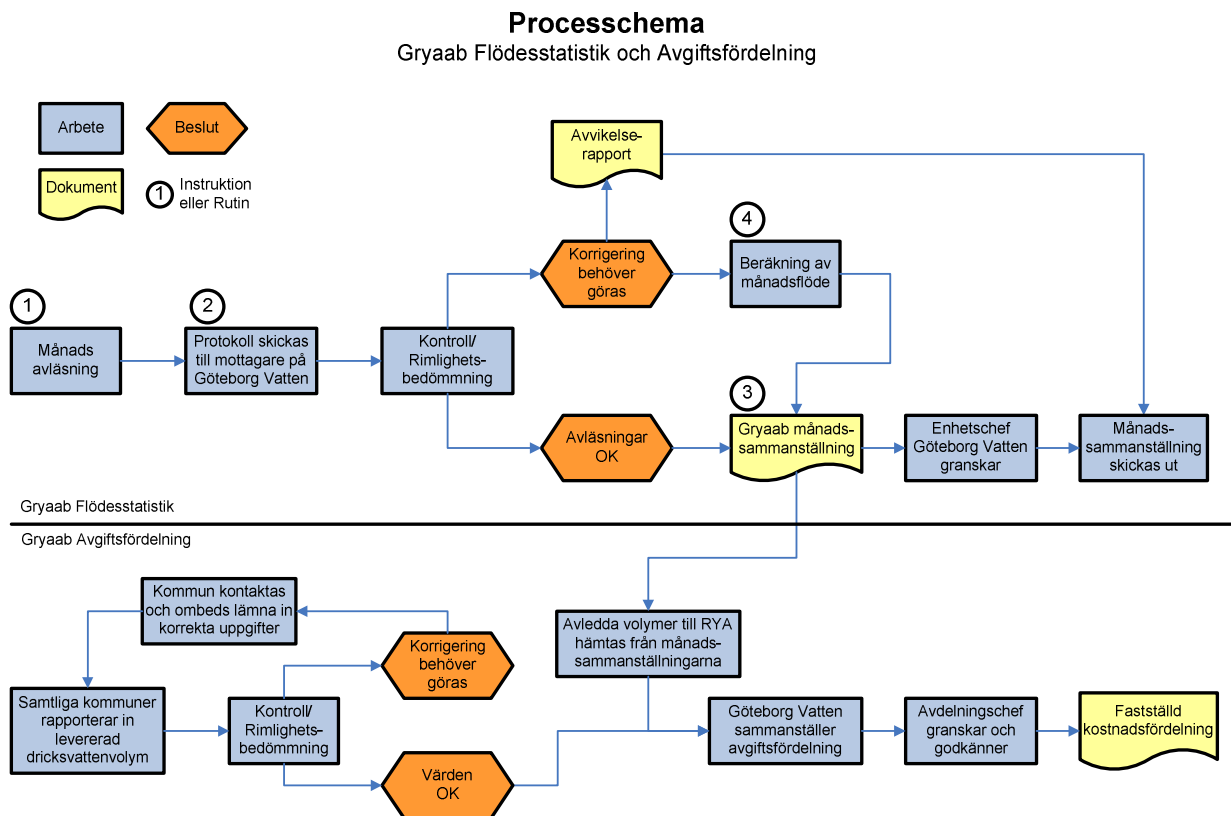


## Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB



**Gryaab AB medverkar till en hållbar samhällsutveckling genom att kostnadseffektivt samla in och behandlar avloppsvatten från ägarkommunerna. Bolaget ägs av Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille kommuner. Bolaget ska begränsa föroreningarna från avloppsvatten till recipient, samt i möjligaste mån även tillvarata avloppsvattnets innehåll. Sedan Gryaabs tillkomst 1970, har miljövårdssatsningar på över 2 miljarder kronor gjorts i tunnlar och reningsverk. Detta har resulterat i att regionens vattendrag har befriats från utsläpp och att vattenmiljön i skärgården har förbättrats.**

**Interna rapporter:**

|         |  |
|---------|--|
| 2010:1  | Prioriterade spårämnen Kategori 2, Gryaab REVAQ                                |
| 2010:2  | Miljörapport enligt miljöbalken 2009, Ryaverket                                |
| 2010:3  | Miljörapport enligt miljöbalken 2009, Syrhåla                                  |
| 2010:4  | Kartläggning av oönskade ämnen REVAQ 2009/210                                  |
| 2010:5  | Vattenverksslammets bidrag till föroreningshalterna i Ryaverkets slam          |
| 2010:6  | Omrörarhastighet på ED   |
| 2010:7  | Tillskottsvatten påverkar Ryaverket – höga flöden och föroreningar             |
| 2010:8  | Provtagning mottagning organiskt material, Ryaverket 2010                      |
| 2010:9  | PRIO-ämnen i övriga verksamheter, 2010   |
| 2011:1  | Miljörapport enligt miljöbalken 2010, Ryaverket                                |
| 2011:2  | Miljörapport enligt miljöbalken 2010, Syrhåla                                  |
| 2011:3  | Testlass av matavfallsslurry till Gryaab – innehåll och hanterbarhet           |
| 2011:4  | Morya 2010 - a modeling project  |
| 2011:5  | Hushållspillvatten, tillförsel av läkemedelsrester                             |
| 2011:6  | Avgasning av aktivt slam   |
| 2011:7  | Skolinformation 2011 <i>"Ni hjälper naturen och kämpar för ett renare hav"</i> |
| 2011:8  | Nitratbelastningens påverkan på denitrifikationskapaciteten                    |
| 2011:9  | Carbon Footprint för Ryaverket 2010  |
| 2011:10 | Silveravgång vid rengöring och kemisk polering av silvergods                   |
| 2012:1  | Belastning historiskt på Ryaverket och prognos för framtiden                   |
| 2012:2  | Tillförsel av läkemedelsrester från sjukhus                                    |
| 2012:3  | Miljörapport Ryaverket 2011  |
| 2012:4  | Miljörapport Syrhåla 2011  |
| 2012:5  | Kvicksilver till Ryaverket   |
| 2012:6  | Driftkostnader slamhantering   |
| 2012:7  | Driftkapacitet slamhantering   |
| 2012:8  | Viskositetsanalys och karaktärisering av slam                                  |
| 2012:9  | Reningskapacitet på Gryaab 2011  |
| 2012:10 | Provtagning av vatten ur kabelbrunn för teleutrustning                         |
| 2012:11 | Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB                            |

Stig Hård

## Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB

### Innehållsförteckning

|   |    |
|---|----|
| Innehållsförteckning .....  | 3  |
| Utredning – PM ”Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB” .....                                      | 4  |
| 1. Bakgrund till utredningen.....   | 4  |
| 2. Några utgångspunkter för arbetet .....   | 5  |
| 3. Principer för avgiftsfördelning i samägda avloppsreningsverk .....   | 6  |
| 3.1 Bakgrund .....  | 6  |
| 3.2 Gryaab AB.....  | 7  |
| 3.3 Käppalaförbundet .....  | 7  |
| 3.4 Syvab .....   | 7  |
| 3.5 Avedöre (Köpenhamn).....  | 7  |
| 3.6 VEAS (Oslo) .....   | 7  |
| 3.7 Övrigt.....   | 7  |
| 4. Gryaabs flödesmätningar och arbetsprocesser för beräkning av avgiften till ägarkommunerna.....               | 8  |
| 5. Bakgrund till Ryaverkets utbyggnad .....   | 9  |
| 5.1 Starten för Ryaverket.....  | 9  |
| 5.2 Dimensioneringen av Ryaverket 1972 .....  | 10 |
| 5.3 Skärpta miljövillkor för verksamheten och genomförda utbyggnader .....                                      | 11 |
| 6. Konsekvenser av en förändrad procentsats av den rörliga avgiften .....                                       | 12 |
| 7. Vilken nytta har respektive ägarkommun att leda allt avloppsvatten till Ryaverket för rening ....            | 13 |
| 8. Vad är fasta respektive rörliga kostnader .....  | 18 |
| 8.1 Några olika definitioner från ekonomisk litteratur .....  | 18 |
| 8.2 Definition av Gryaabs fasta och rörliga kostnader .....   | 21 |
| 9. Gryaabs fasta och rörliga kostnader - några beräkningsexempel .....  | 22 |
| 9.1 Arbetsmetodik .....   | 22 |
| 9.2 Exempel 1, Fast/rörlig kostnad ”On Off - Ryaverket går eller står still” .....                              | 22 |
| 9.3 Exempel 2, Fast/rörlig kostnad ”vid normaldrift 2-8m <sup>3</sup> /s” .....                                 | 22 |
| 9.4 Exempel 3, Fast/rörlig kostnad om en anläggningsinvestering kan anses utgöra en rörlig kostnad” .....       | 23 |
| 9.5 Exempel 4, Fast/rörlig kostnad ”om flera anläggningsinvesteringar kan anses utgöra rörliga kostnader” ..... | 23 |
| 10. Flödets påverkan på Ryaverkets processer och möjligheter till minskning av höga flöden.....                 | 24 |
| 11. Flödets påverkan på Ryaverkets investeringar .....  | 26 |
| 12. Diskussion .....  | 28 |
| 13. Alternativa fördelningsprinciper .....  | 30 |
| 13.1 Behåll nuvarande princip 80/20.....  | 30 |
| 13.2 Ändra fördelningen till 75/25 .....  | 30 |
| 13.3 Ändra fördelningen till 50/50 .....  | 30 |
| 13.4 Ändra fördelningen till 100/0 .....  | 31 |
| 13.5 Ändra fördelningen till 0/100 .....  | 31 |
| 13.6 Ändrad fördelning med avseende på nyttan av att tillhöra Gryaab .....                                      | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 14. Sammanfattande slutsatser och rekommendation..... | 32 |
| 15. Referenser.....                                   | 33 |

Bilaga 1. Gryaabs avgiftsfördelning – slutavräkning” för åren 1998-2011

Bilaga 2. Gryaabs fasta och rörliga kostnader – Några beräkningsexempel

## **Utredning – PM ”Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB”**

### **1. Bakgrund till utredningen**

Inom Gryaabs ägarråd initierades 2009 en diskussion om att eventuellt ändra principen för Gryaabs avgiftsfördelning och fördela kostnaderna enbart på den uppmätta avloppsvolymen. Motiven som framfördes i ägarrådet var att en ändrad princip för avgiftsfördelningen skulle vara:

- Mer rättvis
- Att delägarna skulle betala för den faktiska avloppsmängden
- Fördelningen skulle kunna ske efter verkligt utfall varje månad
- Att Gryaab har infört ett nytt mätsystem så att faktiska värden lätt kan tas ut digitalt

På uppdrag av Stadskansliet genomförde därför Gryaab, Kretsloppskontoret och Göteborg Vatten utredningar som redovisade hur systemet för mätning av avloppsvattenmängden fungerar. I utredningarna redovisades principerna för avgiftsfördelningen och hur utfallet skulle ha blivit om en högre andel av avgiften fördelats med utgångspunkt från kommunernas respektive andel av totalflödet som fördelningsgrund. Utredningarna redovisades till Stadskansliet under 2010, se referenser i kapitel 13.

I utredningarna redovisades också en bedömning av mätningarna noggrannhet. Efter genomförda utredningar rekommenderade både Gryaab, Kretsloppskontoret och Göteborg Vatten att en mer fördjupad utredning borde genomföras innan ägarna tar ställning till frågan om att ändra fördelningsprincip.

På uppdrag av ägarrådet har Stadskansliet därefter lagt fram ett förslag till hanteringsordning när det gäller frågan om Gryaabs debitering av avloppsvatten. Stadskansliet har tillsammans med Kretsloppskontoret, Gryaab och Göteborg Vatten lämnat ett förslag till aktiviteter med tillhörande tidplan. Föreslagna aktiviteter är uppdelat i två punkter enligt nedan.

#### **Punkt 1:**

*Gryaab, Kretsloppskontoret och Göteborg Vatten får fortsätta det redan påbörjade arbetet med översyn av mätutrustning och gemensamma mätrutiner. Översynen av mätutrustningen och rutiner*

*syftar till att kvalitetssäkra avloppsmätning och avgiftsfördelning mellan kommunerna. Översynen av arbetsrutiner behöver göras eftersom man har kunnat identifiera vissa oklarheter i mätningprocessen. Tidplan preliminärt årsskiftet 2011.*

Arbetet under punkt 1 är till största del genomfört. Ansvarsfördelningen mellan parterna har tydliggjorts och ändrats på så sätt att Gryaab nu tar ett helhetsansvar för ingående arbetsprocesser som nu har kartlagts mer detaljerat, se bifogat processchema i kapitel 4.

Aktuell dokumentation och tillhörande rutiner har uppdaterats. Nya kvalitetssäkringsrutiner håller på att införas. Gryaab har också övertagit ansvaret för det arbete som gäller tillsyn och avläsning av de mätstationer som utgör grund för debitering för den rörliga delen. Övertagandet gjordes 2012-04-01. Genomfört arbete som inryms under punkt 1 har sammanfattats i PM "Lägesrapport kring Gryaabs arbete med kvalitetssäkring av mätpunkter och flödesmätningar i tunnelsystemet", 2012-01-26. Teknisk och Ekonomisk delegation har informerats om resultatet av genomfört arbete vid möten 2012-02-03 och 2012-05-21.

