



Nulägesbeskrivning

För vatten- och avloppsanläggningarna

[Publiceringsdatum]

Förord

Denna rapport anknyter till Långsiktiga verksamhetsplaner för vatten och avlopp. Delar av texten i detta dokument sammanfattas i de Långsiktiga verksamhetsplanerna, men dokumentet ger en djupare analys av nuläget och VA-anläggningens status.

I dokumentet har enbart tillgänglig information sammanställts på ett lättbegripligt sätt, men det har inte förekommit något resonemang kring hur resultatet ska tolkas. I stället har resultatet legat till grund för formulering av indikatorer och målvärden i de Långsiktiga verksamhetsplanerna.

Eftersom detta är ett dokument som är tillgängligt för allmänheten ingår inga delar som behöver skyddas ur informationssäkerhetssynpunkt.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2023-06-15			

Innehåll

1	Dricksvattenförsörjningens utveckling	4
2	Avloppssystemets utveckling.....	6
3	Beskrivning av VA-anläggningen	8
3.1	Råvattenanläggningar och vattenverk.....	8
3.2	Vattenledningsnätet.....	8
3.3	Avloppsledningsnätet.....	11
3.4	Avloppsreningsverk	24
3.5	Dagvattenrening	34
4	VA-anläggningens status.....	37
4.1	Resultat av hållbarhetsindex.....	37
4.2	Resultat från Vattenverksundersökningen	46
4.3	Analys av driftstörningar i råvattenförsörjningen och på vattenverken	49
4.4	Analys av inspektioner och driftparametrar som beskriver status	49
4.5	Analys av driftstörningar på vattenledningsnätet.....	55
4.6	Analys av driftstörningar på avloppsledningsnätet	55
4.7	Recipenter, belastning och Stadens reningsbehov	58

1 Dricksvattenförsörjningens utveckling

Behovet av att utveckla en allmän dricksvatten uppstod när staden växte med människor, nya industrier, utveckling av handeln och skeppsfarten. Behov av mer vatten uppstod. De hygieniska förhållandena blev snabbt hälsovådliga och under en period härjade rödsot och rötfeber i staden. Dricksvatten hämtades från kanalerna och några enskilda brunnar.

Redan 1692 togs det första initiativet att finna en källa till dricksvatten utanför staden för att med hjälp av "vattenkonst" leda vattnet in till staden. I staden skulle tre "wattuuppståndare" med tappkranar installeras. Redan då angavs Kallebäckens källa som låg på en höjd utanför staden som en bra råvattentäkt. Inspiration kom från London som använt urborrade ekstockar som ledningar, en teknik från medeltiden. En anledning till att förslaget inte realiserades på drygt hundra år var med all sannolikhet bristen på kapital för allmänna anläggningar eftersom vattenledningsprojektet konkurrerade med andra allmännyttiga anläggningar till exempel Slusskvarnens reparation. Slutligen finansierades projektet genom att halva kostnaden betalades av staden och den andra hälften av enskilda medborgare. Staten bidrog genom att regementets soldater skulle bistå med handräckning. Utbyggnationen skedde inte smärtfritt utan en del markägare motsatte sig projektet och det ledde till att kungen fick utfärda en expropriationsrätt åt staden och som kan betraktas som dagens ledningsrätt. Projektet var klart 1787 och invigdes av kung Gustaf III. Så småningom byggdes ledningar ut i staden och anslöt fastigheter till källan. Gjutjärnsledningar började användas.



Figur 1 Vid ett ledningsarbete i Södra vägen 2023 hittades dessa äldre trärör som ledde vatten från Kallebäckens källa till Kungssportsplatsen. "Det (rören) är ett fantastiskt hantverk. Man ser fortfarande spik- och muffände och rören har legat väl bevarade i syrefattig lera på ungefär två meters djup. Här har leran varit en positiv tillgång för en gång skull", säger Eva Hansson, projektledare för arbetet som gjorde att rören hittades.

Under 1800-talet bröt ett antal koleraepidemier ut i staden. Epidemin mellan 1846-61 var orsaken till Sanitära Kommitténs förslag om en fullständig *"vatten- och avloppsförsörjning i Göteborg 1853"*.

Stadens andra vattentäkt blev Delsjöarna och det beslutet togs 1866 då staden växt betydligt och hade ca 65 000 invånare. Diskussioner om vattenbrist och hantering av avloppsvatten hade pågått sedan 1830-talet. Reservoar, överföringsledningar och lokalt nät som även omfattande nyare delar av staden såsom Majorna byggdes raskt ut. Under år 1870 utfördes 117 servisledningar och året därpå 694 stycken. Många industrier såg värdet i att få tillgång till vattnet till processen men också till den växande mängden arbetare och för att förbättra de sanitära förhållandena för dessa. År 1871 tecknades 220 kontrakt som avsåg *"annan vattenförsörjning än hushållsbehov"*.

Redan våren 1888 konstaterades att ytan i Delsjöarna sjunkit oroande mycket de senaste två åren. Medelkonsumtionen var beräknad vid planeringsskedet till 92 liter per individ men var nu uppe i 102 liter och befolkningsprognosen visade att staden snart skulle ha 100 000 invånare vilket var lika mycket som tänken beräknades försörja. Nu började Staden leta efter en lösning som skulle klara försörja minst 200 000 individer. Det rådde en viss osäkerhet om vattenbehovet eftersom användandet av vattenklosetten förväntades införas inom en inte allt för avlägsen tid men endast 10% av stadens invånare förväntades använda dem.

Göta Älv blev stadens tredje råvattentäkt och det innebar att filterteknik i form av långsamfilter och pumpteknik fick införas. I utredningsskedet lyftes risken att råvattnet i Göta älv kan komma påverkas i framtiden av mänsklig aktivitet och riskeras förorenas *"och dela samma öde som så många andra större floder"*. Vattenverket vid Alelyckan vid Göta Älv byggdes med toppmodern utrustning och stod klart 1894.

Under 1950-talet konstaterade man att det återigen var dags att planera för kapacitetsökning och samtidigt blev råvattenkvaliteten i Göta älv sämre på grund av oljeutsläpp, saltvatten och kemikalieutsläpp. Åtgärder för att möta det ökade kapacitetsbehovet gjordes bland annat genom att bygga ett vattenmagasin vid Lärjeåns kvarndamm som beslutades 1955. Det diskuterades att på lång sikt flytta råvattenuttaget norr om Kungälv eller söka helt ny råvattentäkt t.ex. Lygnern eller Mjörn. Även vatten från Vättern diskuterades men konstaterades bli dubbelt så dyrt som Mjörn-Lygnernförslaget. År 1959 bildades Vatten och avloppsverket, VA-verket av Vattenverket och gatukontorets avloppsavdelning och en Vatten- och avloppsnämnd inrättades. Slutligen beslutades 1962 att råvattnet från Göta älv skulle avledas via en bergtunnel till Delsjöarna där det skulle magasineras för att erhålla en bättre kvalitet likt ett *"Columbi ägg"*. Nytt vattenverk Lackarbäck bygges också inom projektet och allt invigdes 1968.

Referens Vattenbyggnadskonst i Göteborg under 200 år, Hans Bjur.

2 Avloppssystemets utveckling

I början av 1800-talet saknade Göteborg ett ordnat avloppssystem. Alla föroreningar hamnade på gatan och blev så småningom avsköljda till närmaste vattendrag. Konsekvensen av att tillföra avloppsvatten till stadens kanaler samtidigt som deras vatten användes som dricksvatten ledde till många epidemier, med koleraepidemin 1834 som den värsta. Denna epidemi resulterade i nära 2 000 dödsfall, vilket motsvarade 10 % av stadens dåvarande befolkning.

Epidemierna, tillsammans med befolkningstillväxten och de sanitära missförhållandena, gjorde att situationen till slut blev ohållbar och i april 1866 överlämnade Josef Gabriel Richert (J.G. Richert) ”En fullständig plan för dränering av själva staden, Haga samt den närmast Göta älv belägna delen av Masthugget”. Detta betraktas vanligtvis som Göteborgs första åtgärdsplan för avlopp. I planen framgår det att allt avlopp skulle ledas ut till Hamnkanalen, som var det närmaste vattendraget. Under 1880-talet anlades en avskärande kulvert och när denna åtgärd var färdigställd kunde avloppsvattnet ledas bort från vallgraven ut i Göta älv vid Järntorget.

I april 1894 presenterade J.G. Richerts son, Johan Gustaf Richert (J. Gust Richert), en ny avloppsplan. Denna plan fokuserade på de sanitära och sociala frågorna i den lågt belägna stadsdelen Masthugget, problemet med att avleda avloppsvattnet och åtgärder för att reducera risken för nya kolerautbrott. Planen innefattade även en pumpstation vid Brunnsparken (mellan nuvarande Såningskvinnan och Lejontrappan), vilket var en omdiskuterad placering. Planen blev vilande i drygt tio år av olika anledningar innan den slutligen godkändes. 1896 slutade J. Gust Richert och hans tjänst ersattes av Figge Blidberg. Detta markerade slutet på den 39 år långa Richertska eran, som avslöstes av den Blidbergska, vilken skulle vara fram till 1953.

1906 presenterade Blidberg "Förslag till förbättrande av Göteborgs avloppssystem". Blidbergs plan byggde i stort sett på Richerts plan, men med skillnaden att Brunnsparkens pumpstation flyttades till Lilla Torget, Barlastplatsens pumpstation byggdes ovan mark och att den avskärande huvudledningens lutning minskade. På grund av de tekniska konsekvenserna reviderades planen senare, och pumpstationen flyttades tillbaka till Brunnsparken från Lilla Torget. 1917 stod pumpstationerna vid Brunnsparken och Barlastplatsen klara. Under mitten av 1980-talet påbörjades en upprustning av VA-systemet inom Vallgraven, och vid slutet av årtiondet kunde Brunnsparkens pumpstation äntligen avvecklas.

Göteborgs avloppsnät byggdes ut som ett kombinerat system fram till slutet av 1950-talet och därefter tillämpades huvudsakligen duplikatsystem vid om- och nybyggnad. Anledningarna till detta var framför allt att minska flödesvariationerna till avloppsreningsverken i samband med nederbörd samt att minska utsläppen till lokala vattendrag.

Att avleda avloppsvatten från innerstaden direkt till älven löste inte alla problem. Fortfarande belastades lokala vattendrag med direktutsläpp av

spillvatten samtidigt som älven och Göteborgs kustvatten hade påverkats påtagligt av den stora tillförseln av orenat spillvatten. Närmast Göta älvs mynning var bottenfaunan kraftigt påverkad och artfattig. Vid exploatering av de västra stadsdelarna anslöts spillvattnet till Nässets avloppsreningsverk som hade mekanisk och biologisk rening för att skydda den känsliga recipienten Stora ån/Askimsfjorden. Verket var i drift mellan åren 1953 och 1974, då det togs ur drift och spillvattnet avleddes därefter till Ryaverket.

Innan Ryaverket togs i drift 1972 avledes huvuddelen av Göteborgs avloppsvatten direkt till Göta älv. Ryaverket innebar en markant förbättring för miljön totalt sett och belastningen på lokala recipienter minskade samtidigt som flora och fauna i Göta älv och de närliggande kustvattnen återhämtade sig. Sedan Ryaverkets tillkomst har både reningsprocessen och avloppsledningsnätets transportförmåga utvecklats ytterligare. Både fosfor och syreförbrukande ämnen (BOD/COD) reduceras för närvarande med ca 95 % genom rening på Ryaverket.

1976, några år efter att Gryaab hade fått sina utsläppsvillkor för Ryaverket, togs även villkor för avloppssystemet upp, främst med fokus på hur man skulle hantera det kombinerade systemet. Naturvårdsverket var av uppfattningen att systemet skulle separeras och att dagvattnet inte skulle ledas till Ryaverket. På grund av detta påbörjades omfattande ombyggnader av avloppssystemet. I början av 1980-talet kom man fram till att det inte var rimligt eller kostnadseffektivt att bygga om det kombinerade systemet i centrala delar av Göteborg. Därför avslutades gradvis de storskaliga ombyggnationerna.

Reningsprocessen på verket har ständigt förbättrats genom strängare miljökrav och idag finns krav på avskiljning av fosfor, kväve och organiskt material från avloppsvattnet. Även värme och energiinnehållet i avloppsvattnet tas tillvara, så även slammet. Med Lagen om allmänna vattentjänster som kom 2007 uppmärksammades avloppsvattnets roll för kretsloppet av näringsämnen, vilket även anges i Miljöbalkens allmänna hänsynsregler.

De första åtgärdsplanerna fokuserade på hälsofrågorna, att minska risken för sjukdomsutbrott på grund av avloppsavledningen. Under 1970- och 1980-talet skiftade fokus alltmer mot att minska risken för påverkan på lokala vattenrecipienter. Under senare år har fokus flyttats till miljö- och klimatåtgärder för att minska klimatavtrycket av våra anläggningar och dagvatten- och skyfallsåtgärder har prioriterats för att säkert avleda vattnet vid nederbörd. Dessutom har skyddet av våra anläggningar intensifierats i ljuset av det nuvarande globala säkerhetsläget.

Uppbyggnaden av avloppsanläggningen innebär stora investeringar och eftersom dessa anläggningar ska vara i drift under lång tid krävs att de är robusta mot såväl mindre störningar som extraordinära händelser. De ska kunna tåla förändringar och incidenter och vara möjliga att reparera med minimala konsekvenser för människors hälsa och miljön. Det innebär att planering och åtgärder på avloppsavledningssystemet måste vara långsiktiga.

3 Beskrivning av VA-anläggningen

3.1 Råvattenanläggningar och vattenverk

Råvattenförsörjningen till Göteborgs två vattenverk sker till största del från Göta älv genom intaget vid Lärjeholm. Göta älv är huvudvattentäkt för Göteborg, och bidrar med 90% av råvattnet. Resterande vatten är naturlig tillrinning till Delsjöarna, och vid behov pumpas även råvatten från Rådasjön. Den totala råvattenleveransen från Göta älv, Delsjöarna och Rådasjön var ca 67 Mm³ 2022.

Vattenverken Alelyckan och Lackarebäck är traditionella kemfällningsvattenverk med sedimentering och filtrering genom aktivt kolfilter. Aluminiumsulfat används som fällningskemikalie och bränd kalk för pH-justerings. Alelyckan är desinfektionsberoende och har avdödande barriärer, UV-ljus och klor/klordioxid. Faran relaterad till mikrobiologiska smittämnen av råvattenursprung är under normala driftförhållanden låg, men kvarstår i pressade driftlägen. Under den kommande femårsperioden kommer Alelyckans vattenverk att kompletteras med ultrafilter och ny kemikaliedoseringsanläggning, varvid faran för mikrobiologiska smittämnen av råvattenursprung förväntas minimeras även i pressade driftlägen. Själva implementeringsperioden utgör dock en riskperiod då driftsättningsarbeten och icke-normala driftlägen kommer att vara frekventa.

Beredningen på Lackarebäckens vattenverk utgörs av förutom av kemfällning och kolfilter även av avskiljande barriär (ultrafilter), med begränsat efterföljande desinfektionsbehov. Utökad kolfilterkapacitet färdigställdes 2019. Faran för mikrobiologiska smittämnen av råvattenursprung är minimerad även i pressade driftlägen.

Efter implementeringen av UF på både Alelyckan och Lackarebäckens vattenverk förväntas riskbilden domineras mer av kemiska än mikrobiologiska risker. Bidragande är också det ökade fokuset på främmande ämnen

Vattenverken producerar tillsammans ungefär 170 000 m³/dygn.

Ytterligare beskrivning av mikrobiologisk säkerhet och barriärer finns beskrivet i Bilaga 2 Underlag till långsiktiga mål Dricksvattenförsörjning.

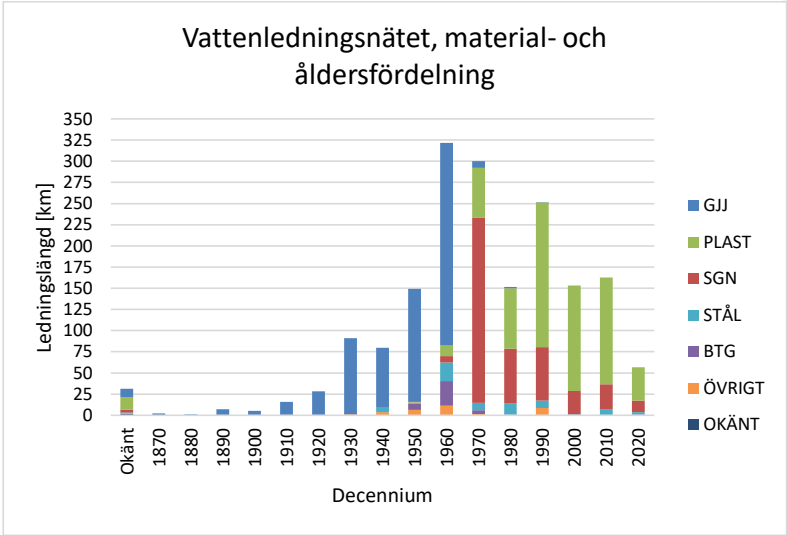
3.2 Vattenledningsnätet

Med hjälp av förvaltningens GIS-databas har det varit möjligt att hämta ut statistik över ledningsnätet.

3.2.1 Vattenledningar

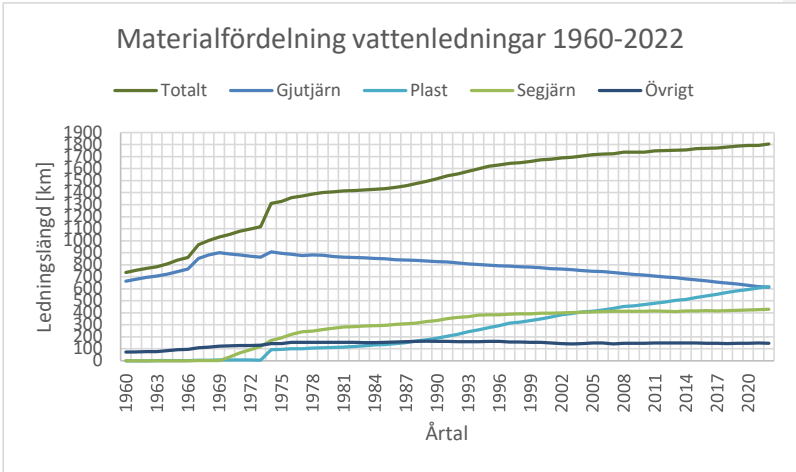
Vattenledningsnätet är ca 180 mil.

Figur X nedan visar fördelningen av vattenledningar och material grupperat på decennium. Den största volymen av kvarvarande vattenledningar finns i åldersgrupperna 1960 och 1970-tal, med majoriteten gjutjärnsledningar under 60-talet och segjärnsledningar under 70-talet.



