver kontroll-programmets analyser har 60 grundämnen analyserats på kvartalsprover för året. Denna analys ingår som ett moment i Revaqarbetet och resultaten används för att bestämma vilka grundämnen som ska prioriteras i arbetet med att ytterligare förbättra slamkvaliteten. För mer information om detta läs under ”Revaq och uppströmsarbete - Grundämnen”.

## Revaq och uppströmsarbete

Gryaab är sedan 2009 certifierad enligt Revaq, certifieringssystemet för ”Renare vatten – bättre kretslopp”. Revaq syftar till återföring av slam till jordbruket. Detta ska genomföras bland annat genom krav på avloppsvattnets och slammets kvalitet men även krav på hur slammet produceras. Inom Revaq är uppströmsarbete viktigt för att nå målen. Uppströmsarbetet innebär arbete vid ”källan”, för att se till att minimera den negativa påverkan på avloppsslammet från anslutna verksamheter och hushåll. Inom Revaq finns både långsiktiga och kortsiktiga mål beträffande att innehållet av oönskade organiska ämnen och metaller i inkommande avloppsvatten ska minska. Uppströmsarbete innebär arbete med tillstånds- och anmälningsärenden enligt miljöbalken, periodisk besiktning, tillsyn med mera. Utöver detta har bland annat det provtagningsprojekt avseende innehållet i hushållsspillvatten som startades upp under 2024 slutförts under 2025.

## Oönskade ämnen

För oönskade ämnena anger Revaq att de anslutna verksamheternas användning av kemikalier som leds till spillvattnet ska kartläggas. Så kallade utfasningsämnen ska tas bort eller hindras nå det kommunala spillvattennätet. Uppströmsenheten jobbar kontinuerligt med identifiering av utfasningsämnen hos anslutna verksamheter och krav på att dessa inte når spillvattennätet. Detta görs framför allt i samband med tillståndsansökningar och anmälningar av miljöfarlig verksamhet. Enligt Revaqreglerna ska även kartläggningar av anslutna verksamheters kemikalieanvändning genomföras regelbundet för att identifiera utfasningsämnen. Sedan några år tillbaka kan anslutna verksamheter själva rapportera in uppgifter om kemikalieanvändning direkt i Gryaabs digitala industriregister. Under 2025 begärdes uppgifter in från några enstaka tillståndspliktiga verksamheter som inte redan rapporterat in i systemet.

## Grundämnen

Av 60 grundämnen, i Revaq kallat spårelement, sker årligen analys i slammet. För de så kallade prioriterade spårelementen som identifierats sker arbete med handlingsprogram, utredningar och åtgärder med tidsplan för att kvaliteten i slammet ska motsvara målen och kraven inom Revaq.

Två spårelement har, efter utvärdering av 2024 års slamprov och enligt 2025 års certifieringsregler, varit utvalt prioriterade under 2025. Dessa var koppar och kadmium.

# Utsläpp till luft

## Lukt

Under 2025 har inga klagomål om lukt inkommit.

## Växthusgaser

2021 genomfördes en klimatutredning som ledde fram till en klimatstrategi. Enligt visionen i strategin ska Gryaab bidra med klimatsmart avloppshantering till en region med klimatavtryck nära noll år 2030. Gryaab arbetar strategiskt på flera områden för att nå visionen enligt fyra delstrategier. Strategi ett och två ger inriktningen för Gryaabs klimatarbete inom huvuduppdraget, att transportera och rena avloppsvatten med nuvarande anläggningar och i samband med väsentliga förändringar. Strategi tre och fyra visar vägen för Gryaabs bidrag till och deltagande i regionens samlade klimatarbete.

Ryaverkets klimatpåverkan (koldioxidfotavtryck) beräknas varje år. Koldioxidfotavtrycket är den totala mängd växthusgaser som orsakas av en person, produkt eller företag och redovisas i koldioxidekvivalenter. Det finns stora osäkerheter i klimatberäkningar då de delvis baseras på generella referensvärden och mätningar med stor mätosäkerhet. Beräkningarna ska inte ses som exakta värden men är ett viktigt verktyg för att identifiera stora utsläppsposter inom verksamheten. Vidare tar klimatberäkningar inte hänsyn till andra viktiga hållbarhetskriterier som till exempel påverkan på biologisk mångfald, cirkularitet, resurs- eller markanvändning.

Beräkningen genomförs sedan 2024 med ett klimatberäkningsverktyg som har utvecklats av branchorganisationen Svenskt Vatten utifrån det verktyg som Gryaab tillsammans med VA SYD tidigare tagit fram. Det branschgemensamma verktyget är baserat på GHG protokollet (Greenhouse gas protocol), ett erkänt ramverk för beräkningar av klimatpåverkan. Referensvärden, emissionsfaktorer och kategorisering av utsläpp skiljer sig mellan verktygen. Detta kan försvåra jämförelser med år innan 2024 då det tidigare beräkningsverktyget användes.

Enligt GHG protokollet redovisas utsläpp i Scope 1-3 emissioner där direkta och indirekta utsläpp av växthusgaser delas in enligt följande:

**Scope 1:** direkta utsläpp från Ryaverkets egen verksamhet, tex. metan- och lustgasavgång.
**Scope 2:** indirekta utsläpp från produktion av inköpt el, värme, ånga och kyla.
**Scope 3:** övriga indirekta utsläpp från tex. inköpta material och kemikalier, avfallshantering och externa transporter. Dessa utsläpp kan ske uppströms eller nedströms Ryaverket.

Vidare beräknas klimatnyttor utifrån de biprodukter som produceras på avloppsreningsverk som genom undvikna utsläpp minskar klimatpåverkan.

Beräkningsresultatet av Ryaverkets totala koldioxidfotavtryck för år 2025 är drygt 36 000 ton koldioxidekvivalenter ($CO_{2e}$) per år. Det motsvarar cirka 44 kg $CO_{2e}$ per ansluten person och år eller en emissionsfaktor på 0,31 kg $CO_{2e}/m^3$ renat avloppsvatten. Detta är något lägre än Ryaverkets klimatpåverkan 2024, se tabell 1.

Direkta och indirekta emissioner från fossil metanol som extern kolkälla till efterdenitrifikationen är ett betydande bidrag till Ryaverkets klimatpåverkan och att välja en långsiktigt bra strategi för en hållbar kolkälla pågår. Under 2025 har 21% av den externa kolkällan varit biometanol vilket minskat Ryaverkets scope 1 utsläpp samt uppströms scope 3 utsläpp med totalt ca 900 ton $CO_{2e}$ jämfört med om metanolen hade haft fossilt ursprung.

Under 2025 har Ryaverket bytt energikälla från kärnkraft till vindkraft vilket medfört att koldioxidfotavtrycket i scope 2 ökat då vindkraft har en högre emissionsfaktor än kärnkraft. Båda energislagen har låga koldioxidutsläpp över en livscykel och betydligt lägre klimatpåverkan än till exempel nordisk residualmix, men skiljer sig åt i andra hållbarhetsaspekter som markanvändning, planerbarhet och avfallshantering. Samtidigt har emissionsfaktorn för fjärrvärmen sänkts betydligt vilket minskar den totala effekten på Ryaverkets scope 2 utsläpp. Den totala ökningen av scope 2 utsläppen uppgår till ca 200 ton $CO_{2e}$, se tabell 1.