### **Punkt 2:**

Det uppdrag avseende Gryaabs avgiftsfördelning, som har initierats från Gryaabs ägarråd, skall enligt skrivelse från Stadskansliet ha följande inriktning och preliminärt vara klart till halvårsskiftet 2012.

*Nuvarande avgiftsfördelning, 80 % fast och 20 % avgift föreslås få en genomlysning. Punkten innehåller flera delprojekt, som t.ex.*

- *Överensstämmer denna fördelning med Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader?*
- *Beräkningsgrunden för uttag av fast och rörlig avgift bör utredas.*
- *Konsekvenser av en förändrad %-sats av den rörliga avgiften och ändring av beräkningsmetod för den fasta och rörliga avgiften bör belysas innan vi föreslår en förändring.*
- *Skall avgiftsfördelningen ta hänsyn till den "nytta" som varje kommun har av att leda allt avloppsvatten till rening?*

## **2. Några utgångspunkter för arbetet**

Detta PM avser att belysa och redovisa svar på ägarrådets fyra punkter och frågor enligt ovan.

Beräkningsgrunden eller utgångspunkten för uttag av fast respektive rörlig avgift kan ske på olika sätt, enligt olika principer och i olika tidsperspektiv. I denna utredning sammanfattas några olika principer för avgiftsfördelning för samägda avloppsreningsverk i kapitel 3 nedan. En mer detaljerad beskrivning finns i referensen Gryaab AB, 2010-04-14, PM 2 – Översikt över samägda avloppsreningsverk, debiteringsprinciper och avloppsvattenmätningar.

För att göra den genomlysning som ägarrådet efterfrågar när det gäller Gryaabs fördelning av fasta och rörliga kostnader finns också några andra utgångspunkter och omständigheter som bör beskrivas och redovisas för att ägarrådet skall få en mer komplett bild av frågeställningen.

En viktig utgångspunkt är naturligtvis varför man byggde regionalt reningsverk vid Rya och hur man dimensionerade anläggningarna. Detta beskrivs i kapitel 5.1 och 5.2.

En annan viktig utgångspunkt är också skillnaden mellan de ursprungliga miljökraven och den skärpning av miljökraven som successivt har skett under de senaste ca 30 åren. De ökade miljökraven har resulterat i ett behov av att bygga ut anläggningarna för bättre rening och ökad säkerhet i flera utbyggnadsomgångar. När kvävekravet kom i början av 1990-talet byggdes anläggningarna ut för kväverening mellan 1994 och 1998, en investering på ca 350 mkr.

När kvävekravet sedermera skärptes till haltnivån 10 mg/l resulterade detta i ytterligare två utbyggnader för bättre kväve- och fosforrening. Arbetet inleddes med att, i en första etapp, bygga en anläggning för rening av vatten vid stor nederbörd och höga flöden. Anläggningen som kallas BVR (bräddvattenrening) blev klar 2005 och kostade ca 70 mkr.

Mellan 2006 och 2010 skedde sedan den stora utbyggnaden för bättre kväve- och fosforrening. Arbetet omfattade nybyggnad av en filteranläggning för filtrering av vattnet och en kompletterande anläggningsdel för kväverening. Investeringen uppgick till ca 660 mkr.

Genomförda utbyggnader och beslutade miljökrav sammanfattas i avsnitt i kapitel 5.3.

### **3. Principer för avgiftsfördelning i samägda avloppsreningsverk**

#### **3.1 Bakgrund**

I Sverige finns tre avloppsreningsverk där flera kommuner i bolagsform eller i form av kommunalförbund samäger avloppsreningsverk; Gryaab AB, Käppalaförbundet och Syvab (båda i Stockholmsområdet). I Norge finns VEAS (Oslo) och i Danmark finns Avedøre (Köpenhamn).

I dessa organisationer ägs och drivs avloppsreningsverket, tunnlar och/eller huvudledningar av den samägda organisationen. De samägda avloppsföretagen har ofta tillkommit av miljöskäl och/eller för att uppnå kostnadseffektivitet genom att skalfördelar kan uppnås i större anläggningar. Generellt sett anses, att det ofta är de mindre ägarna, som drar de största fördelarna av en större regional anläggning.

Enligt lagen om allmänna VA-tjänster får verksamhetsutövarna inom VA bara ha nödvändiga kostnader för sin verksamhet. Men det finns vissa möjligheter att fondera medel för framtida investeringar under förutsättning att verksamhetsutövaren tydligt anger vilken/vilka investeringar som avses och när investeringen skall ske. Avsatta medel måste dock användas i en nära framtid ca 3-5 år.

VA-organisationerna finansierar verksamheten genom en avgift som debiteras ägarkommunerna och genom övriga intäkter som genereras i verksamheten. Avgiften till ägarna fastställs som regel av VA-organisationernas styrelser.

Ägarkommunerna debiterar i sin tur brukarna med en bruksavgift för VA som faktureras anslutna abonnenter. Bruksavgiften fastställs av huvudmannen för VA som i allmänhet är ägarkommunerna. Fastställandet av bruksavgiften sker genom beslut i kommunfullmäktige.

Samägda avloppsreningsverk tillämpar olika principer för fördelningen av avgift. Men som regel fördelas kostnaderna på ett sätt som är lika för alla oavsett hur stor ägarandelen är i den samägda organisationen.

I Sverige, Danmark och Norge tillämpas några olika principer för kostnadsfördelning.

### **3.2 Gryaab AB**

Gryaabs avgiftsfördelning baseras sedan 1985 på en rörlig avgift (80 %) på debiterat spillvatten (=uppmätt dricksvatten) och en rörlig avgift fördelad på uppmätt total avloppsvolym (20 %).

### **3.3 Käppalaförbundet**

Käppalaförbundets avgiftsfördelning baseras sedan 2006 på följande princip för kostnadsfördelningen mellan ägarkommunerna. Tre olika fördelningsnycklar används.

- Kapitalavgift
- Driftavgift
- Särskild avgift

Kapitalavgiften skall täcka förbundets kapitalkostnader. Av dessa fördelas 80 % för varje medlem direkt proportionellt mot den ekvivalenta folkmängden och 20 % mot den årliga tillskottsvattenvolymen.

Driftavgift utgår och avser att täcka kostnaderna utöver kapitalkostnaderna. Av dessa fördelas 87 % för varje medlem direkt proportionellt mot den ekvivalenta folkmängden 13 % mot den årliga tillskottsvattenvolymen. Avgiften är oberoende var avloppsvattnet släpps in i Käppalas anläggningar.

Särskild avgift (industritaxa) utgår om det är frågan om särskilt förorenat avloppsvatten.

Ekvivalent folkmängd beräknas från mätningar av vattenförbrukningen. Tillskottsvattenvolymen definieras som den totala avloppsvattenvolymen minskat med vattenförbrukningen.

### **3.4 Syvab**

Syvab fördelar kostnaderna efter total avloppsvolym från respektive kommun. Fördelningen sker med utgångspunkt från en löpande medelvärdesberäkning från de tre senaste årens medelvärde av avloppsvolymen. Beräkningen görs varje år och anses utgöra slutlig beräkning av avgiften.

### **3.5 Avedöre (Köpenhamn)**

Driftskostnaderna fördelas efter debiterad dricksvattenförbrukning. Finansieringen av investeringar skiljer sig avsevärt från Sverige.

### **3.6 VEAS (Oslo)**

Ägandet fördelades då selskapet stiftades i proportion till förväntad framtida belastning.

Kapitalkostnaderna fördelas i proportion till respektive kommuns ägarandel i bolaget.

Driftskostnaderna fördelas i proportion till avrinningen till det gemensamma systemet från respektive kommun.

### **3.7 Övrigt**

För ytterligare information om principer för avgiftsfördelning, se Gryaabs PM 2 – Översikt över samägda avloppsreningsverk, debiteringsprinciper och avloppsvattenmätningar 2010-04-14.

#### **4. Gryaabs flödesmätningar och arbetsprocesser för beräkning av avgiften till ägarkommunerna**

Avloppsflödet mäts på allt inkommande vatten vid Ryaverket (i anslutning till de fyra inloppspumparna på Ryaverket) och vid mätstationer i anslutning till varje kommun. För Göteborg Stad beräknas avloppsflödet genom att utgå från uppmätt totalflöde vid Ryaverket och räkna bort uppmätt flöde från de övriga delägarkommunerna. Avläsning av flödesuppgifter görs varje månad och sammanställs i en månadsrapport med uppgifter om aktuell månads flöde och det ackumulerade flödet för varje månad under året.

I månadsrapporten framgår bl.a. hur stort avloppsflödet är för respektive kommun (i m<sup>3</sup>) och hur stor andel (i %) varje kommun har av det totala avloppsflödet in till Gryaab. Uppgifterna redovisas både i sifferform och i olika diagram. Dessutom redovisas några andra uppgifter som inläckande grundvatten till tunnlarna, nederbörds­mätningar, mm.

Flödesuppgifterna korrigeras med avseende på inläckande grundvatten i tunnelsystemet och viss transitering av avloppsvatten som sker i gränsen mellan några av kommunerna.

Efter varje årsskifte sammanställs månadsrapporterna till en årsrapport. Årsrapporten utgör underlag för fördelning av Gryaabs avgift till delägarkommunerna (20 %). Merparten av avgiften (80 %) fördelas med utgångspunkt från uppmätt dricksvattenförbrukning.

Efter varje årsskifte insamlas uppgifter över respektive delägarkommuns debiterade dricksvattenförbrukning för de abonnenter som är anslutna till Gryaabs regionala tunnelsystem. Delägarkommunerna har ca två veckor på sig för att inrapportera kommunens dricksvattenförbrukning. De uppgifter som skall anges i formuläret omfattar kommunens sammanlagda dricksvattenförbrukning för hushåll, dricksvattenförbrukningen för industrin, två årsprognoser för dessa uppgifter liksom antalet abonnenter, bedömd befolkningsökning, etc.

För att få fram spillvattenmängden måste ett antal korrigeringar göras. Korrigeringen görs av kommunerna själva. Exempel på korrigeringar som görs i Göteborg är för Arla som har egen dricksvattenbrunn, kylvattenförbrukning, södra skärgården som inte avleder allt spillvatten till Gryaab, m.fl. Liknande korrigeringar görs också i de andra delägarkommunerna.

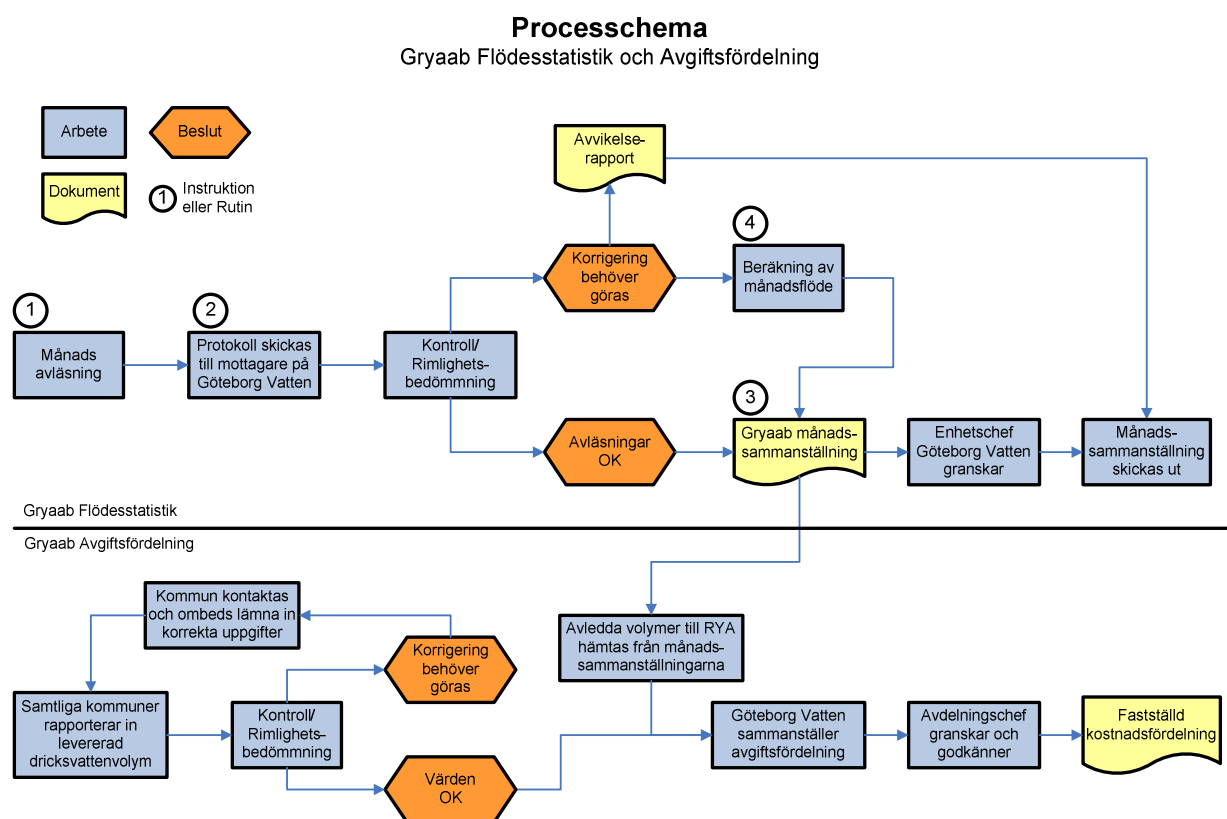
Inlämnade uppgifter omhändertas och sammanställs. En rimlighetskontroll genomförs också. Erfarenheten visar att det i vissa fall förekommer orimliga uppgifter. I dessa fall kontaktas berörd kommun för uppföljning och kontroll och justering av uppgifterna.