Figur 2

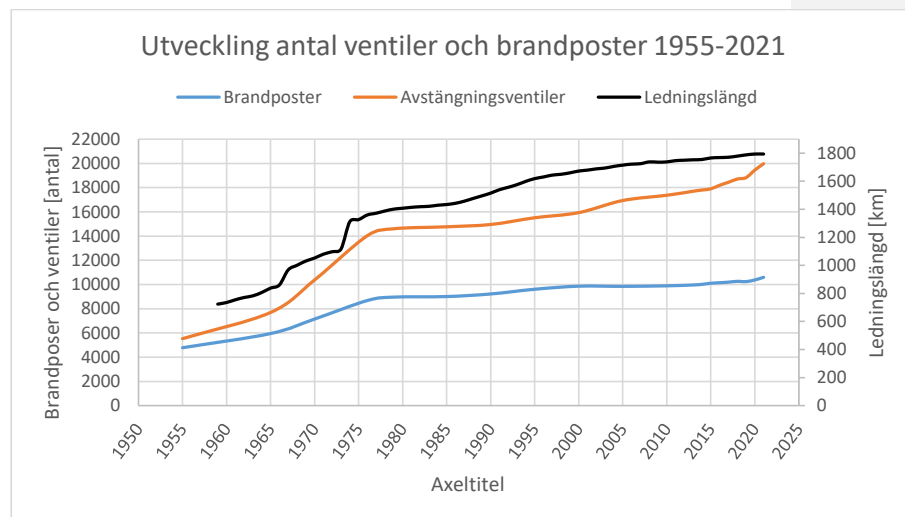
Figur 2 visar den ackumulerad ledningslängden och materialfördelning över tid. I kategorin övrigt ingår främst betong- och stålledningar. Den ackumulerade längden av huvudledningar uppgår till cirka 1800 km. Sedan 70-talet har beståndet av gjutjärnsledningar minskat, till förmån för plastledningar. Noterbart under år 2022 är att den totala längden plastledningar nu överstiger det äldre gjutjärnsbeståndet. Den totala längden av segjärn och övrigt material är relativt konstant över tid.



Figur 3

3.2.2 Armaturer

Vid slutet av år 2021 fanns totalt 19 976 ventiler och 10 595 brandposter.



Figur 4

3.2.3 Reservoarer

Till ledningsnätet finns tillhörande 13 reservoarer. De reservoarer som är i drift byggdes huvudsakligen ut på 40-, 50- och 60-talet. Med undantag för Slottsskogen som fortfarande är drift sedan 1899. Förvaltningen har tagit fram en underhållsplan för reservoarer. De åldrande reservoarbyggnaderna har ett stort underhållsbehov de närmsta 1–5 åren (2022–2027) där det behöver göras flera omfattande åtgärder på i stort sett alla våra reservoarer. Nästan alla reservoarer har även behov av renoveringar inuti vattencisternerna.

3.2.4 Tryckstegringsstationer och tryckreduceringsanläggningar

Förvaltningen har ca 70 tryckstegringsstationer på ledningsnätet. Förvaltningen har idag totalt ca 70 tryckstegringsstationer. De flesta anläggningarna finns inom egna byggnader. Förnyelsebehovet behöver kartläggas och varierar stort mellan olika anläggningar, beroende byggnadens underhållsbehov, samt kvarvarande livslängd på pumpar, el- och ställverk och rörgalleri. Behovet beräknas uppgå till ca 2 anläggningar per år, se bilaga 2 Underlag till Långsiktiga mål Dricksvattenförsörjningen.

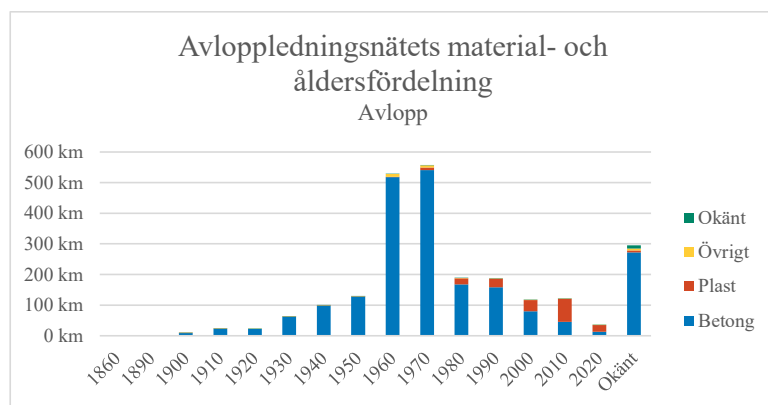
Förvaltningen har idag totalt 41 tryckreduceringsanläggningar som skapar 36 reducerade tryckzoner. Det finns ett stort underhållsbehov på flera reduceringsanläggningar, som ofta är placerade i brunnar. Förnyelsebehovet behöver utredas separat för varje anläggning, och kan omfatta byte av hela brunnen, tätning av befintlig brunn, eller renovering av rörgalleri samt

elförsörjning för flödes- och tryckmätning. Förnyelsebehovet behöver kartläggas, men beräknas uppgå till ca 2 anläggningar per år, vilket för 41 anläggningar motsvarar en livslängd på ca 20 år.

3.3 Avloppsledningsnätet

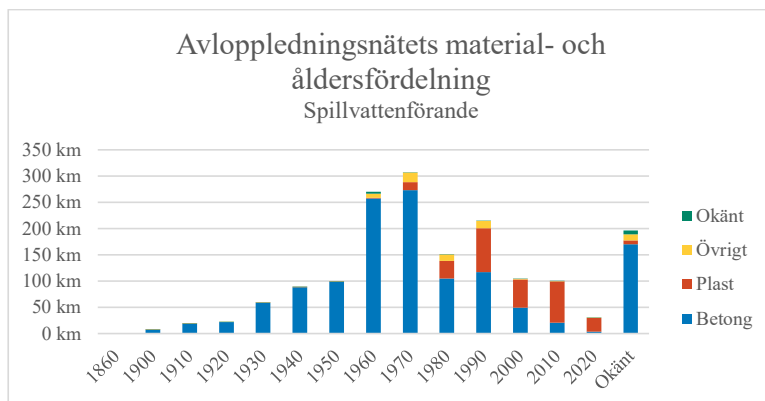
Med hjälp av förvaltningens GIS-databas har det varit möjligt att hämta ut statistik över ledningslängd per material och anläggningsår. Utifrån det kan man tydligt se att det skedde en stor utbyggnad på 1960- och 1970-talet, och de material som främst användes före och under denna period var betong. Plasten började göra sitt intåg under slutet av denna period men blev mer populär under 1980-talet. Sedan 2010-talet anläggs majoriteten av alla nya avloppsledningar i plast, se Figur 2.

Avloppsledningsnätets totala längd är cirka 260 mil, varav cirka 95 mil utgörs av dagvattenledningar. Det spillvattenförande ledningsnätet uppgår till cirka 165 mil, där 40 mil är för kombinerat system och resterande 125 mil består av spillvattenledningar.

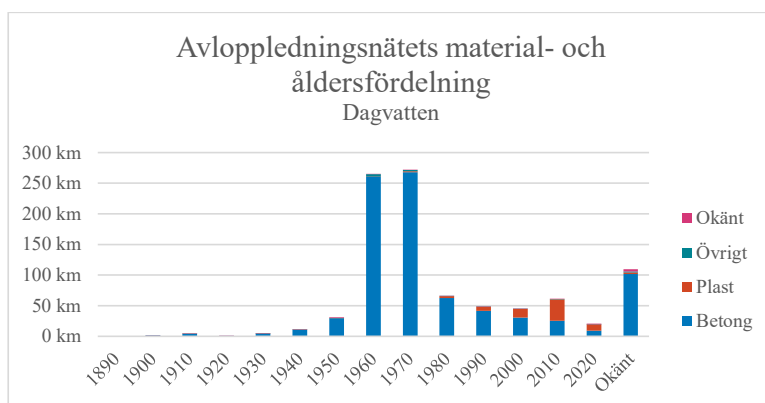


Figur 5 Avloppsledningsnätets nuvarande material- och åldersfördelning.

Om man delar upp statistiken utifrån spillvattenförande ledningar (spillvatten- och kombinerade ledningar) och dagvattenledningar, kan man se att anläggandet av dagvattensystem började ta fart under 1950-talet, men det tog verkligen fart först under 1960-talet. För båda systemen har betong historiskt sett varit det dominerande materialet, men på senare år har det övergått till plast, se Figur 3 och Figur 4.

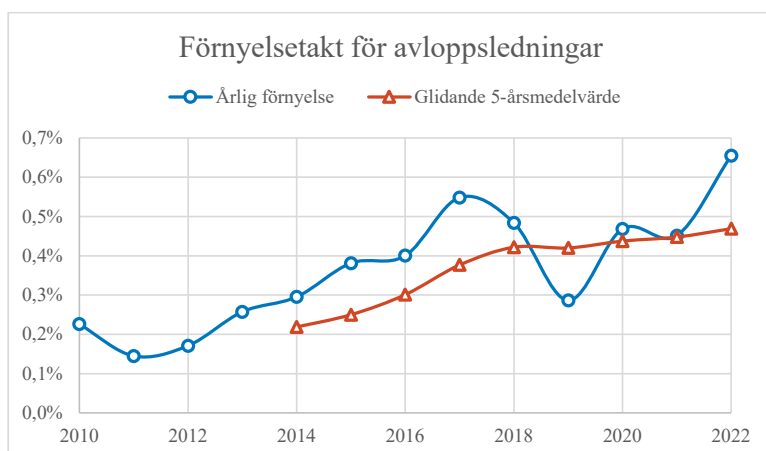


Figur 6 Det spillvattenförande ledningsnätets nuvarande material- och åldersfördelning.



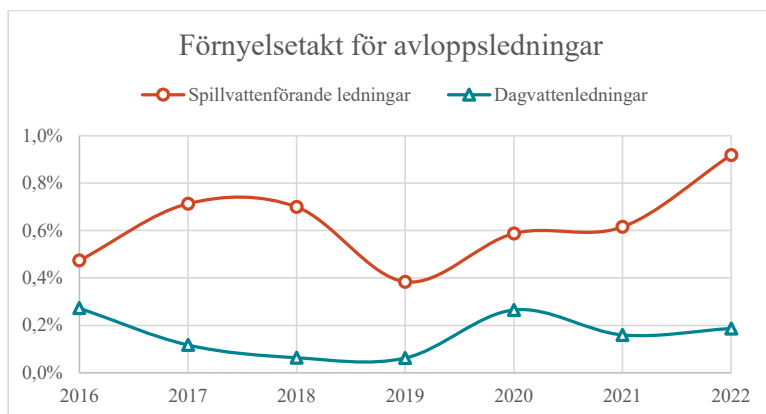
Figur 7 Dagvattenledningsnätets nuvarande material- och åldersfördelning.

I Åtgärdsplan Avlopp 2010 fastställdes det att förnyelsetakten behövde ökas till 0,4 procent för att skapa en balans mellan utförd förnyelse och förnyelsebehovet på avloppsledningsnätet. I början av 2022 höjdes förnyelsetakten ytterligare till 0,8 procent för att undvika uppbyggnad av en förnyelseskuld, vilket skulle kunna leda till ökade framtida driftproblem samt skjuta upp ökande investeringskostnader till kommande generationer. Sedan 2010 har förnyelsetakten på avloppsledningsnätet mer än fördubblats, och under de senaste fem åren har den i genomsnitt legat på 0,47 %. Trenden är att den kommer att fortsätta öka, se Figur 5.



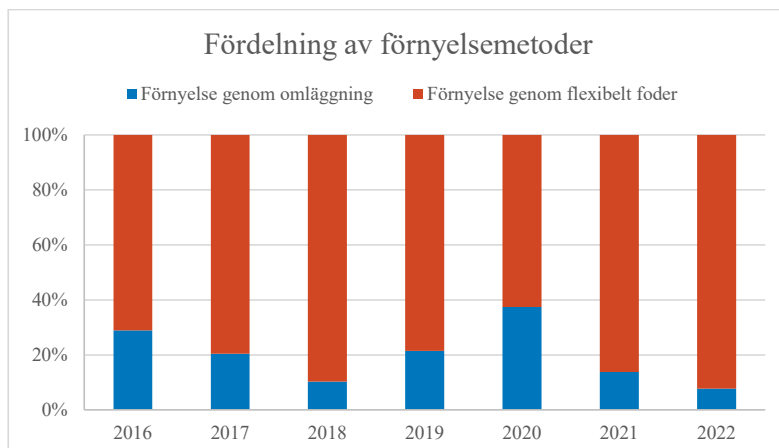
Figur 8 Den historiska förnyelsetakten för avloppsledningar från 2010 fram tills idag.

Förnyelsetakten är betydligt högre på spillvattenförande ledningar, men man kan möjligen de senaste åren se tendenser till ökad förnyelsetakt även på dagvattenledningar. Dock är denna trend inte lika tydlig, se Figur 6. Att förnyelsetakten är lägre på dagvattenledningar är rimligt utifrån två aspekter: dels är dagvattenledningsnätet yngre än spillvattenledningsnätet, dels att mediet som avleds är mindre aggressivt mot ledningarna. Vilken förnyelsetakt som förvaltningen ska hålla för specifikt dagvattenledningar har inte utretts. Enligt Svenskt Vattens hållbarhetsindex är dock gränserna för förnyelse av dagvattenledningar (Rs7b) cirka 30 % lägre än för spillvattenledningar. Detta ger en indikator över vilken förnyelsetakt man bör eftersträva inom Sverige, men denna takt kan avvika för Göteborg.



Figur 9 Den historiska förnyelsetakten för spillvattenförande ledningar och dagvattenledningar redovisat för perioden 2016 – 2022.

De vanligaste typer av förnyelsemetoderna sker genom omläggning och flexibelt foder. Under perioden 2016 - 2022 har ungefär 20 procent skett genom omläggning och resterande 80 procent genom flexibelt foder, se Figur 6.

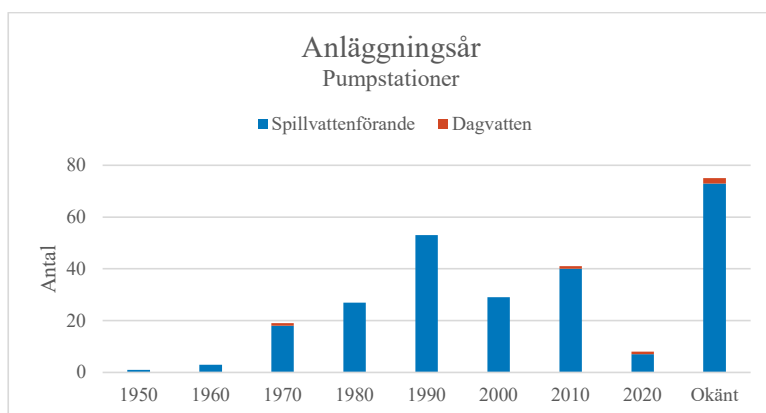


Figur 10 Fördelningen av förnyelsemetoden redovisat för perioden 2016 - 2022.

Göteborg utvecklas, växer och förändras snabbt. Staden står mitt i den största och mest omfattande stadsutvecklingen i modern tid. Just nu byggs det mycket runt om i staden för att komma i kapp bostadsbristen och 2022 färdigställdes 5 930 bostäder. Det påverkar befintligt ledningsnät, speciellt inom vissa delområden inom staden som har uppnått sin fulla kapacitet, men den möjliggör även förnyelse av befintliga ledningar, kanske främst inom dessa men även andra områden. Det möjliggör även separering av spill- och dagvatten där det finns kombinerade ledningar vilket minskar tillskottsvattenmängderna som avleds till Gryaabns reningsverk.

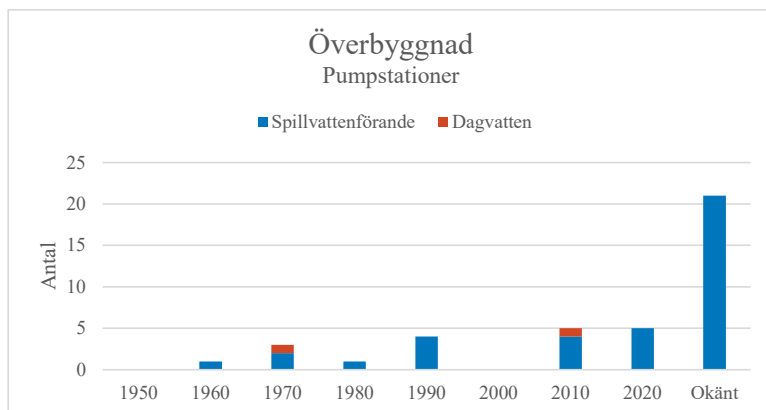
3.3.1 Pumpstationer

Avloppspumpstationer placeras vid lågpunkter i självfallsnätet och används för att lyfta avloppsvattnet till en högre nivå så att det kan avledas vidare med hjälp av självfall. Kretslopp och vatten förvaltar 251 spillvattenförande pumpstationer och fem dagvattenpumpstationer. Majoriteten av anläggningarna bedöms ha blivit anlagda under 1990-talet eller senare, men det finns en stor osäkerhet eftersom anläggningsår saknas för många av anläggningarna i GIS-databasen, se Figur 8. Utöver dessa har förvaltningen även ett avhjälpande driftansvar för cirka 1 700 LTA-stationer. LTA-stationerna kommer att beskrivas mer i detalj i framtida revidering av dokumentet eftersom förvaltningen för närvarande kartlägger och dokumenterar driftstörningar kring anläggningarna.



Figur 11 Anläggningsår för avloppspumpstationer.

För pumpstationer som projekteras idag är kravet att de i normalfallet ska anläggas med överbyggnad. I nuläget har bara drygt 15 procent av pumpstationerna en överbyggnad. Av dessa saknar många ett anläggningsår i GIS-databasen, se Figur 9.



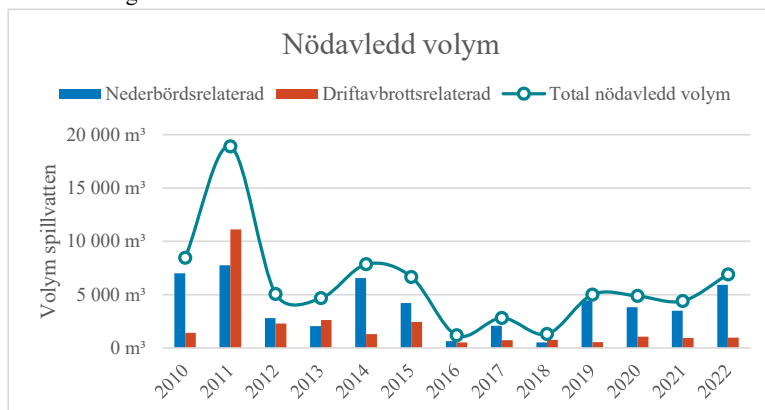
Figur 12 Anläggningsår för pumpstationer med överbyggnad.

