



Åtgärdsplan Avlopp – Bräddning

**Redovisning av förslag för att minska mängden
bräddning mellan 2020 - 2029**

2019-01-18

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Definitioner.....	5
1 Inledning	6
1.1 Syfte och mål.....	7
1.2 Avgränsningar	8
1.3 Bakgrund.....	9
2 Nulägesbeskrivning.....	10
2.1 Befintliga recipienter med bräddpunkter.....	11
2.2 Pågående projekt	15
2.3 Kommande projekt	19
2.4 Sammanställning	22
3 Metodik för åtgärdsprioritering.....	24
3.1 Beräkning av nyckeltal.....	25
3.2 Beräkning av värderingstal	31
4 Åtgärdsförslag	35
4.1 Åtgärdspaket A1	36
4.2 Åtgärdspaket A2	38
4.3 Åtgärdspaket B.....	40
5 Förvaltningens ställningstagande.....	44
6 Diskussion	45
7 Referenser.....	47
8 Bilagor	48
8.1 Bilaga 1: Identifierade bräddpunkter	49

Sammanfattning

Under våren 2015 fick Miljöförvaltningen en nulägesbeskrivning över hur mycket avloppsvatten som bräddas av Kretslopp och vatten till våra recipienter. Miljöförvaltningen anser att Göteborg bräddar oproportionerligt mycket jämfört med exempelvis Stockholm och Malmö och i november 2016 fick Kretslopp och vatten ett föreläggande från Miljöförvaltningen att utreda förväntad miljönytta om man fördubblade och tredubblade investeringstakten för bräddåtgärder, samt att undersöka vilka investeringar som krävs för att minska bräddvolymerna till 0,1 m³ spillvatten per person och år och ta fram tidplan för att nå detta mål.

I nuläget bräddas 0,3 m³ spillvatten per person och år. I ÅPA 2010 finns ett flertal förslag på åtgärder som ännu inte är genomförda för att minska bräddningen. Därutöver har ytterligare projekt tillkommit som har positiv påverkan på bräddningen i staden. Effekten av de pågående och kommande projekten beräknas reducera bräddningen till 0,15 m³ spillvatten per person och år.

Rapporten innehåller tre stycken åtgärdsförslag utifrån föreläggandet från Miljöförvaltningen. Åtgärdsförslag A1 innehåller tio stycken bräddpunkter inom tre stycken bräddområden som kan åtgärdas med en investering på 20 miljoner kronor. Effekten av föreslagna åtgärder förväntas reducera bräddningen med 83 200 m³ avloppsvatten och 2 500 m³ spillvatten.

Tabell 1 Effekt av föreslagna åtgärder för åtgärdspaket A1.

Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Kvibergs-bäcken	23 700 m ³	900 m ³	13,4 kg
Mölnbäcken	59 400 m ³	1 700 m ³	28,4 kg
Summa	83 200 m³	2 500 m³	42,1 kg

Det föreslagna åtgärdspaketet skulle potentiellt kunna minska bräddningen med ungefär 4 - 5 %. Förslaget innebär även att flödet till Gryaab skulle öka med ungefär 85 000 m³/år.

Åtgärdspaket A2 innehåller åtgärder utöver Åtgärdspaket A1 och redovisar effekten om man utökar investeringen med ytterligare 20 miljoner kronor. Åtgärdsförslag A2 innehåller fem stycken bräddpunkter inom tre stycken bräddområden. Effekten av föreslagna åtgärder förväntas reducera bräddningen med 197 800 m³ avloppsvatten och 9 600 m³ spillvatten. Effekten av Åtgärdsförslag A1 är inte medräknat i dessa siffror.

Tabell 2 Effekt av föreslagna åtgärder för åtgärdspaket A2 (exklusive åtgärderna i åtgärdspaket A1).

Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Mölnbäcken	109 000 m ³	6 400 m ³	75,4 kg
Säveån	88 800 m ³	3 300 m ³	48,9 kg

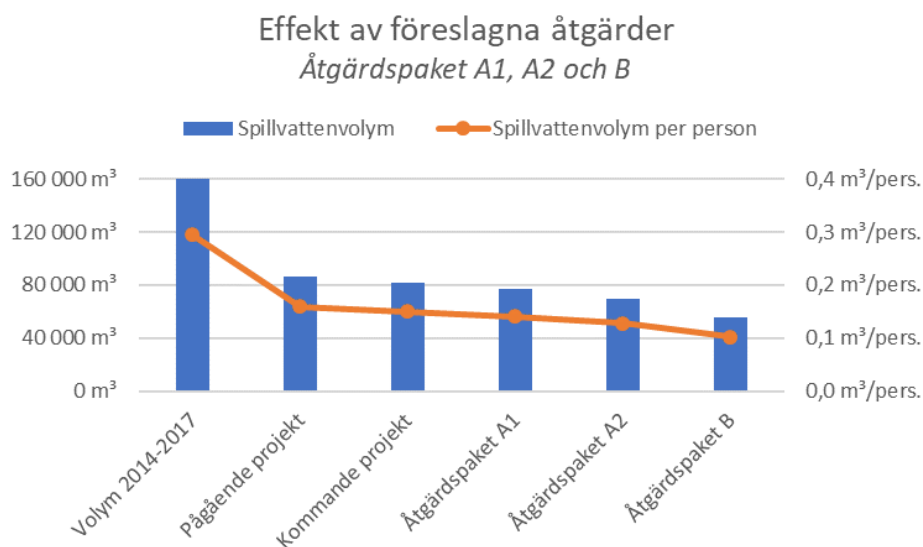
Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Summa	197 800 m³	9 600 m³	124,3 kg

Effekten av åtgärds paket A1 och A2 tillsammans – som motsvarar en investeringsvolym på 40 miljoner kronor – förväntas reducerar bräddningen med 281 000 m³ avloppsvatten och 12 100 m³ spillvatten. Mängden fosfor förväntas reduceras med 166,4 kg.

Åtgärdsförslag B innehåller investeringskostnad och tidplan för att nå målet på 0,1 m³ bräddat spillvatten per person och år. Investeringskostnaden uppgår till ca 95 miljoner kronor och effekten av föreslagna åtgärder förväntas reducera bräddningen med 374 100 m³ avloppsvatten och 14 100 m³ spillvatten. Effekten av Åtgärdsförslag A1 och A2 är inte medräknat i dessa siffror. Om man utgår från att man håller samma investeringstakt som i Åtgärds paket A1 och A2 så är inte Åtgärds paket B genomfört förrän mellan 2040 – 2080.

Tabell 3 Effekt av föreslagna åtgärder för åtgärds paket B (exklusive åtgärder i åtgärds paket A1 och A2).

Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Mölnbäck	12 900 m ³	900 m ³	14,8 kg
Säveån	225 200 m ³	8 900 m ³	116,3 kg
Kvillebäcken	61 300 m ³	1 600 m ³	29,2 kg
Göta älv	74 800 m ³	2 700 m ³	34,6 kg
Summa	374 100 m³	14 100 m³	198,2 kg



Figur 1 Diagrammet redovisar grafiskt de uppskattade bräddvolymerna efter att åtgärder har genomförts.

Kretslopp och vatten anser att åtgärds paket A2 – d.v.s. en investeringsvolym på 40 miljoner kronor – är en rimlig ambitionsnivå och går i linje med Stadens och förvaltningens mål om att minska utsläpp av spillvatten, uppnå miljö kvalitetsnormerna i våra vattendrag och arbeta mot målet att ha ett badbart Göteborg.

Definitioner

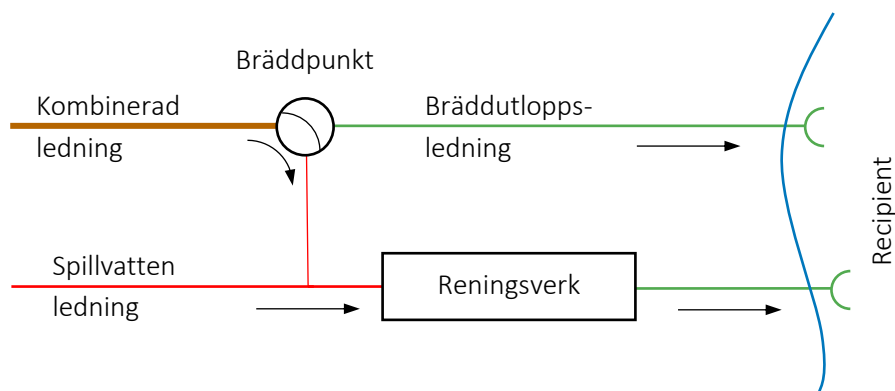
Bräddpunkt	En anläggning på det kombinerade ledningsnätet där utsläpp av avloppsvatten kan ske vid kraftigt flöde.
personekvivalent, pe	Den genomsnittliga volym avloppsvatten som en person ger upphov till per dygn.
Utspädningsgrad	Utspädningsgrad, är den volymen avloppsvatten som kommer till ett reningsverk dividerat med den debiterade volymen avlopp. Utspädningsgraden är ett mått på mängden tillskottsvatten.
Avloppsvatten	Spillvatten, dagvatten, dränvatten eller inläckande vatten.
Kombinerat system	Gemensam ledning för spill- och dagvatten.
Separatsystem	Endast en spillvattenledning är utbyggd som allmän ledning. Dagvatten avleds till mark, dike eller privat dagvattenledning.
Duplikatsystem	Skilda ledningar för spill- och dagvatten.
Spillvatten	Förorenat vatten från wc, bad, tvätt och disk eller motsvarande från industrier och verksamheter.
Dagvatten	Ytavrinning av regn eller snösmältning som inte tränger ned i marken.
ÅPA	Förkortning av Åtgärdsplan Avlopp, som är Kretslopp och vattens handlingsplan för att nå de uppsatta målen till 2030. Senaste åtgärdsplan är från 2010.

