



Tillskottsvatten

Långsiktig verksamhetsplan Avlopp

[Publiceringsdatum]

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2023-09-18	1.0		Johan Brunsten Anna Ohlin Saletti

Innehåll

1 Bakgrund..... 3

2 Syfte med rapporten 3

3 Definierade mål..... 4

3.1 Följetal att bevaka 4

4 Resonemang för målnivå 5

5 Åtgärder för att nå målet 8

6 Kostnader för att nå målet 10

7 Konsekvenser ifall målet inte uppnås 11

8 Fortsatt arbete 11

9 Referenser..... 12

10 Bilagor 13

1 Bilaga 1: Åtgärdspaket med positiv täckningsgrad 14

1.1 F1 – Samhällsekonomiskt lönsamma åtgärder 14

1.2 F2 – Vidmakthålla eller förbättra ej högt prioriterade befintliga eller nya VA-anläggningar 15

2 Bilaga 2: Åtgärdspaket med negativ täckningsgrad 16

Kommenterad [AOS1]: Förslag på liten omstrukturering.
-Börja med en sammanfattning
-Byt plats på 3 och 4
-Byt plats på 1 och 2
-Flytta vissa av styckena till bakgrund

Kommenterad [JB2R1]: Se om vi hinner eller om det får bli till kommande revidering.

1 Bakgrund

Reningsverk ska i optimala fall främst ta emot spillvatten som härrör från dricksvattenproduktion, men verkligheten ser tyvärr annorlunda ut. Vatten med annat ursprung, så kallat tillskottsvatten, påverkar både avloppsreningsverk och ledningsnät i olika utsträckning.

Tillskottsvatten definieras som det vatten som avleds i en spillvattenförande ledning utöver den egentliga spillvattenmängden. Ungefär en tredjedel av Göteborg stads spillvattenförande ledningar är del av ett kombinerat system där spillvatten och dagvatten leds i samma ledning. I denna typ av system är tillskottsvatten en del av ledningens funktion. Även bortsett från det kombinerade systemet är en viss mängd tillskottsvatten ändå ofrånkomlig i avloppsnätet då spillvattenledningarna i det separerade systemet i Göteborg är strax över 100 mil långt. Att övervaka så att inget vatten läcker in eller är påkopplat till ett så stort system är mycket svårt i praktiken.

Tillskottsvatten ställer till problem då ledningsnätets kapacitet överskrids vilket kan leda till källaröversvämningar och bräddningar på ledningsnät och i pumpstationer. Dessutom påverkas avloppsreningsverken där kapaciteten både kan överskridas och reningsprocessen kan störas, vilket leder till förhöjda utsläpp av närsalter till recipient. Tillskottsvatten medför exempelvis kostnader i form av olägenheter för privata fastigheter i samband med källaröversvämning, överbelastade reningsverk och ökat underhåll. Dessutom ökar miljöbelastningen genom att större mängder kemikalier och energi används, då avloppsanläggningar och reningsverk behöver dimensioneras för att hantera ett stort och varierande flöde.

Tillskottsvatten är den enskilt största orsaken till bräddningar, vilket medför negativa konsekvenser för både miljö och människor genom utsläpp av näringsämnen och patogener i recipienter. Näringsämnena har idag ett stort fokus inom åtgärdsarbetet för Sveriges vattenmyndigheter och deras påverkan bör inte underskattas. Dessutom kan utsläpp av sjukdomsorsakande ämnen leda till smittspridning ifall dessa når människor genom exempelvis dricks- eller badvatten.

För att minimera de konsekvenser som tillskottsvattnet orsakar, behövs aktivt arbete med att utföra åtgärder på VA-anläggningarna. Exempel på åtgärder som kan utföras för att reducera tillskottsvattenvolymen är separering av kombinerat system, tätning av rör och fördröjning inom eller utanför ledningssystemet.

Kommenterad [JB3]: Kompletterat med text från Gryaab

Kommenterad [JB4]: Ändrat från ökat reningsbehov till överbelastade reningsverk

Kommenterad [JB5]: På ledningsnät? Anläggningar?

Kommenterad [JB6]: Kompletterat efter förslag från Gryaab

2 Syfte med rapporten

Rapporten ska belysa följande frågor:

- Definierade mål och följetal att bevaka avseende tillskottsvatten.
- Ett resonemang för hur målnivån har bestämts.
- Åtgärder och kostnader som krävs för att nå det definierade målet.