Att prioritera åtgärder baserat på ålder är inte optimalt, men kan ge en första indikation för att bedöma omfattningen av de åtgärder som krävs för att bibehålla funktionen hos pumpstationerna. För vissa komponenter på pumpstationerna, som till exempel el-utrustning och takbeläggning, kan ålder vara en acceptabel metod för att bedöma förnyelsetakten. För pumpar och rörgalleri kan dock förutsättningarna variera kraftigt mellan pumpstationerna, vilket gör det mer osäkert.

3.3.1.1 Nödavledning från pumpstation

Nödavledning sker från en pumpstation antingen vid kraftig nederbörd, när pumparna inte klarar av att hantera det inkommande flödet, eller vid driftavbrott, när nödavledningen inte kan relateras till nederbörd. Trenden för

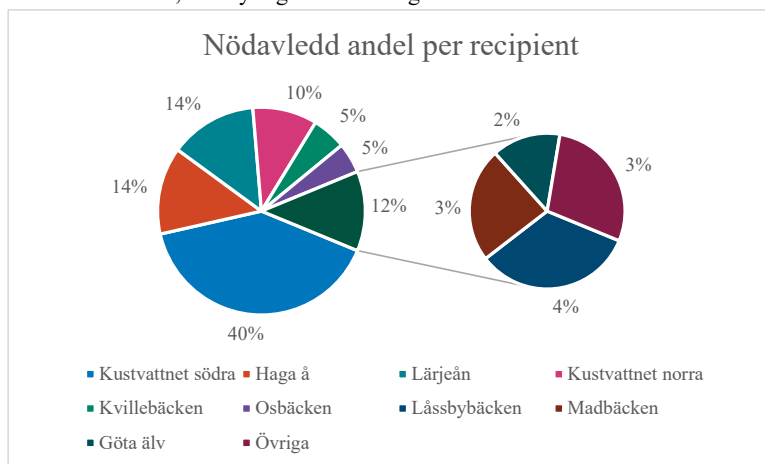
den totala nödavledda volymen har generellt varit avtagande, men har under senare år stabiliserats och till och med ökat något. Trenden för nödavledd volym relaterad till driftavbrott har historiskt sett varit nedåtgående, men har på senare år planat ut. Däremot har trenden för nederbördsrelaterad nödavledning ökat under de senaste åren, vilket är orsaken till den negativa trenden med ökande nödavledning.



Figur 13 Nödavledd volym spillvatten från pumpstationer.

Den genomsnittliga nödavledda volymen för perioden 2010 - 2022 har varit omkring 6 000 m³ per år. På senare år, för perioden 2015 - 2022, har volymen minskat något till cirka 4 100 m³ per år.

De fyra recipienter som under perioden 2015–2022 tog emot mest nödavledd volym spillvatten var Kustvattnet södra, Haga å, Lärjeån och Kustvattnet norra. Under den perioden tog de tillsammans emot ungefär 75 % av all nödavledd volym spillvatten. Jämfört med de bräddade volymerna är de nödavledda volymerna mer spridda mellan recipienterna, och det är ingen, utom möjligen Kustvattnet södra, som tydligt utmärker sig

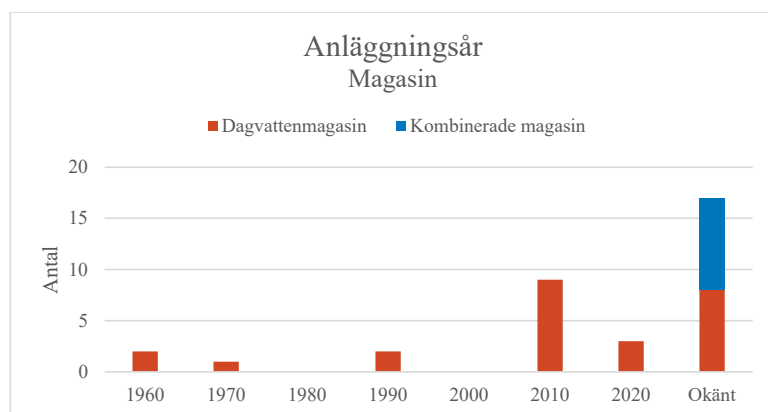


Figur 14 Nödavledd andel spillvatten uppdelad på recipient för perioden 2015 - 2022.

3.3.2 Avloppsmagasin

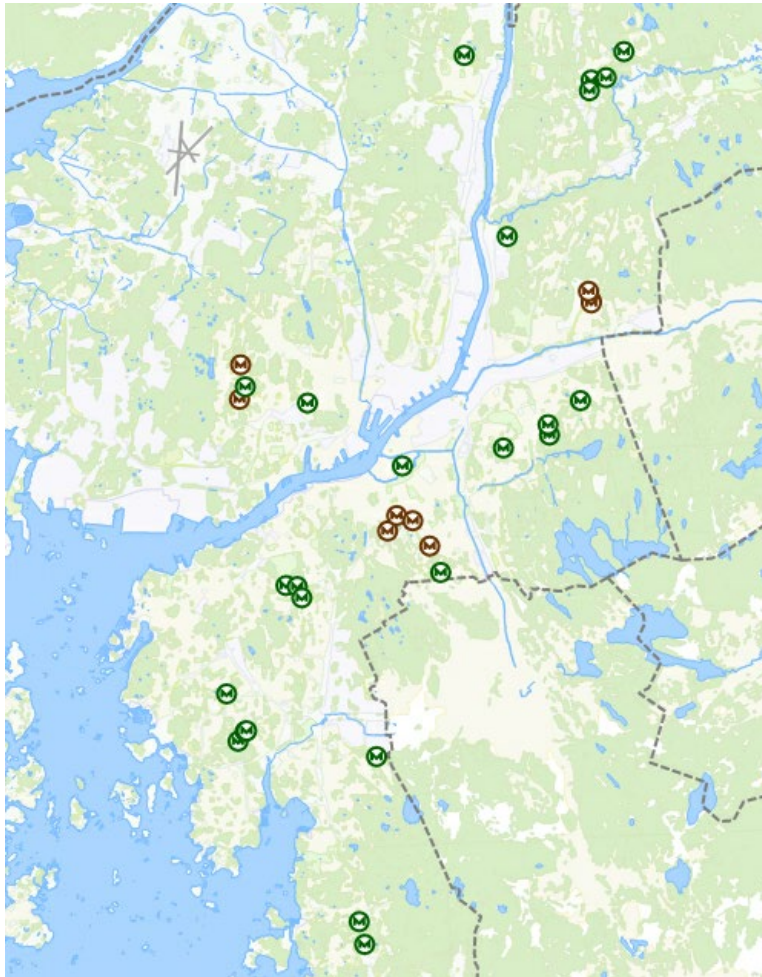
Kretslopp och vatten förvaltar nio kombinerade avloppsmagasin och 25 dagvattenmagasin i anslutning till avloppsledningsnätet. Dessa anläggningars funktion är att lagra och därmed jämna ut toppflödena till självfallsnätet nedströms. Genom att jämna ut flödet kan man förhindra översvämning och bräddning av avloppsvatten.

För de kombinerade magasinen saknas anläggningsår för samtliga. Cirka 70 % av dagvattenmagasinen har ett anläggningsår, och majoriteten av dessa magasin ska ha anlagts under 2010-talet och senare.



Figur 15

De kombinerade magasinen är koncentrerade i tre kluster nära innerstaden: Biskopsgården, Utby och Annedal/Guldheden/Landala. Dagvattenmagasinen är däremot förhållandevis jämnt utspridda över hela staden. För en mer detaljerad placering av magasinen, se Figur 12.



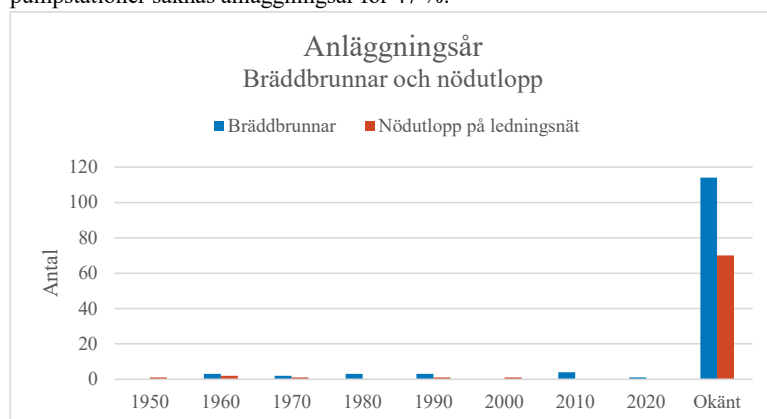
Figur 16 Karta som visar placeringen av kombinerade och dagvattenmagasin. Figurer i brunt visar kombinerade magasin och figurer i grönt visar dagvattenmagasin.

3.3.3 Bräddbrunnar och nödutlopp

I det kombinerade systemet finns det bräddbrunnar vars funktion är att begränsa flödet till nedströms ledning och i förlängningen till Ryaverket. Vid torrväder avleds allt avloppsvatten till Ryaverket, men vid kraftig nederbörd kan delar av flödet i stället avledas till närliggande recipient. Kretslopp och vatten ansvarar för cirka 130 bräddbrunnar, varav 88 % saknar anläggningsår.

I duplikatsystemet finns det nödutlopp mellan spill- och dagvattenledningsnätet i vissa punkter, samt i anslutning till i stort sett alla pumpstationer. Nödutloppen i duplikatsystemet aktiveras vid höga flöden för att förebygga källaröversvämningar, och nödutloppen vid pumpstationerna aktiveras även vid driftstörningar som strömbrott eller pumphaveri. Precis som för

bräddpunkterna avleds delar av flödet till närliggande recipient. Kretslopp och vatten ansvarar för cirka 80 nödutlopp i anslutning till duplikatsystemet och 220 nödutlopp i anslutning till pumpstationer. Av dessa saknas anläggningsår för 92 % av nödutloppen på ledningsnätet, och för nödutloppen i anslutning till pumpstationer saknas anläggningsår för 47 %.



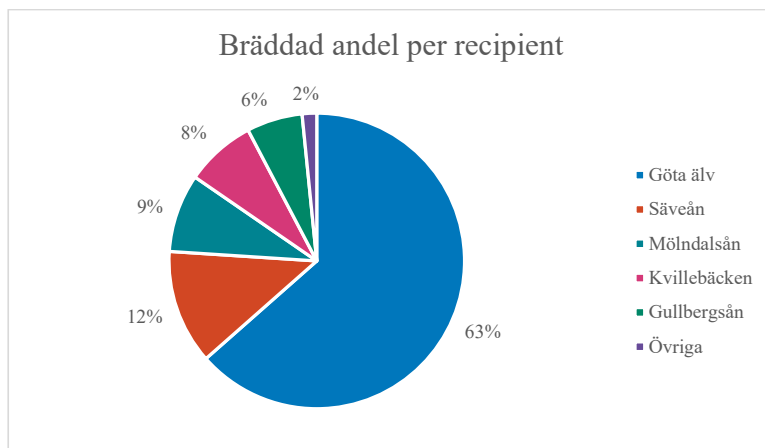
Figur 17 Anläggningsår på bräddbrunnar och nödutlopp som ska aktiveras vid driftstörning på ledningsnätet.

De bräddade och nödavledda volymerna redovisas i tabellform under kapitel 4.3.3.2 Bräddning och nödavledning på sida 51.

3.3.3.1 Bräddning från kombinerat system

Bräddade spill- och dagvattenvattenmängder samt antal bräddtillfällen beräknas med hjälp av en hydraulisk datamodell, med undantag för våra största pumpstationer: Kodammarna, Herkulesgatan och Barlastplatsen, där bräddad volym och antal bräddtillfällen i stället mäts.

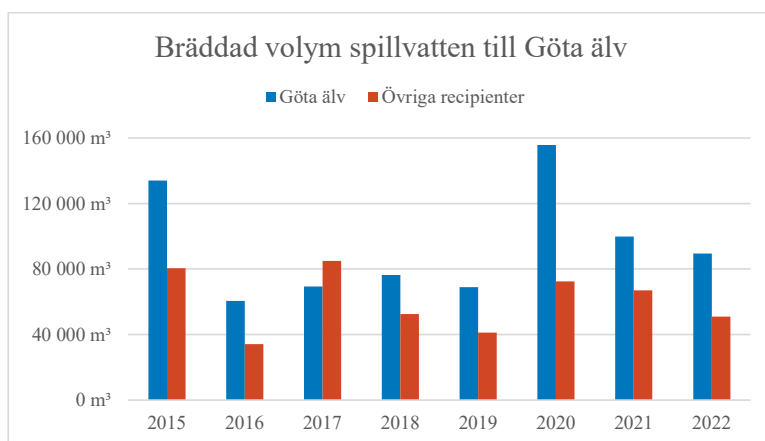
De tre recipienter som under periodens 2015 - 2022 mottog mest bräddad volym avloppsvatten var Göta älv (nedströms intaget), Säveån och Mölndalsån. Under denna period mottog de tillsammans cirka 85 % av allt bräddat avloppsvatten, varav Göta älv ensam mottog nästan 65 %.



Figur 18 Bräddad andel avloppsvatten uppdelat per recipient för perioden 2015 - 2022.

Den genomsnittliga bräddade volymen avloppsvatten för perioden var cirka 2 800 000 m³ per år, varav spillvattenvolymen utgjorde cirka 150 000 m³ av den totala volymen. Den debiterade spillvattenvolymen som avleds till Ryaverket från Göteborg har varit cirka 40 500 000 m³ per år, vilket innebär att cirka 0,38 % av allt spillvatten bräddas till recipienten.

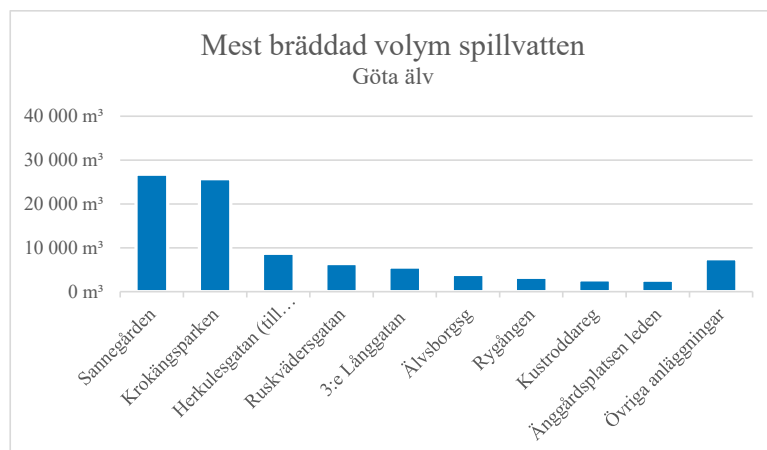
Göta älv är den recipient som tar emot mest bräddad volym spillvatten. Volymen spillvatten som har bräddats till Göta älv har för de senaste åren i genomsnitt legat på cirka 94 000 m³ per år, medan för alla övriga recipienter tillsammans har den legat på cirka 60 000 m³ per år. Det innebär att cirka 0,23 % av allt spillvatten har bräddats till Göta älv och cirka 0,15 % till alla övriga recipienter.



Figur 19 Bräddad volym spillvatten uppdelat på Göta älv och övriga recipienter.

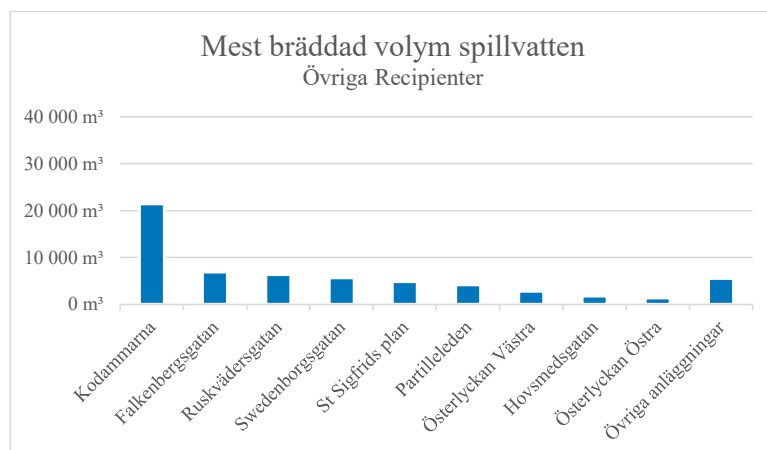
De tre anläggningar som i genomsnitt har bräddat mest spillvatten till Göta älv är Sannegården, Krokängsparken och Herkulesgatan (till Göta älv).

Tillsammans står dessa för cirka 65 % av den totala bräddade spillvattenvolymen till Göta älv, se Figur 16.



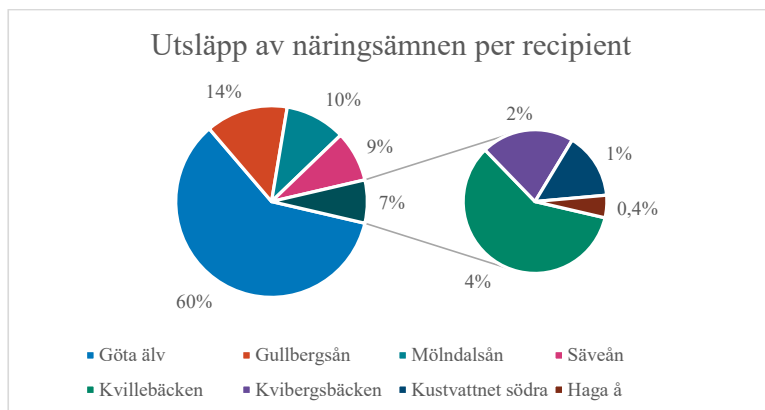
Figur 20 De anläggningar som för perioden 2015 - 2022 har bräddat mest volym spillvatten till Göta älv.

För övriga recipienter står Kodammarna för den största andelen av den totalt bräddade spillvattenvolymen. Kodammarna står för 35 % av den bräddade spillvattenvolymen till övriga recipienter, följt av Falkenbergsgatan och Ruskvädersgatan med 11 respektive 10 %, se Figur 17.



Figur 21 De anläggningar som för perioden 2015 - 2022 har bräddat mest volym spillvatten till en annan recipient än Göta älv

Med hjälp av schablonvärden kan man beräkna hur mycket kväve och fosfor som avleds till alla recipienter från det bräddade avloppsvattnet. För beräkningarna har bräddad spillvattenvolym använts med schablonvärden på 47 g/m³ för kväve och 7 g/m³ för fosfor. Detta ger i medel cirka 7 500 kg kväve och 1 000 kg fosfor som avleds till recipient, varav så mycket som runt 60 % avleds till Göta älv (nedströms intaget), se Figur 18 och Tabell 1.