1 Inledning

I och med åtgärdsplanen från 1866 började Göteborgs stad att bygga ut kombinerade system för spill- och dagvatten (så kallat avloppsvatten) för att avleda det till Göta älv, som hade en hög vattenföring och omsättning. Fram till dess hade man avlett allt avloppsvatten direkt till Vallgraven och Hamnkanalen. Denna utbyggnaden var en ren sanitär åtgärd som följde av 1860-talets hälsovårdsförordning.

Under 1950-talet började man ifrågasätta det kombinerade systemet och från och med 1960-talet började man istället anlägga duplikatsystem, med separata ledningar för spill- och dagvatten. 1971 stod Ryaverket klart vilket gjorde att belastningen på Göta älv och de andra lokala recipienterna minskade - dels genom bättre rening och dels genom utbyggnad av spillvattenledningar med anslutning till Ryaverket.

Det kombinerade systemet fungerar så att avloppsvatten, spill- och dagvatten, avleds i en gemensam ledning. Spillvattenledningarna, som ansluter till Ryaverket, har en lägre kapacitet än de kombinerade ledningarna. Därför har man i de punkterna där de kombinerade ansluter till spillvattenledningarna placerat bräddpunkter. Bräddpunkterna är dimensionerade att träda i kraft vid intensiva regn och avleds delar av det orenade avloppsvattnet direkt till närmsta recipient, för att förhindra överbelastning nedströms med bland annat källaröversvämningar som följd.



Figur 2 Principskiss för ett kombinerat system med en bräddpunkt. I normala fall avleds allt avloppsvatten till reningsverket. Vid intensiva regn avleds delar av avloppsvattnet direkt till recipienten utan någon rening via bräddutloppsledningen.

1.1 Syfte och mål

Med denna rapport har vi tagit fram förslag på en uppdaterad version av Åtgärdsplan Avlopp (ÅPA) med fokus på minskad bräddning. Rapporten innehåller föreslagna åtgärder samt uppskattad kostnad och miljönytta.

Åtgärderna är indelade i tre olika åtgärdsförslag:

- Åtgärdspaket A1 - en investeringsvolym på 20 miljoner kronor under perioden 2020 - 2029.
- Åtgärdspaket A2 - en investeringsvolym på 40 miljoner kronor under perioden 2020 - 2029.
- Åtgärdspaket B - erforderliga kostnader och rimlig tidplan utreds för att nå en nivå på 0,1 m³ bräddat spillvatten per person och år.

Målet med denna rapport är att ge Miljöförvaltningen insikt och underlag för att bestämma vilken ambitionsnivå som Kretslopp och vatten ska arbeta utifrån för att minska bräddningen inom Göteborgs stad.

1.2 Avgränsningar

- Endast systematisk bräddning på avloppsledningsnätet har utretts. Nödavledning från pumpstationer och ledningsnät samt bräddning som sker vid Gryaabs anläggningar har inte undersökts i denna rapport.
- Hantering av föroreningar från ytligt avlett dagvatten har inte undersökts i denna rapport.
- Endast bräddpunkter som har sitt utlopp till recipient har utretts. Bräddpunkter som avleder bräddat avloppsvatten till en annan bräddpunkt, så kallade seriekopplade bräddpunkter, har inte undersökts i denna rapport.

1.3 Bakgrund

Under våren 2015 fick Miljöförvaltningen en nulägesbeskrivning över hur mycket avloppsvatten som bräddas av Kretslopp och vatten till våra recipienter. Miljöförvaltningen anser att Göteborg bräddar oproportionerligt mycket jämfört med exempelvis Stockholm och Malmö och uppmanade Kretslopp och vatten att redogöra orsaken till detta. Under hösten 2015 höll Kretslopp och vatten en presentation med förklaring av situationen samt beskrivning av de planerade åtgärder som står angivna i Åtgärdsplan Avlopp 2010.

Miljöförvaltningen återkom efter presentationen med begäran på redovisning av ett antal frågor inför bedömning om eventuellt krav av ytterligare åtgärder och investeringar för att minska bräddningen i Göteborg. Kretslopp och vatten återkom med en rapport under sommaren 2016 med svar på Miljöförvaltningens frågor.

Under hösten 2016 underrättade Miljöförvaltningen att Kretslopp och vatten kunde få ett föreläggande om att vidta åtgärder för att minska bräddningen. Bland annat ville Miljöförvaltningen att Kretslopp och vatten skulle utreda hur förväntad miljönytta skulle förändras om man fördubblade och tredubblade investeringstakten. Kretslopp och vatten återkom med ett antal synpunkter, bland annat att man önskade utreda ett alternativ där man tittat på vilka investeringar som krävs för att minska bräddvolymerna till 0,1 m³ spillvatten per person och år.

Kretslopp och vattens synpunkter togs med beslutet och föreläggandet kom den 23 november 2016 där det framgår att ovanstående punkter ska redovisas till Miljöförvaltningen senast den 31 december 2018. Datumet flyttades senare fram till 15 januari 2019 efter önskemål från Kretslopp och vatten för kvalitetssäkring.

2 Nulägesbeskrivning

Inom Göteborgs kommun bor det idag ungefär 545 000 invånare som är anslutna till den kommunala va-anläggningen men det är prognostiserat att staden kan öka med ytterligare uppemot 110 000 personer fram till 2030 [1]. I nyare områden är de oftast anslutna till ett duplikatsystem medans i de äldre områdena oftast är anslutna till ett kombinerat system.

Det kombinerade systemet är uppbyggt så att bräddpunkter ska begränsa de vattenmängder som förs vidare till Ryaverket. I bräddpunkterna avleds en del av avloppsvattnet till recipient via dagvattenledningar i samband med kraftig nederbörd. Vid mild eller torr väderlek avleds allt vatten till Ryaverket.

Inom Göteborgs kommun finns det ca 130 stycken bräddpunkter som förvaltas utav Kretslopp och vatten varav ungefär 80 stycken har sitt utlopp till en recipient. De senaste sex åren (2012 – 2017) har det i genomsnitt bräddat ca 3,3 miljoner m³ avloppsvatten per år, till lokala recipienter, där trenden är neråtgående. Den totala volymen som bräddas varje år och mängden nederbörd sker i direkt korrelation med varandra.