För att beräkna Gryaabs avgift till delägarkommunerna sammanställs uppmätta avloppsvattenmängder och inrapporterad dricksvattenförbrukning. Den slutgiltiga debiteringen för föregående år fastställs med uppgifter från årssammanställningen för uppmätta avloppsflöden och årssammanställningen över inrapporterad dricksvattenförbrukning.

Gryaabs avgift fördelas till 80 % med utgångspunkt från debiterad spillvattenvolym vilken antas vara lika med abonnenternas dricksvattenförbrukning som avläses genom vattenmätarna och till 20 % med utgångspunkt från kommunernas respektive andel av den totalt uppmätta avloppsvolymen med årsrapporten som underlag och fördelningsnyckel.



I nedanstående processchema redovisas arbetsprocesserna för delägarkommunernas insamling av dricksvattenmätningar, Gryaabs arbetsprocesser för uppmätta avloppsflöden samt arbetsprocessen för framtagande av debiteringsunderlaget för Gryaabs fakturering av avgiften till delägarkommunerna.



## 5. Bakgrund till Ryaverkets utbyggnad

### 5.1 Starten för Ryaverket

I slutet av 1950-talet genomfördes en principutredning för utbyggnad av ett nytt större reningsverk i Göteborg. Tre mindre reningsverk inom hamnområdet jämfördes med ett större reningsverk invid Rya skog. Det tilltänkta reningsverket skulle betjäna Göteborg och de grannkommuner som kunde och ville ansluta sig till det planerade reningsverket.

Tekniskt och ekonomiskt visade det sig att det större gemensamma reningsverket var det bästa alternativet. Förslaget förordades och tillstyrktes av berörda förvaltningar. Man beslutade därefter att upphäva fridlysningen för en femtedel av Rya skog för att ge plats åt det nya reningsverket av typen högbelastad aktiv-slamläggning.

I slutet av 1960-talet påbörjades utbyggnaden efter flera utredningar kring alternativa förslag till utformning av reningsverket och utloppsanordningar i Göta älvs mynningsområde. Den första utbyggnadsetappen som omfattade mekanisk rening startade 1968. Året därpå kompletterades beslutet

så att anläggningen redan från början byggdes ut för biologisk rening. Anläggningen togs i drift 1971-1972 och utledningen av det renade vattnet anordnades vid Rya nabbe.

Efter ingående diskussioner inom Storgöteborgs samarbetskommitté beslutades att ombilda Ryaverket till ett regionalt avloppsbolag – Göteborgsregionens Ryaverksaktiebolag, GRYAAB.

Redan från början planerades att reningsverket skulle betjäna ett betydande område från Kungälv, Nödinge och Lerum i norr, via Härryda och Mölndal i öster och vidare ned till Askim i söder. I planerna fanns tankar på att det geografiska området kunde bli ännu större. Utvecklingen med då kända reningsmetoder pekade på allt större verksamhetsområden för regionala anläggningar allt eftersom reningskraven förmodades komma att öka. Man ville också ha större och tåligare recipienter (havsutsläpp) i stället för de mindre och lokala recipienterna som i flera fall också utgjorde dricksvattentäkter.

Att samla alla små och lokala utsläpp i mindre vattendrag till ett gemensamt utsläpp i ett vattenområde med väsentligt större mottagningsförmåga låg helt i linje med intentionerna i miljöskyddslagen och låg även i linje med den uppfattning som berört departement vid den tiden då angav.

## 5.2 Dimensioneringen av Ryaverket 1972

När Ryaverket byggdes hade Göteborgsregionens äldre bebyggelse sitt avloppssystem utfört enligt det kombinerade systemet. Senare exploaterade områden, vid denna tid, hade duplikatsystem. Redan då angavs att avsikten var att hela regionen snart skulle ha avloppsnäten ordnade enligt duplikatsystemet så snart detta var tekniskt-ekonomiskt möjligt. Man angav dock att omläggningen från kombinerade system till duplikatsystem skulle ta lång tid eftersom arbetet var mycket kostnadskrävande och arbetstekniskt svårbemästrat.

Den vattenmängd som årligen beräknades inkomma till Ryaverket prognosticerades till värden i enlighet med tabellen nedan.

| Årlig avloppsvattenmängd (år)   | 1972 | 1980 | 1990 | 2000 | 2000-10 utf. |
|---------------------------------|------|------|------|------|--------------|
| Miljoner m <sup>3</sup> , lägst | 55   | 110  | 185  | 235  | 100          |
| Miljoner m <sup>3</sup> , högst | 60   | 120  | 195  | 250  | 140          |

För dimensioneringen med tillhörande pumpstation angavs följande prognos för spillvatten inklusive dräneringsvatten, dagvatten, samt en reduktion av inkommande vatten med hänsyn till magasinering.

| År                 | Spillv. inkl. drän.<br>m <sup>3</sup> /s | Dagvatten<br>m <sup>3</sup> /s | Summa<br>m <sup>3</sup> /s | Ink. Beräknat<br>m <sup>3</sup> /s |
|--------------------|--|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1972               | 2,5                                      | 4,2                            | 6,7                        | 3,0                                |
| 1980               | 4,4                                      | 3,8                            | 8,2                        | 5,4                                |
| 1990               | 6,2                                      | 3,5                            | 9,7                        | 7,3                                |
| 2000               | 8,4                                      | 3,1                            | 11,5                       | 9,3                                |
| 2010               | 10,6                                     | 2,8                            | 13,4                       | 11,2                               |
| <b>2011 utfall</b> |  |                                |                            | <b>Ca 4</b>                        |

Man angav att prognoserna var osäkra och att den framtida anslutningen och industriutvecklingen inte exakt kunde beräknas utan bara bedömas.

Utgångspunkten var att reningsanläggningarna skulle byggas ut etappvis. Framtida ändringar av avloppsvattenmängderna i förhållande till prognoserna skulle endast innebära en tidigare eller en senareläggning av framtida utbyggnadsetapper. Detta förhållande ansågs ej nämnvärt påverka vare sig den tekniska utformningen på anläggningarna eller årskostnaderna för anläggningarna.

Enligt då uppgjorda prognoser skulle antalet anslutna personekvivalenter öka från ca 200 000 vid årsskiftet 1971-72 till ca 1 000 000 år 2010 och därmed inkommande avloppsvattenmängder förmodades öka från 1,5 m<sup>3</sup>/sek till 11,2 m<sup>3</sup>/sek som årliga medelflöden.

Med utgångspunkt från prognoserna ansågs anläggningen behöva byggas ut i två etapper, såväl av tekniska och ekonomiska skäl som kapacitetsmässigt. Enligt prognosen bedömdes etapputbyggnaderna behöva vara i drift 1983 respektive 1996.

### **5.3 Skärpta miljövillkor för verksamheten och genomförda utbyggnader**

Avloppsbehandling och utsläpp av behandlat avloppsvatten är reglerat i lagstiftningen sedan lång tid tillbaka. Verksamheten faller under kapitel 9, miljöfarlig verksamhet, i Miljöbalken. I första hand sker vattenreningen för att motverka övergödning och minska spridningen av hälso- och miljöfarliga ämnen. Sedan Gryaabs etablering på 1970-talet har det under en 30-årsperiod skett en stegvis skärpning av miljövillkoren.

De ökande miljökraven har inneburit att det vid flera tillfällen har varit nödvändigt att bygga ut anläggningarna för bättre reningskapacitet för att klara de skärpta miljökraven. Under de två senaste decennierna har tre mer omfattande utbyggnader genomförts.

Åren 1994-1997 genomfördes en utbyggnad för kväverening. Utbyggnaden var nödvändig för att klara det kvävekrav som fastställdes 1994 och som sedermera skärptes 1999.

Under åren 2003-2005 byggdes en anläggning för bräddvattenrening. I anläggningen tillämpas kemisk fällning för att rena vattnet från fosfor vid höga flöden. Efter behandlingen leds vattnet till utloppstunneln utan att passera de övriga reningsstegen. Den nya anläggningen integrerades i befintlig försedimenteringsanläggning och är endast i drift vid höga flöden i samband med hög nederbörd och då den biologiska behandlingskapaciteten överskrids.

Under åren 2006-2010 byggdes Ryaverket ut för bättre kväve- och fosforrening. Utbyggnaden var nödvändig efter det beslut som Miljööverdomstolen fattade 2006 där Miljödomstolens dom från 2003 överprövades.

I tabellen nedan redovisas historiken och fastställda miljövillkor för utsläpp till vatten samt de större utbyggnaderna som omnämns ovan.

| År    | Händelse - aktivitet                           | Anslutning   | Ämne   | Haltnivå/reduktion                        |
|-------|--|--------------|--------|---|
| 1970  | Beslut om byggande av delbiologiskt RV         |              | BOD    | 70 %                                      |
| ”     | med utlopp i älvmyningen                       |              |        |   |
| 1972  | Ryaverket tas i drift                          | 300 000 pers |        |   |
| 1974  | Näsetverket läggs ned                          | 520 000 pers |        |   |
| 1976  | Beslut i Vattendomstolen                       | 525 000 pers | BOD    | 80 %                                      |
| ”     | ”  |              | Fosfor | 50-60 %                                   |
| 1980  | Beslut i Vattendomstolen                       | 525 000 pers | BOD    | 30 mg/l                                   |
| ”     | ”  |              | Fosfor | 2,5 mg/l                                  |
| 1982  | Utökad försedimentering och ökad luftning      | 525 000 pers |        |   |
| 1986  | Beslut i Koncessionsnämnden för miljöskydd     | 529 000 pers | BOD    | 15 mg/l                                   |
| ”     | ”  |              | Fosfor | 0,5 mg/l                                  |
| 1989  | Utbyggnad dosering järnsulfat och polymer      | 548 000 pers |        |   |
| 1993  | Ökad kapacitet biologisk behandling            | 565 000 pers |        | 6 m <sup>3</sup> /s – 8 m <sup>3</sup> /s |
| 1994  | Beslut av Naturvårdsverket                     |              | Kväve  | 15 mg/l                                   |
| 94-97 | Utbyggnad för kväverening                      |              |        |   |
| 1999  | EU-direktiv                                    | 589 000 pers | Kväve  | 10 mg/l                                   |
| 2003  | Beslut i Miljööverdomstolen                    | 612 000 pers | BOD    | 10 mg/l                                   |
| ”     | ”  |              | Fosfor | 0,3 mg/l                                  |
| ”     | ”  |              | Kväve  | 10 mg/l                                   |
| 2005  | Utbyggnad för bräddvattenrening                | 621 000 pers |        |   |
| 06-10 | Utbyggnad för bättre kväve- och fosforrening   |              |        |   |
| 2011  | 666 441 personer+210 547 pe industrianslutning | 666 441 pers |        |   |
| ”     | Total anslutning inklusive industrin           | 876 988 pe   |        |   |

## 6. Konsekvenser av en förändrad procentsats av den rörliga avgiften

Ägarrådet har via skrivelsen från Stadskansliet angett följande:

*“Konsekvenser av en förändrad %-sats av den rörliga avgiften och ändring av beräkningsmetod för den fasta och rörliga avgiften bör belysas innan vi föreslår en förändring”*

För att belysa konsekvenserna av en förändrad procentsats mellan den rörliga och fasta avgiften har historiska data kring Gryaabs avgifter och avgiftsfördelning mellan ägarkommunerna bearbetats. En sammanställning och analys har genomförts av dokumenten ”Gryaabs avgiftsfördelning – slutavräkning” för åren 1998-2011, se bilaga 1.

I sammanställningen redovisas debiterade spillvattenvolymer, uppmätta flöden från ägarkommunerna liksom debiterade avgifter för respektive kommun med fördelningsprincipen 80/20, dvs. den kostnad som Gryaab har fakturerat ägarkommunerna sedan 1985. Analysen omfattar åren 1998-2011.

För att belysa konsekvenserna av en förändrad procentsats redovisas också hur utfallet hade blivit med fördelningsprincipen 50/50 respektive 0/100. För enkelhetens skull har differensen mellan det faktiska utfallet och de alternativa fördelningsprinciperna räknats fram som ett medelvärde för de 14 åren som analysen omfattar.