Figur 22 Andel näringsämnen (kväve och fosfor) som för perioden 2015 - 2022 i genomsnitt avleds till respektive recipient.

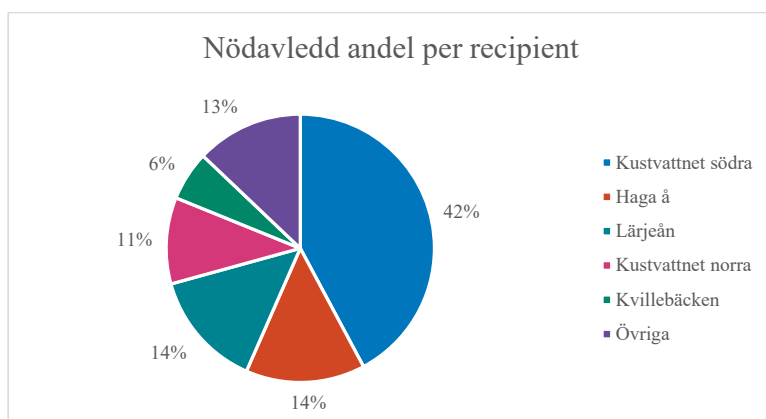
Tabell 1 Sammanställning av genomsnittligt utsläpp av näringsämnen per recipient och år för perioden 2015 – 2022.

Recipient	Kväve	Fosfor
Göta älv (nedströms intaget)	4 435 kg	589 kg
Gullbergsån	1 026 kg	153 kg
Mölndalsån	752 kg	111 kg
Sävåån	631 kg	90 kg
Kvillebäcken	317 kg	47 kg
Kvibergsbäcken	112 kg	17 kg
Kustvattnet södra	80 kg	12 kg
Haga å	27 kg	4 kg
Lärjeån	27 kg	4 kg
Kustvattnet norra	20 kg	3 kg
Hamnkanalen	13 kg	1 kg
Osbäcken	10 kg	1 kg
Låssbybäcken	8 kg	1 kg
Madbäcken	6 kg	1 kg
Delsjöbäcken	3 kg	0 kg
Krogabäcken	2 kg	0 kg
Mellbybäcken	1 kg	0 kg

Recipient	Kväve	Fosfor
Stora ån	1 kg	0 kg
Göta älv (uppströms intaget)	1 kg	0 kg
Kvillen	1 kg	0 kg
Hovåsbäcken	0 kg	0 kg
Kvarnbäcken	0 kg	0 kg
Totalt	7 471 kg	1 035 kg

3.3.3.2 Nödavledning från duplikatsystem

För spillvattenpumpstationer beräknas den nödavledda spillvattenvolymer samt antal tillfällen med hjälp av nivåmätare. Den recipient som mellan 2015 och 2022 mottog mest nödavledd spillvattenvolym var Kustvattnet södra, som mottog cirka 40 procent av allt spillvatten. Den följdes av Haga å, Lärjeån och Kustvattnet norra som vardera mottog 14, 14 och 11 procent. Dessa fyra recipienter mottog tillsammans under perioden nästan 80 procent av all nödavledd spillvattenvolym.



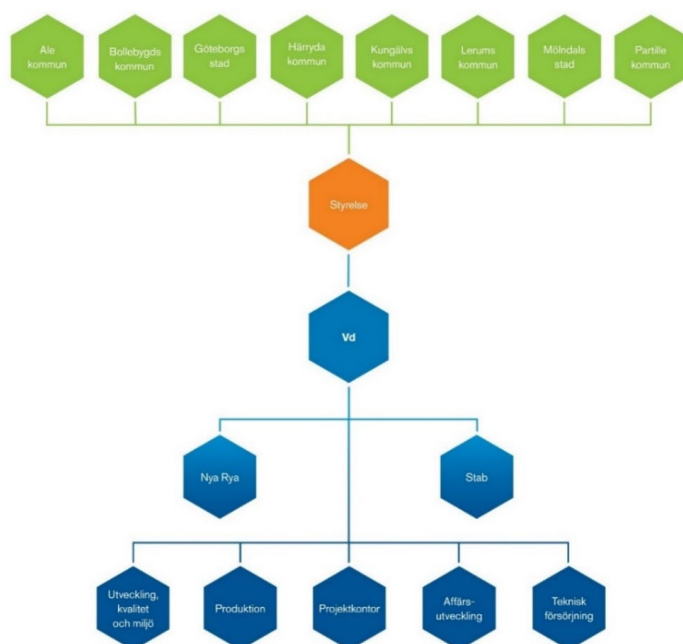
Figur 23 Nödavledd andel spillvatten uppdelat per recipient för perioden 2015 - 2022.

3.3.3.3 Nödavledning från ledningsnät

Av alla de nödutlopp som förvaltas har vi stationär mätning på ett av utloppen, Hovås Fasanstig i Askim. Övriga nödutlopp mäts antingen inte alls eller tillfälligt under så kallade mätkampanjer. Historiskt har förvaltningen inte prioriterat övervakning av nödutlopp då de endast ska aktiveras vid en driftstörning, men på senare år har det uppmärksamats att de även aktiveras vid nederbörd på grund av stora volymer tillskottsvatten. Detta har lett till att det pågår en utredning för att komma underfund med hur omfattande problemet är och på hur många nödutlopp man behöver ha övervakning på.

3.4 Avloppsreningsverk

Regionala avloppsreningsverket Ryaverket ligger vid Göta älvs mynning och förvaltas av regionalt aktiebolaget Gryaab. Gryaab ägs av kommunerna Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, Partille och Bollebygd med Göteborgs stad som största ägaren (71 procent). Gryaab arbetar med målsättning som har mycket likhet med Kretslopp och vattens målarbete men med en annan tidshorisont. Gryaabs styrelse utgörs av förtroendevalda politiker som tillsätts av ägarna. Diagrammet nedan ger en överblick av Gryaabs organisatoriska struktur. Under 2022 hade Gryaab totalt 119 personer anställda.



Figur 24 Organisationsschema Gryaab

Ryaverket invigdes 1972 med syftet att minska mängden näringsämnen samt föroreningar som släpps ut till havet i samband med avloppsavledning. Gryaab äger och driver även det 13 mil långa tunnelsystemet för avloppsledning. Flöden och belastning från ägarkommunerna till Ryaverket styr kostnaderna för både drift och investering på Ryaverket och avgör utgående halter till vattenrecipient och slamkvalitet. Belastningen i kombination med utsläppsvillkoren är också avgörande för möjligheten att uppfylla miljömål, såsom minskad klimatpåverkan.

Mål för verksamheten uppdateras årligen av Gryaab. Mål delas till utvecklingsmål och kvalitetsmål som innebär alla hållbarhetsaspekter. Uppfyllnad av kvalitetsmål är i många fall starkt beroende om lyckat samarbete

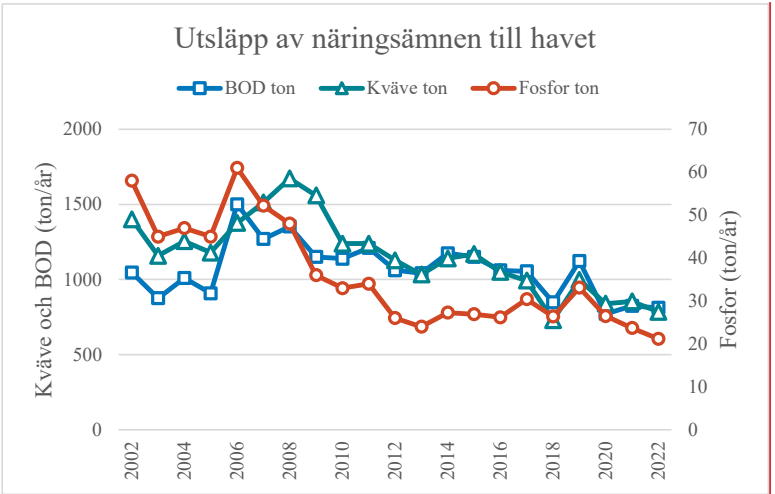
mellan Gryaab och delägarkommunerna men Kretslopp och vatten styr inte direkt Gryaabs målsättning.

3.4.1 Miljötillstånd

2021 tog Gryaab ett nytt tidsbegränsat tillstånd i anspråk som gäller fram till 2036 och innebär 22 villkor och två utredningsvillkor. I Tabell 2 framgår begränsningsvärdena som gäller för verksamheten samt utsläppsvärden för 2022. Halten och mängden föroreningar i det samlade avloppsvattenutsläppet från reningsverket /behandlat, delvis behandlat och obehandlat avloppsvatten) får inte överskrida dessa villkor. Figur 20 visas hur utsläpp av näringsämnen har minskats genom år med bättre rening.

Tabell 2 Begränsningsvärden och utsläppsvärden för år 2022.

	Maximalt tillåtna utsläpp enligt Gryaabs miljötillstånd		Utsläppsvärden		
	Årsmedel samt tertial 2-medel (maj-aug)	Rullande medelvärde per 3 kalenderår	Tertial 2-medel 2022 (maj-aug)	Medelhalt 2022	Mängd 2022
	mg/l	ton/år	mg/l	mg/l	ton
Fosfor	0,3	40	0,19	0,18	21,2
Kväve	8	1000	5,3	6,7	785
BOD	10	1300	6,0	6,9	812



Figur 25 Historisk utsläpp av näringsämnen från Ryaverket.

Kommenterad [VT1]: Vart finns original-filen. Miljörapport 2022? KEV?

Kommenterad [VT2R1]: frågat

Den befintliga anläggning saknar kapacitet att nå utsläpphalter som motsvarar bästa möjliga teknik i branschen. Gryaab har därför startat upp programmet Nya Rya för att bygga nya anläggningsdelar för att klara skärpta utsläppskrav efter 2036 i kombination med en ökande befolkning.

3.4.2 Tunnlar

Allt avloppsvatten från Gryaabs ägarkommuner rinner med självfall via ett tunnelsystem till Ryaverket där det pumpas upp i anläggningen. Tunnelsystemet består av bergtunnlar och förbindelseledningar och är ca 13 mil långt. Gryaab ansvarar för tunnelsystemet medan respektive ägarkommun ansvarar för sitt ledningsnät, sina pumpstationer och bräddavlopp samt anslutningar till tunnlar och slamtömningsstationer.

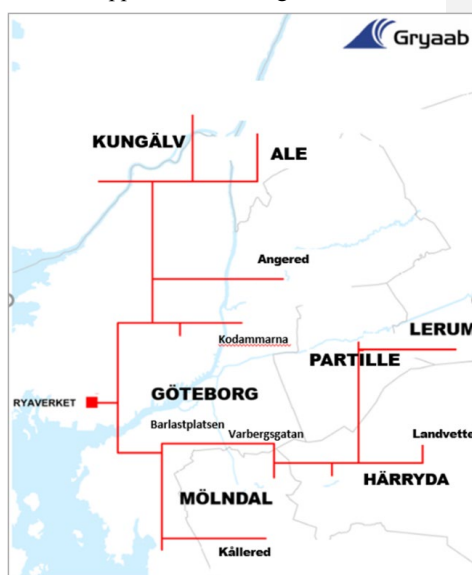
Majoriteten av bergtunnlarna byggdes på 1970-talet och dimensionerades efter dåvarande förutsättningar. Uppskattat livslängd på tunnarna är över 100 år om underhåll kan utföras. Tvärsnittsarean på tunneldelarna är mellan 5 och 15 m² men förbindelseledningarna har betydligt mindre storlek och utgör trånga sektorer som kan ge dämningseffekter vid höga flöden.

Tunnelsystemet består av en norra och en södra gren som har olika kapacitet och belastning. Det pågår utredningar kring möjliga förbättringar, nödvändiga åtgärder och systemoptimeringar utifrån tunnelkapacitet och framtida flöden.

Inkommande flödet till Ryaverket styrs genom att använda tunnelsystemet som buffert och reglera flöden som pumpas upp till reningsprocessen. Nivån i tunnelsystem bevakas noggrant och rätt inflöde bestäms med hjälp av inflödesprognoser som skapas automatisk från regnprognoser via modellering av avrinningsområden.

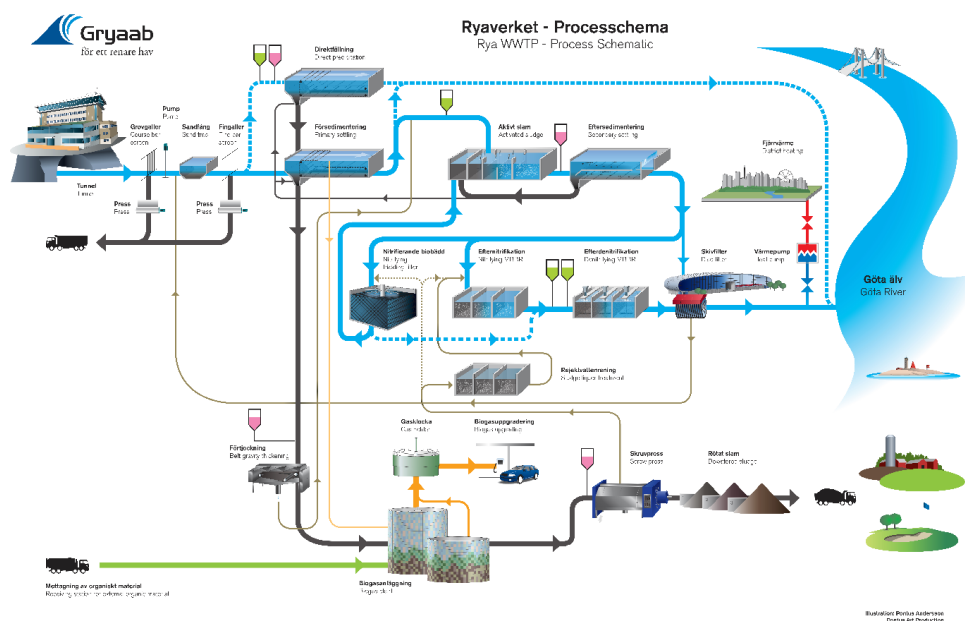
3.4.3 Reningsprocessen

Figur 25 visar ett förenklat flödesschema för reningsverket. Avloppsvattnet som kommer till Ryaverket går först igenom grovgaller innan det pumpas upp, leds genom ett sandfång och vidare genom fingaller med en spaltbredd på två millimeter. Grova partiklar avskiljs därefter i försedimenteringsbassängerna varpå vattnet pumpas till aktivslambassängerna. Små partiklar och lösta ämnen



Figur 26 Schematisk karta över avloppsreningsverket och tunnelsystem.

tas upp av bakterier i aktivslambassängerna där det finns en oluftad del (anox) och en luftad del (aerob) samt simultanfällning med järnsulfat för att binda lös fosfor. En del av det eftersedimenterade vattnet recirkuleras till biobäddarna för nitrifikation och vidare till aktivslambassängernas oluftade anoxdelar för denitrifikation. Huvudströmmen skickas vidare för nitrifiering och därefter till efterdenitrifikationsbassängerna för denitrifikation. Det behandlade vattnet förs till en skivfilteranläggning där partiklar större än 0,015 mm avskiljs. Från skivfiltren leds vattnet via en bergtunnel och värmeväxlare för ut till Rya Nabbe, väster om Älvsborgsbron.



Figur 27 Processchema om flödesvägar genom Ryaverket. Tjocka blåa linjen presenterar huvudflödesvägen av vatten och bruna flödesvägar av slam. Streckade linjen presenterar möjliga vägar för förberedning av flöden.

Vid höga flöden som den ordinarie biologiska och kemiska reningen inte klarar av finns det möjlighet att förbileda vatten. Då är det nödvändigt att starta direktfällningen i hälften av försedimenteringsbassängerna för att minska halten av fosfor. Vattnet som direktfälls leds ut direkt via bergtunnel till Rya Nabbe utan ytterligare reningssteg. En ständig del av utgående vattnet från Ryaverket har även under höga flöden renats fullständigt i mekaniska, kemiska och biologiska processer och gått genom hela reningsverket. Vid även mer sällsynta tillfällen och högre flöden kan utspätt försedimenterat, dvs. mekaniskt renat vatten ledas direkt till utloppet. För förbiledningsmöjligheter se streckade linjer i Figur 25.

3.4.4 Flöden och belastning

Av flödena som kommer till Ryaverket är ca 40 procent spillvatten och 60 procent tillskottsvatten. Spillvatten andelen tillför majoriteten av de

behandlingsbara föroreningarna fosfor och kväve samt organiska material som genererar biogas. Tillskottsvatten kommer i till en stor del i samband med nederbörd, innehåller mycket lite fosfor och kväve men svarar för majoritet av de investeringsdrivande toppflödena till Ryaverket. Tabell 3 och Tabell 4 ger en överblick av belastningar samt hur dessa bekostas av Gryaab och delägarekommuner enligt Gryaabs avgiftsfördelningsmodell.

Tabell 3 Den relativa betydelsen av olika delflöden till Ryaverket avseende tillförsel av vatten, fosfor, kväve och kadmium samt produktion av slam och biogas (i procent). Gryaab Rapport 2020:4.