- Konsekvenser ifall det definierade mål inte uppnås.
- Fortsatt arbete som krävs för att stärka arbetet emot tillskottsvatten.

3 Definierade mål

Förvaltningens mål enligt långsiktig verksamhetsplan avlopp för att arbeta emot tillskottsvatten är följande:

- Yta som bidrar till tillskottsvatten¹ ska minskas med 85 ha per år fram till 2040 (5-årsmedelvärde)

Kommenterad [AOS7]: Funderar på om vi antingen ska beskriva vad bidragande yta är i bakgrunden, alternativt t.ex. om vi har en lista över alla ytor. Kommer bidragande yta beskrivas i detalj?

Kommenterad [AOS8]: Bygger på att vi kan följa upp detta...

Kommenterad [JB9R8]: Vilket vi kan men hjälp av FCF. Men inom vilken osäkerhet är den stora frågan. Och då om uppföljning av bidragande yta är bättre än % tsv, vilket jag hoppas att den är.

3.1 Följetal att bevaka

Ärlig uppföljning

Nedanstående följetal ska bevakas och följas upp en gång om året. De saknar ett målvärde men kan ligga som stöd för hur man ska prioritera framtida åtgärder.

- Reducerad bidragande yta för snabb regnpåverkan.
- Reducerad bidragande yta för trög regnpåverkan.
- Reducerad bidragande yta för grundvattenpåverkan.
- Volym spillvatten från Göteborgs kommun som avleds till Gryaab.
- Volym tillskottsvatten från Göteborgs kommun som avleds till Gryaab.
- Total tillförsel av vattenverksslam till Ryaverket (ton TS/år).
- Volym avloppsvatten som avleds från Göteborg till Gryaab vid höga flödena.
- Volym avlett tillskottsvatten per millimeter regn (tillskottsvattenkvot).

Kommenterad [JB10]: Rimligt utifrån Gryaabs perspektiv, frågan är om den kommer variera och om det finns aktiviteter för att minska den. Handlar väl snarare om ett par stora projekt. Är syftet målstyrning så är den tveksam handlar det om generell uppföljning av systemet så finns de väl en viss nytta.

Kommenterad [JB11R10]: Den följs upp idag: Den beräknas teoretiskt mha Wardens formel utifrån fällningsdos och färgtal bla. Det följs redan upp varje år vid de årliga träffarna mellan Gryaab och vattenverken.

Kommenterad [JB12R10]: Den går att styra: Med hjälp av optimering av kemikaliedosering (även om vi inte kan styra färgtal i älven...), men ska den påverkas i någon större utsträckning är det som Glen skriver att ett par större projekt som ska till med investeringar i lokala slamhanteringsanläggningar vid vattenverken.

Kajsa: Jag tycker att det kan vara med och följas upp.

Kommenterad [JB13]: Viss nytta men kommer variera med nederbörd och därmed blir svår att nyttja som de önskar utan man behöver många års data för att se trender. Måste definiera höga flöden. Använda RAOM?

Kommenterad [JB14]: Samma som ovan. Sambandet är ju inte helt linjärt. Enkelt att följa upp.

Uppföljning av de olika komponenterna för bidragande yta genomförs eftersom man i framtiden eventuellt kan behöva styra hur stor del av varje komponent som ska reduceras. Då denna metodik inte har tillämpats tidigare önskar vi inte att detaljstyra målet som en första åtgärd.

Uppföljning vid behov

Nedanstående följetal ska följas upp mer sällan. De saknar ett målvärde men kan ligga som stöd ifall man behöver ändra prioriteringen för framtida åtgärder.

- Totala bidragande ytan för snabb regnpåverkan inom Göteborgs kommun.
- Totala bidragande ytan för trög regnpåverkan inom Göteborgs kommun.
- Totala bidragande ytan för grundvattenpåverkan inom Göteborgs kommun.