I sammanställningen i bilaga 1 finns också max-, min- och medelvärden angivna för ägarkommunernas uppmätta dricksvattenförbrukning = debiterad spillvattenmängd och uppmätt avloppsflöde från kommunerna.

I nedanstående tabell redovisas ett sammanfattande resultat av analysen. En förändrad fördelningsprincip enligt principen 50/50 hade varit mer gynnsam för kommunerna Ale, Kungälv och Partille. För kommunerna Göteborg, Härryda och Mölndal hade den varit negativ. Differenserna blir större om fördelningsprincipen 0/100 skulle ha tillämpats, se nedanstående tabell.

| <b>Kommun<br/>(Kostnad kkr)</b> | <b>Kostnad<br/>80/20</b> | <b>Differens<br/>50/50</b> | <b>Differens<br/>0/100</b> |
|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Ale                             | 4 557                    | 253                        | 675                        |
| Göteborg                        | 145 877                  | -629                       | -1 677                     |
| Härryda                         | 4 719                    | -219                       | -583                       |
| Kungälv                         | 5276                     | 319                        | 852                        |
| Mölndal                         | 14 174                   | -198                       | -527                       |
| Partille                        | 7 094                    | 473                        | 1 260                      |

I bilaga 1 redovisas mer detaljerade uppgifter om uppmätta volymer av dricksvatten = spillvatten, avloppsvattenvolymer och de avgifter Gryaab har debiterat sina ägarkommuner.

## **7. Vilken nytta har respektive ägarkommun att leda allt avloppsvatten till Ryaverket för rening**

Ägarrådet har via skrivelsen från Stadskansliet angett följande:

*”Skall avgiftsfördelningen ta hänsyn till den ”nytta” som varje kommun har av att leda allt avloppsvatten till rening?”*

För att belysa frågeställningen sammanfattas några slutsatser från ”Stor- Göteborg avloppsutredning” som utfördes i slutet av 1960-talet av Stor-Göteborgs samarbetskommitté. Ett arbete som resulterade i byggande av det regionala reningsverket vid Rya. Några slutsatser sammanfattas också från den gemensamma utredning som Kungälv, Uddevalla, Stenungsund, Tjörn och Orust nyligen har genomfört. Dessutom redovisas några bedömningar baserat på Gryaabs och Göteborg Vattens erfarenheter.

I Stor-Göteborgs avloppsutredning framgår att olägenheterna med avloppsutsläpp ansågs vara så stora att det var helt nödvändigt att vidta effektiva åtgärder för att skydda lokala sjöar, vattendrag och Göta älv. Vilket sannolikt var den allra största nyttan med att bygga en regional anläggning.

Utredningen klarlägger de principiella frågorna kring avloppsutsläpp, recipientsituationen och det faktiska utgångsläget inom ett stort regionalt område, där det var stora skillnader mellan tätorternas storlek och struktur. Tekniskt-ekonomiska jämförelser gjordes mellan ett regionalt stort reningsverk vid Rya som Göteborg planerade och lokala lösningar i de dåvarande kommunerna.

I utredningen konstaterades att det var nödvändigt med en regional samordning för att lösa problemen på ett tekniskt ekonomiskt rimligt sätt. Allt utsläpp kunde samlas till en stor och mer tålig recipient med utsläpp i havet efter rening i det regionala alternativ som studerades.

Avloppsvattnet kunde transporteras långa sträckor med självfall i bergtunnlar. Man ansåg att större enheter skapade bättre förutsättningar för effektivare drift och övervakning. Den regionala lösningen i anslutning till ett storstadsområde ansågs vara såväl tekniskt-ekonomiskt som hygieniskt överlägsen andra lokala lösningar.

Slutsatserna byggde på både tekniska och ekonomiska utredningar där man räknade med tilläggskostnader (marginalkostnader) när det gällde utvidgningen och den ökande dimensioneringen av Göteborgs anläggningar för att möjliggöra tillkommande kommuners anslutning till det stora reningsverket.

Den alternativa lösningen för kranskommunerna bestod i lokala reningsverk inom respektive kommun. Av utredningen framgår att man jämförde det regionala alternativet med lokala lösningar, som innebar byggande av mindre reningsverk i kranskommunerna runt Göteborg, i förhållande till att kranskommunerna anslöts till Göteborgs reningsverk, det regionala alternativet. I vissa fall räknade man att några av kommunerna kunde bygga ut lokala anläggningar i en första etapp, för att senare genomföra en anslutning till Rya.

De lokala utbyggnadsalternativen jämfördes tekniskt-ekonomiskt med en anslutning till den regionala anläggningen vid Rya. I några fall konstaterades att lokala alternativ inte var möjliga att bygga men man skissade ändå på lokala lösningar för att göra kostnadsjämförelser med det regionala alternativet.

Mölnådal hade redan under 1960-talet anslutits till Göteborgs avloppsnät. För Mölnådals del bedömdes det vara uppenbart att någon lokal lösning av avloppsfrågan inte var möjlig att genomföra. Mölnådalsån som recipient var också en begränsande faktor med tidvis låga eller mycket låga flöden.

När det gällde Härryda ansågs det vara så angeläget att befria såväl Landvettersjön som Rådasjön och Stensjön från föroreningar vilket endast var möjligt genom en anslutning till det regionala reningsverket vid Rya. Några lokala alternativ ansågs alltså inte vara möjliga att realisera.

När det gällde Partille utgick utredningen från att reningsverket skulle kunna förläggas till ett område mellan Västra stambanan och Säveån, omedelbart öster om planerad motorvägsring. Men alternativet med ett lokalt reningsverk i Partille bedömdes endast som teoretiskt möjligt och togs närmast upp för att jämföra kostnaderna för ett lokalt alternativ med det regionala alternativet.

Några övriga viktiga frågor som belystes i utredningen var robustheten i det regionala avloppssystemet och dimensioneringen av tunnelsystemet. Vilket innebar att samtliga anslutna kommuner skulle ha goda möjligheter till fortsatt utveckling och expansion inom respektive kommun utan att behöva göra några egna investeringar i huvudledning för avloppsavledningen.

Slamhanteringen var också en fråga som belystes i utredningen. Utredningen visade att anläggnings- och årskostnader för olika slambehandlingstekniker var avsevärt lägre i det regionala alternativet. Det regionala alternativet innebar många anslutna personer och relativt stora slammängder, jämfört med om varje enskild kommun skulle ha tagit hand om sin egen slamdisponering.

Sedan den stora utbyggnaden av Va-systemen som skedde på 1960- och 1970-talet har förutsättningarna för att driva verksamheten inom VA successivt förändrats. Myndighetskraven har successivt ökat. Det gäller både miljökrav vid utsläpp av övergödande ämnen, kvalitetskrav, administrativa krav vid upphandling (LoU), arbetsmiljökrav och säkerhetskrav, m.m. Kraven tenderar också att öka från kunder och övriga intressenter i verksamheten.

För små och medelstora organisationer har det varit svårt att själva klara dessa krav. Resursbristen och svårigheten att rekrytera kvalificerad personal innebär många gånger att mindre organisationer har fullt upp med att klara den kortsiktiga operativa verksamheten.

Det finns helt enkelt inte tid, resurser eller kompetens för att arbeta med de strategiska frågorna och den långsiktiga utvecklingen av verksamheten. Detta kan bli förödande på lång sikt, både vad gäller den tekniska verksamheten och den långsiktigt ekonomiska utvecklingen.

Under den senaste 20-årsperioden har det varit en trend mot ökad samverkan och regionalisering av VA-verksamheten både nationellt och internationellt. Internationellt har en strukturomvandling av VA-verksamheten pågått lång tid tillbaka, främst inom Nederländerna, England och Wales och Skottland.

Det är framför allt omvärldsförändringar och ökade krav på verksamheten som har varit de drivande faktorerna. Ett antal regionala organisationer har bildats för hela VA-verksamheten och ibland har även annan teknisk verksamhet ingått som t.ex. avfallshantering/behandling och eller energiverksamhet. Denna strukturomvandling har pågått en längre tid och sedan 1990-talet har ett antal nya organisationer bildats.

Exempel på detta är Roslagsvatten, Stockholm Vatten, Mitt Sverige Vatten, Bergslagen kommunalteknik, Norra Västmanlands kommunalteknikförbund, Gästrikre Vatten, VA-SYD, VIVAB, Eskilstuna Miljö & Energi, m.fl.

Drivkraften för att regionalisera verksamheten eller utveckla organisationen på annat sätt har varit svårigheter med kompetensförsörjning, skärpta myndighetskrav eller krav på ökad kostnadseffektivitet. Intresset har varit stort och i många fall fortsätter organisationerna att utökas organisatoriskt genom att ta in nya verksamheter eller kommuner som delägare.



Det är också relativt vanligt att befintliga större organisationer som Norrvatten, Sydsvatten, Käppalaförbundet, Syvab och Gryaab får förfrågningar från närliggande kommuner om inträde, deläggande eller samverkan på ett mer påtagligt sätt. Så sker för närvarande inom organisationerna Sydsvatten, VA-SYD och Gryaab.

Många utredningar har genomförts på olika håll både i Sverige och utomlands. Slutsatsen av genomfört arbete har ofta blivit att mindre och medelstora VA-organisationer ansetts vara för små för att driva en effektiv och långsiktig verksamhet.

I Sverige bildades regionala organisationen för produktion av dricksvatten och avloppsvattenrening relativt tidigt. Exempel på detta är Norrvatten, Sydsvatten, Käppalaförbundet, Syvab och Gryaab. Organisationsformen för dessa företag blev efter genomförda utredningar antingen kommunalförbund eller regionala aktiebolag.

Sammanfattningsvis kan man ange följande områden som viktiga drivkrafter när det gäller pågående verksamhetsutveckling och regionalisering för mindre och medelstora kommuner:

- Ökade miljö- och kvalitetskrav samt ökade arbetsmiljökrav
- Ökade krav när det gäller leveranssäkerhet
- Ökade krav på säkerhet mot externa hot krisberedskap
- Svårigheter med rekrytering och kompetensförsörjning
- Ökade krav från kunder när det gäller leveranssäkerhet, tillgänglighet och information
- Krav från ägarna om kostnadseffektivitet och en begränsning av kostnadsutvecklingen
- Förändrad och ny lagstiftning som påverkar VA
- Ny vattenadministration, krav från EU
- Klimatförändringar som påverkar VA-verksamheten på flera olika sätt
- Större komplexitet vad gäller förnyelse och finansiering av VA-anläggningar

De nya kraven innebär fortsatta krav på vidareutveckling av Va-verkens behandlingsprocesser och verksamhet i övrigt. Detta i sin tur innebär med stor sannolikhet ökande behov av kemikalier och energi för drift av Va-anläggningarna vilket kräver kompetent personal för att optimera processerna.

Kraven ökar också på insatser för att förebygga risken för intrång och sabotage, öka IT-säkerheten, öka skyddet för anläggningarna mm. För att utveckla verksamheten inom dessa områden krävs specialkompetens vilket kan vara svårt för mindre organisationer att upprätthålla och utveckla.

Det mest påtagliga problemet för små och medelstora VA-organisationer är hur man skall kunna behålla kompetent personal och hur man skall klara den framtida kompetensförsörjningen när i stort sett hela den svenska VA-branschen står inför ett generationsskifte.

Inom många kommuner är medelåldern hög och ibland mycket hög. För vissa kommuner är det mycket svårt att rekrytera tillräckligt kompetent personal framöver men även att ersätta de erfarna äldre medarbetare som går i pension.



VA-verksamheten tenderar också att bli alltmer komplex med tekniskt komplicerade processer, avancerade maskiner vars prestanda ofta överskattas av olika leverantörer, avancerade styr- och övervakningssystem, allt högre krav från olika tillsynsmyndigheter. Detta gäller inte bara små och medelstora organisationer utan alla verksamhetsutövare. Vissa personalkategorier tenderar att vara svårrekryterade, till och med i storstadsområdena.

Frågan om vilken nytta varje enskild kommun har av att leda allt avloppsvatten till Ryaverket för rening är mycket komplex och det skulle leda mycket långt att i detalj redovisa detta. Men med utgångspunkt från Stor-Göteborgs samarbetskommittés utredning, KUSTO-rapporten och Gryaabs erfarenhet inom området lämnas följande generella synpunkter kring frågan men även några mer konkreta synpunkter för några av delägarkommunerna.

Att det finns skaleffekter när det gäller behandlingsanläggningar inom VA är väl dokumenterat såväl i VA-forskrifter som i SVU-rapporter. Det finns också en hel del utländska data som belyser denna fråga.

Det torde vara ganska uppenbart att de mindre kommunerna tjänar på samverkan på grund av skaleffekterna. Detta gäller både avledningssystem, vattenreningsanläggningar och anläggningar/teknik för slambehandling. "Inlandskommunerna" torde också ha haft störst nytta av att avloppsvattnet från dessa kommuner leddes till en större och mer tålig recipient, samtidigt som "de egna" recipienterna avlastades. Flera kommuner kunde på detta sätt avsevärt förbättra vattenkvalitén i de råvattentäkter som än idag utnyttjas för vattenförsörjning.