Ryaverkets biprodukter: biogas, slam och värme från rensförbränning minskar klimatpåverkan, och därmed koldioxidfotavtrycket, genom undvikna utsläpp. Sammanlagt uppgår de undvikna utsläppen från biprodukter till ca 17 000 ton $CO_{2e}$ för 2025, eller ca 20 kg $CO_{2e}$ per person och år. Detta är en betydande minskning från 2024 vilket främst beror på en uppdatering i beräkningsverktyget av vilken klimateffekt som ska räknas med var gäller mängden kol som lagras i slamgödslade jordar.

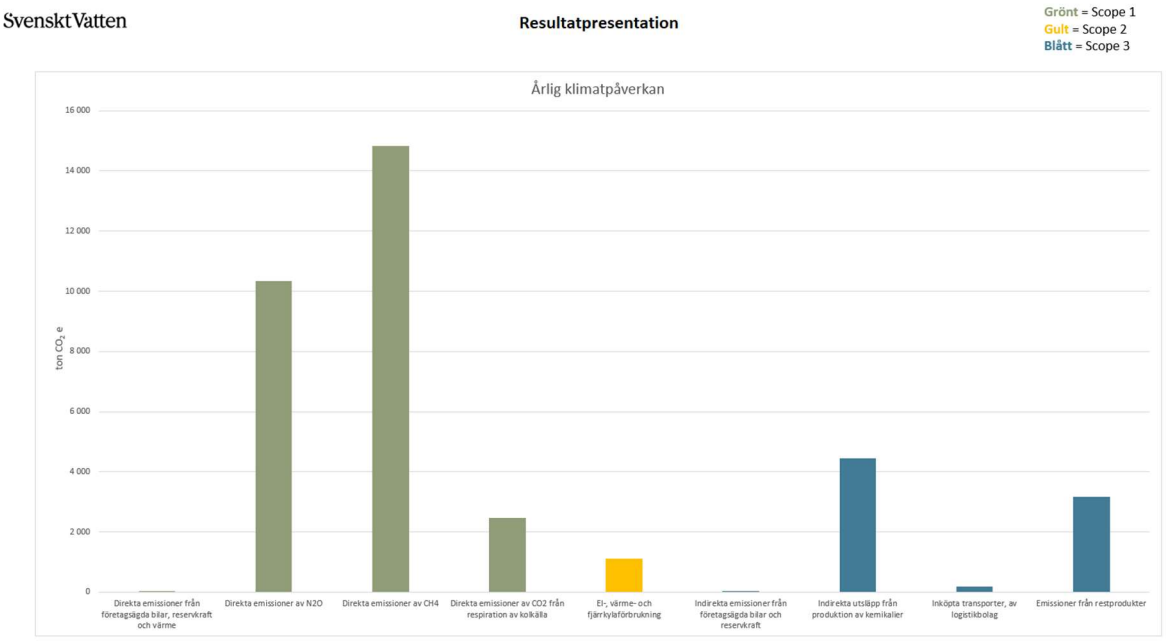
Under 2025 producerades 49 883 ton slam där allt certifierades enligt Revaq och kan nyttjas som gödsel på jordbruksmark. Genom att använda slam som gödselmedel tillförs fosfor, kväve och mullämnen till jorden. Detta innebär att användning av konstgödsel undvikits och därmed undviks klimatpåverkan för produktion av konstgödsel. Återföring av mullämnen är viktigt då minskande mullhalter i åkermarken är ett generellt problem i Sverige. Mullen binder fukt och kväve och ger därmed större skördar även då regn uteblir, till skillnad mot mineralgödsel där kvävet inte blir tillgängligt om det inte regnar.

Ryaverkets scope 1-3 emissioner finns sammanställt, tillsammans med undvikna emissioner, i nedan tabell, Tabell 1.

*Tabell 1 Koldioxidfotavtrycket i scope 1-3 samt undvikna utsläpp år 2024 och 2025, i ton $CO_2e$.*

| **År** | **Scope 1 emissioner** | **Scope 2 emissioner** | **Scope 3 emissioner Uppströms** | **Scope 3 emissioner Nedströms** | **Totalt Scope 1-3** | **Undvikna emissioner** (nyttor från biprodukter) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | 28 100 | 900 | 5 000 | 4 200 | **38 200** | -25 800 |
| 2025 | 27 600 | 1 100 | 4 600 | 3 300 | **36 600** | -17 100 |

En sammanställning av koldioxidfotavtrycket i ton koldioxidekvivalenter per kategori för 2025 finns i diagram nedan, Figur 1.




*Figur 1 Sammanställning av Ryaverkets koldioxidfotavtryck 2025 i ton $CO_2e$ per kategori.*

# 9. Åtgärder som vidtagits under året för att säkra drift och kontrollfunktioner

*5 § 9. Redovisning av de betydande åtgärder som vidtagits under året för att säkra drift och kontrollfunktioner samt för att förbättra skötsel och underhåll av tekniska installationer.*

## Drift och kontroll av utrustning

### Inloppspumpar

Inloppspump 4 skickades iväg för service i maj och arbetet påbörjades med att göra underhåll på sumpen samt tillhörande galler. Vi har bara haft 3 inloppspumpar under resterande del av 2025.

### Sandfång

Under oktober utförde vi ett lyckat försök med att ta upp sand från sandfånget under drift. Anledningen till försöket var att skaffa kunskap inför sandtömningen av ES-kanalerna under 2026. Vi kommer framöver att använda denna teknik för att hålla ner nivåerna i sandfånget.

### Biobäddar

För att säkra funktionen i biobäddarna har vi under 2025 bytt lager på 3 spridare på bio-bäddarna, resterande 3 ska bytas under 2026. Detta är en del i Gryaabs arbete att klara av kvävekraven fram till 2036.

### Efternitrifikation

Efternitrifikationsbassängerna tömdes ner för att inspektera betongen i bassängerna. Det visade sig att skicket har försämrats i 5 av 6 bassänger. Ett projekt har påbörjats för att hitta en lämplig lösning till problemet.

## Biogasanläggning
Under september gjorde vi treårsservice/tillsyn av gasklockan och åtgärdat ett fel som upptäcktes under förra översynen.

## Nödkraft
Vi körde reningsverket på nödkraft, där vi hade en inloppspump samt det mesta av allt annat igång. Testet blev väldigt lyckat förutom att luckan in till EN blev trasig. (se nedan)

## Flödeskontroll av inloppspumpar
Ryaverkets fyra inloppsvattenpumpar är försedda med var sin flödesmätare. Avloppsvatten som leds förbi biologisk/kemisk behandling mäts med en parshallränna utrustad med en radarnivåmätare. Under året har flödesmätarna för alla inloppspumpar visat stor tillgänglighet, den bedöms ligga nära 100 procent. Kontroll av mätarna med spårämnesdosering (LiCl) har gjorts vid två tillfällen under 2025 för alla pumpar som vid tillfället var tillgängliga enligt nedan. Ingen mätning gjordes på pump 4 som var avställd för reparationer.

2025-05-26: Pump 1, 2 och 3

2025-11-25: Pump 1, 2 och 3

Pump 1: Mätaren har vid mätningarna visat fel på 2-8 %.

Pump 2: Mätaren har vid mätningarna visat fel på 3-5 %.

Pump 3: Mätaren har vid mätningarna visat fel på 3-6 %.

Värden för flödesmätare på pump 1 har vid kontroll varit utanför felmarginalen för enstaka mätpunkter. Ingen förändring har gjorts efter avvikelserna men trenderna för felmarginalerna noteras för respektive flödesmätare och visar kommande kontroller på fortsatt avvikelser kan korrigering behövas. Resultatet för pump 2 och 3 är innanför felmarginalen.