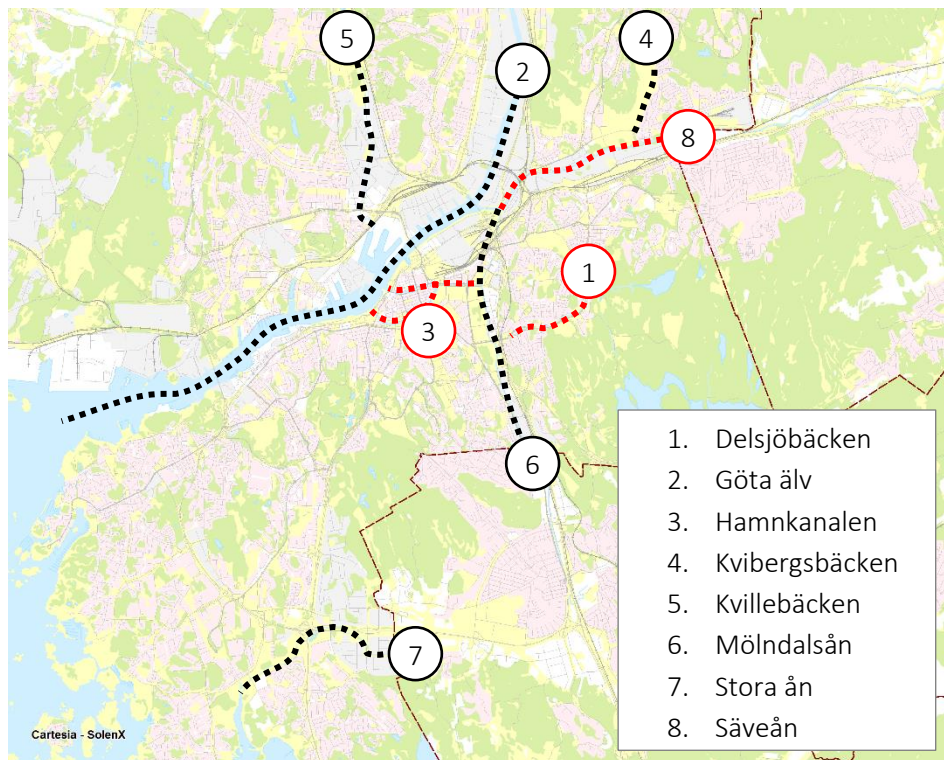
Av den totala bräddvolymen är ca 5,3 % beräknat spillvatten vilket motsvarar en volym på ca 180 000 m³ per år. Under samma period har Ryaverket tagit emot ungefär 40,2 miljoner m³ spillvatten. Bräddat spillvatten till de lokala recipienterna motsvarar därmed ca 0,45 % av den totala spillvattenvolymen. I ÅPA 2010 är målet att spillvattenmängden till lokala recipienter ska maximalt vara 0,4 % av Göteborgs spillvattenmängd till Ryaverket år 2030, vilket vi är på god väg att uppnå.

Majoriteten av all bräddad volym är baserat på modellerat flöde från framtagna hydrauliska modeller. Ett arbete pågår med att ersätta alla modellerna med en enda som täcker hela staden. Den nya modellen kommer att köras parallellt med de befintliga under 2019 för kvalitetssäkring för att ersätta dem helt under 2020.

2.1 Befintliga recipienter med bräddpunkter

Av bräddpunkterna så avleder ungefär 80 stycken av dessa de bräddade avloppsvattnet till åtta olika recipienter inom staden.

De åtta recipienterna är följande:



Figur 3 Kartan redovisar de åtta recipienterna som mottar bräddat avloppsvatten.

2.1.1 Delsjöbäcken

Delsjöbäcken ligger i östra Göteborg och är ca 1 800 meter lång. Bäcken börjar vid korsningen Welandergatan / Delsjövägen och slutar vid Sankt Sigfrids plan.

Till Delsjöbäcken avleds bräddvattnet från tre bräddpunkter. Ansluten area är ca 100 ha och antalet pe anslutna till bräddpunkterna är ca 4 400. Delsjöbäcken är klassificeras som Känslig recipient [2].

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 1 900 m³/år avloppsvatten varav 32 m³/år var spillvatten. Ungefär 0,1 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda den perioden skedde direkt till Delsjöbäcken.

Den största bräddpunkten 2017 var Bäckeliden som bräddade ca 300 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den 56:e största bräddpunkten i Göteborg.

Delsjöbäcken är en av de mindre bräddrecipienterna i staden och ingen av de tre bräddpunkterna till recipienten bräddar några större volymer.

2.1.2 Göta älv

Göta älv är 93 km lång och rinner från Vänern till Älvsborgsfjorden. Inom Göteborg är ca 2 500 ha och 135 000 pe anslutna till bräddpunkter som har Göta älv som recipient. Göta älv är klassificerad som *Mindre känslig recipient* [2] söder om dricksvattenintaget och det finns ingen bräddpunkt som avleder bräddvatten norr om intaget.

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 2 093 500 m³/år avloppsvatten varav ca 118 100 m³/år var spillvatten. Ungefär 69 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda perioden skedde direkt till Göta älv.

Den största bräddpunkten 2017 var Sannegården som bräddade ca 487 000 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den största bräddpunkten i Göteborg. Sannegården är även den bräddpunkt som bräddade näst mest spillvatten under 2017. Den bräddpunkt som bräddade mest spillvatten var Kodammarna, som även den har Göta älv som recipient.

Både vid Kodammarna och Sannegården pågår projekt som kommer ha en positiv påverka på bräddvolymerna. Mer om dessa går att läsa under kapitel 2.2.1 och 2.2.3 under sidorna 15 och 16.

2.1.3 Hamnkanalen

Hamnkanalen (inkl. Vallgraven och Fattighusån) ligger i centrala stan och avskiljer de äldre delarna av staden mot de lite nyare. Hamnkanalen är klassificerad som *Känslig recipient* [2].

Åtgärdsplan avlopp 1980 innehöll ett omfattande program för att ge förbättrad styrning och kontroll av bräddavloppen. Flera bräddpunkter byggdes om och bräddningen optimerades med hänsyn till recipienterna. Bräddningen till lokala vattendrag minskade och bräddningen till recipienten har i det närmaste upphört. Två av bräddpunkterna finns beskrivna i de hydrauliska modellerna medan för resterande används normalår.

2.1.4 Kvibergsbäcken

Kvibergsbäcken ligger mellan stadsdelarna Kviberg och Utby i nordöstra Göteborg. Bäcken är ca 2 km lång och har Säveån som recipient. Ansluten area till Kvibergsbäcken är ca 70 ha och nästan 1 800 pe är anslutna till

bräddpunkter som har bäcken som recipient. Kvibergsbäcken är klassificerad som *Mycket känslig recipient* [2].

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 28 000 m³/år avloppsvatten varav ca 1 100 m³/år var spillvatten. Ungefär 1 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda perioden skedde direkt till Kvibergsbäcken.

Den största bräddpunkten 2017 var Bäckeplatsgatan som bräddade ca 17 500 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den 23:e största bräddpunkten i Göteborg. Bräddvolymerna vid Kvibergsbäcken är små jämfört med övriga bräddpunkter inom staden (med undantag av Delsjöbäcken) men eftersom Kvibergsbäcken är en mycket känslig recipient så kan bräddningen ha negativ påverkan på recipientens status.

2.1.5 Kvillebäcken

Kvillebäcken ligger på Hisingen och är ca 5 km lång och har sitt utlopp vid Göta älv. Totalt ansluter ca 400 ha och 43 000 pe till bräddpunkterna som har bäcken som recipient. Kvillebäcken är klassificerad som *Känslig recipient* [2].

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 124 000 m³/år avloppsvatten varav ca 3 200 m³/år var spillvatten. Ungefär 4 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda perioden skedde direkt till Kvillebäcken.

Den största bräddpunkten 2017 var Swedenborgsgatan som bräddade ca 220 600 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den sjätte största bräddpunkten i Göteborg. Den är därutöver även den absolut största bräddpunkten till Kvillebäcken där den står för 96 % av allt bräddat avloppsvatten till recipienten.

2.1.6 Mölndalsån

Mölndalsån börjar vid Mölndal och rinner norrut till Göta älv. Ån är ca 40 km lång och ansluten area till bräddpunkterna är ca 900 ha och anslutna personer är ca 50 000 pe. Mölndalsån är klassificerad som *Känslig recipient* [2].

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 245 600 m³/år avloppsvatten varav ca 14 700 m³/år var spillvatten. Ungefär 8 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda perioden skedde direkt till Mölndalsån.

Den största bräddpunkten 2017 var St. Sigfrids plan som bräddade ca 126 700 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den nionde största brädden i Göteborg.

2.1.7 Stora ån

Stora ån är ett ca 4 km långt vattendrag som börjar vid Sisjön och som rinner västerut mot havet. Till ån är ansluten area 5,5 ha och anslutna personer 70 pe till den enda bräddpunkten som ansluts till vattendraget. Stora ån är klassificerad som *Mycket känslig recipient* [2]. Stora ån är den enda recipienten inom staden som inte avleds ut i havet via Göta älv.

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 600 m³/år avloppsvatten varav 2 m³/år var spillvatten. 0,02 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda perioden skedde direkt till Stora ån.

Den enda, och därmed största, bräddpunkten 2017 var Frölundaborgs allé som bräddade ca 700 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den 53:e största bräddpunkten i Göteborg.

2.1.8 Säveån

Säveån är ett ca 130 km långt vattendrag som börjar från sjön Säven och som rinner förbi Partille längs med E20 ut till Göta älv. Till vattendraget är ansluten area till bräddpunkterna är ca 1 100 ha och anslutna personer är ca 50 000 pe från bräddpunkterna. Säveån är klassificerad som *Känslig recipient* [2].

Under perioden 2014 – 2017 bräddades i genomsnitt ca 553 000 m³/år avloppsvatten varav ca 23 600 m³/år var spillvatten. Ungefär 18 % av allt bräddat avloppsvatten för hela staden under nämnda perioden skedde direkt till Säveån.