Att tillhöra Gryaab med ett omfattande regionalt tunnelsystem skapar också förutsättningar för borrhålsanslutningar med självfall för några av ägarkommunerna. Exempel på detta är områdena lilla Bråta i Lerum, Jerikoområdet på gränsen mellan Lerum och Partille, Furulundsområdet i Partille där en borrhålsanslutning har ordnats för Partille inom tunnelprojekt Lerum, bostads- och industriområden inom Öjersjö- och Mölnlyckeområdet, liksom inom stora delar av Göteborg.

Generellt sett bedöms Lerum, Partille, Härryda och delvis Mölndal ha störst nytta av det regionala tunnelsystemet förutom Göteborg. Kommuner som ligger långt ut i tunnelsystemet har också störst nytta av tunnelsystemet eftersom dessa kommuner kan utnyttja nedströms liggande tunneldelar för sin avledning av avloppsvatten till Ryaverket. Avledningen sker med självfall genom gravitationen utan någon transport- eller pumpningskostnad.

En annan faktor är markfrågan. Om varje kommun skulle ha byggt lokala reningsverk måste mark tas i anspråk. I många fall skulle det lokala reningsverket ha lokaliserats till relativt centrala lägen och relativt nära ett "lämpligt" vattendrag. En anslutning till det regionala reningsverket har inneburit stora fördelar för samtliga kranskommuner som haft möjlighet att använda marken på ett alternativt sätt vilket sannolikt har inneburit stora ekonomiska fördelar för några av kommunerna. Verksamhetens karaktär med risk för luktproblem har dessutom kunna ge földeffekter för intilliggande bostadsområden inom flera av kommunerna.

Här bör man också beakta, att kranskommunerna med dagens mycket långt gående miljökrav när det gäller avloppsvattenrening, generellt sett hade haft miljökrav på samma nivå som Gryaab nu har. Skärpningen av miljökraven som redovisas i kapitel 5.3 hade varit svårt att klara med marktillgång

men även mycket krävande i ett tekniskt-ekonomiskt-driftsmässigt perspektiv för de mindre kommunerna.

Va-verksamheten i stora regionala anläggningar har också betydande intäkter från försäljning av biogas, leverans av renat avloppsvatten för värmepumpsdrift, mottagnings- och behandlingsmöjligheter för organiskt rötbart avfall, slam från trekammarbrunnar och slutna tankar etc. I Gryaabs fall uppgår intäkterna till storleksordningen 30-40 mkr per år vilket hade varit avsevärt lägre om varje kommun skulle ha haft små lokala reningsverk.

Sammanfattningsvis så kan man konstatera att det är helt uppenbart att de mindre delägarkommunerna har haft betydande ekonomiska fördelar att tillhöra den regionala organisationen Gryaab med Göteborg Stad som huvudägare. Hur stora de ekonomiska fördelarna är för de mindre kommunerna kan man ha lite olika uppfattning om. Men sannolikt är de rätt betydande jämfört med om varje delägarkommun skulle ha drivit verksamheten i egen regi, i mindre lokala reningsanläggningar.

Här bör också noteras att Göteborg har haft nytta av att avloppsutsläpp uppströms vattenintaget vid Alelyckan har eliminerats.

Med nuvarande princip, som för övrigt tillämpas på de flesta andra håll, fördelas kostnaderna på ett sätt som är lika för alla delägare oavsett hur stor ägarandelen är i den samägda organisationen.

Skall då avgiftsfördelning ta hänsyn till denna extra nytta som de mindre kommunerna har tillgodogjorts genom anslutningen till Gryaab. Det är en fråga som bör hänskjutas till ägarna att ta ställning.

## **8. Vad är fasta respektive rörliga kostnader**

### **8.1 Några olika definitioner från ekonomisk litteratur**

Fasta och rörliga kostnader definieras på olika sätt i den ekonomiska litteraturen.

Nationalencyklopedin (NE) definierar fast kostnad = kostnad som inte ändras när den producerade mängden ökar eller minskar. Rörlig kostnad = kostnad som till skillnad från fast kostnad förändras när t.ex. den producerade mängden minskar eller ökar.

Ekonomisk ordbok definierar rörliga och fasta kostnader på ett mycket mer detaljerat sätt men det bedöms inte vara relevant att göra en mer ingående beskrivning inom ramen för detta PM. Den mer detaljerade beskrivningen är dock intressant eftersom man definierar flera typer av rörliga och fasta kostnader enligt följande.

Med en rörlig kostnad menar man en kostnad vars totalsumma förändras kontinuerligt när verksamhetsvolymen förändras. Det är således totalsummans förändring som här står i fokus. Man kan dela in de rörliga kostnaderna i tre olika delar enligt följande:

- Proportionellt rörliga kostnader
- Progressivt rörliga kostnader
- Degressivt rörliga kostnader

Fasta kostnader kan indelas i helt fasta kostnader och halvfasta kostnader. Helt fasta kostnader är kostnader vars totalsumma är oförändrad vid förändringar i verksamhetsvolymen. En egenskap med dessa helt fasta kostnader är att totalsumman förblir oförändrad vid förändringar i verksamhetsvolymen. Men styckkostnaden sjunker vid en ökning av volymen och stiger vid en minskning av volym.

Exempel på fasta kostnader är lokalhyra, leasingavgifter och linjär avskrivning. En klassificering av kostnader som helt fasta är giltig endast inom ett relevant område och under en kortare tidsperiod, vanligtvis max ett år. Ett relevant område är ett intervall inom vilket ett företag bedömer att den faktiska verksamhetsvolymen kommer att ligga. Man gör bedömningen utifrån vad som brukar anses som normalt, det vill säga hur det brukar vara. Dessutom är en helt fast kostnad endast fast på kort sikt.

Halvfasta kostnader är kostnader vars totalsumma förändras med vissa av verksamheten beroendeintervall. De är helt fasta i ett visst tidsintervall, men hoppar till en ny nivå när verksamhetsvolymen överstiger eller understiger en fastställd kritisk gräns. Man kan säga att det är kostnader som ökar trappstegsvis eller språngvis vid volymökning.

Att det förekommer halvfasta kostnader har dess grund i att vissa resurser endast kan anskaffas och avyttras i så kallade diskreta kvantiteter. Typexempel på halvfasta kostnader i ett tillverkande företag är lokalhyra, löner till chefer i produktionen, utrustningskostnader och kostnader för fordon. Många kostnader som man idag uppfattar som rörliga är i själva verket halvfasta.

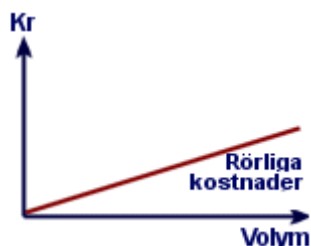
Nedanstående diagram illustrerar exempel på rörliga och fasta kostnader.

### Fasta kostnader



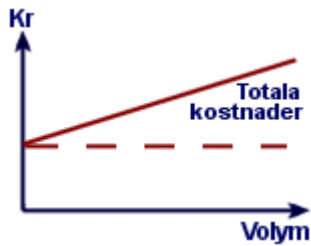
*Företagets fasta kostnader är kostnader som inte förändras om det sker en förändring av den tillverkade/sålda volymen. Exempel på fasta kostnader är lokalhyra, personalkostnader, maskiner, ränta på lån, försäkringar. Att kostnaderna är fasta är bara sant om företaget håller sig inom ett visst produktionsintervall. Ibland "slår man i taket" och måste bygga ut, hyra större lokaler, skaffa mer personal etc. Vid kalkylarbetet är det viktigt att veta om en fast kostnad plötsligt "tar ett skutt".*

### Rörliga kostnader



Företagets rörliga kostnader är kostnader som varierar med den tillverkade eller presterade volymen. För ett tillverkande företag är råvaror, ingående komponenter, förpackningar etc. rörliga kostnader. För ett tjänste-företag kan det t.ex. vara resekostnader eller kostnader för provisionsförsäljning, för ett varuhandelsföretag är kostnaden för inköpta varor en rörlig kostnad.

### De totala kostnaderna



Företagets totala kostnad är summan av de fasta och rörliga kostnaderna. Hur stor företagets totala kostnad blir är beroende av den tillverkade eller presterade volymen.

### Rörliga kostnader av olika slag

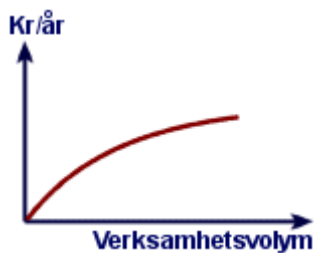
Rörliga kostnader kan delas in i proportionella, progressiva och degressiva. I kalkylarbetet måste hänsyn tas till vilken typ de rörliga kostnaderna hänförs.

### Proportionellt rörliga kostnader



Proportionellt rörliga kostnader är kostnader som förändras i samma takt som volymen. Ökar volymen med 10 % så ökar de proportionellt rörliga kostnaderna med lika mycket d v s 10 %.

### Degressiva rörliga kostnader



Degressiva rörliga kostnader innebär att de rörliga kostnaderna blir lägre vid större volymer. Detta inträffar då företaget får mängdrabatter av olika slag. Ett företag som uppnår stordriftsfördelar då volymen ökar har en rörlig kostnadskurva enligt ovan.

### Progressiva rörliga kostnader



Progressiva rörliga kostnader är kostnader som ökar snabbare än volymen. Exempel på detta är övertidsersättning till personal, råvarubrist eller komponentbrist hos en leverantör vilket kanske innebär inköp från någon annan till högre pris eller ökade transportkostnader (hemtagningskostnader).

### 8.2 Definition av Gryaabs fasta och rörliga kostnader

Med vägledning av de principer som redovisats ovan har Gryaabs fasta och rörliga kostnader klassificerats enligt nedan. Kostnadsslagen följer samma indelning som tillämpas för Gryaabs översiktliga resultaträkning (månadsboksluten och årsbokslutet).

- Löner och arvoden bedöms vara fasta kostnader, (övertids- och beredskapsersättning rörligt)
- Sociala avgifter och pensioner bedöms vara fasta kostnader
- Övriga personalkostnader bedöms vara fasta kostnader
- Anläggnings- och underhållskostnader bedöms till största del vara rörliga kostnader, till mindre del fasta
- Entreprenader och köp av verksamhet bedöms vara fasta kostnader
- Markhyror och fastighetsservice bedöms vara fasta kostnader, så länge som ytorna räcker
- Hyra av anläggningstillgångar bedöms vara fasta kostnader
- Förbrukningsmaterial och reparationer bedöms vara både fasta och rörliga kostnader
- Bränsle, energi och vatten bedöms främst vara rörliga kostnader, mindre del är fasta kostnader
- Diverse verksamhetskostnader bedöms till största del vara fasta kostnader

Efter genomgång och diskussion kan konstateras att en mer detaljerad klassificering och uppdelning av de rörliga kostnaderna i proportionerligt, degressiva och progressiva rörliga kostnader har relativt liten betydelse för Gryaabs del i detta sammanhang och beaktas inte vidare i detta PM.

Däremot bör frågan om halvfasta kostnader belysas. Halvfasta kostnader är kostnader vars totalsumma förändras med vissa tidsintervall. De är helt fasta under vissa tidsintervall men hoppar till en ny nivå när verksamhetsvolymen överstiger eller understiger en fastställd kritisk gräns. Det är kostnader som ökar trappstegsvis eller språngvis vid volymökning.

För Gryaabs del inträffar en trappstegsvis ökning av de fasta kostnaderna (finansiella kostnader) när befintliga bassängvolymen eller anläggningar inte räcker till för att klara reningen beroende på skärpta miljökrav eller när anläggningarna behöver byggas ut för ett högre vattenflöde. Här uppkommer frågan om en till synes fast kostnad skall betraktas som en fast kostnad eller om den faktiskt skulle kunna betraktas som en rörlig kostnad sett över en längre tidsperiod. Denna fråga utvecklas något närmare i kapitel 10 nedan.

## 9. Gryaabs fasta och rörliga kostnader - några beräkningsexempel

### 9.1 Arbetsmetodik

Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader har klassificerats med utgångspunkt från Gryaabs bokslut 2011-12-31. Utredningen har utgått från Gryaabs översiktliga resultaträkning och de sammanfattande kostnadsslag som normalt används i den ekonomiska rapporteringen.

I redovisade exempel har avskrivningskostnader för en eller flera specifika anläggningsdelar använts. Uppgifter om avskrivningarna har i dessa fall hämtats från Gryaabs inventariesystem softwin. För att beräkna räntekostnaderna för specifika anläggningsdelar har en medelränta på 3,5 % använts.

För att illustrera Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader redovisas några olika exempel där rörliga respektive fasta kostnader har betraktats på lite olika sätt. Detta har gjorts med anledning av att det inte alltid är entydigt om vad som egentligen är en fast, rörlig eller halvfast kostnad. I detta sammanhang är också dimensioneringen av produktionsanläggningen viktig liksom tidsperspektivet.