## Provtagare
Flödesproportionella provtagare finns på inkommande vatten, utgående vatten samt förbilett vatten. Under det gångna året har det varit stopp i provtagningen på inkommande vatten vid 1 tillfälle vilket varade i 24 h. På utgående vatten har det varit stopp vid 2 tillfällen, ett i 1,5 h och det andra inföll under en helg och stoppet varade i 72 h. Det har förbiletts vid 18 tillfällen och provtagningen fungerade vid alla tillfällen. Från maj 2023 har vi haft en provisorisk provtagning av inkommande vatten i luckhallen i stället för i kontrollstation, detta på grund en ombyggnation av ordinarie kontrollstation. Projektet har drabbats av problem med den nya provtagaren och den planerade driftsättningen har därför inte kunnat ske som planerat.

Tillgängligheten för provtagarna under 2025 har varit enligt följande: Inkommande 99,7 %, Utgående 99,2 % samt Förbilett 100 % tillgänglighet. Provtagarna rengörs varje arbetsdag både mekaniskt, genom borstning, och kemiskt med 3M saltsyra och kalibreras en gång i veckan.

## Kvalitetssäkring av provtagning, provhantering, analys med mera
Laboratoriet är ackrediterat enligt ISO 17025. Under 2025 blev vi ackrediterade för 6 analyser och under 2026 blir vi ackrediterade för totalt 9 analyser. Under 2025 har laboratoriet verifierat analyserna TOC, TN och BOD7 för att ackreditera dessa under 2026.

Laboratoriet ansvarar även för provtagning, hantering och transport av prover, mätutrustning som t.ex. kontroll av flödesmätare och processinstrument. Detta utförs enligt vårt interna

kvalitetskontrollprogram och under 2025 har detta fungerat på ett tillfredställande sätt. All provtagning sköttes av personal som genomgått extern utbildning och behörighetsprov i flödesmätning och provtagning i samband med utsläppskontroll.

Laboratoriet deltar i provningsjämförelser anordnade av ACES, Eurofins och Zyke. Provnings-jämförelserna genomförs på ackrediterade och oackrediterade analyser. För att analysen ska uppfylla kvalitetskraven för ackrediterade laboratorier ska analysens mätresultat ligga inom +/-3 z-score, samma krav gäller även för våra oackrediterade analyser. Laboratoriet använder certifierat referensmaterial som en extra kontroll av analyssäkerheten. Mätinstrument och provtagare underhålls och kalibreras regelbundet. Årlig service genomförs av extern kompetens på vågar, AQ400, TOC/TN, CODrobot, spektrofotometer, COD-reaktorer, autoklav m.m. Gryaab anlitar enbart utomstående, opartiska och ackrediterade analyslaboratorier för de analyser som vi själva inte är ackrediterade för, när det gäller utsläppskontroll av vatten och slam.

Under 2025 har vi implementerat ett eget avvikelsesystem, CAPA, som hanterar alla avvikelser som sker på Laboratoriet från provtagning, analys, kvalitetskontroll och rapportering.

Laboratoriepersonalen har deltagit i utbildningar för statistik och kvalitetskontroll och intern revision enligt ISO 17025.

# Drift och Underhåll av tunnel och ledningsnätet?

Gryaab har under 2025 i stort följt sin besiktnings- och underhållsplan för tunnlar och ledningar. En viktig besiktning för året var 3D scanning med ROV av utloppstunneln vilket utfördes med gott resultat. Detta ger en möjlighet att i detalj följa förändringar i tunneln. För ledningskontroller har fokus legat på att utföra filmning av en kortare sträcka med stora spillvattenflöden samt fördjupad materialbesiktning av en förbindelseledning.

I juni 2025 upptäcktes ett utläckage av spillvatten till följd av en ledningsskada på en av överföringsledningarna från en ägarkommun, se kap 10 för ytterligare information.

Vid utlastning av sand och sediment från tunnlar har provtagning och analyser för grundläggande klassificering av massorna utförts. Totalt har ca 176 ton massor (sand, sediment) lastats ut från tunnelsystemet 2025 och det har klassats mellan IFA och MKM. Under året har Gryaab i samarbete med Kretslopp och Vatten och ägarkommunerna diskuterat arbetssätt och möjliga åtgärder för att både minska mängden och föroreningshalten i sand från halkbekämpning av trafikytor som når tunnlarna och Ryaverket.

Under 2025 färdigställdes utredningar kring möjlighet och effekt av magasinering i två tunnelgrenar. Utredningarna undersökte byggbarheten och genomförde en kostnadsnyttoanalys. Resultatet visade på potential att minska toppflöden till Ryaverket samt att de är byggbara. Utredningarna genomfördes inom ramen för Projektprogram “Systemoptimering för transport av avloppsvatten”. Eventuell fortsättning av projekten behöver läggas in i Gryaabs övergripande prioritering av investeringar.

Med syfte att skydda Gryaabs befintliga tunnlar och ledningar från omgivningspåverkan har Gryaab under året yttrat sig i närmare 20 detaljplaneärenden och översiktsplaner samt ett par samråd gällande järnvägsplaner och vattenverksamhet. Gryaab har vid sida av detta besvarat ca 15 remisser rörande omgivningspåverkan vid geotekniska undersökningar under projektering samt vid entreprenader. Gryaab har även yttrat sig i enstaka mark- och bygglov. Under 2025 har bevakning och samverkan med olika aktörer inom större infrastrukturprojekt fortsatt.

# 10. Åtgärder som genomförts med anledning av ev. driftstörningar, avbrott, olyckor m.m.

*5 § 10. Redovisning av de betydande åtgärder som genomförts med anledning av eventuella driftstörningar, avbrott, olyckor eller liknande händelser som har inträffat under året och som medfört eller hade kunnat medföra olägenhet för miljön eller människors hälsa. Kommentar: Här bör redovisas de åtgärder som genomförts som en följd av verksamhetsutövarens egenkontrollansvar.*

I skivfilteranläggningen (SF) filtreras avloppsvattnet innan det lämnar verket ut till Göta älv. Projektet med att byta dysvattensystemet, som pågått sedan 2023, blev färdig och besiktigades i februari.

I maj genomfördes stopp av verket för underhåll och reparation.

I juni upptäcktes ett utläckage av spillvatten till följd av en ledningsskada på en av överföringsledningarna från en ägarkommun. Efter intensivt arbete kunde skadan lokaliseras och den skadade ledningen togs ur drift. Ledningen är fortsatt avställd men utvärdering av historiska flödesdata indikerar att man på sträckan ursprungligen haft god redundans och kapacitet. Nu pågår utredning om det finns möjliga lagningsmetoder.

Aktiv slamlinje 1 ställdes av för byte av luftare och omrörare under augusti, arbetet tog drygt 2 månader och resultatet ser ut att ha blivit bra

Under september när vi körde verket på nödkraft, blev inluckan till EN trasig och det slutade med att hela EN var avstängd under en veckas tid medan reparationsarbete pågick.

På grund av utebliven leverans av hypoklorit var vi tvungna att förbileda SF under en lång tid. 6%-ig hypoklorit finns ingen större efterfråga på varför det ibland är svårt att få tag på. För att lösa problemet kommer vi i framtiden att blanda 12%-ig lösning ner till 6%-ig i egen regi och därmed blir vi aldrig utan.