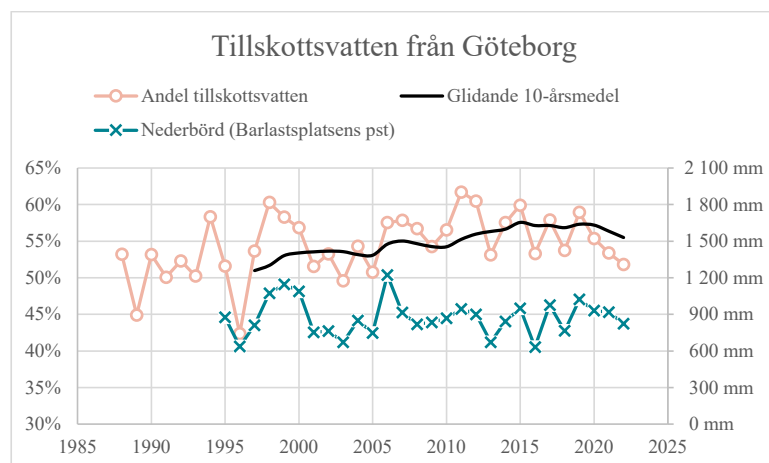
¹ Konceptet bidragande yta beskriver mer i detalj under kapitel 4.

Den totala bidragande ytan kan förändras genom exempelvis en utökning av verksamhetsområdet eller förändringar i ytornas hårdgörningsgrad. Denna förändring kan i sin tur påverka var åtgärder ska genomföras. Att sammanställa den totala bidragande ytan är både tids- och resurskrävande. Eftersom denna yta inte ändras markant från år till år bör den inte följas upp lika frekvent som de tidigare nämnda punkterna. Om den totala bidragande ytan genomgår stora förändringar över tid kan det bli nödvändigt att se över målvärdet.

4 Resonemang för målnivå

Det vanligaste sättet att följa upp arbetet med tillskottsvatten inom de flesta kommuner är att beräkna hur stor andel av den totala volymen till reningsverket som består utav spillvatten respektive tillskottsvatten. Dock är en stor brist i denna metod att mängden tillskottsvatten är korrelerande med nederbörd som varierar år till år. Det gör det mycket svårt att följa upp och bedöma effekter av enskilda åtgärder och det kan därför diskuteras om det är lämpligt att sätta målvärden baserat på denna andel.

Genom att studera andelen tillskottsvatten och jämföra den med volymen av det debiterade spillvattnet kan man utläsa en trend. Denna trend visar att andelen tillskottsvatten har stadigt ökat sedan slutet av 1990-talet. Ökningen har troligen pågått längre än så, men det är svårt att fastställa utifrån den tillgängliga statistiken. 2017 genomfördes en utredning om ledningsnätets skick (Alenius & Nivert, 2017), och en uppdaterad prognos för tillskottsvattenvolymen baserad på nya beräkningar togs fram. Utredningen visade att mängden tillskottsvatten i ledningsnätet hade ökat snabbare än tidigare antaganden. Det uppsatta målet skulle därmed inte kunna nås med de tidigare fastställda strategierna och aktiviteterna. Ökningen av tillskottsvatten ansågs bero dels på åldrande ledningar, vilket ger ett ökat inläckage, dels på att naturavdunstning inte har ökat i samma takt som den ökande nederbörden, vilket har lett till en höjd grundvattennivå. Andelen tillskottsvatten till reningsverket beräknades till 58 % år 2017 baserat på ett tioårsmedelvärde.

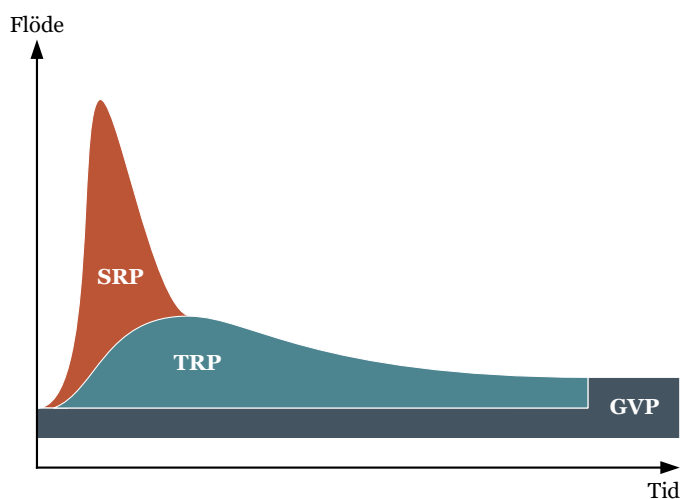


Figur 1 Linjen med de kryssade brytpunkter redovisar uppmätt nederbörd (vanligtvis från Barlastplatsens pumpstation). De andra linjerna redovisar andelen tillskottsvatten i det spillvattenförande systemet från Göteborg som belastar Ryaverket.