### 9.2 Exempel 1, Fast/rörlig kostnad "On Off - Ryaverket går eller står still"

Exempel 1 avser att redovisa vad som kan betraktas som rörlig eller fast kostnader när Gryaab har produktionen igång, dvs. när Gryaab renar avloppsvattnet eller om produktionen skulle stängas av, dvs. alla reningsprocesser, pumpar, etc. slås av.

I detta exempel har antagits att alla kostnader är fasta utom kostnaderna för:

- Övertid och beredskap
- Kemikalier och renshantering
- Bränsle, el och vatten
- Hantering av slam och rens

För lite mer detaljer kring exemplet, se bilaga 2.

| <b>Exempel 1, Gryaabs kostnader 2011</b> | <b>Totala</b> | <b>Fasta kostnader</b> | <b>Rörliga kostnader</b> |
|--|---------------|------------------------|--------------------------|
| Fördelning i (kk)                        | 293 020       | 222 182                | 70 838                   |
| Fördelning i (%)                         | 100           | <b>75,8</b>            | <b>24,2</b>              |

### 9.3 Exempel 2, Fast/rörlig kostnad "vid normaldrift 2-8m<sup>3</sup>/s"

Exempel 2 avser att redovisa vad som kan betraktas som rörliga eller fasta kostnader när Gryaab har produktionen igång vid normaldrift motsvarande ett flöde på ca 2-8m<sup>3</sup>/s. Här har antagits att både fasta och rörliga kostnader kunde ha minskat om man var säker på att perioder med höga flöden inte skulle förekomma. I exemplet har beräknats att bemanningen för drift och underhåll kunde ha minskats med tre heltidstjänster.

För att bedöma hur mycket de fasta respektive rörliga kostnaderna skulle kunna ha minskats har en genomgång av Gryaabs olika anläggningsdelar genomförts. Genomgången och bedömningen har gjorts tillsammans med ansvarig driftchef som är den person som kan verksamheten och anläggningsdelarna bäst. Genomgången har genomförts för samtliga anläggningsdelar från tunnelsystemet, genom alla processer, anläggningssteg, hjälpsystem och fram till utdelningen i havet.

En mer detaljerad bedömning har också gjorts över fördelningen av el och fjärrvärme med avseende på hur stor del av dessa insatsvaror som tillhör reningsprocesserna eller fastigheterna.

Genomgången har resulterat i att de fasta kostnaderna bedöms kunna minskas med ca 1,5 mkr och de rörliga kostnaderna med ca 4,5 mkr.

| <b>Exempel 2, Gryaabs kostnader 2011</b> | <b>Totala</b> | <b>Fasta kostnader</b> | <b>Rörliga kostnader</b> |
|--|---------------|------------------------|--------------------------|
| Fördelning i (kkr)                       | 287 011       | 220 682                | 66 329                   |
| Fördelning i (%)                         | 100           | <b>76,9</b>            | <b>23,1</b>              |

#### **9.4 Exempel 3, Fast/rörlig kostnad om en anläggningsinvestering kan anses utgöra en rörlig kostnad”**

Exempel 3 avser att redovisa hur kostnadsfördelningen blir om anläggningen för bräddvattenrening anses kunna vara en rörlig kostnad. Anläggningen byggdes mellan åren 2002 och 2005 då den togs i drift. Investeringen som uppgick till ca 70 mkr var det första steget för att Gryaab skulle kunna klara de skärpta kraven för bättre kväve- och fosforrening som började gälla 2010. Anläggningen är endast i drift under kortare perioder då det är stor nederbörd och höga flöden.

Restvärdet för denna anläggning är bokfört till ca 40 mkr vilket medför en räntekostnad på 1,4 mkr och en avskrivning på 5,3 mkr per år. I exemplet har dessa kostnader betraktats som rörliga.

Exemplet anknyter till det resonemang som förs om halvfasta kostnader i avsnitt 8.1. Halvfasta kostnader är kostnader vars totalsumma förändras med vissa tidsintervall. De är helt fasta under vissa tidsintervall men hoppar till en ny nivå när verksamhetsvolymen överstiger eller understiger en fastställd kritisk gräns. Det är kostnader som ökar trappstegsvis eller sprängvis vid volymökning.

| <b>Exempel 3, Gryaabs kostnader 2011</b> | <b>Totala</b> | <b>Fasta kostnader</b> | <b>Rörliga kostnader</b> |
|--|---------------|------------------------|--------------------------|
| Fördelning i (kkr)                       | 293 020       | 215 460                | 77 560                   |
| Fördelning i (%)                         | 100           | <b>73,5</b>            | <b>26,5</b>              |

#### **9.5 Exempel 4, Fast/rörlig kostnad ”om flera anläggningsinvesteringar kan anses utgöra rörliga kostnader”**

Exempel 4 redovisar kostnadsfördelningen om man även skulle betrakta den senaste stora utbyggnaden som en rörlig kostnad. I detta exempel antas att Gryaab skulle ha klarat de skärpta reningskraven i befintliga bassängvolymen om det skett en drastisk minskning av andelen tillskottsvatten till Ryaverket. Sett över längre tidsperioder skulle alltså anläggningsinvesteringar för högre produktionskapacitet eller bättre reningsprocesser generellt sett kunna anses vara en rörlig kostnad.

De stora anläggningarna för bättre kväve- och fosforrening byggdes mellan åren 2006 och 2010. Investeringen uppgick till ca 660 mkr. Restvärdet för denna anläggning är också bokfört till ca 660 mkr vilket medför en räntekostnad på 23,1 mkr och en avskrivning på 41,3 mkr per år. I exemplet nedan har dessa kostnader betraktats som rörliga.

| <b>Exempel 4, Gryaabs kostnader 2011</b> | <b>Totala</b> | <b>Fasta kostnader</b> | <b>Rörliga kostnader</b> |
|--|---------------|------------------------|--------------------------|
| Fördelning i (kkr)                       | 293 020       | 156 316                | 136 704                  |
| Fördelning i (%)                         | 100           | <b>53,3</b>            | <b>46,7</b>              |

## 10. Flödets påverkan på Ryaverkets processer och möjligheter till minskning av höga flöden

När Ryaverket dimensionerades i början av 1970-talet var man väl medveten om att tillskottsvattnet på sikt borde minskas. När anläggningen dimensionerades 1972 angavs följande. ”Omläggningen till duplikatsystem i de områden, som för närvarande har kombinerat system kommer dock att kräva lång tid, eftersom arbetet är mycket kostnadskrävande och arbetstekniskt svårbemästrat”.

I dagsläget uppgår inkommande spillvattenflöde till Ryaverket till ca 2 m<sup>3</sup>/s. Det genomsnittliga årsmedelflödet uppgår till knappt 4 m<sup>3</sup>/s medan det maximala flödet kan uppgå till 12-17 m<sup>3</sup>/s under vissa dygn. Detta är mycket lägre än de prognoser och de bedömningar som gjordes vid dimensioneringen 1970, se avsnitt 5.2. Då prognostiserade man ett medelflöde på ca 11 m<sup>3</sup>/s år 2010 vilket är nästan 3 gånger det faktiska utfallet och en årsvolym på 250 miljoner m<sup>3</sup> vilket är dubbelt så mycket som det faktiska utfallet.

Inkommande vatten till Ryaverket uppgår i genomsnitt till ca 120 miljoner m<sup>3</sup> per år. Av detta vatten är drygt 50 miljoner m<sup>3</sup> spillvatten medan ca 70 miljoner m<sup>3</sup> är tillskottsvatten av olika slag. Källorna för tillrinningen till Ryaverket beskrevs i prøvotidsredovisningen i samband med provningen av Gryaabs miljövillkor år 2000.

Tillrinningen av spillvatten uppgår till 51 miljoner m<sup>3</sup>. Av denna mängd kommer nära 39 miljoner m<sup>3</sup> från hushåll, ca 7 miljoner m<sup>3</sup> från allmän service (sjukhus, skolor, kontor, hotell, restauranger med mera) samt ca 6 miljoner m<sup>3</sup> från industrin.

I ansökan redovisades källorna till Ryaverket i form av en översiktlig vattenbalans med årsvolym i miljoner m<sup>3</sup> för ett år med en tillrinning på 120 miljoner m<sup>3</sup> enligt nedanstående tabell.

| <b>Typ av vatten</b>   | <b>Volym i (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Volym i (%)</b> |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Spillvatten  | 51                             | 43                 |
| Dränering från duplikat- och separatsystem   | 16                             | 13                 |
| Läckage från vattenledningsnätet   | 13                             | 11                 |
| Dagvatten från kombinerat system   | 12                             | 10                 |
| Dränvatten från kombinerat system  | 12                             | 10                 |
| Inläckage av grund-, drän-, och dagvatten till det allmänna ledningsnätet för självtransport | 8                              | 7                  |
| Egenförbrukning och processvatten vid vattenverken   | 4                              | 3                  |
| Inläckage till tunnelsystemet  | 4                              | 3                  |
| <b>Total tillrinning till Ryaverket</b>  | <b>120</b>                     | <b>100</b>         |



Alla ägarkommuner jobbar systematiskt med att laga, byta ut och förnya ledningssystemen på en mängd olika sätt. Arbetet resulterar bl.a. i att tillskottsvattnet till Ryaverket minskar men tillrinningen beror på en mängd olika faktorer så det är mycket svårt att beräkna vilken effekt kommunernas arbete egentligen har haft och har. Arbetet har dock pågått sedan Ryaverket startade och alla kommuner genomför årligen stora investeringar för att förbättra ledningssystemen.

Vad kostar det om man skulle genomföra en radikal minskning av tillskottsvattnet och av tillrinningen till Ryaverket?

Med anledning av detta har följande frågor ställts till Göteborg Vatten:

*Hur stora investeringar skulle Göteborg Vatten hade behövt genomföra om maxflödet till Gryaab skulle ha begränsats till:*

- 4 m<sup>3</sup>/s
- 8 m<sup>3</sup>/s
- 12 m<sup>3</sup>/s

*Eftersom Göteborg står för ca 80 % av flödet så reduceras andelen för Göteborg till*

- 3,2 m<sup>3</sup>/s
- 6,4 m<sup>3</sup>/s
- 9,6 m<sup>3</sup>/s

*Idag uppgår medelflödet till knappt 4 m<sup>3</sup>/s och topparna till ca 15-17 m<sup>3</sup>/s.*

Göteborg vatten har genomfört en övergripande utredning och bedömning av dessa frågor i PM "Maxflöde från Göteborg till Gryaab" PM 2012-05-03 med hjälp av modellberäkningar (ROAM-modellen, DHI, Gryaab och Göteborg Vatten). Av Göteborg Vattens rapport framgår att den beslutade satsningen på Åtgärdsplan avlopp enligt modellberäkningar kommer att minska flödet till Gryaab med ca 1 m<sup>3</sup>/s fram till år 2030. Kostnaden för detta har bedömts till storleksordningen 600 miljoner kr också fram till 2030.

Det teoretiska maxflödet i ett idealiserat avloppssystem har bedömts ligga i storleksordningen 4,5 m<sup>3</sup>/s. Av rapporten framgår att det inte bedöms vara genomförbart att minska flödet under denna nivå oavsett åtgärder. Det bedöms således omöjligt att minska tillskottsvattnet ned till nivån 3,2 m<sup>3</sup>/s.

Att minska flödet till 9,6 m<sup>3</sup>/s bedöms kosta i storleksordningen 6 000 miljoner kr och ytterligare en minskning ned till 6,4 m<sup>3</sup>/s bedöms kosta i storleksordningen 14 000 miljoner kr.

En minskning av flödet till 9,6 m<sup>3</sup>/s skulle teoretiskt kunna klaras med en nyttig magasineringsvolym i de centrala delarna av Göteborg på i storleksordningen 600 000 m<sup>3</sup>. Ett antal tekniska anläggningar skulle då behöva byggas i stadsmiljön och magasineringsvolymen skulle sannolikt behöva delas upp i flera olika enheter.

Den möjliga magasineringsvolymen som finns i Gryaabs tunnlar har inte medräknats. Volymerna i tunnarna är inte särskilt stora och tidigare utredningar har visat att det finns säkerhetsaspekter som måste beaktas och regleranläggningar som är tekniskt svårbemästrade.

En minskning av flödet till nivån 6,4 m<sup>3</sup>/s skulle kräva mycket omfattande ombyggnader av det kombinerade avloppssystemet men även insatser på spillvattensystemen.

Investeringar i ledningsnät och magasin är tidkrävande att bygga. Om det kombinerade systemet skulle byggas om till ett duplikatsystem bedöms det ta ca 100 år. För att få perspektiv på ledningsomläggningen skulle detta alltså innebära en investeringstakt i medel motsvarande ca 100 mkr/år. Att bygga ett utjämningsmagasin skulle gå att utföra på kortare tid, ca 15-20 år.