# 11. Energi och kemiska produkter m.m.

*5 § 12. De kemiska produkter och biotekniska organismer som kan befaras medföra risker för miljön eller människors hälsa och som under året ersatts med sådana som kan antas vara mindre farliga. Kommentar: Här bör redovisas de åtgärder som genomförts som en följd av verksamhetsutövarens egenkontrollansvar.*

## Ersättning av kemiska produkter

För att reningsprocessen ska fungera behövs olika driftkemikalier. Vi använder metanol för att bakterierna ska jobba så effektivt som möjligt och fällningskemikalier så att löst fosfor binds samman och avskiljs med slammet. Andra kemikalier används för drift och underhåll av utrustning. Vi använder bara kemikalier som är registrerade i Gryaabs kemikaliesystem Ecoonline där kemikalieförteckningar, säkerhetsdatablad och riskbedömning finns. Nya kemikalier måste godkännas av vår kemikaliegrupp innan vi köper in dem. Gruppen baserar sina beslut på kemikaliernas egenskaper och ämnen samt hur, och var, de ska användas. Det är svårt för en teknisk verksamhet att klara sig helt utan produkter som innehåller farliga ämnen då teknisk utrustning ofta kräver speciella produkter. Målsättningen är att användningen av kemikalier inte ska påverka människors hälsa och inte förorena avloppsvattnet och slammet.

Gryaab använder idag 33 produkter som innehåller utfasningsämnen och 68 produkter som innehåller riskminskningsämnen. Under 2025 utfördes ett arbete tillsammans med Chemgroup för att hitta alternativa produkter Det visade sig finans två produkter på labb som vi kunde ta bort för att de

inte användes längre. 1 produkt på underhåll byttes till en produkt med lägre klassning. En produkt på lab har under året klassats som att den innehåller utfasningsämne på grund av skarpare klassificering.

## Optimering av användning av råvaror och energi

Den totala energiförbrukningen för Ryaverket uppgick till 51,2 GWh och inkluderar förbrukning av el och fjärrvärme. Det är lägre än föregående år. Elförbrukningen för Ryaverket var 39,4 GWh, en minskning från föregående år med ca 2 GWh. Fjärrvärmeförbrukningen var 11,8 GWh, en minskning med 1,2 GWh från föregående år. Förbrukningen påverkas av olika faktorer så som att elförbrukningen ökar under regniga år när vi pumpar mer vatten och fjärrvärmeförbrukningen ökar när det är kalla vintrar. Sett över en 10-årsperiod så ligger den totala energiförbrukningen relativt stabilt på mellan 51-55 GWh trots skärpta reningskrav och fler anslutna personer. På lång sikt påverkas energiförbrukningen av bland annat anslutna personer, nya processteg, tillskottsvattenutvecklingen, energioptimering av processerna samt hur hårt vi driver reningsprocessen. Även om vi gjort en hel del energibesparande åtgärder så har vi också ökat reningseffektiviteten d.v.s. vi tar bort mer kväve, fosfor och BOD ur inkommande vatten. Det syns bland annat i att mängderna av dessa ämnen har sjunkit i utgående vatten samtidigt som avskiljningsgraden ökat. Även om utsläppskraven förväntas ligga kvar på nuvarande nivå i ytterligare ca 10 år så kommer antalet anslutna personer att öka vilket medför att vi behöver öka avskiljningsgraden ytterligare från dagens nivå vilket kommer medföra ökad energiåtgång för t.ex. luftning, recirkulering.

Driftoptimering för att minimera resursförbrukning ingår i den dagliga skötseln av reningsverket. Under 2024-2026 byter vi luftare och omrörare i aktivslam bassängerna. Preliminära uppgifter indikerar att vi kommer kunna minska energiförbrukningen från den anläggningsdelen med mellan 5-10 %.

Under 2025 har arbetet med att öka kapaciteten på våra eftersedimenteringsbassänger fortsatt. Om kapaciteten på eftersedimenteringsbassängerna ökar kan vi behandla mer avloppsvatten med fullständig rening. Ökad kapacitet på eftersedimenteringen gör att en större andel inkommande vatten kan behandlas biologiskt/ kemiskt och en relativt sett mindre andel går till direktfällning av förbilett vatten. Detta sparar både fällningskemikalier och energi och innebär lägre utsläpp av näringsämnen till havet.

Under 2025 har Gryaab fortsatt arbetet med energieffektiviserande åtgärder med fokus på fastighetssystem. Exempel på åtgärder som har genomförts är byte av fläktar till finrensbyggnaden, ändrade arbetssätt för att minska behov av forcerad ventilation samt byte av portar vilket ger minskat värmeläckage.

Gryaab är också fortsatt med i systemet Effekthandel Väst som syftar till att tillsammans med elnätskunderna frigöra kapacitet vid behov i det lokala elnätet. Detta för att möjliggöra den planerade elektrifieringen för att klara uppsatta klimatmål.

Under 2025 har Gryaab startat upp ett arbete med att införa ett energiledningssystem genom att tilläggscertifiera miljöledningssystemet ISO14001.

# 12. Avfall från verksamheten och avfallets miljöfarlighet

*5 § 13. Redovisning av de betydande åtgärder som genomförts under året i syfte att minska volymen avfall från verksamheten och avfallets miljöfarlighet. Kommentar: Här bör redovisas de åtgärder som genomförts som en följd av verksamhetsutövarens egenkontrollansvar.*

Rondering på återvinningsplatserna för avfall respektive farligt avfall görs regelbundet för att kontrollera sorteringen. I bilaga 7 har avfallsmängderna som genererats under året sammanställts. Gryaab har årlig statistik över avfallsmängderna och vidtar åtgärder för att minska avfallsmängderna enligt bolagets avfallsplan. Den ökande trenden för vissa volymer kan till viss del förklaras med växande befolkning och att antalet anställda ökar. Nedan följer exempel på 5-årsmedel och trender för några avfallsfraktioner

| **Fraktion** | **Ton per år (5-årsmedel)** | **Trend** |
|---|---|---|
| Grov- och finrens | 955 | Ökar |
| Sand och grus | 516 | Ökar |
| Hushållsavfall | 3,6 | Ökar |
| Matavfall | 2,4 | Oförändrad |
| Brännbart verksamhetsaavfall | 26,6 | Oförändrad |
| Kontorspapper | 15 | Minskar |
| Elektronik | 2,5 | Minskar |
| Spillolja | 1,7 | Oförändrad |

# 13. Åtgärder för att minska sådana risker som kan ge upphov till olägenheter för miljön eller människors hälsa

*5 § 14. Redovisning av de betydande åtgärder som genomförts under året med syfte att minska sådana risker som kan ge upphov till olägenheter för miljön eller människors hälsa.*

## Gryaabs riskhanteringsmodell

Gryaab styr sin verksamhet baserat på risker och möjligheter och kan på så vis prioritera och välja hur verksamhetens resurser ska prioriteras. Gryaabs riskanalyser är kategoriserade i åtta olika riskområden, se bild nedan. Riskanalyserna genomförs regelbundet och resultatet sammanställs årligen i dokumentet “Gryaabs samlade riskbild”. Gryaabs samlade riskbild är ett av flera underlag till Gryaabs inriktningsdokument och målarbete för kommande år. Gryaabs interna kontrollplan utgår ifrån Gryaabs samlade riskbild i sin uppföljning.

Områden som under 2025 har prioriterats extra högt är till exempel att höja informations-säkerheten, minska det totala utsläppet av näringsämnen till recipienten genom optimering av Kretslopp och vatten bräddstrategi, mer fokuserat klimatarbete samt framtagande av en långsiktsplan för att säkerställa en robust anläggning och tunnelsystem.