	Slam	Kväve	Fosfor	Biogas	Kadmium	Vatten	Maxflöde
Spillvatten	63	94	95	94	57	36	21
Ledningsnät	0			0	3		
Vattenverksslam	11	1	0,2	0	1	2	1
Dagvatten	14	1,1	0,9	0	18	15	31
Läck och drän	9	3	3	0	17	46	46
Lakvatten från deponier	0	1	0,02	0	1	0,16	0,25
Externslam	3	1	1,4	2	2	0,07	0,06
Organiskt material	1	0	0,3	4	0,2	0,009	0,009
Totalt %	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 4 Olika strömmar till Ryaverket, vilka incitament som brukarna har för att begränsa strömmarna, en bedömning av huruvida Gryaabs kostnader täcks

av avgiften för den specifika strömmen samt hur mycket en given volym av strömmen påverkar investering

	Incitament för brukare	Avgift till Gryaab	Driftkostnad Gryaab	Kapitalkostnad Gryaab	Påverkan på investeringar för Gryaab
Spillvatten	Va-taxa	Försålt spill	Täcks	Täcks	Måttlig
Vattenverksslam	Inget	Vattenvolym	Täcks inte	Täcks inte	Väsentlig
Dagvatten	Dagvattentaxa i en del fall.	Vattenvolym	Täcks eventuellt	Täcks inte	Mycket stor
Läck och drän	Inget	Vattenvolym	Täcks	Täcks inte	Mycket stor
Lakvatten från deponier	VA-taxa bör debiteras	Försålt spill	Täcks inte	Täcks inte	Mycket stor
Externslam ägarkommuner	Självkostnad Gryaab	Självkostnad Gryaab	Täcks	Täcks inte	Liten
Externslam övriga	Självkostnad Gryaab	Självkostnad Gryaab	Täcks	Täcks	Ingen
Organiskt material	Pris Gryaab	Pris Gryaab	Täcks	Täcks	Ingen

Närsalter och organiskt material

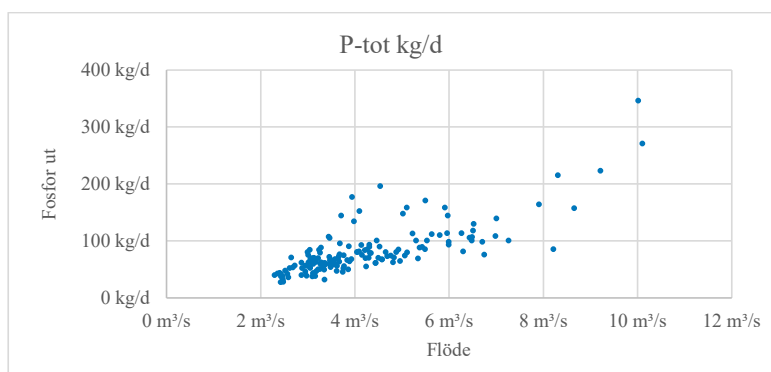
Närsalter och organiskt material kommer huvudsakligen till Ryaverket med spillvatten och då främst från hushållsliknande spillvatten såsom sanitärt spillvatten och bad, disk och tvättvatten. Tillförseln är relativt konstant och massflödet ökar i förhållande till antalet anslutna personer. För tillförseln till Ryaverket räknar Gryaab fram till år 2035 med en tillförsel av ca 1,6 g fosfor, 13,2 g kväve och 80 g organiskt material mätt som BOD₇ per person och dygn räknat på den anslutna befolkningen. Ökade mängder av kväve och organiskt material som bedöms tillföras på grund av ökad befolkning innebär att Ryaverkets biologiska reningsprocesser kommer arbeta nära kapacitetsgränser innan Nya Rya tas i drift 2026. Belastningsökningen av fosfor har ingen större påverkan på reningsresultat. Ryaverkets processer har utvecklats för att kunna hantera höga och varierande flöden så i de flesta fall uppnås rening ner till rimliga utgående halter trots mycket tillskottsvatten. Tabell 4 summerar genomsnittshalter ut vid olika flöden under 2017 – 2019. En basdrift med låga flöden och låga utgående halter innebär att årsmedelhalterna har tillräcklig marginal till utsläppsvillkoren trots perioder med förhöjda flöden. Figur 26 illustrerar hur utsläppta mängder av fosfor, kväve och BOD ökar med ökat tillflöde till Ryaverket medan Figur 27 visar andelen utsläpp som beräkningsmässigt bidrags av tillskottsvattenflödena.

Tabell 5 Genomsnittshalter ut vid olika flöden (g/m³) 2017 – 2019. Lågflöden
satt till under 3,5 m³/s.

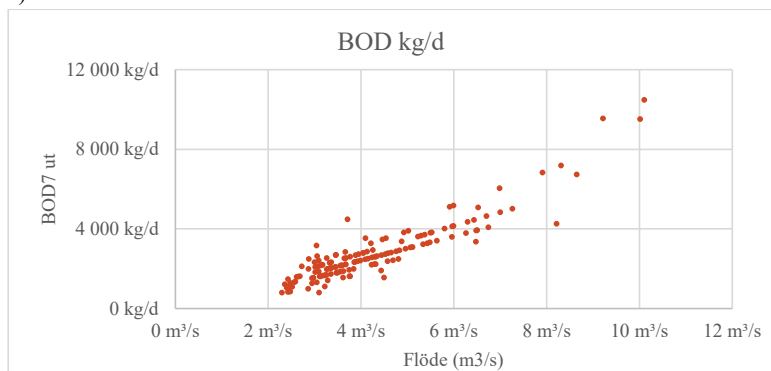
Vid flöden	Fosfor	BOD	Kväve
Genomsnittsflöde (4,2 m ³ /s)	0,221	7,2	6,4
Lågflöden (<3,5 m ³ /s)	0,217	6,7	5,4
Övriga flöden	0,237	9,3	10,2

Kommenterad [VT3]: Se över beskrivning, kanske presentera varaktighetskurvan innan.

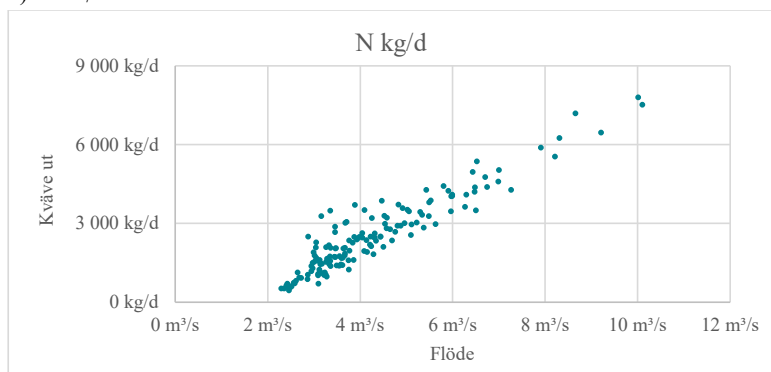
Kommenterad [VT4R3]: Varaktighetskurvan tagits bort



a) Fosfor

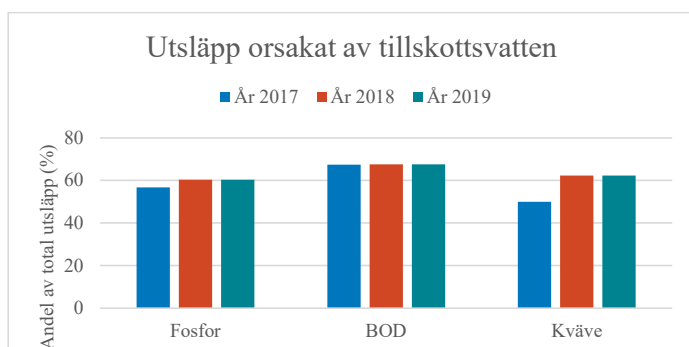


b) BOD₇



c) Kväve

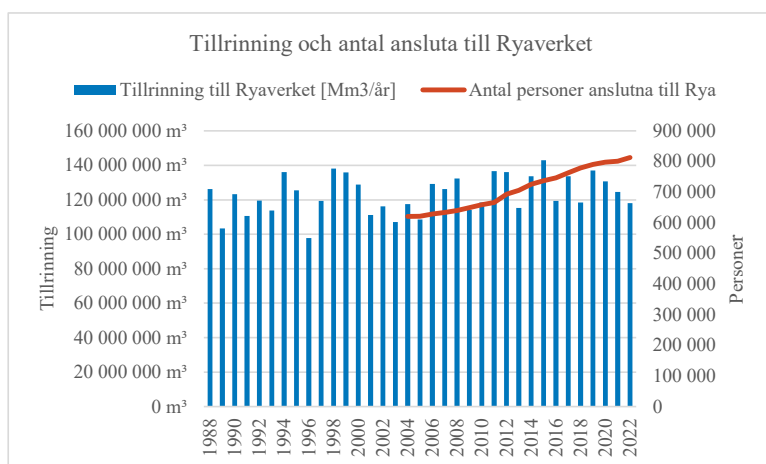
Figur 28 a, b, c Mängd av fosfor, BOD och kväve i utgående veckoprov från Ryaverket som funktion av flödet (År 2017 – 2019).



Figur 29 Andel av total utsläppt mängd av fosfor, BOD₇ och kväve som medförs av tillskottsvattenflödet. (År 2017 – 2019).

Flöden

Under året 2022 kom 118 miljoner kubikmeter av avloppsvatten till Ryaverket. Figur 28 visar hur tillrinning varierar genom år och utvecklingen av antal ansluta till Ryaverket. Att totalflödet inte har ökat i samma takt som befolkningen beror dels på att den specifika dricksvattenförbrukningen sjunkit, dels att nya avloppssystem är separerade och byggs tätare än de äldre som minskar mängden tillskottsvatten per person. Ryaverket pumpar in vid hög nederbörd ca 16 m³/s vilket är ca 1700 liter per person och dygn att jämföra med de knappt 200 liter per person och dygn som räknas som spillvatten. Dessa höga flöden ökar riskerna i tunnelsystem och reningsverk, inklusive risk för haverier som kan orsaka kortare eller längre kapacitetsbortfall.



Figur 30 Tillrinning till Ryaverket sedan 1988 och ansluten befolkning.

Slam, partiklar och metaller

Slam, partiklar och metaller avskiljs i olika omfattning av de reningsprocesser som främst införts för att avskilja fosfor och BOD. Dagvatten och annat tillskottsvatten tillför metaller, så vid höga flöden blir det en ökad andel

tillskottsvatten samtidigt som försämrade avskiljningen vid reningsverket. Oberoende av nederbörd kommer även slam från slamavskiljare och slutna tankar via mottagningsstationer (innehållet liknar spillvatten) och vattenverksslam. Vattenverksslammet sänker kapaciteten genom att ta plats i systemet och ersätter aktivt slam samt försämrar sedimenteringen. Totalt reduktion i aktivslamanläggningen motsvarar rening av avloppsvatten från ca 50 000 personer.

Metaller i inkommande avloppsvatten späds inte ut i samma utsträckning som fosfor och kväve vid högre flöden. Detta gäller särskilt metallerna bly, kadmium, nickel och krom vilket bekräftar att tillskottsvatten utgör en stor källa för metalltillförseln till Ryaverket. För koppar och zink finns en viss utspädning. Spridningen är större för partikelbundna metaller jämfört med lösta vilket bedöms bero på first-flush effekter samt sedimentering i tunnlarna. Reningseffekten vid normalflöden är för de flesta metaller mellan 60 och 90% där koppar och zink har ca 90%. Nickel har skenbart väldigt låg avskiljning vilket beror på att en stor del av den avskilda metallen kompenseras av den tillförda mängden som biprodukt i doserad fällningskemikalie järnsulfat. Vid högre flöden är reningseffekten generellt något lägre vilket innebär att reningsverket inte fullt ut klarar av att avskilja den förhöjda tillförseln på grund av tillskottsvatten. (Referens: Rapport 2022-07, Press och al.)

Kommenterad [VT5]: Finns den, fråga FDA. Finns två rapporter om tillskottsvatten från Cecilia och Ann?

Kommenterad [VT6R5]: 2022_Press et al_Karaktärisering av tillskottsvatten till Ryaverket

3.4.5 Kretslopp och resurser

Vid rening av avloppsvatten uppstår en slamfraktion viken rötas i rötkammare. När slammet rötas produceras det råbiogas som säljs till Göteborgs Energi för uppgradering till biogas. För att öka produktion av biogas tar Ryaverket emot fett och matavfall från restauranger och matproducenter som levereras direkt till Gryaab utan att passera genom reningsprocessen. Efter rötning avvattnas slammet och transporteras bort för långtidslagring i 6 månader. Därefter kan det näringsrika slammet användas till olika ändamål. 80 - 90 % av slammet klarar Revaqs krav på halter av metaller och näringsämnen och får användas som gödsel på åkermark. Övrigt slam används vid tillverkning av anläggningsjord.

Under 2022 producerades 51 648 ton avloppsslam på Ryaverket. Gryaab är certifierade enligt Revaq som är ett nationellt certifieringssystem med syfte att minska flödet av farliga ämnen till reningsverket, skapa en hållbar återföring av växtnäring med slam samt hantera riskerna på vägen dit. Gryaab har som ett mål att nyttja alla resurser som finns i avloppsvatten inklusive energin i form av värme. Huvuddelen av det renade avloppsvattnet leds idag till Göteborg Energi som utvinner värme med hjälp av värmepumpar innan vattnet släpps ut i havet. På sikt kommer renat avloppsvatten tex. användas som kylvatten i en batteritillverkningsprocess och returneras till Gryaab för värmeåtervinning innan vattnet släpps ut.

3.4.6 Referenser

Gryaab Rapport 2012:11, Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB, Stig Hård

Gryaab Rapport 2020:4, Incitament för att minska ovidkommande vatten och material till Ryaverket, Emma Hansryd, Göran Werner, Anders Kiani Janson, Jessica Stenhoff, Kristina Augustsson, Karin van der Salm, Ann Mattsson

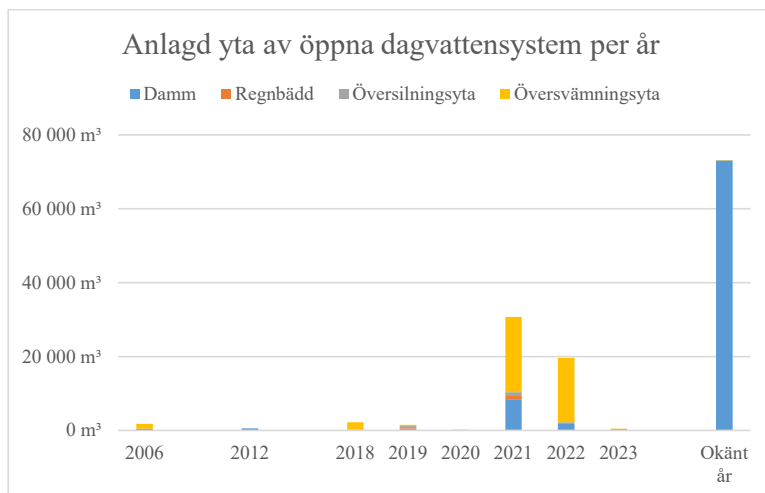
Rapport 2022-07, Karaktärisering av tillskottsvatten till Ryaverket, Cecilia Press & Mattsson Ann.

3.5 Dagvattenrening

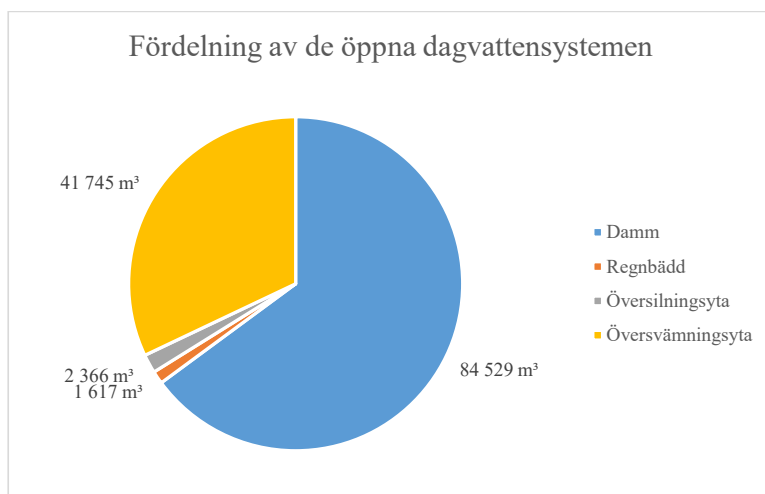
I dagsläget finns det för få dagvattenreningsanläggningar för att kunna hantera föroreningsmängderna i dagvattnet i tillräcklig utsträckning. Utredning, projektering och byggnation av storskaliga anläggningar har däremot påbörjats. Emellertid behöver fler åtgärder identifieras för att klara miljökvalitetsnormerna på sikt. Ett problem i detta arbete är att Kretslopp och vatten har brist på tillgång till mark för ytliga lösningar. Det är också så att andelen allmän platsmark varierar inom olika stadsdelar och allmänna ytor finns inte alltid där det finns behov för en dagvattenanläggning. Dessutom är de allmänna ytorna arealmässigt för små för att tillgodose alla funktioner som ska inrymmas på ytorna, vilket leder till nedprioritering av viktiga funktioner.

Arbetet med att identifiera och genomföra åtgärder för dagvattenrening bör samordnas med och utvärderas ihop med åtgärder för skyfall, men även med andra insatser som görs av exempelvis Miljöförvaltningen. För att staden ska kunna uppnå god vattenstatus behöver markförvaltande förvaltningar bidra med ytor och räkna in arealer för ytliga dagvatten- och skyfallslösningar i sina områden vid exploatering. Samarbete mellan förvaltningarna är således en nödvändig komponent i arbetet.

Anläggningarna som Kretslopp och vatten ansvarar för är av många olika typer – alltifrån storskaliga dammar med avrinningsområden på minst 1 000 ha, till mindre anläggningar såsom regnbäddar, svackdiken, översilningsytor, våtmark, olika typer av magasin samt filterbrunnar. I figurerna nedan finns statistik över befintliga dagvattenanläggningar, både med avseende på utveckling genom åren och fördelningen mellan olika typer. I Figur 1 och Figur 2 visas öppna dagvattensystem. Här är det tydligt att det inte finns information när många anläggningar byggdes. Det verkar dock som att dammar och översvåmningsytor har blivit mer vanliga sedan 2021.

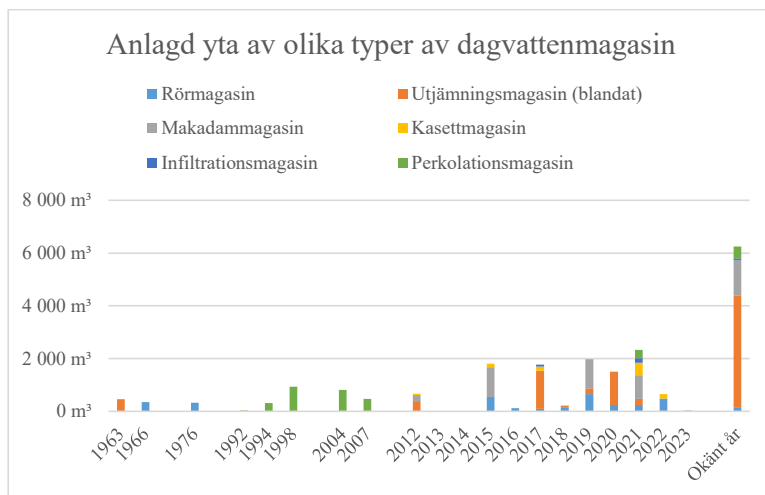


Figur 31 Anlagd yta av olika öppna dagvattensystem under perioden 2006–2023.

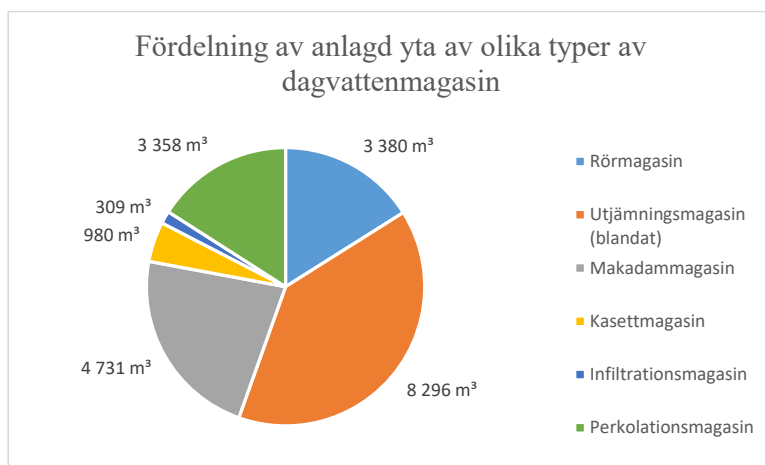


Figur 32 Fördelning av anlagd yta av olika öppna dagvattensystem.