Den största bräddpunkten 2017 var Partilleleden som bräddade ca 195 000 m³ avloppsvatten, vilket gör den till den sjunde största brädden i Göteborg. Partilleleden bräddade under 2017 ungefär lika mycket till Säveån som de andra och tredje största bräddpunkterna gjorde tillsammans.

2.2 Pågående projekt

I nuläget pågår ett flertal projekt som helt eller delvis har fokus på att minska bräddningen i staden. Nedan listas projekt som är intressanta ur bräddsynpunkt och som kommer att ha en positiv påverka på bräddvolymerna.

2.2.1 Kodammarnas pumpstation

Kodammarnas pumpstation ligger vid Gullbergsmotet och är den största pumpstationen i Göteborg. Det genomsnittliga flödet avloppsvatten till pumpstationen är ca 33 miljoner m³ per år varav ca 210 000 m³ bräddas, vilket innebär att ca 0,6 % av det totala flödet bräddas. Kodammarna var mellan 2014 – 2017 den fjärde största bräddpunkten sett till bräddat avloppsvatten och den största sett till spillvatten.

Sedan 2015 har ett arbete pågått att ersätta den befintliga pumpstationen med en ny station. Nybyggnationen bedöms vara i drift under 2020 och målsättningen är bland annat att minimera bräddningen av avloppsvatten. Kapaciteten på pumparna som pumpar till Gryaab kommer att öka från dagens 12 m³/s till 14 m³/s och genom en smartare styrning av pumpningen så bedöms att bräddningen endast kommer ske vid extrema flöden.

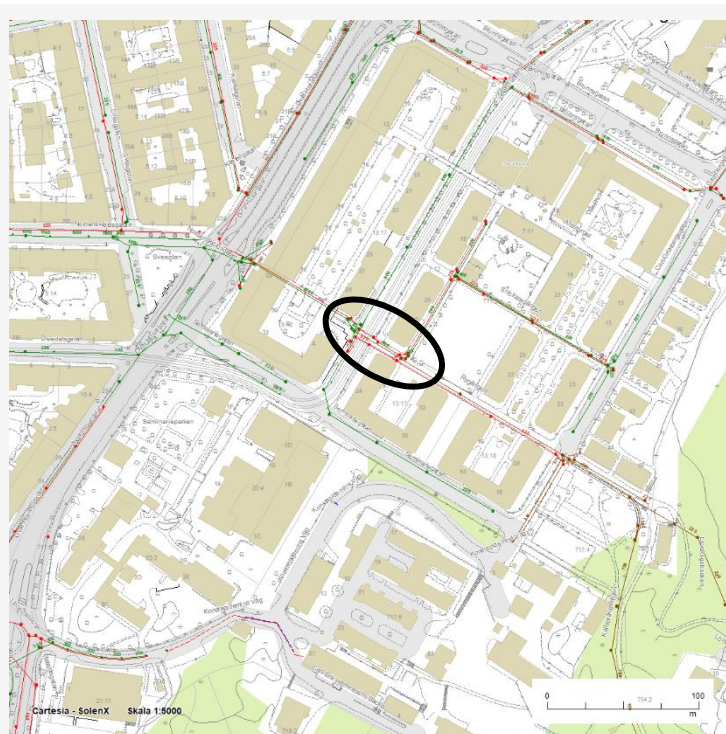
Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	214 700 m ³ /år
	Spillvatten	25 600 m ³ /år
Projektstart	Planering och projektering	2015
	Genomförande	2017
Total investering	430 miljoner kr	

2.2.2 Rygången

Rygången är ett projekt som är med i ÅPA 2010. En utredning med åtgärd och effekt har utförts av Kretslopp och vatten. Förslaget är att man lägger om befintlig spillvattenledning efter bräddpunkten med en större kapacitet. Åtgärden har projekterats av Tyréns sedan 2017. Entreprenaden för genomförande är tänkt att genomföras under 2019.

Bräddningen beräknas sjunka från dagens volym på 65 000 m³/år avloppsvatten och 5 500 m³/år spillvatten till 28 000 m³/år respektive 400 m³/år, vilket är en minskning med ca 60 % avloppsvatten och ca 90 % spillvatten.

Kostnaden för åtgärden är budgeterad till 4 700 000 kr och åtgärden bedöms vara i drift under 2020.



Befintlig spillvattenledning efter bräddpunkten läggs om med en större kapacitet.

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	37 000 m ³ /år
	Spillvatten	5 100 m ³ /år

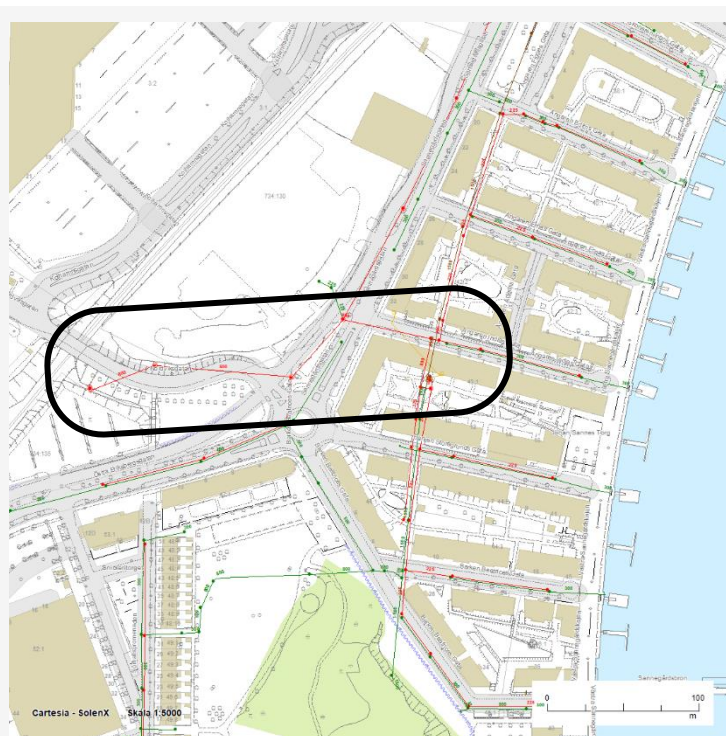
Projektstart	Planering och projektering	2017
	Genomförande	2019

Total investering	4,7 miljoner kr
--------------------------	-----------------

2.2.3 Sannegårdshamnen

Sannegården är en av den största bräddpunkten inom staden. Under 2017 bräddade den mest avloppsvatten av alla bräddpunkter inom staden samt dess utloppsledning går ut vid Eriksbergskajen som är ett populärt promenadstråk.

Under början av 2017 påbörjades arbetet med att utreda lämpliga åtgärder och där vi bland annat tog fram en hydraulisk modell för att testa olika lösningar och deras effekt. Vid 2018 kom vi fram till en lösning som vi anser ger den största miljönytta till den lägsta kostnaden. Under 2018 har lösningen diskuterats internt med driftpersonalen för att få med deras synpunkter. Entreprenaden för genomförande är tänkt att genomföras under 2020.



Nivån på skibordet i bräddpunkten höjs och ytterligare ett borrhål anläggs.

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	383 700 m ³ /år
	Spillvatten	28 000 m ³ /år

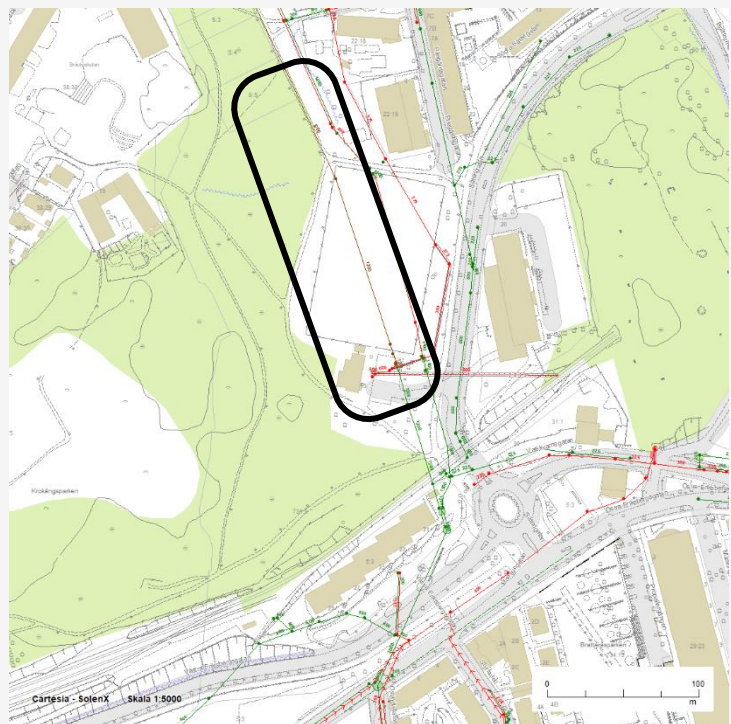
Projektstart	Planering och projektering	2017
	Genomförande	2020

Total investering	5 miljoner kr
--------------------------	---------------

2.2.4 Krokängsparken

Krokängsparken ligger vid Eriksberg på Hisingen och är en bräddpunkt som behövs flyttas i samband med att man anlägger den nya Hamnbanan, som är en del i det Västsvenska paketet. Projektet leds av Trafikverket där Kretslopp och vatten är med som stöd.