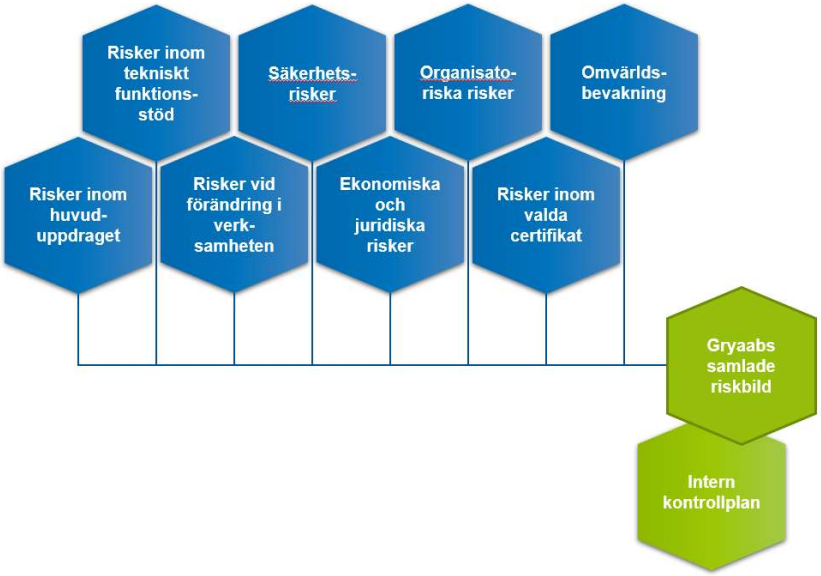



Bild: Gryaabs riskhanteringsmodell som ligger till grund för den interna kontrollplanen samt målarbetet för respektive avdelning och grupp.

# 14. Miljöpåverkan vid användning och omhändertagande av de varor som verksamheten tillverkar

*5 § 15. En sammanfattning av resultaten av de undersökningar som genomförts under året för att klarlägga miljöpåverkan vid användning och omhändertagande av de varor som verksamheten tillverkar samt vilka åtgärder detta eventuellt har resulterat i.*

## Avloppsslam

49 883 ton rötat och avvattnat avloppsslam har producerats under året. 100 % av slammet har uppfyllt Revaqs regler för att spridas som gödsel på jordbruksmark. Innan användning lagras slammet i 6 månader för hygienisering. Slammet är kvalitetskontrollerat enligt bestämmelserna i Revaq. Resultat av kontroll av slamkvaliteten har redovisats under kapitel *Sammanfattning av resultaten av mätningar, beräkningar eller andra undersökningar* samt i bilaga 5.

## Biogas

Under 2025 producerades totalt 11 566 250 $Nm^3$ biogas, vilket är drygt 410 000 $Nm^3$ biogas mindre än föregående år. Biogasen säljs till Göteborg Energi för uppgradering till fordonsgaskvalitet. Vid kapacitets- eller driftproblem vid Ryaverket eller på Göteborg Energis anläggning facklas biogasen. Av den totala produktionen facklades 1 652 341 $Nm^3$ (motsvarande ca 14 % av produktionen) varav det mesta berodde på underhållsstopp och driftproblem i Göteborg Energis anläggning Gasendal.

# 15. Efterlevnad av särskilda förordningar och föreskrifter

*5 b § För verksamheter som enligt 1 kap. 2 § andra stycket industriutsläppsförordningen (2013:250) är industriutsläppsverksamheter gäller, utöver vad som anges i 5 §, att följande ska redovisas (ord och uttryck i denna paragraf har samma betydelse som industriutsläppsförordningen):*

Ryaverket omfattas inte av IED-klassad verksamhetskod enligt miljöprövningsförordningen (2013:251). Verksamheten är inte heller Seveso-klassad.

*5 h §. NFS 2016:6. Här redovisas en kommenterad sammanfattning av de uppgifter som behövs för att kunna bedöma efterlevnaden av föreskrifterna. Kommentar: Verksamheter som omfattas av Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2016:6 om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse.*

Allt vatten, även s.k. förbilett vatten, passerar punkten för provtagning av utgående vatten från Ryaverket. Inget vatten bräddas då Gryaabs tunnelsystem saknar bräddavlopp. Representativa prover tas på inkommande och utgående vatten. Gryaab klarar satt begränsningsvärde för högsta koncentration som årsmedelvärde för BOD, COD och N-tot (se emissionsdeklaration).

*5 i §. SNFS 1994:2. Här redovisas en kommenterad sammanfattning av de uppgifter som behövs för att kunna bedöma efterlevnaden av föreskrifterna. Kommentar: Verksamheter som omfattas av Naturvårdsverkets föreskrifter SNFS 1994:2 om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket.*

Se avsnitt Slamhantering under kap 8.

# Bilageförteckning

**Bilaga 1:** Anslutning och belastning

**Bilaga 2:** Utsläppskontroll vatten

**Bilaga 3**: Månadsmedelvärden vatten

**Bilaga 4**: Bräddning och förbiledning

**Bilaga 5**: Slam

**Bilaga 6:** Kemikalier och energihushållning

**Bilaga 7:** Verksamhetsavfall

Bilagorna omfattar bland annat uppgifter som ska redovisas till följd av NFS 2016:8, SNFS 1990:14, SNFS 1994:2, kontrollprogram samt andra beslut med mera.

| Bilaga 1 | |
|---|---|
| **Anslutning och belastning** | |
| Uppgifter för år | 2025 |
| Avloppsreningsverk | Ryaverket |
| **Anslutning till verket** | |
| Antal fysiska personer anslutna till avloppsreningsverket (st) | 838 404 |
| Totalt antal personekvivalenter (pe) beräknat utifrån BOD-belastning i inkommande vatten, medelvärde (70 g/person,dygn) | 838 345 |
| - från industri (pe) | 70 000 |
| Antal dygnsprov som överskrider tillståndsgiven anslutning | 0 |
| **Inkommande vattenflöde till verket, årsvärden** | |
| Medelvärde ($m^3$/h) | 13 585 |
| Medelvärde ($m^3$/d) | 326 030 |
| Maxvärde ($m^3$/d) | 1 079 744 |
| Totala årsflödet exl intern cirkulation ($m^3$/år) | 119 000 852 |
| Mängd tillskottsvatten* ($m^3$/år) | 62 980 531 |
| Del av totala flödet (%) | 53% |
| *Ovidkommande vatten=pumpat vatten exkl internrecirkulation - debiterad mängd vatten | |

**Ovidkommande vatten**
Definitionen av ovidkommande ger att för Ryaverkets del ska endast tunnelinläckaget ska anges. Tunnelinläckaget är det enda ovidkommande vatten som Gryaab har rådighet över och det står för ca 3 900 000 $m^3$ per år. Gryaab har dock valt att redovisa dag- och dränvatten + tunnelinläckage som ovidkommande vatten, vilket benämnt som tillskotttsvatten i vissa sammanhang

**Kapacitet**
Ryaverket är dimensionerat för en medeltillrinning på cirka 4 $m^3$/s.

| | |
|---|---|
| Dimensionerande flöde: Qdim | 4 $m^3$/s |
| Dimensionerande flöde mekanisk del: | 9,0 $m^3$/s(1) |
| Dimensionerande flöde direktfällning: | 3 $m^3$/s(2) |
| Dimensionerande flöde biologisk/kemisk del: | 4-10 $m^3$/s(3) |

(1) Försedimenteringsbassängerna är dimensionerade för 9 $m^3$/s men det är hydrauliskt möjligt att ta cirka 15 $m^3$/s genom desssa.
(2) Anläggningen för kemisk behandling (direktfällning) av mekaniskt behandlat avloppsvatten. Normalt används möjligheten till direktfällning enbart vid höga flöden när kapaciteten på verkets biologiska reningssteg överskrids. Anläggningsdelen har visat sig ha en funktionell kapacitet upp till 5 $m^3$/s.
(3) Med varierande kväveavskiljningsgrad. Den biologiska behandlingsdelen är dimensionerad för ett hydrauliskt flöde på 10 $m^3$/s exklusive returslamflödet. Den verkliga kapaciteten bestäms av det aktiva slammets sedimenteringsegenskaper.