I Figur 3 och Figur 4 visas vilka typer av magasin som finns, när de byggdes och fördelning. Precis som för öppna dagvattenanläggningar saknas information om när magasinerna byggdes. Det är också svårt att säga något om vilka typer av magasin som byggts då kategorin utjämningsmagasin är ett samlingsbegrepp för olika typer av magasin. Det pågår dock ett arbete med att gå igenom dessa i syfte att få mer kunskap om vad som byggs. Detta arbete förväntas bli klart vid årsskiftet 2023/24.



Figur 33 Anlagd yta av olika typer av dagvattenmagasin under perioden 1963–2023.



Figur 34 Fördelning av anlagd yta av olika magasin. Kategorin utjämningsmagasin är dock ett samlingsbegrepp för olika typer av magasin.

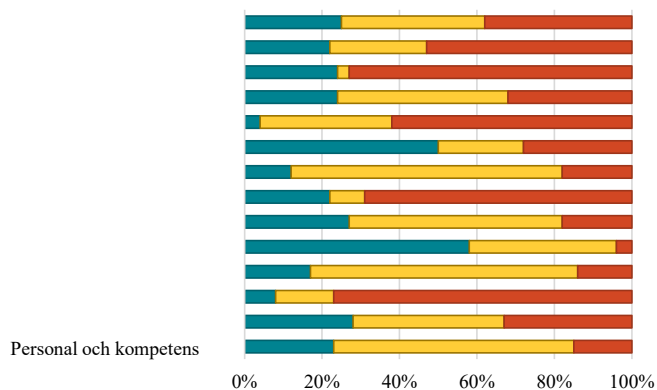
4 VA-anläggningens status

VA-ledningsnätet kan dels beskrivas utifrån dess ledningskondition, dels utifrån dess funktion. Problem med VA-anläggningens kondition hänför sig till de strukturella förändringar av rören som sker genom olika slag av påverkan på systemet under dess livslängd. Det kan röra sig om exempelvis rörbrott, ledningskollaps och otäta rör som kan leda till rotinträngningar och inläckage i avloppsledningsnätet samt utläckage på dricksvattnenätet. Problem med VA-anläggningens hydrauliska funktion hänför sig till brister i ledningsnätets transportförmåga. Det rör sig om brister i kapacitet, leveranssäkerhet, bräddningar och översvämningar. Denna typ av problem är mycket svårare att överblicka och orsaken kan finnas långt ifrån där det faktiska problemet uppstår. Problemet uppstår kanske bara under kort tid och det är svårare att veta den exakta orsaken.

4.1 Resultat av Hållbarhetsindex

Svenskt Vatten har utvecklat Hållbarhetsindex som ett verktyg för att analysera och utveckla den kommunala VA-verksamhetens hållbarhet på kort och lång sikt. Hållbarhetsindex syftar således till att lyfta blicken mot mer långsiktiga och strategiska frågeställningar för VA-verksamheten. Samtidigt ska det vara ett verktyg som ger stöd i de aktuella frågorna kring investeringar, planering, prioriteringar och taxa som de verksamhetsansvariga och förtroendevalda har att ta ställning till. Hållbarhetsindex visar på VA-verksamhetens starka och svaga sidor och ger underlag för diskussioner kring prioriteringar och investeringar.

Göteborg har fyllt i Hållbarhetsindex varje år sedan 2014 och resultatet för 2022 visas i figuren nedan, tillsammans med resultatet för hela Sverige. Resultatet visar att vi har god hållbarhet inom Hälsomässigt säkert vatten, Nöjda brukare, Kommunikation, Hushållning med ändliga resurser, Hushållning med energi, Vattentillgång och Driftstabilitet. Övriga områden behöver förbättras och främst då områdena Leveranssäkerhet och Va-anläggningens status.



Figur 35 Summerat resultat för Svenskt Vatten Hållbarhetsindex 2022. Staplarna visar det summerade resultatet för alla deltagande kommuner och färgerna vid etiketterna redovisar statusen för Göteborg.

4.1.1 Hållbara tjänster för brukare

4.1.1.1 Hälsomässigt säkert vatten

Status (2022)

Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Th1	Andel rutinprov (vid egenkontroll) på ledningsnät och vid vattenverk som är otjänliga.					
Th2	Andel otjänliga rutinprov som är utredda och berodde på analysfel eller fastighetsfel.					
Th3	Förenklad eller fullständig Mikrobiologisk Barriäranalys (MBA) utförd för samtliga vattenverk. MBA:en får max vara 5 år gammal förutsatt att inga förändringar skett. <i>Notera att förenklad MBA är tillräcklig men att den måste ha gjorts för varje vattenverk (oavsett storlek) för att kunna uppfylla grön eller gul bedömning.</i>					

4.1.1.2 Vattenkvalitet

Status (2022)

Bör ses över

Nulägesbeskrivning

För vatten- och avloppsanläggningarna

Kretslopp och vatten

38 (63)

[Publiceringsdatum]

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Tv1	Andel rutinprov (vid egenkontroll) på ledningsnät och vid vattenverk med tjänligt med anmärkning.					
Tv2	Andel uppföljda rutinprov med åtgärder inplanerade.					
Tv3	Alla klagomål på vattenkvalitet registreras, kontrolleras och följs upp (t ex via omprov och referensprov). <i>Det är tillräckligt att tid och plats registreras samt att de åtgärder som krävs för respektive klagomål genomförs.</i>					

4.1.1.3 Leveranssäkerhet

Status (2022)



Måste åtgärdas

Kommentar

För leveranssäkerhet blir förvaltningen röd eftersom det finns brister i nödvattenplanering (T11), nödvattenvolym/reservvattenvolym (T12) och utnyttjandegrad vid vattenverket under maxdygn (T15). För att bli grön inom denna kategori krävs att minst två av parametrarna förbättras till gröna.

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
T11	Nödvattenplanering					
T12	Nödvattenvolym/reservvattenvolym					
T13	Hur kan vattenförsörjningen upprätthållas vid strömbavbrott?					Frågan har utgått
T14	Leveransavbrott på ledningsnät räknat som minuter per brukare och år, för en genomsnittlig brukare där grönt är <30 min och gult 30–60 minuter					
T15	Utnyttjandegrad vid vattenverket under maxdygn (med tjänligt vatten) för det verk som har högst utnyttjandegrad och samtidigt försörjer minst 20% av brukarna.					

4.1.1.4 VA-planering

Status (2022)



Bör ses över

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Tp1	Finns det en VA-plan som är framtagen med en förvaltningsövergripande process och som är väl förankrad politiskt?					
Tp2	Innehåller VA-planen en beskrivning av dricksvattenförsörjning och hantering av avloppsvatten inklusive påverkan på vattenstatus?					
Tp3	Innehåller VA-planen en VA-policy eller motsvarande?					
Tp4	Utgör VA-planen underlag för beslut om finansiering av föreslagna åtgärder?					
Tp5	Ses VA-planen, eller de politiskt styrande principerna för VA-planeringen, över regelbundet?					
Tp6	Finns det en plan för utbyggnad av den allmänna VA-anläggningen?					
Tp7	Finns det en åtgärdsplan med en underbyggd uppfattning om förnyelsebehov på 10 års sikt eller längre kopplat både till anläggningarnas status och utmaningar i form av klimatanpassning, nya reningskrav, försämrade råvattenkvalitet mm? <i>Planen ska minst innehålla en grov uppskattning om huruvida det i framtiden behövs mindre, lika mycket, dubbelt så mycket eller tre gånger så mycket insats jämfört med idag.</i>					
Tp8	Finns det en regional vattenförsörjningsplan som används inom den egna kommunen?					
Tp9	Finns det en dagvattenstrategi?					
Tp10	Finns det en strategi för enskilt VA?					

4.1.1.5 Klimatanpassning och översvämningssäkerhet

Status (2022)

Bör ses över

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Ta1	Finns det en utredning med handlingsplan för samhällets sårbarhet till följd av mer extrema skyfall samt stigande vattennivåer i hav, vattendrag och sjöar?					
Ta2	Finns det en tydlig strategi, för översvämningssäker höjdsättning vid nybyggnation och ombyggnad så att skador ej uppstår på hus när dagvattensystemen är överbelastade?					
Ta3	Antal källaröversvämningar (antal per 1000 serviser).					

4.1.1.6 Nöjda brukare

Status (2022)



Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Tn1	Måts nöjdheten hos de brukare som använder verksamhetens VA-tjänster på något sätt?					
Tn2	Används resultatet från genomförda brukarundersökningar som stöd i verksamhetens systematiska förbättringsarbete?					
Tn3	Hur stort förtroende har brukare för levererat dricksvatten?					
Tn4	Hur stort förtroende har brukare för hanteringen (bortledning och rening) av avloppsvatten?					

4.1.1.7 Kommunikation

Status (2022)



Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Tk1	Kommuniceras driftstörningar och annan viktig information till medborgare på ett effektivt sätt?					
Tk2	Fungerar den interna kommunikationen även om både fast och mobil telefoni är utslagen?					
Tk3	Finns det en kommunikationsplan att använda vid krissituationer?					

4.1.2 Miljömässig hållbarhet

4.1.2.1 Hushållning med ändliga resurser

Status (2022)



Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Mr1	Hur stor andel återvunnen fosfor från kommunens reningsverk går till produktiv mark?					
Mr2	Slam som kommer från kommunens reningsverk används i huvudsak (>50%) som:					

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Mr3	Genomförs ett systematiskt uppströmsarbete med syfte att minska källorna till föroreningar i slammet och till det utgående vattnet?					

4.1.2.2 Hushållning med energi

Status (2022) 

Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Me1	Specifik elenergianvändning för vattenproduktion och distribution [kWh/ansluten, år].					
Me2	Energitapp i form av vattenförluster [%].					
Me3	Specifik elenergianvändning för avloppsavledning och rening [kWh/person, år].					
Me4	Specifik biogasproduktion från slam genererat från den egna kommunen [kWh/person, år].					
Me5	Högvärdig specifik biogasanvändning "exergivärdet", dvs gas+el [kWh/person, år].					

4.1.2.3 Miljökrav

Status (2022) 

Bör ses över

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Mm1	Alla myndighetskrav på tillstånd för vattentjänster enligt miljöbalken finns. Innefattar att: - Avloppsreningsverk för < 200 pe har tillstånd från kommunens miljönämnd. - Anmälningsskyldiga avloppsreningsverk för mellan 200 och 2000 pe är anmälda till kommunens miljönämnd. - Avloppsreningsverk för > 2000 pe har tillstånd.					
Mm2	Tillståndskraven följs för avloppsreningsverk inkl. eventuella tillsynskrav för bräddning på nät. Innefattar att: - Villkoren i tillstånden för avloppsreningsverket/en följs. - Kraven för de anmälningsskyldiga avloppsreningsverken följs. - Ev. krav för bräddning på kombinerade ledningsnät uppfylls.					
Mm3	Hur stor andel direktavledning utan behandling av dagvatten från förorenade ytor till känslig recipient sker?					

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Mm4	Sker bräddning/nödavledning av avloppsvatten till sjö, vattendrag eller kustområde som myndigheterna har klassificerat som övergött?					
Mm5	Sker bräddning/nödavledning av avloppsvatten som påverkar egen eller annans vattentäkt?					

4.1.2.4 Vattentillgång

Status (2022)



Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Mv1	Finns det en regional vattenförsörjningsplan som används inom den egna kommunen?					
Mv2	Finns det fastställda vattenskyddsområden för kommunens vattentäkter?					
Mv3	Är vattentillgången tillfredsställande både nu och på sikt (20-30 år)?					

4.1.3 Hållbara resurser

4.1.3.1 VA-anläggningens status

Status (2022)



Måste åtgärdas

Kommentar

För VA-anläggningens status blir förvaltningen röd på grund av brister i vattenledningsnätets status, mätt som beräknat läckage (Rs3), för låg förnysetakt på dagvattenledningar (Rs7B) samt att det saknas en tydlig tidplan med beslutade åtgärder kopplade till förnyelsebehovet (Rs3). För att bli grön inom denna kategori krävs ytterligare åtgärder för samtliga tre parametrar.

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Rs1	Finns en flerårsbudget (3–4 år) upprättad?					
Rs2	Finns det en ekonomisk 10-årsplan som visar hur identifierat investerings- och förnyelsebehov enligt Rs3, Rs8 och Rs9 ska finansieras?					
Rs3	Finns det en underbyggd uppfattning och plan om förnyelsebehov för ledningsnät på 10 års sikt eller längre					

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
	kopplat både till anläggningarnas status och utmaningar i form av klimatanpassning mm?					
Rs4	Vattenledningsnätets status mätt som beräknat läckage (m ³ /km, dygn)					
Rs5	Förnyelsetakt (%) ledningsnät (vatten).					
Rs6	Hur ser statusen på avloppsledningsnätet (spill- och dagvattennät) ut? Svara på frågan utifrån TV-inspektioner, stopp, spolbehov och ledningskollapser.					
Rs7	Förnyelsetakt ledningsnät avlopp				Frågan har utgått	
Rs7a	Förnyelsetakt ledningsnät spillvatten 5-årsmedel. Grönt>0,6, gult 0,3-0,6 och röd < 0,3. OBS, om behovet är utrett och <0,6 är det rätt att vara röd eller gul på denna.	Ny fråga sedan 2021				
Rs7b	Förnyelsetakt ledningsnät dagvatten 5-årsmedel. Grönt>0,6, gult 0,3-0,6 och röd < 0,3. OBS, om behovet är utrett och <0,6 är det rätt att vara röd eller gul på denna.	Ny fråga sedan 2021				
Rs8	Vad är investerings-/reinvesteringsbehovet för vattenverk, reservoarer och tryckstegringsstationer? <i>Gör en generell bedömning för alla anläggningar utifrån periodiska besiktningar, riskvärdering, underhållsplaner och driftstörningar/akuta reparationer.</i>					
Rs9	Vad är investerings-/reinvesteringsbehovet för avloppsreningsverk och pumpstationer? <i>Gör en generell bedömning för alla anläggningar utifrån periodiska besiktningar, riskvärdering, underhållsplaner och driftstörningar/akuta reparationer.</i>					

4.1.4 Driftstabilitet

Status (2022)

Bra

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Rd1	Finns det driftinstruktioner, larm och reservkraft för alla pumpstationer som bräddar/nödvleder avloppsvatten till badvatten, vattentäkt eller känslig recipient?					
Rd2	Finns det incidentberedskap, både att hantera (prioritera) och åtgärda krissituationer?					
Rd3	Tränas krisorganisationen regelbundet?					

4.1.5 Personalresurser och kompetens

Status (2022)

Bör ses över

Kommentar

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Rk1	Finns det tillräckliga resurser för att hantera dokumentation av driftstörningar och klagomål?					
Rk2	Finns det tillräckliga resurser för att kontinuerligt hantera den ekonomiska uppföljningen av projekt/utredningar?					
Rk3	Finns det tillräckliga resurser för att kunna analysera driftstörningar? <i>Det bör finnas personal som kan avsätta minst 1 dag per månad för detta (längre tid i större VA-verksamheter).</i>					
Rk4	Finns det tillräckliga resurser (interna eller externa) för att kunna åtgärda driftstörningar?					
Rk5	Finns det tillräckliga resurser för att kunna hantera verksamhetens långsiktiga planering?					
Rk6	Finns det tillräcklig elkompetens (intern eller extern), även under semesterperioder/beredskap?					
Rk7	Finns det tillräcklig styr- och reglerkompetens (intern eller extern), även under semesterperioder/beredskap?					
Rk8	Finns det tillräcklig kompetens inom processteknik vatten (intern eller extern), även under semesterperioder/beredskap?					
Rk9	Finns det tillräcklig kompetens inom processteknik avlopp (intern eller extern), även under semesterperioder/beredskap?					
Rk10	Finns det tillräcklig VA-teknisk kompetens (intern eller extern) för utredning och projektering?					
Rk11	Finns det tillräcklig intern processteknisk kompetens för utredning och projektering?					
Rk12	Finns det tillräcklig kompetens och resursmässig kapacitet för att klara av upphandling enligt LUF/LOU? <i>Detta inkluderar även upprättande av teknisk specifikation, handlingar och utvärderingsmodell genom ett inarbetat och välfungerande samarbete med intern/kommunintern upphandlingsenhet eller upphandlingsansvarig.</i>					
Rk13	Finns det tillräcklig projektledarkompetens och resursmässig kapacitet för att kunna säkerställa en stark beställarroll?					
Rk14	Finns det tillräcklig kompetens och resursmässig kapacitet för granskning av inkomna ritningar och andra bygghandlingar?					

Kod	Fråga i Hållbarhetsindex	2018	2019	2020	2021	2022
Rk15	Finns det tillräcklig kompetens och resursmässig kapacitet för byggledning av projekt?					
Rk16	Finns det personal som kan förvalta kartdatabasen? <i>I arbetet ingår att ha en rutin för att upprätta relationsritningar som införs i databasen.</i>					
Rk17	Hur lång erfarenhet (manår per anställd) har verksamhetens personal?					
Rk18	Finns det en plan för kompetensutveckling av personal inom den egna organisationen?					
Rk19	Genomgår nyanställda drifttekniker aktuell diplomkurs inom 4 år från att de anställs?					
Rk20	Är det svårt att rekrytera (någon eller några) personalgrupper som är avgörande för att klara VA-försörjningen på kort och lång sikt?					
Rk21	Kommer svaren på fråga Rk1-Rk19 att påverkas av förestående pensionsavgångar de närmaste åren?					
Rk22	Ställer nämnden/styrelsen krav på underlag i form av nyckeltal, långsiktig planering och andra sammanställningar, som ni klarar av att leverera?					
Rk23	Finns det tillräckliga resurser för att hantera ekonomisk planering samt för att ta fram nödvändiga ekonomiska analyser?					

4.2 Resultat från Vattenverksundersökningen

Svenskt Vatten genomför vart fjärde år en undersökning för att dels bedöma vattenverkens status och dessas förmåga att leverera säkert dricksvatten i tillräcklig mängd, dels att utveckla och öka kunskapen om dricksvattenframställningen i Sverige.

Nedan presenteras ett urval av den data som Kretslopp och Vatten har bidragit med till undersökningen 2022 med data från 2021, som gäller för vattenverken i Göteborg. Urvalet har gjorts dels utifrån nyttan med att känna till anläggningarnas status, dels utifrån säkerhetsaspekter.