I samband med att bräddpunkten flyttas så kommer man även att passa på och öka kapaciteten till tunnelsystemet. Därmed kommer vi att kunna öka avledningen av avloppsvatten och minska bräddningen. Den teoretisk minskad bräddvolym är beräknad till 249 000 m³ per år.



En ledning med högre kapacitet kommer ersätta den befintliga.

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	249 000 m ³ /år
	Spillvatten	8 600 m ³ /år

Projektstart	Planering och projektering	2017
	Genomförande	2020

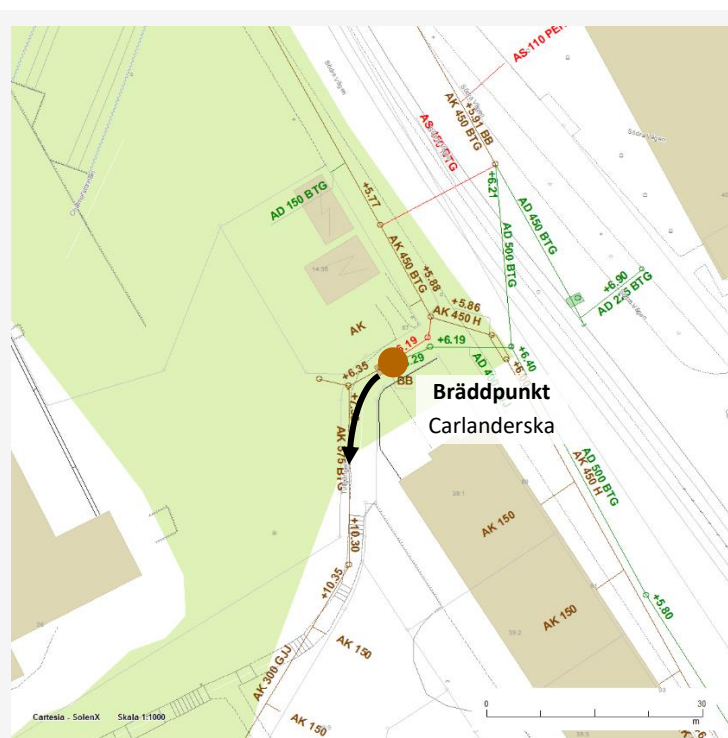
Total investering	3 miljoner kr
--------------------------	---------------

2.3 Kommande projekt

I Åtgärdsplan avlopp 2010 finns det projekt för att minska bräddningen som ännu inte har startats upp. För varje projekt har bedömd effekt samt preliminär tidplan och kalkyl tagits fram med underlaget från Åtgärdsplanen som grund.

2.3.1 Carlanderska

För att minska bräddningen vid Carlanderska så är förslaget att flytta bräddpunkten uppströms mot Tullgången. Ledningen får ett bra fall vilket leder till att brädden får en högre tryckhöjd och därmed minskad risk för bräddning. Detta kan dock medföra att fastigheterna nedströms brädden påverkas negativt, med risk för översvämningar om detta inte ses över först. Total kostnad för flytt av bräddbrunnen är uppskattad till 2 miljoner kr.



Bräddpunkten flyttas uppströms mot Tullgången.

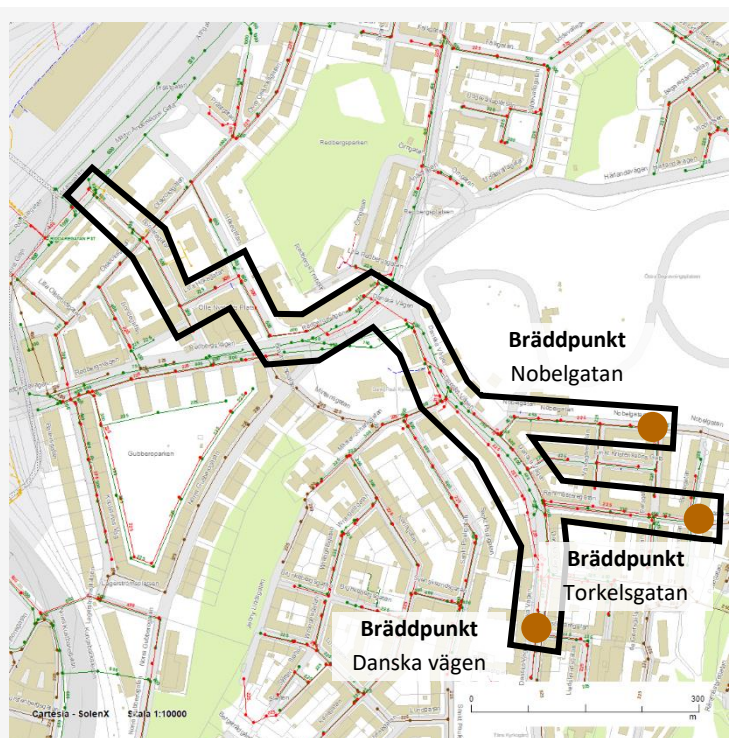
Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	5 100m ³ /år
	Spillvatten	1 000 m ³ /år

Projektstart	Planering och projektering	2019
	Genomförande	2020

2.3.2 Danska vägen, Torkelsgatan och Nobelgatan

Bräddpunkterna vid Danska vägen, Torkelsgatan och Nobelgatan ligger inom samma område och en åtgärd här kan utföras i ett gemensamt projekt. Utspädningsgraden från dessa tre bräddar är 4, vilket är lågt.

Åtgärden som föreslås är att öka kapaciteten nedströms bräddpunkterna. Total kostnad för kapacitetsökningen är uppskattad till ca 20 miljoner kr.



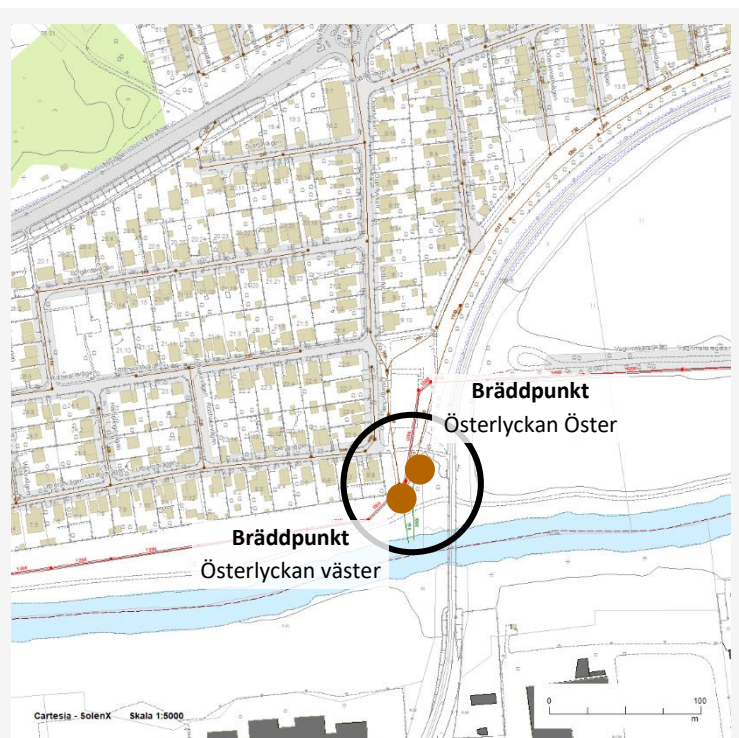
Ökning av kapaciteten nedströms bräddpunkterna

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	2 700 m ³ /år
	Spillvatten	1 000 m ³ /år
Projektstart	Planering och projektering	2020
	Genomförande	2021
Total investering	20 miljoner kr	

2.3.3 Österlyckan

Vid Österlyckan finns det idag två bräddpunkter ca 15 meter ifrån varandra. Dessa avleder sitt avloppsvattnen till en 1 200 mm-ledning där avloppsvattnet från Partille tidigare avledes genom. Idag avleder Partille sitt avloppsvatten via tunnlarna och 1 200 mm-ledningen har därför kapacitet att ta emot mer avloppsvatten.

Förslag på åtgärder är att undersöka möjligheterna att kombinera bräddpunkterna till en gemensam samt att öka kapaciteten till den befintliga 1 200 mm-ledningen. Total kostnad för åtgärderna uppskattas till ca 5 miljoner kr.