# Bilaga 2

## Utsläppskontroll vatten

Beräkning av medelvärde halt och mängd, se sid 7

### Inkommande vatten, årsvärden

**Ingår rejektvatten i provtagning på inkommande vatten?**
Medelvärdena baseras på pumpad volym inklusive intern recirkulation

| | Medelvärde | | Maxvärde (maxvecka) | | Mängd inkl bidrag från rejekt | Mängd exkl bidrag från rejekt | Typ av och antal prov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mg/l | kg/d | mg/l | kg/d | ton/år | ton/år | vp=veckopro |
| $BOD_7$ | 180 | 58 845 | 360 | 82 779 | 21 478 | NA | 52 vp |
| $COD_{Cr}$ | 375 | 122 255 | 620 | 163 919 | 44 623 | NA | 52 vp |
| TOC | 105 | 34 389 | 170 | 43 489 | 12 552 | NA | 12 vp |
| P-tot | 4,1 | 1 349 | 6,5 | 1 676 | 492 | NA | 52 vp |
| N-tot | 32 | 10 313 | 52 | 12 183 | 3 764 | NA | 52 vp |
| $NH_4$-N | 23 | 7 549 | 38 | 8 375 | 2 755 | NA | 52 vp |

### Utgående vatten, årsvärden

| | Medelvärde | | Maxvärde (maxvecka) | | Mängd | Reduktion | Typ av och antal prov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mg/l | kg/d | mg/l | kg/d | ton/år | % | vp=veckopro |
| $BOD_7$ | 5,9 | 1 937 | 10 | 4 176 | 707 | 96,7 | 52 vp |
| $COD_{Cr}$ | 38,4 | 12 519 | 51 | 25 057 | 4569 | 89,8 | 52 vp |
| TOC | 11,8 | 3 840 | 15 | 7 367 | 1402 | 88,8 | 12 vp |
| P-tot | 0,22 | 72 | 0,4 | 134 | 26,2 | 94,7 | 52 vp |
| N-tot | 7,1 | 2 324 | 11 | 5 961 | 848 | 77,5 | 52 vp |
| $NH_4$-N | 4,5 | 1 460 | 9 | 4 747 | 533 | 80,7 | 52 vp |
| SS | 3,5 | 1 137 | 18 | 5 943 | 415 | 98,4 | 260 |

## Metaller

### Ingående vatten, årsvärden

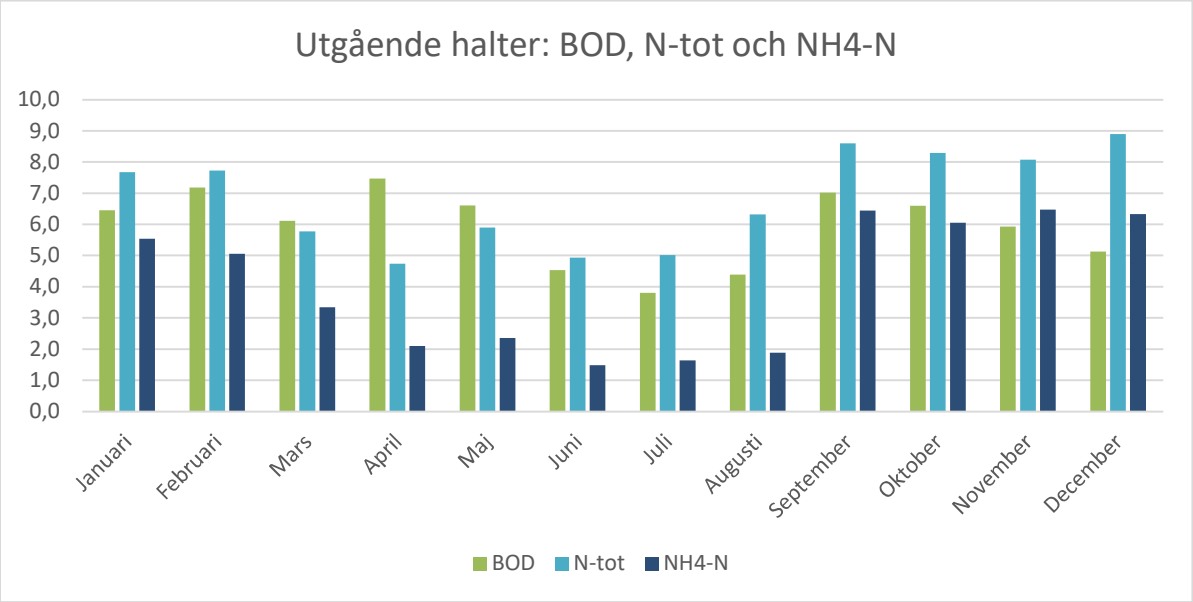
| | Medelvärde | | Maxvärde | | Mängd | | Typ av och antal prov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | µg/l | kg/d | µg/l | kg/d | kg/år | | |
| Hg* | 0,04 | 0,01 | 0,15 | 0,05 | 5,1 | | Rullande st 3 resp. 4 dygns prover. Totalt 104 prover |
| Cd* | 0,09 | 0,03 | 0,17 | 0,08 | 11,1 | | |
| Pb | 2,3 | 0,76 | 6,5 | 2,5 | 278 | | |
| Ni | 3,2 | 1,0 | 5,6 | 2,8 | 375 | | |
| Cr | 2,5 | 0,80 | 5,4 | 2,7 | 293 | | |
| Cu | 61 | 20 | 94 | 41 | 7223 | | |
| Zn | 82 | 27 | 160 | 76 | 9778 | | |