4.2.1 Grund

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVG1	Antal anslutna 2021	293 775	293 775
VVG2	Produktion 2021 (2022) Mm ³	31,8 (30,3)	31,8 (30,3)
VVG4	Dimensionerad kapacitet	150 000	176 000

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVR21	Typ av råvatten	Ytvatten	Ytvatten
VVR24	Finns vattenskyddsområde fastställt för huvudvattentäkten?	Ja	Ja

4.2.2 Råvatten

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVR26	Maxvolym som får tas ut från vattentäkt per år enligt vattendom	420000 m3/d i medel 530000 m3/d som max, vattendom 1966 uttag från Göta älv och Delsjön	Samma vattendom gäller
VVR27	Totalt årligt uttag råvatten	Ca 35 Mm3	Ca 35 Mm3
VVR28	Hur ofta tas mikrobiologiska prover på råvattnet under ett år?	157	157
VVR29	Hur ofta tas kemiska prover på råvattnet under ett år?	52	52
VVR30	Hur ofta genomförs utvidgad kemisk undersökning (enligt Livsmedelsverkets föreskrifter för dricksvatten) på råvattnet?	Flera gånger per år	Flera gånger per år
VVR31	Arbetar vattenverket med ett aktivt uppströmsarbete för att minska riskerna för störningar i råvattenkvaliteten, t ex genom samarbete med avloppsreningsverk, byggnadsavdelning och miljöavdelning i berörda kommuner?	Ja	Ja

Råvattenkvalitet finns sammanställd, beskriven och analyserad i Bilaga 1 till LVP PM Råvatten och dricksvattenkvalitet 20230911.docx.

4.2.3 Beredning

Se även ovan under 3.1.

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVB1	Vad behöver reduceras på vattenverket?	Lukt och smak, mikroorg, färg, grumlighet, NOM	Lukt och smak, mikroorg, färg, grumlighet, NOM
VVB1A	På vilka andra sätt behöver vattenkvaliteten ändras	pH-justering, alkalinitet, hårdhet. Mikrobiologi	pH-justering, alkalinitet, hårdhet. Mikrobiologi
VVB5	Metod för föralkalisering/alkalinitetshöjning	Bränd kalk, koldioxid	Bränd kalk, koldioxid
VVB8A	Om öppna filter används - Filtermedia	Aktivt kol	Aktivt kol
VVB10	Används membranfilter?	Ultrafilter	Ultrafilter

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVB11	Används fördesinfektion?	Ja, mellandesinfektion	Nej
VVB12	Metod för primär desinfektion	Natriumhypoklorit	Natriumhypoklorit
VVB13	Metod för sekundär desinfektion	Klor/klordioxid	Klor/klordioxid
VVB14	Metod för pH-justering/slutalkalisering	Kalk, lut, klordioxid	Kalk, lut, klordioxid

4.2.4 Provtagning

Råvatten- och dricksvattenkvalitet finns beskriven och analyserad i Bilaga 1 till LVP PM Råvatten och dricksvattenkvalitet 20230911.docx.

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVP1	Total antal ordinarie prover på utgående dricksvatten	156	156
VVP2	Antal ordinare prover som bedömt som otjänliga	0	0
VVP4	Antal ordinare prover som bedömt som tjänliga med anmärkning	8 (temperatur och mikrobiologi)	14 (temperatur)
VVP6	Alkalinitet in	0,34	0,29
VVP7	Alkalinitet ut	0,99	1,01
VVP8	pH in	7,3	7,2
VVP9	pH ut	7,9	7,9
VVP10	TOC in	4,6	5,2
VVP11	TOC ut	2	2,1
VVP12	COD in	5	6
VVP13	COD ut	1,2	1,3
VVP14	Färgtal in	19	27
VVP15	Färgtal ut	<5	<5
VVP16	E.Coli in	30	<1
VVP17	PFAS11 in	5,9	6,5
VVP18	PFAS11 ut	5,2	5,6
VVP19	Hårdhet in	9,8	6,2
VVP20	Hårdhet ut	23	20

4.2.5 Tillsyn, riskbedömning

Kod	Fråga i Vass	Alelyckan	Lackarebäck
VVT1	Har tillsyn gjorts av kontrollerande myndighet under senaste 12 månaderna?	Ja	Ja
VVT4	Riskvärderingar för beredningen de senaste 5 åren?	Ja	Ja
VVT5	Har MBA utförts?	Ja	Ja

4.2.6 Leveranssäkerhet

Leveranssäkerheten är utförligt studerad och finns till viss del beskriven i Bilaga 2 underlag till Långsiktiga mål dricksvattenförsörjning.

4.3 Analys av inspektioner och driftparametrar som beskriver status

Kommenterad [KE7]: Analys av förnyelsebehov, ska det in någonstans?

4.3.1 Vattenledningsnätet inklusive anläggningar

Säkerställande av att de krav som ställs av Livsmedelsverket för dricksvattenförsörjningen, samt de krav som ställs av tillsynsmyndighet uppfylls.

4.3.1.1 Vattenledningar och armaturer

4.3.1.2 Reservoarer och tryckstegringsstationer

4.3.1.3 Vattenförluster (Exempeltext från P116-mallen)

Kommenterad [KE8]: Kopiera från Måldokumentet?

ILI (Infrastructure Leakage Index från Lambert et al. (1999)) är vattenförluster (eller egentligen det verkliga läckaget) delat med de oundvikliga vattenförluster som man "aldrig" kan få bort. De oundvikliga vattenförlusterna påverkas av vattenledningsnätets tekniska förutsättningar. Exempelvis är den privata delen av servicen svårare att påverka. De oundvikliga vattenförlusterna påverkas av huvudledningsnätets och servisers längd, antal serviser, samt medeltrycket i nätet. Det betyder exempelvis att ett område med många serviser alternativt med långa serviser får en högre lägstanivå. Ett lägre medeltryck ger lägre förväntade vattenförluster. I den bästa av världar är ILI lika med 1. I Sverige ser det på de flesta håll annorlunda ut och så också hos oss. Vårt ILI är [...] och det innebär att systemet är dåligt i den skala från världsbanken (Seago et al. 2005) som tagits fram. Vi kan dock också konstatera att tillgången på vatten är mycket god hos oss och kan därmed motivera att vårt ILI är högre. Dock är vårt ILI så

högt att det bör prioriteras att minska. Forskning har visat att det är mycket mer ekonomiskt att aktivt leta och åtgärda vattenförluster, än att lägga om stora delar av nätet (om det inte samtidigt finns andra orsaker till att man vill förnya).

Om ni har data på områdesnivå avseende vattenförluster, ta med något liknande följande:

Vattenförlusterna är inte jämnt spridda över staden. Vid analyser av delområden har följande områden visat sig ha högre vattenförluster än medel: [...], [...] och [...]. Se Tabell 4.1. Det som kännetecknas av dessa områden är att de har en stor andel gråjärnsledningar, som enligt studier visat sig vara det material som har högst förluster, de har ett högt medeltryck eftersom de är mycket kuperade och serviser i galvat material som också visat sig läcka mycket. *Några exempel, ta med det som gäller er så klart.*

4.3.2 Avloppsledningsnätet

4.3.2.1 Resultat av inspektioner

Under de senaste tio åren har vi inspekterat cirka 16 % av avloppsledningsnätet. Av detta utgör cirka 20 % det spillvattenförande ledningsnätet och 9 % det dagvattenförande ledningsnätet. För det spillvattenförande ledningsnätet finns det en viss procentuell övervikt i det kombinerade systemet jämfört med det rena spillvattensystemet.

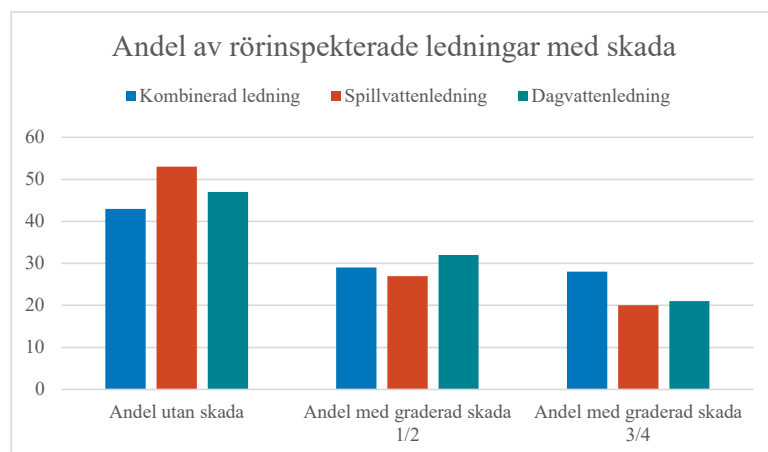
Tabell 6 Sammanställning av de senaste tio årens rörinspektioner av avloppsledningsnätet. Alla längder är avrundade till närmsta 5-tal.

Ledningsnät	Rörinspekterat (km)	Andel rör-inspekterat (%)
Spillvattenförande ledningar	280	20
- Kombinerat system	85	22
- Spillvattensystem	195	19
Dagvattenförande ledningar	85	9
Totalt	365	16

Med hjälp av rörinspektioner kan man få en uppfattning om statusen på ledningsnätet. Ungefär hälften av de inspekterade rörsträckorna uppvisar inga skador, medan cirka 30 procent av ledningarna har högsta skada av gradering 1 eller 2. De återstående 20 procenten har högsta skada av gradering 3 eller 4. Skillnaden i skadeprocent mellan de olika ändamål är inte nämnvärd.

Tabell 4.7 Andel inspekterade avloppsledningar med skador.

Ändamål	Andel av ledningar utan skada (%)	Andel av ledningar med graderad skada 1/2 (%)	Andel av ledningar med graderad skada 3/4 (%)
Kombinerad ledning	43	29	28
Spillvattenledning	53	27	20
Dagvattenledning	47	32	21



Figur 36 Redovisning av andelen rörinspekterade ledningar som har skada grupperat utifrån ändamål.

4.3.2.2 Bräddning och nödavledning

Bräddning och nödavledning förekommer i olika omfattning till 22 olika recipienter och de avleda avlopps- och spillvattenvolymer redovisas i tabellen nedan.

VA-verksamheten prioriterar att minska nödavledningen av spillvatten till Lärjeån som är reservvattentäkt, samt avledning av spillvatten som riskerar att påverka badvatten och känsliga recipienter.

Tabell 8 Sammanställning av bräddad och nödavledd volym för åren 2015 - 2022. Siffrorna redovisar medelvärde av volym per år.

Recipient	Bräddad volym avlopp	Bräddad volym spillvatten	Nödavledd volym spillvatten
Göta älv nedströms intaget (GN)	1 779 000 m ³	94 300 m ³	70 m ³
Säveån (S)	351 000 m ³	13 400 m ³	10 m ³
Mölnålsån (M)	240 000 m ³	16 000 m ³	0 m ³
Kvillebäcken (KB)	216 000 m ³	6 500 m ³	240 m ³
Gullbergsån (GÅ)	171 000 m ³	21 800 m ³	0 m ³

Recipient	Bräddad volym avlopp	Bräddad volym spillvatten	Nödavledd volym spillvatten
Kvibergsbäcken (K)	32 000 m³	2 400 m³	0 m³
Hamnkanalen (HV)	8 000 m³	300 m³	0 m³
Delsjöbäcken (D)	4 000 m³	100 m³	0 m³
Stora ån (ST)	460 m³	0 m³	20 m³
Kustvattnet södra (KVS)	90 m³	0 m³	1 700 m³
Madbäcken (MD)	0 m³	0 m³	130 m³
Kvillen (KN)	0 m³	0 m³	10 m³
Haga å (HÅ)	0 m³	0 m³	580 m³
Låssbybäcken (LB)	0 m³	0 m³	180 m³
Osbäcken (OB)	0 m³	0 m³	210 m³
Krogabäcken (KR)	0 m³	0 m³	40 m³
Kustvattnet norra (KVN)	0 m³	0 m³	420 m³
Lärjeån (L)	0 m³	0 m³	570 m³
Göta älv uppströms intaget (GU)	0 m³	0 m³	20 m³
Hovåsbäcken (HB)	0 m³	0 m³	10 m³
Mellbybäcken (MB)	0 m³	0 m³	30 m³
Kvarnbäcken (KA)	0 m³	0 m³	0 m³
Totalt	2 844 000 m³	154 700 m³	4 240 m³

4.3.2.3 Tillskottsvatten

Tillskottsvatten är det vatten som avleds i det spillvattenförande avloppsledningsnätet som ej utgörs av spillvatten ofta beräknas tillskottsvattenvolymer som:

Tillskottsvatten

$$= \text{Behandlat avlopp} + \text{bräddat avlopp} \\ - \text{debiterad spillvattenvolym}$$

Ofta slås tillskottsvattenmängden ut per kilometer ledning eller också kan den uttryckas i utspädningsgrad, USG:

$$USG = \frac{\text{Behandlad avloppsmängd (+bräddad mängd)}}{\text{Försåld spillvattenmängd}}$$

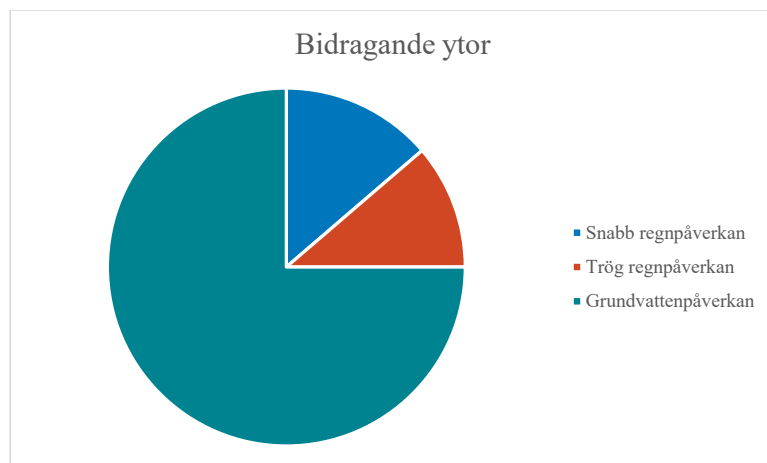
Försåld spillvattenmängd sätts ofta lika med försålt vatten. Felkällorna i beräkningarna är många bl.a. finns det ofta omätt vatten från ledningsnätets skötsel som belastar reningsverket. Inte heller allt försålt vatten avleds till avloppsreningsverket.

Tillskottsvatten som kommer från hårdgjorda ytor som kopplats till spillvattennätet eller anslutningar där vattnet snabbt letar sig in i rören bidrar till att det blir flödestoppar i ledningsnätet och till reningsverket. Tillskottsvatten som kommer från dräneringar och inläckande grundvatten kommer långsammare och ofta mer kontinuerligt till reningsverket.

Många kommuner använder tillskottsvattenandelen av den totala volymen till reningsverk för att följa upp arbetet med tillskottsvatten. Denna metod har dock brister, eftersom mängden tillskottsvatten varierar med nederbörd, vilket komplicerar uppföljning av enskilda åtgärder. Att sätta målvärden baserat på denna andel kan därför ifrågasättas. Ett alternativ är att använda bidragande ytor, som teoretiskt är oberoende av nederbörd och kan beräknas efter åtgärder. För en effektiv uppföljning av åtgärdens effekt krävs mätningar både före och efter dess genomförande.

Göteborg har, precis som många andra svenska kommuner, beräknat andelen tillskottsvatten i relation till spillvattenvolymen. I samband med att Långsiktig verksamhetsplan för Avlopp fastställs kommer man i stället att övergå till att beräkna den bidragande ytan.

För 2019 var storleken på de bidragande ytorna för respektive flödeskomponent cirka 1 700 hektar för snabb regnpåverkan, 1 400 hektar för trög regnpåverkan och 9 300 hektar för grundvattenpåverkan.



Figur 37 Förhållandet för de bidragande ytorna för Göteborg. Diagrammet redovisar 2019 års värden.

En längre förklaring av målet för tillskottsvatten och bidragande ytor finns beskrivet till rapporten Tillskottsvatten.

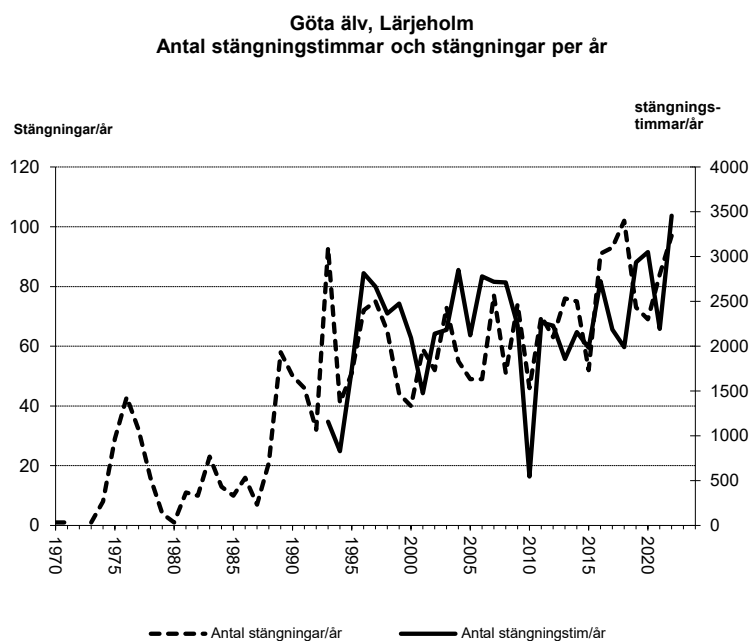
4.4 Analys av driftstörningar i råvattenförsörjningen och på vattenverken

Råvatten- och dricksvattenkvalitet finns beskriven och analyserad i Bilaga 1 till LVP PM Råvatten och dricksvattenkvalitet 20230911.docx.

Inga otjänlighetsanmärkningar på utgående dricksvatten jämfört med gällande gränsvärden enligt dricksvattenföreskrifterna har registrerats under året. 22 tillfällen med tjänligt med anmärkning har registrerats, varav 21 av estetisk karaktär (temperatur). 1 prov har registrerats som tjänligt med anmärkning avseende odlingsbara mikroorganismer.

Temperatur har varit ett problem under lång tid, men i och med de nya dricksvattenföreskrifterna finns detta kravet inte kvar.

I Kretslopp och vattens avvikelседatabas har under året 2021 70 avvikelser rörande råvattenförsörjningen och dricksvattenberedningen på vattenverken registrerats, vilket är avsevärt högre med 5-årsmedel. Anledningen till ökningen är en kraftig ökad rapportering av avvikelser i säkerhetsskyddet. Majoriteten är av låg allvarlighetsgrad och få avvikelser av grad 3 och ingen av grad 4 har inträffat. Ingen avvikelse har påverkat konsument. (Årsberättelsen 2021)



Figur 38

4.5 Analys av driftstörningar på vattenledningsnätet

4.5.1 Vattenkvalitet

För utförlig redovisning av se bilaga 1 till LVP PM Råvatten och dricksvattenkvalitet 20230911.