Östra och västra Österlyckan kombineras till en stor bräddpunkt med ökad kapacitet nedströms.

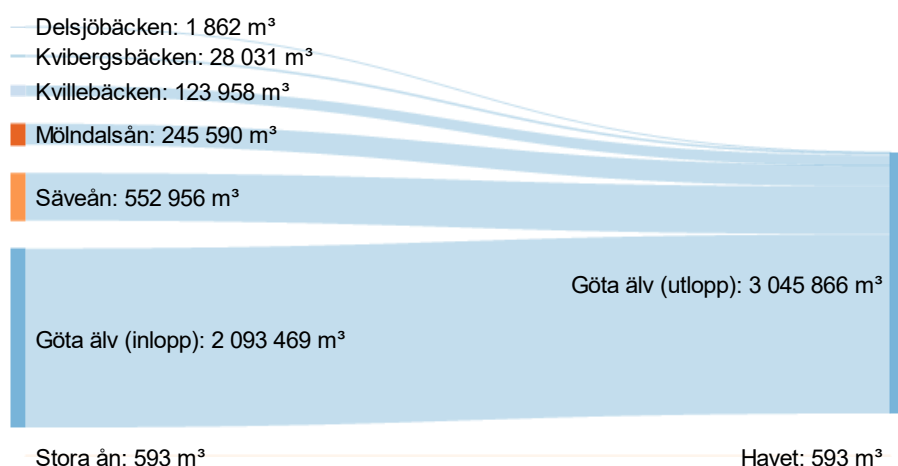
Potential minskad bräddning	Dagvatten	130 500 m ³ /år
	Spillvatten	2 600 m ³ /år
Projektstart	Planering och projektering	2019
	Genomförande	2020
Total investering	5 miljoner kr	

2.4 Sammanställning

Den recipient som är mest utsatt för mest bräddvolym är Göta älv som tar emot närmare 70 % av allt bräddat avloppsvatten i staden. Ungefär 20 % bräddas till Säveån och resterande 10 % fördelas mellan de resterande recipienterna. Allt bräddat avloppsvatten från övriga recipienter, förutom Stora ån, avleds till havet via Göta älv så nästan allt bräddat avloppsvatten går genom Göta älv. Se diagrammet nedan för genomsnittliga bräddvolymen för åren 2014 – 2017 samt hur volymerna förhåller sig till varandra.

Säveån, Mölndalsån och Kvillebäcken är alla större vattendrag som är klassificerade som känsliga recipienter och som mottar större volymer bräddat avlopp. Delsjöbäcken och Hamnkanalen är två andra recipienter som, precis som ovan, är känsliga recipienter. Delsjöbäcken och Hamnkanalen recipienterna tar emot betydligt mindre volymer avloppsvatten i samband med bräddning än recipienterna ovan.

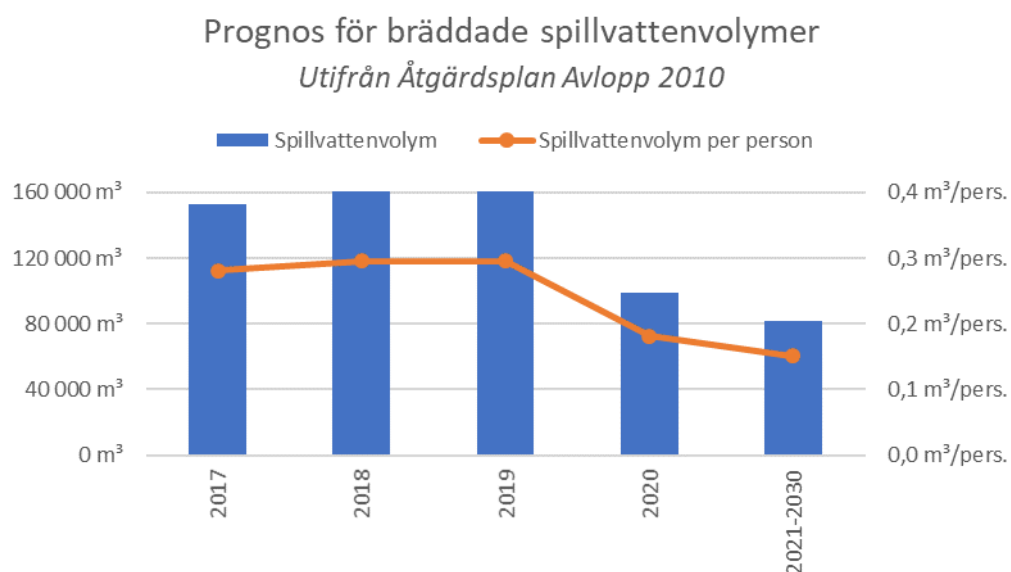
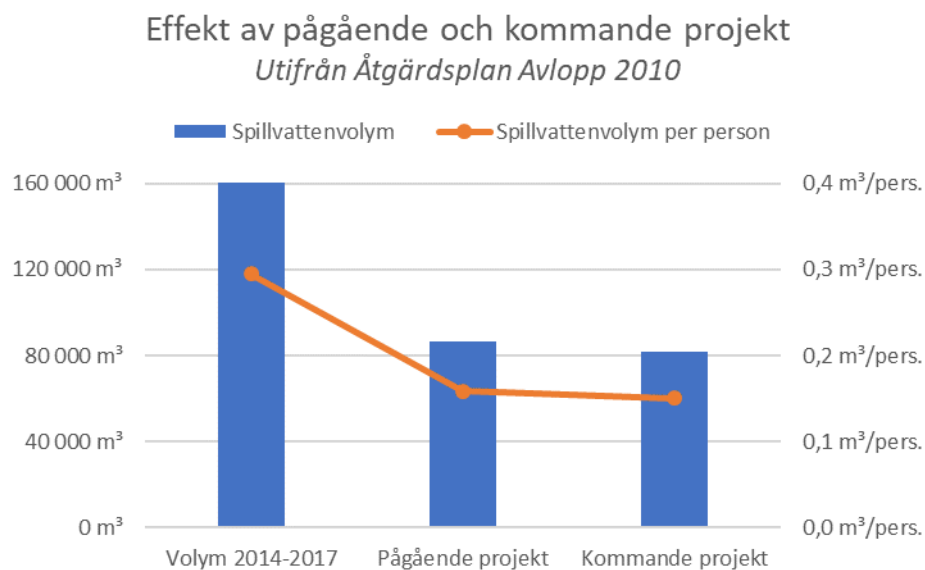
Både Kvibergsbäcken och Stora ån är klassificerade som mycket känsliga recipienter och de bräddade volymerna till de två recipienterna är relativt begränsat jämfört med övriga recipienter men eftersom de är känsliga recipienter så kan även små volymer ha stor påverkan.



Figur 4 Diagrammet redovisar genomsnittligt bräddade volymer avloppsvatten per recipient för åren 2014 – 2017.

I Åtgärdsplan Avlopp 2010 finns det ett flertal förslag på åtgärder som ännu inte är genomförda. Därutöver har ytterligare projekt tillkommit som inte är ÅPA-projekt men som har positiv påverkan på bräddningen i staden. Om man tittar på effekten av de pågående åtgärderna så beräknas den bräddade volymen spillvatten per person och år att nästan halveras från dagens nivå på ca 0,30 m³/person och år till 0,16 m³/person och år. Efter att de kommande projekten är genomförda så beräknas bräddningen sjunka ytterligare till 0,15 m³/person och

år. Observera att den beräknade effekten av åtgärderna är teoretisk och att det verkliga resultatet kan avvika från det beräknade.