Trots att åtgärder historiskt har vidtagits för att minska andelen tillskottsvatten har den fortsatt att öka. Detta beror delvis på svårigheterna med att mäta den faktiska effekten av de tillskottsvattenåtgärder som genomförts under året. En bidragande faktor är att andelen tillskottsvatten korrelerar tydligt med nederbörds mängden; mycket nederbörd resulterar i en högre andel tillskottsvatten och vice versa. För perioden 1995 - 2022 har nederbörden legat mellan 630 – 1220 mm per år med en medelnederbörd omkring 870 mm per år, uppmätt vid Barlastplatsens pumpstation i centrala Göteborg.

För att komma runt problemet med att beräkna tillskottsvattenandel baserat på årsvolym till Ryaverket kan man i stället använda sig utav bidragande ytor som i teorin är oberoende av nederbörd för enskilda år. Bidragande ytor är även möjliga att beräkna efter genomförda åtgärder och kan därför bedömas redan efter ett halvår och sedan följas upp från år till år. För att kunna beräkna effekten av åtgärden krävs dock mätningar både före och efter genomförandet av åtgärden.

Genom att analysera enskilda regntillfällen, dela in flödet i komponenter baserat på tidsperioden det uppträder i och sedan dividera med regnvolymen för aktuell period, kan en bidragande yta beräknas för varje enskild komponent. På så sätt kan man för ett avrinningsområde beräkna bidragande yta för Snabb regnpåverkan (SRP), Trög regnpåverkan (TRP) och Grundvattenpåverkan (GVP) (Clementson, Alenius, & Gustafsson, 2020). I Figur 2 illustreras flödespåverkan från dessa flödeskomponenter vid ett regntillfälle.



Figur 2 Figuren redovisar flödespåverkan från de olika flödeskomponenterna för Snabb regnpåverkan (SRP), Trög regnpåverkan (TRP) och Grundvattenpåverkan (GVP).

Om beräkningen görs baserat på bra underlagsdata ska arean, i teorin, vara konstant (oberoende av regnmängd) och ger på så sätt ett bra verktyg för att beskriva tillskottsvattenflödet från det avrinningsområdet. Beräknade

bidragande ytor ger möjlighet att observera systemförändringar över tid oberoende av regnmängd ett enskilt år eller enskilt tillfälle. I praktiken har det dock visat sig vara svårt att få ut tydliga ytor. För att förbättra underlaget behövs ytterligare mätning på ledningsnätet. Detta beskrivs mer i detalj under kapitel 5 *Åtgärder för att nå målet*.

Idag har Göteborg en total storlek på bidragande ytor på 12 400 ha. Utav dessa består ca 1 700 ha (14 %) av snabb regnpåverkan, 1 400 ha (11 %) av trög regnpåverkan och 9 300 ha (75 %) av grundvattenpåverkan. Den större delen av tillskottsvattnet kan härledas till grundvattenpåverkan men den är utspridd över hela dygnet, året runt, och ger oftast inte upphov till betydande problem. De större problemen kan i stället härledas till snabb-, och till viss del trög-, regnpåverkan. De snabba flödena, och till viss del även de tröga flödena, leder till kapacitetsbrist i ledningsnätet vilket orsakar bräddning av avloppsvatten och källar- och marköversvämningar.

För att beräkna effekten av enskilda projekt, i termer av att minska volym tillskottsvatten och reducerad bidragande yta, kan man använda verktyget Future City Flow. I Future City Flow beräknas storleken på den bidragande ytan som projektet medför och dess minskade volym tillskottsvatten, bräddning och förbiledning på Ryaverket.

Med hjälp av Future City Flow kan man beräkna att med nuvarande förnyelsetakt uppskattas reducering av den bidragande ytan vara mellan 55 – 95 hektar per år, beroende på i vilket område av staden åtgärder sker. Om man tar hänsyn till den framtida förnyelsetakten på 0,8 % per år av ledningsnätet, ökar minskningen till mellan 75 – 130 hektar per år, se Tabell 1. En längre förklaring till förnyelsetakten finns beskrivet i rapporten Förnyelsetakt avlopp.

Tabell 1 Effekt som tätning av avloppsledningar beräknas reducera den bidragande ytan per år.