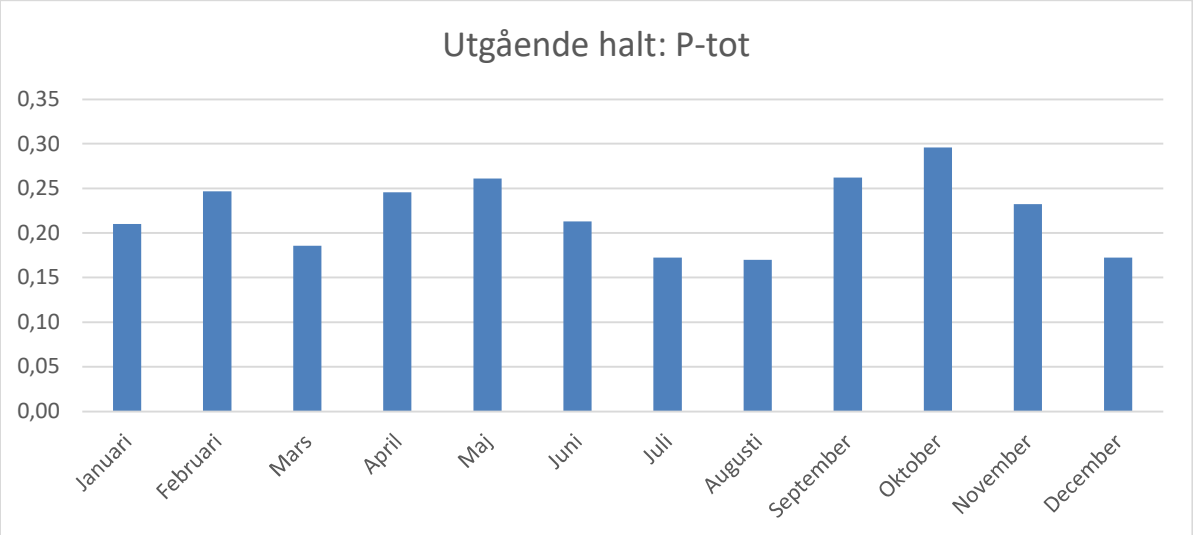
### Utgående vatten, årsvärden

| | Medelvärde | | Maxvärde | | Mängd | Reduktion | Typ av och antal prov |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | µg/l | kg/d | µg/l | kg/d | kg/år | % | |
| Hg* | 0,003 | 0,001 | 0,03 | 0,01 | 0,37 | 92,8 | 52 vp |
| Cd* | 0,01 | 0,002 | 0,05 | 0,02 | 0,84 | 92,4 | 52 vp |
| Pb* | 0,11 | 0,04 | 0,24 | 0,14 | 13 | 95,4 | 52 vp |
| Ni | 2,8 | 0,9 | 4,7 | 2,0 | 331 | 11,8 | 52 vp |
| Cr* | 0,38 | 0,13 | 1,10 | 0,74 | 46 | 84,4 | 52 vp |
| Cu | 7,4 | 2,4 | 13 | 5,7 | 880 | 87,8 | 52 vp |
| Zn | 9,4 | 3,0 | 19 | 13 | 1113 | 88,6 | 52 vp |

Medelvärdena för metaller är inte flödesviktade
*För resultat som ligger under rapporteringsgränsen anges oackrediterade analysvärden på grund av hög rapporteringsgräns i ackrediterade analyser vilket medför orimlig massbalans mellan inkommande och utgående vatten samt avvattnat slam.

| Bilaga 3 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Månadsmedelvärden** | | | | | | | | |
| **Utgående vatten** | | | | | | | | |
| | P-tot | | BOD | | N-tot | | NH4-N | |
| | mg/l | % | mg/l | % | mg/l | % | mg/l | % |
| Januari | 0,21 | 93,1 | 6,4 | 95,4 | 7,7 | 68,3 | 5,5 | 65,7 |
| Februari | 0,25 | 94,3 | 7,2 | 96,3 | 7,7 | 77,2 | 5,1 | 78,6 |
| Mars | 0,19 | 96,1 | 6,1 | 97,2 | 5,8 | 85,1 | 3,3 | 87,6 |
| April | 0,25 | 95,7 | 7,5 | 97,0 | 4,7 | 89,5 | 2,1 | 93,4 |
| Maj | 0,26 | 95,3 | 6,6 | 97,5 | 5,9 | 86,8 | 2,4 | 92,6 |
| Juni | 0,21 | 95,7 | 4,5 | 98,0 | 4,9 | 87,5 | 1,5 | 94,9 |
| Juli | 0,17 | 96,4 | 3,8 | 98,3 | 5,0 | 86,0 | 1,6 | 93,8 |
| Augusti | 0,17 | 96,7 | 4,4 | 98,0 | 6,3 | 84,3 | 1,9 | 93,5 |
| September | 0,26 | 94,0 | 7,0 | 96,4 | 8,6 | 76,1 | 6,4 | 74,2 |
| Oktober | 0,30 | 92,9 | 6,6 | 96,3 | 8,3 | 72,3 | 6,1 | 74,4 |
| November | 0,23 | 93,3 | 5,9 | 95,1 | 8,1 | 60,6 | 6,5 | 63,7 |
| December | 0,17 | 93,1 | 5,1 | 94,7 | 8,9 | 50,1 | 6,3 | 55,6 |



| Bilaga 4 | |
|---|---|
| **Bräddning och förbiledning** | |
| **Förbilett vatten som ingår i provtagning av utgående vatten** | |
| Total volym förbilett vatten efter mekanisk rening ($m^3$/år) | 275 098 m3 har behandlats med grovgaller, fingaller och sedimentering och via provtagningsstation UT till utgående tunnel |
| Total volym förbilett vatten efter mekanisk och kemisk rening ($m^3$/år) | 1 575 571 m3 har behandlats med grovgaller, fingaller, kemisk fällning, sedimentering och via |
| Förbiledd volym i % av totala årsflödet | 1,3% |
| **Kommentar:** Allt utgående vatten på Ryaverket passerar provtagningspunkten för utgående vatten. Vid höga flöden behandlas en del av det inkommande vattnet med direktfällning. Ryaverkets villkor på utgående vatten är på det samlade utgående vattnet, vilket innebär att vatten som direktfälls är att betrakta som en internström. Detta gör att det inte går att tala om bräddning på Ryaverket.<br><br>Bräddning på ledningsnätet redovisas i respektive ansluten kommuns Miljörapport | |

# Bilaga 5

## Slam

### Slam, årsvärden

| | Medelvärde (mg/kg TS) | Maxvärde (mg/kg TS) | Mängd (kg/år) | Typ av och antal prov (stickprov, samlingsprov, månad, kvartal, år) |
|---|---|---|---|---|
| Hg | 0,30 | 0,48 | 4,1 | Veckoprover 52 st |
| Cd | 0,72 | 0,80 | 9,8 | Veckoprover 52 st |
| Pb | 18,7 | 24 | 254 | Veckoprover 52 st |
| Ni | 18,0 | 23 | 244 | Veckoprover 52 st |
| Cr | 19,6 | 25 | 266 | Veckoprover 52 st |
| Cu | 413 | 460 | 5 602 | Veckoprover 52 st |
| Zn | 650 | 710 | 8 831 | Veckoprover 52 st |
| Ag | 1,6 | 2,5 | 22 | Veckoprover 52 st |
| N-tot | 48 707 | 54 000 | 661 482 | Veckoprover 52 st |
| P-tot | 32 857 | 39 000 | 446 231 | Veckoprover 52 st |
| LAS (linjära alkylsulfonater) | 785 | 870 | 10 661 | Kvartalsrapporter 4 st |
| PCB-7 | 0,025 | 0,043 | 0,34 | Kvartalsrapporter 4 st |
| PAH-6 | 1,3 | 1,49 | 17,0 | Kvartalsrapporter 4 st |
| Nonylfenol | 4,6 | 5,3 | 62,5 | Kvartalsrapporter 4 st |
| Perfluoroktansulfonat (PFOS) | 0,006 | 0,010 | 0,08 | Kvartalsrapporter 4 st |
| PBDB-209 (BDE 209) | 0,17 | 0,25 | 2,3 | Kvartalsrapporter 4 st |
| | | | | |

Vid summering av ”mindre än värden” (t ex <0,1) skall halva värdet användas vid beräkning.

OBS! Analyseras andra parametrar inom kontrollprogrammet, t ex PBDE, Sb, Br, W? Ange parameter och resultat ovan i en "ledig" rad.