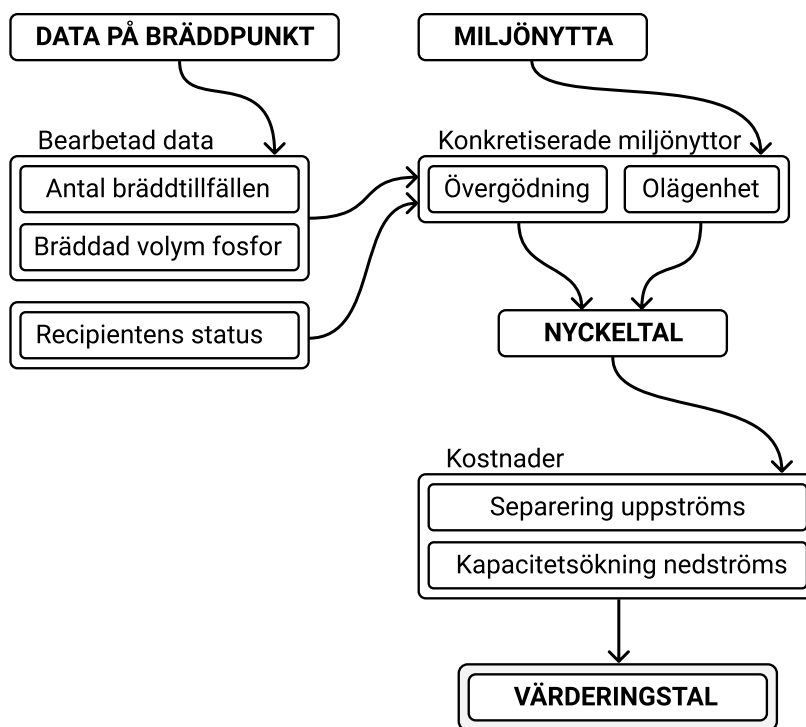
Figur 5 Figuren visar uppskattade bräddade volymer för de kommande åren där man har tagit pågående och kommande projekt i beaktning. Observera att för 2017 så har de faktiska volymerna använts medan för resterande år har genomsnittet för tidsperioden 2014 – 2017

3 Metodik för åtgärdsprioritering

Data som bräddvolym och bräddtillfällen för alla bräddpunkter har hämtats ut från de hydrauliska modellerna samt mätvärden från vårt driftsystem som därefter har bearbetats. Den bearbetade datan har för varje bräddpunkt för respektive recipient jämförts sinsemellan och poängsatts utifrån recipientens status och miljönytta. Poängen har därefter gett ett nyckeltal för varje bräddpunkt där bräddpunkter med ett högre nyckeltal har ansetts ha en stor påverkan på miljönyttan. Se kapitel 3.1 för ytterligare information.

Bräddpunkterna inom hela staden har därefter rangordnats utifrån sitt nyckeltal. För alla bräddpunkterna har en grov kostnadsberäkning gjorts där man har undersökt hur stor investeringskostnad som skulle krävas att minska bräddningen vid den bräddpunkten. Utifrån detta har ett värderingstal tagits fram för alla bräddpunkter. Se kapitel 3.2 för ytterligare information.

De bräddpunkter som har fått det lägsta värderingstalet har ansetts ge störst miljönytta till den lägsta kostnaden.



3.1 Beräkning av nyckeltal

3.1.1 Variabler som viktas

Nyckeltalen räknas fram för varje enskild bräddpunkt för varje lokal recipient. Den lokala recipienten som tar emot det bräddade avloppsvattnet har bedömts utifrån Reningskrav för dagvatten [2] där recipienterna har klassificerats mellan mindre känslig, känslig och mycket känslig recipient.

Vid bedömning av miljönyttan med minskad bräddning har en värdering utifrån nedanstående parametrar:

- Minskad risk för olägenheter, såsom lukt.
 - Minskade lokala utsläpp av näringsämnen.
 - Minskad lokal övergödning och igenväxning av vikar och sjöar.
 - Bättre badvattenkvalitet.
 - Eventuellt ett minskat inflöde till reningsverket (avser minskad mängd tillskottsvatten) innebär ett minskat utsläpp av de flesta föroreningar.
- [3]

Utifrån miljönyttorna ovan har de konkretiserats till två stycken miljönyttor där det finns stora möjligheter att påverka; övergödning och olägenhet.

- Miljönyttan för övergödning har fokus på andel fosfor som avleds till recipienten i samband med bräddning.
- Miljönyttan för olägenhet har fokus på det som allmänheten kan se efter ett bräddtillfälle.

Utifrån den brädddata som finns tillgänglig (bräddad volym och tillfälle) kan man bearbeta datan för att identifiera vilka bräddpunkter som har störst påverkan på miljönyttan. Den bearbetade datan som har tagits fram är:

- Antalet bräddtillfällen (dagar per år) för avlopps- respektive spillvatten.
- Bräddad vikt fosfor (kg per år) för avlopps- respektive spillvatten.

I beräkningarna för miljönyttan utifrån övergödning och olägenhet så har vi utgått utifrån recipienternas klassificering. Recipienterna har rankats mellan 1 - 3 där de känsliga recipienterna har rankats högre än de mindre känsliga.

Vid beräkning av övergödning så har vi använt oss utav klassificering av recipienten, bräddtillfällen av spillvatten och bräddad vikt fosfor. Formeln ser ut som nedan:

$$\text{Övergödning} = \text{Recipient}(\text{Bräddtillfällen spillvatten}_{max} + \text{Bräddad vikt fosfor}_{max})$$

För bräddtillfällen av spillvatten använder vi oss utav antalet bräddtillfällen som har varit dels under året men även under sommaren (perioden maj – september). Dessa har rankats mellan 1 – 6 mellan alla bräddpunkter inom staden. Ett högre värde innebär att bräddpunkten ofta bräddar spillvatten.

Tabell 4 Exempel på rankning av bräddtillfällen för spillvatten för två bräddpunkter. Två rankade värden beräknas fram men det är det större av dem som används.

	Bräddpunkt 1	Bräddpunkt 2
Antal dagar (hela perioden)	101 dagar	35 dagar
Rank <i>Hela perioden</i>	5	2
Antal dagar (under sommaren)	45 dagar	20 dagar
Rank <i>Under sommaren</i>	5	3
Rank max <i>Största rankade värdet</i>	5	3

För bräddad vikt fosfor beräknas hur mycket kg fosfor som uppskattningsvis tillförs recipienten genom bräddningen. En jämförelse görs mellan alla bräddpunkter avseende bräddad vikt fosfor till recipient. Utöver detta görs även en jämförelse där man utgår från riktvärden för känsliga recipienter [2]. Dessa rankas mellan 1 – 6 mellan alla bräddpunkter inom staden. Ett högre värde innebär att bräddpunkten har en större påverkan på recipienten.

Tabell 5 Exempel på rankning av bräddad vikt fosfor för två bräddpunkter. Två rankade värden beräknas fram men det är det större av dem som används.

	Bräddpunkt 1	Bräddpunkt 2
Vikt fosfor	9,7 kg/år	5,9 kg/år
Rank <i>Hela perioden</i>	1	1

	Bräddpunkt 1	Bräddpunkt 2
Tillåten vikt fosfor till recipient	1,0 kg/år	0,4 kg/år
Andel överstigande	9,9 gånger	15,6 gånger
Rank <i>Under sommaren</i>	2	3
Rank max <i>Största rankade värdet</i>	2	3

Vid beräkning av olägenhet så har vi använt oss utav klassificering av recipienten och bräddtillfällen av avloppsvatten. Formeln ser ut som nedan:

$$\text{Olägenhet} = \text{Recipient} \times \text{Bräddtillfällen avloppsvatten}_{\text{max}}$$

För bräddtillfällen av avloppsvatten har vi använts utav samma beräkningsmetod som för spillvatten (se beräkningen av övergödning ovan). Vi har använt oss utav antalet bräddtillfällen som har varit dels under året men även under sommaren (perioden maj – september). Dessa har rankats mellan 1 – 6 mellan alla bräddpunkter inom staden. Ett högre värde innebär att bräddpunkten ofta bräddar avloppsvatten.

Tabell 6 Exempel på rankning av bräddtillfällen för avloppsvatten för två bräddpunkter. Två värden beräknas fram men det är det större av dem som används.

	Bräddpunkt 1	Bräddpunkt 2
Antal dagar (hela perioden)	135 dagar	37 dagar
Rank <i>Hela perioden</i>	6	2
Antal dagar (under sommaren)	58 dagar	21 dagar
Rank <i>Under sommaren</i>	6	3

Bräddpunkt 1 Bräddpunkt 2

Rank max	6	3
<i>Största rankade värdet</i>		

Värdena för miljönyttan övergödning och olägenhet adderas och ger ett nyckeltal för respektive bräddpunkt. Det högsta nyckeltalet en bräddpunkt kan få är 54 (fördelat 36 på övergödning och 18 på olägenheten).

3.1.2 Bedömningar

Antal bräddtillfällen

Statistik för antalet bräddtillfällen per månad för åren 2014 - 2017 har tagits fram och jämförts mellan respektive bräddpunkt. För varje bräddpunkt har en jämförelse gjorts per årsbasis samt under sommarperioden (maj - september) för att fånga upp de bräddpunkter som bräddar ofta.

En bräddpunkt kan till exempel brädda sällan under året men ofta under sommaren. Genom att titta på två perioder kan båda typerna av bräddtillfällen identifieras och viktas.

Bräddat fosfor

Andelen fosfor i dag- och spillvatten har satts till 0,3 g/m³ och 7 g/m³ som är samma schablonvärden som tillämpas vid den årliga miljörapporteringen till Länsstyrelsen. Med hjälp av detta har mängd fosfor i bräddat avloppsvatten beräknats fram. Resultatet av detta har legat till grund i viktningen.