		Minskning av reducerad yta [ha]				
		SRP	TRP	GVP	Summa	Medel
Nuvarande förnyelsetakt (0,5 %)	Områden med låg effekt	0	5	50	55	75
	Områden med hög effekt	0	15	80	95	
Framtida förnyelsetakt (0,8 %)	Områden med låg effekt	0	10	65	75	105
	Områden med hög effekt	0	20	110	130	

Genom att ersätta en del av den årliga förnyelsen med separeringsprojekt i stadsmiljön, i stället för enbart tätning, kan effekten av reducerad bidragande yta ökas. Det är dock svårt att uppskatta denna årliga effekt eftersom antalet och omfattningen av dessa projekt varierar mellan olika år. Som exempel kan vi nämna projektet på Erik Dahlbergsgatan. Detta projekt omfattade 700 meter separering av kombinerade ledningar, vilket resulterade i en ökning av

Kommenterad [AOS15]: Förstår att detta är en riktigt jobbig kommentar men är osäker på hur mycket vi kan lita på FCFs resultat.

minskningen av den bidragande ytan med cirka 5 – 10 hektar, jämfört med åtgärder som endast involverar tätning av avloppsledningar, se Tabell 2.

Tabell 2 Beräknad effekt som flexibelt foder tillsammans med separeringsprojekt beräknas reducera den bidragande ytan per år. I beräkningen har vi utgått från separering av Erik Dahlbergsgatan.

		Minskning av reducerad yta [ha]				
		SRP	TRP	GVP	Summa	Medel
Nuvarande förnyelsetakt (0,5 %)	Områden med låg effekt	2	5	55	60	80
	Områden med hög effekt	2	10	90	100	
Framtida förnyelsetakt (0,8 %)	Områden med låg effekt	2	10	70	80	110
	Områden med hög effekt	2	15	125	140	

Utifrån resonemanget ovan är det bedömt att bortkopplande av bidragande yta bör uppgå till 75 ha/år under 2024 och succesivt öka till 110 ha/år fram till 2032.

Tabell 3 Beskrivning av hur mycket bidragande yta som behöver reduceras under de två kommande fyraårsperioderna. Den reducerade ytan antas öka linjärt under perioden, och medelvärde beskriver den genomsnittliga reduktionen per år under respektive period.

Period	Stigande reducerad yta (ha)	Medelvärde över en fyraårsperiod (ha)
2024 – 2027	75 – 90	85
2028 – 2031	95 – 105	100
2032 -	110	110

I medeltal behöver den reducerad bidragande yta uppgå till 85 hektar per år för perioden 2024 - 2027. Därför är det rimligt att målnivån sätts till denna nivå.

5 Åtgärder för att nå målet

Förslag på tillskottsvattenprojekt, och deras beräknade effekt, går att utläsa i Bilaga 1.

För att nå målet krävs det att flera olika typer av åtgärder genomförs. Dessa åtgärder kan exempelvis innebära att renovera ledningar som ligger lågt och nära vattendrag, minska flödet av dagvatten, dränvatten och inläckage till separerade spillvattenledningar, anlägga fördröjningsmagasin för dagvatten samt genomföra separering av kombinerade ledningssystem, för att nämna några. Utredningar har visat att de lågt liggande ledningarna till Kodammarnas pumpstation är utsatta för stora mängder tillskottsvatten. Detta beror på en hög grundvattenyta, och därför bör dessa ledningar prioriteras.

Andra nödvändiga åtgärder, utöver de ovan nämnda, inkluderar att genomföra undersökningar och utredningar. Detta kan vara att rörinspektera ledningar nära vattendrag, utföra flödesmätningar, undersöka högvattenluckor och hålla sig uppdaterad med den senaste forskningen angående tillskottsvatten.

Tillgänglig kapacitet i ledningsnätet och de olika komponenterna av de bidragande ytorna varierar inom staden och därmed varierar typen av problem och lämpliga åtgärder inom staden. Åtgärder som vidtas bör vara ekonomiskt lönsamma. Dock bör olönsamma projekt inte avfärdas omedelbart, eftersom de kan ha andra nyttor som är svåra att sätta ett pris på.

Minskade flöden i samband med nederbörd minskar flödestopparna hela vägen i det nedströms liggande systemet, inklusive Ryaverket. När ett inläckage upptäcks ska man alltid utgå från att det ska åtgärdas även om inläckaget är litet. För att undvika att behöva komma tillbaka för att göra ytterligare åtgärder ska man försöka ta ett helhetsgrepp för hela området. Vad för åtgärd som kan vara lämplig beror på områdets förutsättningar. För infodring ska det utföras på hela sträckan från brunn till brunn i normalfallet. Men man bör även undersöka ifall man även behöver åtgärda brunnar och servisanslutningar.