### Slam från processen

| | |
|---|---|
| Producerad mängd | 49 883 |
| Mängd TS totalt (ton) | 13 581 |
| TS-halt (%) | 27,2 |

### Tillfört externt slam/substrat

| | m³/år | ton TS/år |
|---|---|---|
| Externslammängd till vattenfas (vattenfas=inkommande arv eller på ledningsnät) | 82 317 | 1128 |
| Externt substrat för biogasproduktion | 23 163 | 695 |

| | m³ | ton TS |
|---|---|---|
| Årets början | Slam transporteras löpande bort | Slam transporteras |
| Årets slut | Slam transporteras löpande bort | Slam transporteras |
| Lagrets kapacitet | ca 4 000 ton | |

**Vilka entreprenörer används för omhändertagande av slam?**

Ragnsells

| **Sluthantering** | | ton TS/år |
|---|---|---|
| Spridning på åkermark som gödsel (Revaq slam) | | 13 581 |
| Användning vid tillverkning av anläggningsjordar och dyl produkter | | 0 |
| Förs register över åkermark där slam sprids om detta sker? (Skriv | | ja |
| Av vem förs i så fall registret? | | Dataväxt |

# Bilaga 6

## Kemikalier och energihushållning

### Kemikalier

| | Typ | Mängd (ton/år) |
|---|---|---|
| **Vattenbehandling** | | |
| Järnsulfat, Quickfloc | FeSO4.7H2O 90% | 3 241 |
| Polyaluminiumklorid PAC | (Al2Cl3)n | 233 |
| Polymer direktfällning | Amid/aminoakrylat, kopolymer | 0,8 |
| **Slambehandling** | | |
| Polymer förtjockning | Amid/aminoakrylat, kopolymer | 96 |
| Polymer avvattning | Amid/aminoakrylat, kopolymer | 266 |
| **Övriga processkemikalier** | | |
| Natriumhypoklorit | NaClO 12% fri Cl | 75 |
| Metanol | CH3OH, 98-99% | 2 259 |
| Fosforsyra | 75% | 15,0 |
| Saltsyra | | 9,2 |
| Salpetersyra | ca 50-70% | 0,3 |
| Skumdämpningsmedel (BIM DF 7502) | Alifatiska alkoholer, Fettsyraester | 0,1 |

### Energihushållning

| **Förbrukad mängd energi (MWh/år)** | MWh |
|---|---|
| El | 39 400 |
| Fjärrvärme (fastighet + process) | 12 908 |
| **Bränsletyp** | Förbrukning ($m^3$) |
| Fordonsgas | 1,8 Nm3 |
| Bensin | 0,178 m3 |
| Diesel (fordonsbränsle + reservkraft) | 8,572 m3 |
| **Gasproduktion** | |
| Gasproduktion (Skriv ja/nej) | ja |
| Producerad gas till uppgradering ($m^3$/år) | 9 913 909 |
| Facklad mängd ($m^3$/år) | 1 652 341 |
| Användning av gasen. Ange t.ex. uppvärmning | Ingen egen användning, uppgraderas av Göteborg Energi |

# Bilaga 7
## Verksamhetsavfall

| Avfall | Kod | R&D | R&D kod (Beskrivning) | Enhet | Mängd |
|---|---|---|---|---|---|
| Gallerrens till | 19 08 01 | R1 | Till bränsle eller annan generering av energi | ton/år | 965 |
| Sand och org slam | 19 08 05 | D1 | Deponering på eller under markytan | ton/år | 619 |
| Hushållsavfall (restavfall, | 20 03 01 | R1 | Till bränsle eller annan generering av energi | ton/år | 3,8 |
| Matavfall | 20 01 08 | R3 | Materialåtervinning av organiska ämnen | ton/år | 1,8 |
| Brännbart (grovt och fint) | 20 03 01 | R1 | Till bränsle eller annan generering av energi | ton/år | 24 |
| Kabelskrot | 17 04 01 | R4 | Återvinning av metaller | ton/år | 0,5 |
| Metallförpackningar | 15 01 04 | R4 | Återvinning av metaller | ton/år | 1,9 |
| Kontorspapper | 15 01 01 | R3 | Materialåtervinning av organiska ämnen | ton/år | 10,9 |
| Skrot Blandat | 17 04 07 | R4 | Återvinning av metaller | ton/år | 17 |
| Skrot Rostfritt | 17 04 01 | R4 | Återvinning av metaller | ton/år | 6,6 |
| Skrot Koppar | 17 04 01 | R4 | Återvinning av metaller | ton/år | 1,9 |
| Mjukplast | 17 02 03 | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 1,3 |
| Hårdplast | 17 02 03 | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 1,2 |
| Avfall till sortering | 20 03 01 | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | ton/år | 8,2 |
| Trä | 17 02 01 | R1 | Till bränsle eller annan generering av energi | ton/år | 0,8 |
| Obehandlat trä | 17 02 01 | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | ton/år | 25 |
| Well | 15 01 01 | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 4,7 |
| Trädgårdsavfall | 20 02 01 | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 7,2 |
| Obrännbart verksamhetsavfall | 170904 | D1 | Deponering på eller under markytan | ton/år | 137 |
| | | | | | |
| **Farligt avfall *** | | | | | |
| Prod m köldmedium | 160211* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | st/år | 3 |
| Absorbenter/Fast | 200126* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,1 |
| Batterier | 200133* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,57 |
| Elektronik | 200135* | R4 | Återvinning av metaller | ton/år | 1,9 |
| Färgavfall i burk olje/lösn | 200127* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,07 |
| Ljuskällor | 200121* | R5 | Återvinning av andra oorganiska material | ton/år | 0,12 |
| Oljefilter | 160107* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,04 |
| Spillolja | 200126* | R9 | Omraffinering eller andra sätt att återanv olja | ton/år | 0,87 |
| Slam från oljeavskiljare | 130502* | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | m3/år | 6 |
| Oljeavskiljare | 130502* | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | ton/år | 14,7 |
| Syralösning | 200114* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,19 |
| Aresoler (Sprayburkar) | 160504* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,03 |
| Lösningsmedel | 160306*/ | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,25 |
| Alkaliska tvättvätskor | 200115* | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | ton/år | 0,02 |
| Tvättvatten ej ADR | 161002* | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | ton/år | 0,5 |
| Färgavfall i burk olje/lösn | 200127* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,029 |
| Glykol och vatten | 160114* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,06 |
| Aktivt kol | 190904* | R12 | Utbyte av avfall som skall hanteras via R1-R11 | ton/år | 0,6 |
| Brännbart avfall till FA | 150110* | R13 | Lagring av avfall som skall hanteras R1-R12 | ton/år | 0,04 |

## Instruktioner om beräkning

## Beräkningar av halter och mängder m.m. på inkommande och utgående vatten skall i fortsättningen ske enligt följande:

**Vid beräkning av medelhalter (mg/l) skall hänsyn tas till flödet. D.v.s. medelhalterna skall vara flödesvägt enligt följande formel:**

$$\text{Medelhalt (mg/l)} = \frac{(C_1 * Q_1) + (C_2 * Q_2) + \ldots + (C_n * Q_n)}{Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n}$$

C = uppmätt halt vid respektive provtagningstillfälle (mg/l)
Q = uppmätt flöde vid respektive provtagningstillfälle ($m^3$)
$_{1,2\ldots n}$ = provtagningstillfälle

**Vid beräkning av dygnsmedelvärde för belastning, total belastning i ton per år samt reduktion används följande formler:**

$$\text{Dygnsmedelvärde (kg/dygn)} = \frac{M_1 + M_2 + \ldots + M_n}{n}$$

M = belastning vid respektive mättillfälle (kg/dygn)
n = antal mättillfällen

$$\text{Belastning (ton/år)} = \frac{\text{Dygnsmedelvärde} * 365}{1000}$$

$$\text{Reduktion som medelvärde (\%)} = \frac{R_1 + R_2 + \ldots + R_n}{n}$$

R = reduktion (%) vid respektive mättillfälle
n = antal mättillfällen

**Belastning (antal pe) beräknas enligt följande formel:**

$$\text{Belastning (pe)} = \frac{\text{Dygnsmedelvärde } BOD_7 \text{ (kg/dygn)}}{70 * 10^{-3} \text{ (kg/p,dygn)}}$$ (Beräknat enligt formel ovan)