Historien har visat att det ofta i ett kort tidsperspektiv har varit mer lönsamt att genomföra förbättringar på Ryaverket än om kommunerna själva skulle ha genomfört mer omfattande åtgärder för att minska tillskottsvattnet. Ett exempel på detta är t.ex. byggandet av anläggningen för bräddvattenrening i exempel 3 ovan. Det var avsevärt billigare att bygga denna anläggning jämfört om kommunerna skulle ha minskat tillskottsvattnet och flödet till en sådan nivå att anläggningen inte hade behövt byggas.

Sett i ett längre tidsperspektiv är det dock mycket viktigt att kommunerna fortsätter att minska andelen tillskottsvatten som kommer till Ryaverket. Även små minskningar av de högsta flödena kan på marginalen få mycket stor betydelse när det gäller Gryaabs framtida processutveckling och kostnadsutveckling, se nedan.

## **11. Flödets påverkan på Ryaverkets investeringar**

På ett reningsverk behandlas avloppsvatten enligt grundläggande fysikaliska, kemiska och biologiska processer. Processerna kräver bestämda behandlingstider vilket styr hur stor yta och volym som krävs. Om reningsverket skall kunna behandla ett högre flöde så krävs i princip en motsvarande ökning av bassängvolymerna och även utrymme i form av mark för att kunna bygga de nya anläggningarna.

Större delen av den totala vattenmängden under ett normalt år når reningsverket vid måttliga flöden. För denna andel av vattnet blir därför kapitalkostnaderna per kubikmeter vatten som behandlas måttlig. Investeringar för att kunna hantera extremflöden blir dyrare. Investeringarna kan bli ännu dyrare om det finns andra begränsningar som gör att den extra volymen blir mer komplicerad att bygga.

Extremflödena är tidsmässigt kortvariga. Detta betyder att den relativt lilla mängd vatten som når reningsverket vid högre flöden kräver en betydligt större investering och därmed betydligt högre kapitalkostnader per kubikmeter vatten som behandlas.

Det är svårt att beräkna hur stor extrakostnaden är för dessa höga flöden. Ett viktigt skäl är att reningsverket vid varje investeringstillfälle dimensioneras och byggs utifrån de förutsättningar och prognoser som gäller vid beslutstillfället. För Ryaverkets del har det varit komplicerat att under de senaste tjugo åren bygga om reningsverket för varje nytt miljökrav för de flöden och föroreningsmängder som förväntas till reningsverket för det kommande decenniet.

Kravet från ägarna att de senaste utbyggnaderna skulle ske inom befintlig reningsverkstomt, utan att utnyttja området inom Rya skog, har dessutom medfört successivt mer komplicerade och dyrare lösningar. Ombyggnaderna har varit kostnadskrävande, komplicerade och tidskrävande att genomföra. Arbetena har försvårats på grund av höga flöden, en komplicerad anläggning och en begränsad tillgänglig area.

Inga detaljerade alternativa utredningar har genomförts för att ta reda på vilka lösningar som skulle ha varit möjliga om ägarkommunerna hade genomfört mer omfattande åtgärder för att minska tillskottsvattnet. Detta har heller inte varit en prioriterad fråga eftersom åtgärderna vid reningsverket måste genomföras inom en nära framtid för att uppfylla miljövillkoren. Åtgärder på ledningsnätet för att sänka de högsta flödena kan ta tio till hundra år att planera och genomföra. Åtgärder på ledningsnätet får alltså inte någon mer reell effekt på dimensioneringen av den just då aktuella ombyggnaden av reningsverket.

En översiktlig genomgång av de senaste tjugo årens investeringar visar dock att de genomförda förbättringarna av reningen borde ha kunnat genomföras betydligt enklare och billigare om inte hänsyn inte hade behövt tas till de tidvis höga flödena. Kapitalkostnaderna per kubikmeter vatten för de genomförda extra investeringarna på grund av tidvis förhöjda flöden är flera gånger högre än den avgift på några kronor per kubikmeter som en fördelning av hela Gryaabs avgift efter uppmätt spillvattenflöde skulle ge.

Som incitament för att genomföra åtgärder på ledningsnätet blir alltså priset för lågt. Ett annat problem med en sådan prissättning är att den inte motsvarar kostnader som är påverkbara under ett år på Ryaverket. Enligt ekonomernas nomenklatur utgör investeringarna på ett reningsverk halvfasta kostnader som är irreversibla eller långsamt reversibla. Gryaab kan inte sälja en redan byggd bassäng när den inte längre behövs. Det är istället de val som gjordes för investeringar på ledningsnätet under decennierna innan investeringsbeslutet på reningsverket som styr kostnaden för investeringen på reningsverket när de nya kraven skall uppfyllas.

Hur ser då de framtida investeringarna ut på reningsverket? Mycket tyder på att marginalkostnaden för investeringar för att hantera höga flöden snarare kommer att öka än att minska vid varje framtida investeringstillfälle.

- Befolkningen bedöms öka vilket innebär att mer organiskt materiel, kväve och fosfor skall hanteras. Detta kräver normalt större volymer eller mer kapitalintensiva anläggningar.
- Krav från myndigheter eller ägarnas ambitioner på förbättrad kväverening innebär att ytterligare investeringar troligen krävs i flera etapper inom de närmaste fem till femton åren. Underhandsinformation från konsulter som arbetar med förslag på framtida processlösningar visar att de alternativ som går att genomföra liksom hur de kan genomföras är starkt beroende av hur högt flöde som måste behandlas.
- Myndigheterna har allt mindre acceptans för förbiledning av reningssteg eller bräddning av orenat avloppsvatten från ledningsnätet. Detta innebär att reningsverket successivt behöver byggas för att behandla en allt större del av de höga flödena.
- I miljövillkoren frångår man så kallade riktvärden för utsläpp och inför istället begränsningsvärden. Detta innebär sannolikt en skärpning av de juridiska konsekvenserna vid ett enstaka överskridande av villkoret på grund av till exempel ett ovanligt regnigt år. Detta

bör innebära att reningsverken framöver dimensioneras och byggs för ännu större säkerhet för att hantera de höga flöden som inträffar relativt sällan. Hur detta utvecklas vet man inte idag. Svenskt Vatten arbetar aktivt för att öka myndigheternas förståelse för de kommunala reningsverkens unika situation. Till skillnad från en industri (som kan stoppa produktionen) kan inte reningsverken stänga flödet av avloppsvatten från samhället för att klara miljövillkoren.

Om toppflödena successivt sjunker till följd av förbättrat ledningsnät är det möjligt att ovanstående förändringar kan hanteras på Ryaverket inom befintlig tomtyta.

Väsentligt högre krav eller ambitioner, till exempel badvattenkvalitet eller rening av läkemedelsrester, skulle innebära att marginalkostnaden för de extra flödena blir väsentligt högre än idag. Det blir också fallet om inte förbättringarna längre kan rymmas inom den befintliga tomten och ett nytt reningsverk måste byggas på annan plats.

## 12. Diskussion

Dimensioneringen av det regionala reningsverket vid Rya gjordes i början av 1970-talet. Dimensioneringen gjordes med en stor prognosticerad ökning av flödet in till Ryaverket. Med anledning av detta planerades två större utbyggnader. Idag kan man konstatera att prognoserna för avloppsflödet var alldeles för höga, ca tre gånger för höga när det gäller det genomsnittliga årsmedelflödet in till Ryaverket och ca två gånger för högt när det gäller årsvolymen av avloppsvatten in till Ryaverket.

Prognoserna för planerade utbyggnader stämmer dock hyggligt bra tidsmässigt. Men den drivande faktorn för de utbyggnader som har genomförts har i första hand varit skärpta miljövillkor inte ett ökande avloppsflöde.

När det gäller den bedömda anslutningen (antalet personekvivalenter) stämmer prognoserna mycket bra. År 1970 bedömde man att ca 1 000 000 personekvivalenter skulle vara anslutna år 2010. Detta kan jämföras med det faktiska utfallet som blev 865 326 pe.

Sett i ett historiskt perspektiv kan man konstatera att man redan från början planerade två större utbyggnader av Ryaverket. Man bedömde att utbyggnaderna var nödvändiga med anledning av en större anslutning och ökad vattenförbrukning. Men historien har visat att de genomförda utbyggnaderna varit nödvändiga på grund av successivt skärpta miljökrav. Detta förhållande innebär att man borde kunna betrakta de två större utbyggnader som Gryaab har genomfört under de senaste årtiondena (1994-1997 respektive 2006-2010) som planerade investeringar och att de därmed borde kunna betraktas som fasta kostnader.

Kostnaderna för den anläggning som byggdes 2002-2005 för att rena förbilet vatten vid hög nederbörd och stora avloppsvattenflöden skulle kanske kunna betraktas som en rörlig kostnad. Anläggningen är integrerad i befintlig försedimenteringsanläggning och körs bara korta stunder vid höga flöden. Syftet med anläggningen är att rena vattnet med avseende på fosfor vid de tidpunkter som den biologiska behandlingskapaciteten överskrids. Normalt är detta när flödet är högre än ca 6-10 m<sup>3</sup>/s.

I de utredningar som genomfördes innan byggandet av Ryaverket framgår att det redan från början fanns en ambition att kommunerna skulle arbeta med att minska flödet från kombinerade system. Man var väl införstådda med att arbetet med att förnya ledningssystemen var förknippade med höga

kostnader och att arbetet var arbetstekniskt svårt. Och kommunerna gör ungefär samma bedömning idag som man gjorde i början på 1970-talet.

Förnyelsearbetet pågår kontinuerligt. Mycket arbete har gjorts men förnysetakten när det gäller uppbyggnaden av va-ledningssystemen uppgår generellt till hundratals år. Under kortare perioder är det därför mycket svårt att se någon effekt av genomförda åtgärder eftersom nederbördsförhållanden, markfysikaliska förhållanden, avrinningsprocesser och de faktorer som har betydelse inom det regionala tunnelsystemet och det regionala avrinningsområdet är mycket komplexa.

I ett kortsiktigt tidsperspektiv har det varit kostnadseffektivt för Gryaabns ägare att genomföra investeringarna på Ryaverket istället för att varje delägarkommun skulle vidta mer omfattande åtgärder för att minska totalflödet in till Ryaverket. Men med dagens stränga miljökrav, som blev mycket mer långtgående än vad man räknade med på 1970-talet, har det visat sig att det kan bli mycket kostsamt att utveckla nya reningsprocesser och bygga nya anläggningar om anläggningarna måste dimensioneras för periodvis höga flöden. Sett i ett längre tidsperspektiv är det därför viktigt att fortsätta med åtgärder för att minska tillskottsvattnet vid stor nederbörd och höga flöden.

Göteborg Vattens översiktliga utredning och bedömning indikerar att det till viss del går att minska tillskottsvattnet till Ryaverket. Modellberäkningar har visat att den beslutade satsningen på åtgärdsplan avlopp kommer att minska maxflödet till Ryaverket med ca 1 m<sup>3</sup>/s fram till 2030 med ca 600 miljoner kr i investeringar. Detta kommer att ha mycket stor betydelse för Gryaabns möjligheter att utveckla framtida reningsprocesser och kostnadseffektiva anläggningar jämfört med om man inte hade tagit detta beslut.

Att genom åtgärder på ledningssystemen minska flödet till en sådan nivå att Gryaab kunnat avstå från genomförda eller framtida investeringar bedöms inte vara möjligt. Om så skulle ha skett hade investeringsbeloppen varit avsevärt högre, kanske en faktor 10 gånger högre än de investeringar som nu har gjorts på Ryaverket.

Gryaab har sedan början på 1990-talet genomfört investeringar på ca 1 000 miljoner kr för att kunna klara de skärpta miljökrav som myndigheterna har fastställt. Detta kan jämföras med de 6 000 – 14 000 miljoner kr som man beräknar att det hade kostat om massiva åtgärder hade genomförts för att kraftigt minska tillflödet av avloppsvatten till Ryaverket. Men genom att fortsätta med åtgärder för att minska tillskottsvattnet kan Gryaabns kostnadsutveckling långsiktigt begränsas.

Ur ägarsynpunkt kan man därför dra slutsatsen att det på lång sikt är lönsamt för ägarkommunerna att fortsätta med investeringarna på ledningsnäten för att minska tillskottsvattnet. Genom detta skapas bättre förutsättningar för Gryaab att kunna hantera framtida utbyggnader. Det skapar också förutsättningar att kunna klara framtida utbyggnader inom nuvarande reningsverkstomt.

Gryaab har idag högre kapitalkostnader för att hantera de höga flödena än vad som motsvaras av en fördelning av hela avgiften efter uppmätt avloppsvattenmängd. Kostnaden bedöms öka ytterligare framöver men det är en stor eftersläpning av kostnaderna.

Åtgärder som genomförs på ledningsnätet idag ger besparingar för VA-kollektivet i form av lägre kapitalkostnader för avloppsrening först om ett eller ett par decennier. Därför är det inte meningsfullt att ändra taxan med syftet att driva fram åtgärder på ledningsnätet.

Om ägarkommunerna på lång sikt vill sänka sina totala kostnader bör de fortsätta att genomföra kostnadseffektiva åtgärder på ledningsnätet för att minska de högsta vattenflödena. På så sätt kan kostnaderna för framtida investeringar på reningsverket begränsas.