Att utföra flödesmätningar i ledningssystemet är nödvändigt för att få en status på ledningsnätet och vidare för att få ett bra underlag för att kunna ta fram åtgärder, men även för att följa upp effekten av genomförda åtgärder. Mätningarna behöver både utföras inom små, begränsade områden, för att man ska kunna hitta de områden som har stora mängder tillskottsvatten. Men mätningar kan med fördel även utföras inom större områden för att få en status på hela ledningssystemet och för att kunna beräkna de olika komponenterna till bidragande ytor. Avloppspumpstationer kan utnyttjas för flödesmätningar och det är nödvändigt att man använder sig utav en blandning av permanenta och tillfälliga mätare. Resultatet från flödesmätarna kan användas för att kalibrera de hydrauliska modellerna vilka kan användas för att identifiera områden med bristande kapacitet vilket kan utnyttjas för att ta fram åtgärder. För att säkerställa pålitliga resultat vid kalibreringen rekommenderas att flödesmätarna är installerade i minst två månader. Under denna period bör minst tre signifikanta regntillfällen inträffa (två regnhändelser med minst 5 mm inom 3 timmar samt en regnhändelse med minst 10 mm inom 3 timmar), samt perioder av torrväder.

Nya spillvattenledningar som anläggs ska följa förvaltningens anvisningar och ska vara täta. Att utföra täthetsprovning av nya ledningar och tydliga rutiner vid förnyelse av ledningar kan ge ett spillvattensystem med mindre mängder tillskottsvatten.

Idag avleds spolvatten från Lackarebäcks vattenverk till spillvattensystemet. Det kan finnas förutsättningar att koppla om spolvattnet så att det avleds till Lackarebäcken eller Mölndalsån i stället för att belasta Ryaverket. Spolvattnet måste först behandlas innan det avleds till recipienten men effekten skulle bli en minskad avloppsvolym till Ryaverket på ca 2 miljoner m³ per år (motsvarande ett medelflöde på ca 60 l/s). Kommande utredningar får visa om det är en åtgärd som är lämplig att genomföras.

En åtgärd som utreddes för några år sedan var ifall det var lämpligt att bygga om det hela kombinerade systemet till duplikatsystem (Ljunggren, Malm, & Jansson, 2011). Resultatet från utredningen visade på att det inte är någon effektiv åtgärd. Det ger fördel av minskat tillskottsvatten till Ryaverket men kostnaden är så pass hög att den inte är försvarbar. I stället ska man passa på och separera enskilda gator och områden om man ändå behöver genomföra schaktarbeten i området. För att underlätta detta arbete bör det finnas framtagna handlingar som visar lämpliga ledningssträckningar och dimensioner för de större, mer komplicerade, kombinerade områdena. Handlingarna ska inte redovisa detaljer utan ska ligga till grund för en detaljprojektering när man ska utföra åtgärder inom området.

6 Kostnader för att nå målet

De mest resurseffektiva åtgärderna är att utföra de åtgärder som kräver en liten insats av projektledare och som ger stor effekt till en låg kostnad. För grundvattenpåverkade ytor kan en åtgärd vara infodring av spillvattenförande ledningar. Den vanligaste åtgärden för att minska andelen tillskottsvatten är i nuläget infodring med flexibelt foder, som är en kostnadseffektiv åtgärd som i normalfallet kräver en liten insats från projektledaren.

Att genomföra åtgärder för att reducera de snabba och tröga bidragande ytorna brukar oftast vara mer tids- och kostnadskrävande. Det kan bland annat bero på att andra intressenter behöver bli involverade i projektet, som till exempel andra förvaltare eller fastighetsägare. Förvaltningen behöver fortsätta arbetet med att effektivisera och underlätta processen för åtgärden inom denna typ av flödeskomponenter.

I en utredning som gjordes för några år sedan (Ljunggren, Malm, & Jansson, 2011) undersökte man vilka större avrinningsområden med kombinerat system som skulle vara lönsamma att separera. Enligt utredningen bedömdes inget av dessa områden vara lönsamma att separera. Dock låg tre områden - Majorna, Åskvädersgatan och Sannegården - närmast en lönsam täckningsgrad. Investeringskostnaden uppskattades då till 2,6 miljarder kronor. Projekten har vid denna tidpunkt inte bedömts vara tillräckligt lönsamma att genomföra, men de kan komma att bli aktuella i framtiden, särskilt om kostnaderna kan minskas och om andra fördelar än bara reduktionen av tillskottsvattenvolymen kan åstadkommas. Inom dessa områden finns det cirka 92 km kombinerat ledningsnät, och genom att separera områdena skulle den bidragande ytan kunna reduceras med ungefär 950 ha. De beräknade effekterna av projekten är sammanställda i bilaga 2.