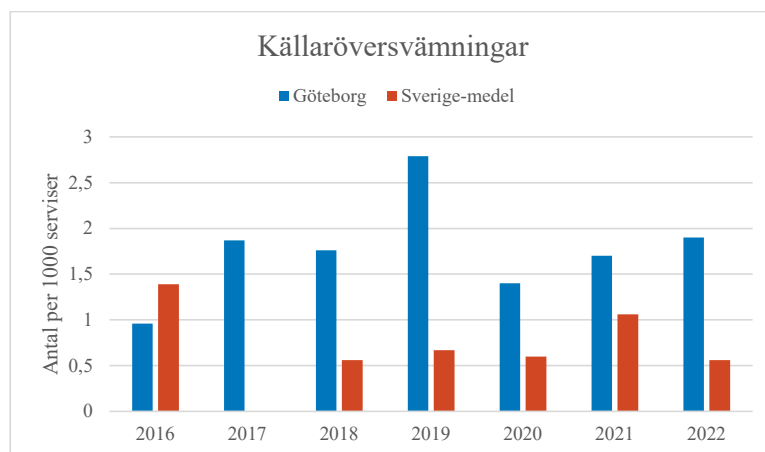
4.5.2 Rörbrott

4.6 Analys av driftstörningar på avloppsledningsnätet

4.6.1 Källaröversvämning

Källaröversvämningarna varierar mellan åren men medelvärdet för de fem senaste åren har legat på 1,91 per 1000 serviser och år, vilket är över medelvärdet för alla kommuner i Sverige som för motsvarande period har legat på 0,69.

Källaröversvämningar (st/1000 serviser)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Göteborg	0,96	1,87	1,76	2,79	1,4	1,7	1,90
Sverige-medel	1,39	-	0,56	0,67	0,6	1,06	0,56



Den långsiktiga målsättningen är att källaröversvämningar som VA-verksamheten ansvarar för är noll, och ett delmål på vägen är att se till att inträffade översvämningar som VA-verksamheten ansvarar för inte ska

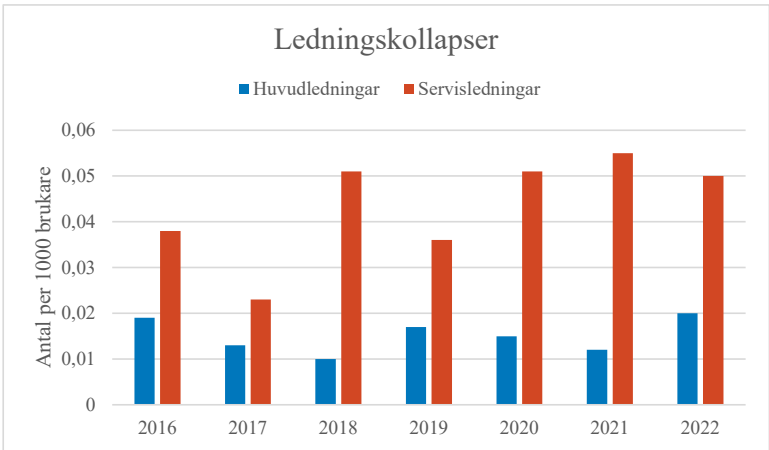
upprepas. Funktionskraven i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten är utgångspunkten.

4.6.2 Ledningskollapser

Ledningskollapser, även kallade för rörbrott, är inte särskilt vanliga, men de inträffar. Under de senaste fem åren har vi i genomsnitt sett 0,015 rörbrott per kilometer huvudledning och 0,049 rörbrott per 1000 brukare på servisledningar. Dessa siffror gäller både spill- och dagvattenledningar, och tar även hänsyn till observationer som har fått en gradering av 4a vid rörinspektioner.

Ledningskollapser (st/1000 brukare)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Huvudledningar	0,019	0,013	0,010	0,017	0,015	0,012	0,020
Servisledningar	0,038	0,023	0,051	0,036	0,051	0,055	0,050

Det går utläsa en svag trend att antalet rörbrott på serviser har ökat över tid medan rörbrott på huvudledningar är mer eller mindre oförändrad.



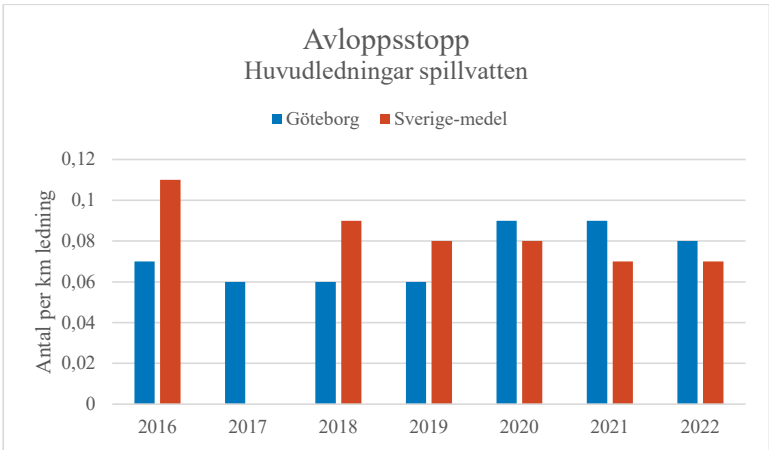
4.6.3 Avloppsstopp

För det spillvattenförande avloppsnätet är stopp ett tydligt nyckeltal som är lätt att följa upp, men det beskriver inte ledningsnätets status sett ur ett förnyelseperspektiv på samma sätt som läckor gör för vattenledningsnätet. Orsaken till stopp kan vara flera, varav inte alla är intressanta ur ett förnyelseperspektiv. Några orsaker är beroende av ledningens kondition (svackor, fogförskjutningar, bitar ur röret) och några är beroende av ledningens funktion (rötter, sediment, fett mm). Dessa orsaker går ofta hand i hand, dåliga skarvar ger mer rötter till exempel. Ska man få till en bra skadestatistik på stopp som man har verklig nytta av i förnyelsearbetet bör orsakskod alltid läggas in. Sedan några år tillbaka har förvaltningen arbetat med att förbättra rapporteringen och följa upp orsaken till avloppsstopp. Ofta är orsaken osäker

men finns det möjlighet att rörinspektera i samband med hävning av stopp kan osäkerheterna minskas.

Antalet avloppsstopp har delats in i huvudledningar för spillvatten (antal per kilometer ledning) och servisledningar för spillvatten (antal per 1000 brukare).

Avloppsstopp för spillvattenledningar (st/km ledning)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Göteborg	0,07	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09	0,08
Sverige-medel	0,11	-	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07



Antal huvudledningsstopp har för de fem senaste åren i medel legat på 0,08 stopp per km spillvattenförande ledning och år, vilket är precis samma som för Sverigemedel. Med hjälp av förvaltningens GIS-databas har man kunnat hämta ut orsaken till stoppen. De flesta stoppen har orsakats av Okänd orsak (30 %) följt av Fett (27 %), Sediment (13 %) och Främmande föremål (12 %).

Avloppsstopp för spillvattenserviser (st/1000 serviser)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Göteborg	0,60	0,62	0,55	0,59	0,51	0,51	0,97
Sverige-medel	2,37	-	1,73	1,43	1,48	1,38	1,34



Antal servisstopp har de senaste åren i medel legat på 0,63 stopp per 1000 spillvattenserviser och år, vilket är betydligt lägre än medelvärde för alla kommuner i Sverige som för motsvarande period har legat på 1,47 per 1000 serviser och år. Med hjälp av förvaltningens GIS-databas har man kunnat hämta ut orsaken till stoppen. De flesta stoppen har orsakats av Okänd orsak (33 %) följt av Skadat rör (21 %), Fett (7 %) och Sediment (7 %).

4.7 Recipienter, belastning och Stadens reningsbehov

Det finns 41 ytvattenförekomster som omfattas av miljökvalitetsnormer i Göteborg. Ytvattenförekomsterna består av 22 vattendrag, 14 kustvatten och 5 sjöar. Av dessa har 2 otillfredsställande ekologisk status (Stora ån och Gullbergsån), 32 har måttlig status och 7 har god ekologisk status. Ingen av Sveriges ytvattenförekomster uppnår god kemisk status på grund av atmosfäriskt nedfall av föroreningar (kvicksilver och PBDE). Om dessa föroreningar borträknas i bedömningen av kemisk status så uppnår ändå 12 vattendrag samt 13 kustvatten inte god kemisk status.

De största vattenrelaterade utmaningarna i Göteborg är övergödning, fysisk påverkan samt miljögifter (även förorening i vissa delar). Många av vattendragen har problem med övergödning. För Kvillebäcken och Stora ån som båda är klassade till otillfredsställande ekologisk status har dagvattnet från urban markanvändning pekats ut som en betydande påverkanskälla. Dagvattnet utgör också en betydande påverkanskälla av miljögifter som påverkar den kemiska statusen. Utöver kvicksilver och PBDE har Göteborg problem med framför allt PFOS, TBT, PAH:er, zink, koppar, ammoniak, diklofenak samt PCB på olika ställen i vattenförekomsterna.

Urban markanvändning, transport och infrastruktur påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet som släpps ut i Göteborgs vattendrag. På uppdrag av Trafikkontoret kartlade Kretslopp och vatten dagvattenhanteringen vid stadens högttrafikerade (ÅDT på över 8000 fordon) gator och vägar i ett

område på ca 150 ha. Resultatet visade att ca 30 procent av ytan avvattnas till Ryaverket och att ca 90 procent av detta vatten inte genomgår någon rening innan det leds till avloppsledningsverket. Ca 60 procent av den karterade ytan avvattnas direkt till vattendrag och en stor andel av detta vatten genomgår ingen rening innan det släpps ut i recipient. Resterande 10 procent har ingen tydlig koppling till recipient.

För att kartlägga dagvattnets föroreningspåverkan på vattendragen i Göteborg modellerade Kretslopp och vatten 13 recipienter i Göteborg 2019 (se *Åtgärdsförslag dagvatten*). Majoriteten (10 av 13) av recipienterna har för höga halter av fosfor jämfört med miljö kvalitetsnormerna.

Fokus i rapporten läggs på fosfor av flera skäl. Alla vattenförekomster i Göteborg som påverkas av Kretslopp och vattens utsläpp har problem med höga halter av fosfor. Resterande föroreningar som tungmetaller och miljögifter förekommer i högre halter endast i enstaka vattenförekomster. Höga halter av fosfor resulterar i eutrofiering samt minskning av biologisk mångfald i vattenmiljön. Reducering av fosforutsläpp är en av de grundläggande faktorerna för att nå god ekologisk status i Sveriges vattenförekomster. Fosfor kommer från både kombinerat och separerat ledningsnät som leder av spill-, brädd och dagvatten direkt eller indirekt till vattenförekomster. Tillförseln via dagvatten kommer från jordbruk, villaträdgårdar, emission från trafik, avföring från vilt- och domesticerat djur, nedskräpning samt växlighetsrester.

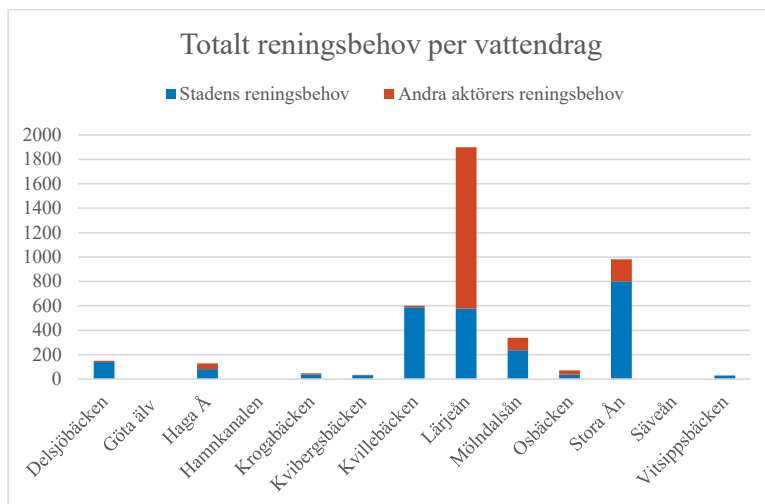
Recipientmodellerna kalibreras årsvis i StormTac med nya mätdata för att uppdatera reningsbehovet. Mätdata kommer från kontrollprogrammet för recipienter som ingår i Kretslopp och vattens egenkontroll och i nuläget omfattar stickprovtagning av prioriterade ämnen i 15 recipienter. När även GIS-lagret över markanvändningsområden börjar uppdateras kontinuerligt, alla befintliga dagvattenanläggningar har lagts in samt rutiner har skapats för att få in alla nya anläggningar kommer modelleringen ge en mer nyanserad bild av dagvattnets påverkan på recipienterna än vad VISS kan ge. Detta är en stor fördel vid planeringen av dagvattenanläggningar som ska bidra till god vattenstatus.

Enligt VISS ligger gränsvärdet på fosfor för många av vattendragen kring 30 µg/l och för att beräkna behovet av insatser för att nå dessa gränsvärden har bedömningar gjorts via modellering i StormTac och via information i VISS. Det finns dock många osäkerheter och olika utgångspunkter för metodval, vilket gör att bedömningen av lämplig insats varierar. I rapporten *Åtgärdsförslag dagvatten* är slutsatsen sammantaget att flera av vattendragen behöver få en bättre vattenkvalité och att det kan röra sig om 10 till 1900 kg P/år per recipient beroende på avrinningsområdenas storlek, se Figur 33 och Tabell 10. I tabellen nedan visas StormTacs uppdaterade modellerade reningsbehov för fosfor för hela staden och för en del av vattendragen.

Tabell 9 Reningsbehov i kg fosfor/år (Stormtac, 2023) för utvalda vattendrag i staden. Sammanlagt reningsbehov som staden ansvarar för är cirka 2 160 kg fosfor/år.

Vattenförekomst	Total belastning (kg)	Acceptabel belastning (kg)	Reningsbehov (kg)
Göta älv	320 000	380 000	0
Säveån	14 000	21 000	0
Lärjeån	2 800	1 800	940
Mölnadsån	2 300	2 000	280
Stora ån	1 700	370	1 300
Kvillebäcken	540	200	330
Osbäcken	520	230	300
Haga å	460	220	240
Fattighusån	390	480	0
Krogabäcken	190	98	95
Kvibergsbäcken	120	54	62
Delsjöbäcken	100	61	44
Vitsippsbäcken	29	17	11
Totalt	343 149 kg	406 530 kg	3 602 kg

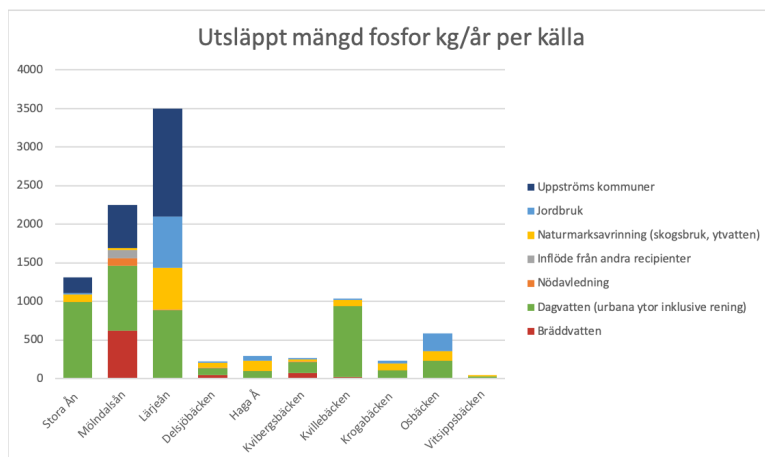
I väntan på att lokala åtgärdsprogram ska tas fram, har en fördelningsmodell använts som följer *polluter pays principle*, dvs att Staden ska rena i proportion till vad den förorenar (se *Åtgärdsförslag för dagvatten*). Fosforutsläppen kommer mestadels från jordbruk, urban mark samt uppströms kommuner. Urban mark står för cirka 60 procent av fosforutsläppen, vilket gör att Göteborgs stad därför bör ansvara för 60 procent av reningsbehovet. Detta betyder att Staden ska rena 2160 kg P/år (baserat på ett totalt reningsbehov på 4300 kg P/år minus effekten av vägdiken och att Stadens bidrag är cirka 60 %).



Figur 39 Reningsbehov (kg/år) fördelat mellan stadens och andra aktörers ansvar enligt Kretslopp och vatten. Göta älv, Hamnkanalen, Söveån saknar reningsbehov. Notera att siffrorna i Åtgärdsförslag dagvatten skiljer sig från aktuell data.

Det finns emellertid olika fosforkällor som jordbruk, skogsbruk, deponier, enskilda avlopp, bräddning, reningsverk, dagvatten och historiska förorening, se Figur 34. (Åtgärdsförslag för dagvatten; Åtgärdsprogram för vatten 2022—2027 Västerhavets vattendistrikt). Det är också så att det ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är mer lönsamt att åtgärda vissa källor än andra (som exempel skiljer sig kostnaden mellan en reningsanläggning och en informationskampanj). Det är också så att kostnaden skiljer sig mellan olika anläggningar liksom kostanden att minska ett kg fosfor (se tex. Åtgärdsplan för god vattenstatus). I Åtgärdsplan för god vattenstatus lyfts också en rad olika åtgärder fram som: att ta fram en handlingsplan för att förbättra dagvattenreningen i befintliga trafikmiljöer; genomföra informationsinsatser till fastighetsägare om lokal dagvattenhantering; och att utreda möjlighet till en differentierad va-taxa som styr mot ökad lokal hantering av dagvatten. Detta kommer att belysas i de lokala åtgärdsprogram som ska tas fram av miljöförvaltningen.

De åtgärder som föreslås i Åtgärdsförslag för dagvatten är: bräddåtgärder, anläggningar i anslutning till recipient samt anläggningar uppströms i avrinningsområdet. Mängden åtgärder motsvarar dock inte hela behovet på 2 160 kg P/år som ligger på Staden att rena.



Figur 40 Källor till de totala utsläppen fosfor (P) kg/år för de vattendrag (10 av 13) som har ett reningsbehov av fosfor (från Åtgärdsförslag dagvatten, observera att det totala reningsbehovet baseras på senare data och att siffrorna i figuren inte överensstämmer med reningsbehovet i text).

Det finns omkring 1 200 dagvattenutlopp enligt VA-banken. Siffran är dock inte representativ för antal utsläppspunkter i recipient då även korta sträckor mellan ledningar med öppen avledning kan karteras som dagvattenutlopp. Dagvattenutloppen är intressanta ur ett recipientperspektiv då höga flöden kan skapa problem i vattendragen (erosion, morfologi) som är av relevans för god vattenstatus.

Kretslopp och vatten

Telefon: 031-365 00 00 (kontaktcenter)

E-post: kretsloppochvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