Att förändra fördelningsprincipen så att en större andel fördelas med flödet som fördelningsgrund skulle vara gynnsamt för några kommuner. Differensen blir större ju högre andel av avgiften som fördelas med avloppsflödet som fördelningsgrund. Med utgångspunkt från den nuvarande årliga avgift som kommunerna betalar till Gryaab blir differensen störst för kommunerna Ale, Härryda, Kungälv och Partille. Kostnaden blir lägre för Partille, Kungälv och Ale medan den blir högre för Härryda.

Av den analys som har genomförts framgår dock att skillnaden i kostnad mellan alternativa fördelningsprinciper blir relativt liten jämfört med nuvarande system för avgiftsfördelningen.

Genomförd utredning visar att de mindre delägarkommunerna har haft ekonomiska fördelar att tillhöra den regionala organisationen Gryaab med Göteborg Stad som huvudägare. Sannolikt är de ekonomiska fördelarna rätt betydande, jämfört med om varje delägarkommun skulle ha drivit verksamheten i egen regi, i mindre lokala reningsanläggningar.

En sammanvägd dömning med hänsyn tagen till recipienter, lokaliseringsmöjligheter för lokala reningsverk etc. har sannolikt Partille, Härryda och Mölndal haft de största ekonomiska fördelarna att tillhöra Gryaab. Förutsättningarna för att utveckla lokala reningsverk hade generellt sett varit bättre för Kungälv och Ale liksom naturligtvis för Göteborg med sin storlek och sitt läge vid Göta älvs utlopp. Ales och Kungälvs möjligheter hade kanske begränsats beroende på att Ales utsläppspunkt hade legat direkt uppströms Göteborgs vattenintag och Kungälvs utsläppspunkt hade legat i Nordre älv som nu är natura 2000-klassat område.

## **13. Alternativa fördelningsprinciper**

### **13.1 Behåll nuvarande princip 80/20**

Den nuvarande principen för avgiftsfördelning 80/20 är väl beprövad och har tillämpats under lång tid ända sedan 1985. Principen speglar i stor sett Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader med den osäkerhet som finns i såväl hur fasta som rörliga kostnader skall definieras, liksom den relativt stora osäkerhet som finns i kvalitén på de mätningar som görs av avloppsvattenvolymer.

### **13.2 Ändra fördelningen till 75/25**

En fördelning enligt principen 75/25 skulle sannolikt bättre spegla Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader i enlighet med exempel 2 och 3 som redovisas i utredningen. I exempel 2 har en mer förfinad bedömning gjorts när det gäller Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader. I exempel 3 betraktas de finansiella kostnaderna för anläggningen för bräddvattenrening som rörliga kostnader.

### **13.3 Ändra fördelningen till 50/50**

Om man anser att de finansiella kostnaderna för Gryaabs stora investeringar kan betraktas som rörliga kostnader skulle en fördelning på 50/50 kunna användas. Man skulle i detta fall betrakta den trappstegsvisa ökningen av de fasta kostnaderna när befintliga bassängvolymerna behövs byggas till



som en rörlig kostnad. Detta har inträffat några gånger främst beroende på skärpta miljökrav inte på grund av ett ökat flöde till Ryaverket.

Mot detta resonemang talar den ursprungliga planeringen. Man byggde en stor regional anläggning som skulle kunna ta emot höga vattenflöden via det regionala tunnelsystemet. Man visste också från början att anläggningen i framtiden skulle behöva byggas ut i åtminstone två större utbyggnadsetapper. Det var dock inte ett högre avloppsflöde som resulterade i ett behov av utbyggnad av utan istället var det betydligt hårdare miljökrav vilket man inte förutsåg vid denna tidpunkt.

### 13.4 Ändra fördelningen till 100/0

En fördelning enligt principen 100/0 dvs. att kostnaderna bara skulle fördelas med utgångspunkt från dricksvattenmätningarna skulle innebära en marginell skillnad i avgift för delägarkommunerna jämfört med nuvarande princip för kostnadsfördelningen. Det skiljer endast några 100 kkr. jämfört med nuvarande fördelningen 80/20 enligt nedan. Röda siffror innebär högre avgift:

| Kommun<br>(Avgift i kkr) | Kostnad<br>80/20 | Differens<br>100/0 |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| Ale                      | 4 557            | -169               |
| Göteborg                 | 145 877          | 419                |
| Härryda                  | 4 719            | 146                |
| Kungälv                  | 5276             | -214               |
| Mölndal                  | 14 174           | 131                |
| Partille                 | 7 094            | -315               |

En fördelning av kostnaderna med utgångspunkt från uppmätt dricksvattenförbrukning skulle innebära en större säkerhet när det gäller bestämningen av de olika kommunernas avgift. Det skulle också innebära att några mätningar av avloppsflödet inte skulle behöva upprätthållas av detta skäl.

Att upprätthålla driften för de olika mätstationerna kostar i storleksordningen 1 miljon kr per år. Men det kan finnas andra skäl än strikt ekonomiska för att ändå fortsätta med mätningarna av avloppsvattenvolymer.

### 13.5 Ändra fördelningen till 0/100

En ändring av fördelningsprincipen till 0/100 dvs. att alla kostnader skulle fördelas efter delägarkommunernas andel av det totala avloppsvattenflödet till Gryaab skulle vara gynnsamt för tre av de mindre ägarkommunerna, se avsnitt 6. Mätningarna av avloppsvatten är dock en avsevärt mer osäker metod som underlag för avgiftsfördelningen jämfört med mätningarna av dricksvatten. Detta talar emot att fördelningen enbart skulle ske med avloppsflödet som fördelningsgrund.

### 13.6 Ändrad fördelning med avseende på nyttan av att tillhöra Gryaab

Utredningen har visat att de mindre delägarkommunerna har haft större nytta av att tillhöra den regionala organisationen Gryaab med Göteborg Stad som huvudägare jämfört med om de mindre kommunerna skulle ha anlagt och drivit egna lokalt belägna reningsverk.

I utredningen beskrivs några olika principer för fördelningen av avgift för samägda avloppsorganisationer. Normalt sett så fördelas kostnaderna på ett sätt som är lika för alla oavsett hur

stor ägandet är i den samägda organisationen. Men det är naturligtvis fullt möjligt att införa en fördelningsprincip som skulle innebära att den som har störst nytta av att tillhöra Gryaab skulle betala en högre avgift. Svårigheten är dock att med någon större precision fastställa hur stor nyttan har varit och är för respektive ägarkommun, liksom att gradera de olika delägarkommunernas nytta jämfört med varandra.

#### **14. Sammanfattande slutsatser och rekommendation**

Gryaabs fasta respektive rörliga kostnader kan definieras på olika sätt. En generell ekonomisk uppdelning i fasta respektive rörliga kostnader för Gryaab visar att nuvarande fördelning i stort sett är riktig men att en fördelning enligt modellen 75/25 bättre skulle spegla kostnadsfördelningen med nuvarande fördelningsprincip. Men här kan också konstateras att den nuvarande principen för avgiftsfördelning inte utgör något reellt incitament för delägarkommunerna att minska tillskottsvattnet vid höga flöden, vilket är viktigast sett på lång sikt.

Den nuvarande principen för kostnadsfördelningen för den rörliga delen (20 %) utgår från det årliga totalflödet till Ryaverket från respektive delägarkommun. Detta är ingen bra utgångspunkt för fördelningen eftersom Gryaabs kostnader skiljer sig högst påtagligt beroende på för vilka reningsprocesser och vilket flöde anläggningarna måste dimensioneras för. Marginalkostnaden för att rena avloppsvattnet för höga flöden under relativt korta tidsperioder är avsevärt högre jämfört med kostnaden för att rena avloppsvattnet vid normala flöden som har en mycket större varaktighet under året.

Gryaabs anläggningar är dimensionerade för höga flöden. Men allt eftersom miljökraven har ökat har det blivit allt svårare och mer kostsamt att utveckla nya reningsprocesser för att klara nya och skärpta miljökrav. Sett i ett kort tidsperspektiv ca 10 år har det som regel varit lönsamt att genomföra förändringar på Ryaverket samtidigt med att kommunerna minskar andelen tillskottsvatten.

Sett i ett längre tidsperspektiv 10-30 år är det sannolikt ännu mer lönsamt för ägarna om andelen tillskottsvatten ytterligare kan minskas vid de högsta flödena. Marginalkostnaderna för rening vid höga flöden är mycket höga per m<sup>3</sup> jämfört med vad kostnaderna hade varit om anläggningarna hade kunnat dimensioneras för ett något lägre flöde.

För att begränsa Gryaabs framtida kostnadsutveckling på längre sikt måste tillskottsvattnet vid höga flöden minska. Det är därför mycket viktigt för ägarkommunerna att kontinuerligt fortsätta arbetet och genomföra åtgärder för att minska tillskottsvattnet.

Oavsett fördelningsprincip (80/20, 75/25, 50/50, 0/100 eller 100/0) blir det inte tillräckligt ekonomiskt incitament för delägarkommunerna att minska tillskottsvattnet. Det blir heller inte så stor ekonomisk skillnad i avgift för ägarkommunerna, även om man använder extremfördelningen 100/0 eller 0/100.

Mätningarna av avloppsvattnet har visat sig vara relativt osäkra. Trots genomförande av två oberoende kontrollmätningar som utförts av specialistföretag har det inte gått att fastställa vad som egentligen är rätt flöde för några av Gryaabs mätstationer. Oavsett tekniskt system blir det ibland också driftsavbrott för mätsystemen vilket resulterar i att flödena teoretiskt måste beräknas för driftavbrottsperioderna.



Att använda fördelningsprincipen 100/0, dvs. att enbart dricksvattenmätningarna som fördelningsgrund skulle vara ett enklare och mer säkert underlag för fördelningen av Gryaabs avgift. Detta skulle marginellt gynna huvudägaren Göteborg vilket skulle kunna betraktas som skäligt eftersom de mindre kommunerna under många år har haft en större ekonomisk nytta att tillhöra Gryaab än huvudägaren själv med sin storlek.

Mätningarna av avloppsvatten föreslås fortsätta. Men mätningarna bör inte ha fokus på att mäta den årliga totala avloppsvolymen från varje delägarkommun. Mätningarna bör istället fokuseras på att kartlägga och minska de högsta flödena från respektive delägarkommun.

Det nya mätsystemet som nyligen införts skapar förutsättningar för varje kommun att mer i detalj analysera avloppsflödet för olika flöden och olika varaktigheter. Med det nya mätsystemet kan varje delägarkommun själva länka hem flödesdata i realtid och påbörja ett systematiskt arbete med att kartlägga flödesvariationerna mer detaljerat. Förutsättningarna borde därmed också öka för kommunerna att följa upp effekterna av det åtgärdsarbete som görs i ledningssystemen.

Med en mer detaljerad kunskap om flödesvariationerna i samband med höga flöden bör kommunerna ha större förutsättningar att upprätta förbättrade åtgärdsprogram för att minska tillskottsvattnet till Ryaverket.

## 15. Referenser

- Andersson, Kalkyler som beslutsunderlag, Lund 2001
- Gryaab, 2000, Mål 247/99 Göteborgsregionens Ryaverksaktiebolag – Prövotidsredovisning avseende utgående vatten från verksamhet vid reningsverk för kommunalt avloppsvatten, Göteborgs kommun, Västra Götalands län
- Gryaab, 2002, Gryaab 30 år, 1972-2002
- Gryaab AB, 2010-01-29, PM - Gryaabs avgiftsfördelning
- Gryaab AB, 2010-04-14, PM 2 – Översikt över samägda avloppsreningsverk, debiteringsprinciper och avloppsvattenmätningar
- Gryaab Rapport 2010:7, Tillskottsvatten påverkar Ryaverket – höga flöden och föroreningar, Ann Mattsson, Jan Mattsson
- Gryaab, 2012, Gryaabs driftdatabas
- Gryaab avgiftsfördelning – slutavräkning för åren 1998-2011
- Gryaab AB, Underlag för inventering av bokslut, softWin inventariesystem ver 4.2i
- Göteborg Stad, Kretslopp, 2010-10-13, Yttrande, Avgiftsfördelning mellan delägarkommuner och Gryaab
- Göteborg Stad, Stadskansliet, 2011-03-28, Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB, (aktivitetsplan)
- Göteborg Stad, Göteborg Vatten, Rapport 2010-01-27 Avgiftsfördelning Gryaab
- Göteborg Stad, Göteborg Vatten, Rapport 2012-05-03 Maxflöde från Göteborg till Gryaab
- Ekonomisk ordbok
- KUSTO Utredning om VA-samverkan, 2012-01-20, Kungälv, Uddevalla, Stenungsund, Tjörn och Orust
- Stor-Göteborgs samarbetskommitté, Stor-Göteborgs avloppsutredning, 1968
- Tidskrift för vattenvård 3, årg. 28 1972s 203-292, GRYAAB Ryaverket
- [www.expowera.se/mentor/ekonomi/kalkylering](http://www.expowera.se/mentor/ekonomi/kalkylering)