7 Konsekvenser ifall målet inte uppnås

Om målet med att reducera de bidragande ytorna inte uppnås kan det på kort sikt leda till ökade lokala problem, såsom undermålig ledningskapacitet, fler källaröversvämningar och ökning av bräddat avloppsvatten. Idag kan Ryaverket tvingas leda avloppsvattnet förbi ett eller flera av reningstegen vid kraftiga flöden, och Gryaab kan be de anslutande kommunerna att begränsa på ledningsnätet för att reducera inkommande flöde till reningsverket. På lång sikt kan problemet bli värre om man inte vidtar åtgärder för att minska andelen tillskottsvatten. Det finns en risk att Ryaverket på sikt inte kommer att uppfylla de utsläppskrav som deras tillsynsmyndighet ställer.

På längre sikt kan dessa problem tvinga Kretslopp och vatten att anlägga ledningar med större kapacitet för att kunna avleda mer avloppsvatten till reningsverket. För Gryaab skulle det kunna innebära en ombyggnation av Ryaverket för att uppfylla utsläppskraven ställda av tillsynsmyndigheten.

8 Fortsatt arbete

Rutiner och utredningar som behövs för att så långt som möjligt bidra till att nå målet för tillskottsvatten
Förenkla uppföljning av bidragande ytor i genomförda projekt
Etablera målorienterad grupp för minskade inläckage-, dag- och dränflöden. Gruppen utvecklar rutiner för att hitta, bedöma, ta beslut om och genomföra åtgärder.
Pilotprojekt med att testa och utvärdera täthetsprovning av nya avloppsledningar.
Utreda om det finns en metod för att undersöka om dräneringsledning från fastighet är felkopplade.
Uppdatera rutin för anslutning på enskilt ägda ledningar så att dräneringsledning ansluts till dagvattenssystemet och att spillvattensserviserna är täta.
Utreda hur man ska arbeta systematiskt med stora privata ledningsnät för att minska andelen tillskottsvatten.
Utred förutsättningarna för att spolvatten från Lackarebäcks vattenverk kopplas om från spillvattenssystemet till Lackarebäcken eller Mölndalsån.
Uppdatera rutin för när infodringar av ledningar och serviser ska utföras.
Ta fram enkla systemhandlingar för hur mer komplicerade kombinerade områden ska separeras.
Utreda hur vi ska bli bättre på att genomföra åtgärder som reducerar snabb och trög regnpåverkad yta.

Rutiner och utredningar som behövs för att så långt som möjligt bidra till att nå målet för tillskottsvatten
Genomföra flödesmätningar före och efter åtgärder för att bättre följa upp hur stor bidragande yta som har reducerats.
Utreda möjligheterna för separering av kyrkogårdar. Några intressanta objekt är Lundby gamla kyrkogård, Lundby nya kyrkogård, Tåns kyrkogård och Stampens kyrkogård.

9 Referenser

- Alenius, E., & Nivert, G. (2017). *Lägesrapport Tillskottsvattenarbetet*. Göteborg.
- Clementson, I., Alenius, E., & Gustafsson, L.-G. (2020). *Tillskottsvatten i avloppssystem - nya tankar om nyckeltal*. Svenskt Vatten utveckling.
- Ljunggren, O., Malm, A., & Jansson, J. (2022). *Ekonomiska konsekvenser av att bygga bort det kombinerade systemet*.

10 Bilagor

Bilaga 1: Åtgärds paket med beräknad effekt

1 Bilaga 1: Åtgärdspaket med positiv täckningsgrad

Alla effekter är beräknade utifrån ett normalår (2019) i verktyget Future City Flow. En negativ bidragande yta innebär en försämring jämfört med nuläget.

1.1 F1 – Samhällsekonomiskt lönsamma åtgärder

Åtgärderna nedan har sedan tidigare beräknats ha en positiv effekt på att minska mängden tillskottsvatten samt vara ekonomiskt lönsamma att genomföra.

Projekt och åtgärd	SRP (ha)	TRP (ha)	GVP (ha)	Total dräneringsarea (ha)	Minskad bräddvolym (m ³ /år)
Kvibergs kyrkogård <i>Separering av 900 meter och fördröjning av dagvatten till kombinerat system (5 ha).</i>	6,4	1,5	34,2	42,1	10 900
Delsjö Golfbaneväg <i>Separering av kombinerat system (330 meter).</i>	3,2	1,0	32,6	36,8	5 000
Dyrstensvägen <i>Infodring av spillvattenledningar (1 000 meter).</i>	0	0,4	25,9	26,3	0
Fiskhamnen <i>Infodring av spillvattenledningar (550 meter).</i>	0	0,2	24,9	25,1	100
Galaxgatan <i>Infodring av spillvattenledningar (245 meter).</i>	0	0,2	25,0	25,2	100
Horsika <i>Infodring av spillvattenledningar (410 meter).</i>	0	0,2	24,6	24,8	0
Kongahällavägen <i>Infodring av spillvattenledningar (3 000 meter).</i>	0	0,9	33,5	34,4	0
Marieholmsgatan <i>Infodring av spillvattenledningar (4 260 meter).</i>	0	3,1	45,3	48,5	2 200
Nordfjällsvägen <i>Infodring av spillvattenledningar (430 meter).</i>	0	0	24,0	24,0	0
Olof Skötkonungsgatan <i>Infodring av spillvattenledningar (220 meter).</i>	0	0,3	26,4	26,7	200
Slottsskogen södra <i>Separering av kombinerat system (3 300 meter).</i>	2,0	6,2	56,5	64,7	5 900

Projekt och åtgärd	SRP (ha)	TRP (ha)	GVP (ha)	Total dräneringsarea (ha)	Minskad bräddvolym (m³/år)
Storkgatan <i>Infodring av spillvattenledningar (1 715 meter).</i>	0	1,3	32,4	33,7	900
Tellgrensgatan <i>Separering av kombinerat system (790 meter).</i>	1,4	0,4	25,6	27,4	5 100
Tången <i>Infodring av spillvattenledningar (805 meter).</i>	0	0,4	25,5	25,8	0
Valebergsvägen <i>Infodring av spillvattenledningar (240 meter).</i>	0	0	24,0	24,0	0
Totalt	13,0	16,1	460,4	489,5	30 400

1.2 F2 – Vidmakthålla eller förbättra ej högt prioriterade befintliga eller nya VA-anläggningar

Åtgärderna nedan har sedan tidigare beräknats ha en positiv effekt på att minska mängden tillskottsvatten men att de kanske inte kan anses vara ekonomiskt lönsamma att genomföra, men som kan ha andra nyttor.

Projekt och åtgärd	SRP (ha)	TRP (ha)	GVP (ha)	Total dräneringsarea (ha)	Minskad bräddvolym (m³/år)
Brämaregården, öppna dagvattenlösningar <i>Fördröjning av dagvatten till kombinerat system (3,9 ha).</i>	3,9	-0,6	20,5	23,8	17 700
Prospect Hill <i>Separering av kombinerat system (890 meter).</i>	0,4	1,3	34,9	36,6	1 200
Mäster Johans gata <i>Separering av kombinerat system (110 meter).</i>	0,4	0,2	25,3	25,9	700
Totalt	4,7	0,9	80,7	86,3	19 600

2 Bilaga 2: Åtgärdspaket med negativ täckningsgrad

De åtgärder som listas nedan har tidigare bedömts som samhällsekonomiskt olönsamma att genomföra. De är dock sammanställda i tabellen nedan för att inte glömmas bort, eftersom de kan bli lönsamma i framtiden.

Alla effekter är beräknade utifrån ett normalår (2019) i verktyget Future City Flow. En negativ bidragande yta innebär en försämring jämfört med nuläget.

Projekt och åtgärd	SRP (ha)	TRP (ha)	GVP (ha)	Total dräneringsarea (ha)	Minskad bräddvolym (m ³ /år)
8K-Åskvädersgatan <i>Separering av hela RAOM-området.</i>	44,0	0	378,0	422,0	61 700
12-Majorna <i>Separering av hela RAOM-området.</i>	63,2	13,1	79,5	155,8	45 900
7B-Sannegården <i>Separering av hela RAOM-området.</i>	210,1	88,5	78,1	376,5	996 900
Totalt	317,3	101,6	53,6	954,3	1 104 500