Beräknad åtgärdseffektivitet

Vid beräkning av effekt av åtgärd så har vi tittat på flödet till bräddpunkten och jämfört det med maximal kapacitet på ledningen nedströms. Om kapaciteten nedströms överstiger flödet uppströms så har den beräknade effekten uppskattats till 100 %, dvs. att all bräddning kan tas bort.

Om kapaciteten nedströms inte överstiger flödet uppströms så beräknas hur stor procentuell ökning som man kan få ifall man ökar kapaciteten vid bräddpunkten. På så sätt går det att räkna ut uppskattad bräddvolym efter åtgärd.

3.1.3 Osäkerheter

Ofullständig data

Ett fåtal av bräddpunkterna saknas i de hydrauliska modellerna och därmed saknas data om antalet bräddtillfällen och volymer. Några av bräddpunkterna är nyanlagda och saknar därför datan och för övriga bräddpunkter anses bräddvolymer vara så obetydligt att bräddningen utifrån normalår anses vara tillräckligt.

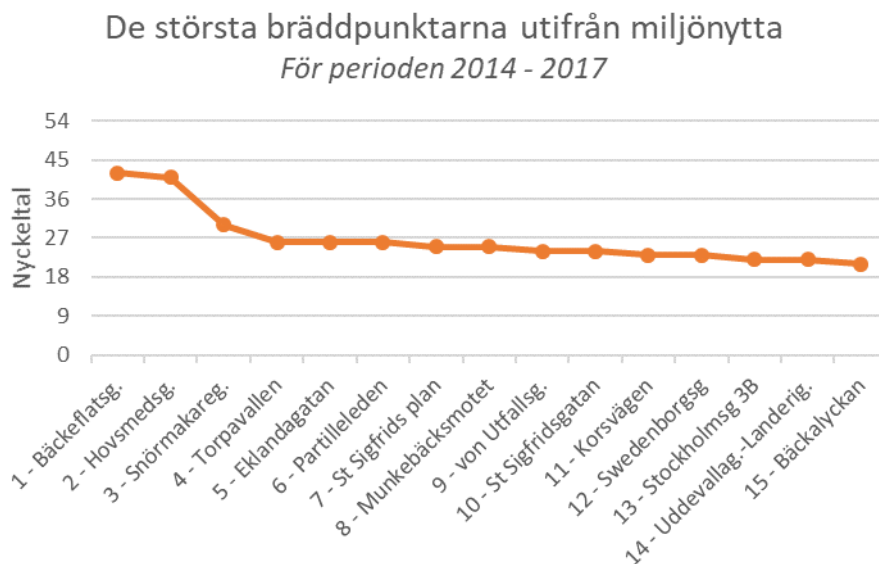
men det finns även punkter där det är oklart varför de saknas. Det kan bero på att de är ombyggda och därmed aldrig bräddar men det kan även vara så att vi inte känner till att de bräddar.

När den nya totalmodellen tas i drift så kommer kvalitén på alla bräddpunkter att öka. Det innebär att vi kommer rapportera brädddata för bräddpunkter som det idag saknas värden för.

Osäkerheter i datan

Majoriteten av all bräddad volym är baserat på modellerat flöde från framtagna hydrauliska modeller. Det innebär att man har tagit fram en modell över stadens ledningsnät där det appliceras ett flöde från fastigheter och nederbörd för att simulera bräddtillfällen och volymer. För att modellerna ska ge ett korrekt resultat krävs det att de uppdateras och kalibreras regelbundet.

3.1.4 Resultat



De 15 högst rankade bräddpunkterna, utifrån övergödning och olägenhet, får ett beräknat nyckeltal mellan 42 och 21. Desto större nyckeltal, desto större påverkan bedöms bräddpunkten ha på miljön.

Fördelningen av bräddpunkterna till respektive recipient ser ut enligt tabellen nedan.

Recipient	Bräddpunkt till recipient
Kvibergsbäcken	4 stycken
Kvillebäcken	1 styck
Mölndalsån	4 stycken
Säveån	6 stycken
Summa	15 stycken

3.2 Beräkning av värderingstal

3.2.1 Variabler som viktas

Två investeringskostnader tas fram för respektive bräddpunkt; en där man tittar på separation uppströms bräddpunkten samt en där man ökar kapaciteten nedströms bräddpunkten. Den lägre av dessa investeringskostnaderna har sedan använts när vi har beräknat värderingstalet. Avskrivningstiden har satts till 50 år eftersom åtgärderna avser investeringar på ledningsnätet.

En ökad kapacitet nedström bräddpunkterna har i flertalet av fallen inneburit en lägre investeringskostnad men samtidigt ett ökat flöde som avleds till Gryaab. Kostnaden för Gryaab har antagits vara det ökade flödet avloppsvattnet från bräddpunkten multiplicerat med kostnaden för att rena en kubikmeter avloppsvatten, vilket i nuläget är 2,34 kr/m³.

Formeln för beräkning av värderingstalet ser ut enligt nedan:

$$\text{Värderingstal} = \frac{\text{Investeringskostnad} \times \text{Annuitet} + \text{Kostnad för Gryaab}}{\text{Nyckeltal}}$$

Desto lägre värderingstal, desto mer lönsam är den bräddpunkten att åtgärda utifrån kostnad och miljönytta.

3.2.2 Bedömningar

Pris per meter

I kalkylen tittar vi på pris per meter för att lägga ledning. Priser skiljer sig beroende på om det är centrumområde eller bostadsområde. Kostnaden inom centrumområde är uppskattat till 35 000 kronor per meter och 20 000 kronor per meter för bostadsområde.

3.2.3 Osäkerheter

Effekten på åtgärden vid bräddpunkten

Bräddåtgärderna förutsätter att det finns kapacitet i ledningsnätet nedströms bräddpunkten. En grov beräkning har gjorts där man har tittat på effekten på att öka avledningen vid bräddpunkten till nedströms ledningsnät. Därifrån har en parameter på åtgärdseffektivt beräknats fram och som har haft påverkan på värderingstalet. För att undersöka hur mycket kapacitet som finns tillgängligt nedströms behöver man ta fram en hydraulisk modell för ett större område. Att ta fram en modell för bara ett område är ett arbete som tar månader att utföra.

Ett flertal bräddpunkter avleder dessutom det separerade avloppsvattnet till samma ledning nedströms. Det innebär att man inte kan dimensionera en åtgärd genom att fokusera på bara en bräddpunkt, utan i ett sådant område måste man undersöka ett större område för att ta fram en lösning för flera bräddpunkter.

Vi har istället valt att ta fram bräddpunkter som är intressanta att åtgärda och därefter ta fram modeller för dessa. Eftersom vi inte har undersökt tillgänglig kapacitet nedströms så kan det visa sig att den beräknade effekten av åtgärden begränsas av kapacitetsbrist nedströms.

Kostnadsberäkningarna

För varje bräddpunkt har ett schablonpris använts för att få fram en grov kalkyl på åtgärder. Även om priset är baserat på en erfarenhetsgrundad bedömning så kan det avvika för vissa delar av staden. Någon hänsyn till geoteknik, eventuella markföroreningar, tillgänglighet och så vidare tas inte med utan kostnaden per meter ledning utgår från ett medelvärde.

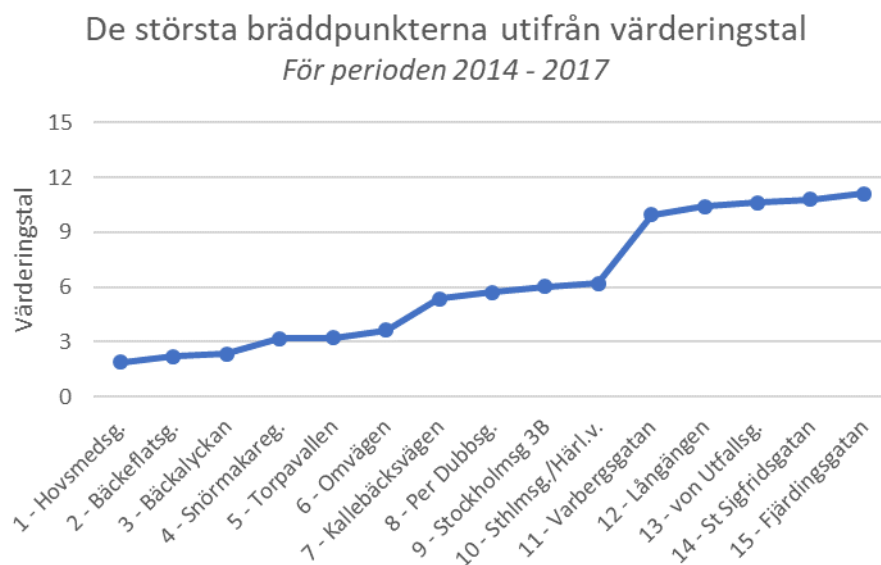
Vissa områden kan därför ge en lägre kostnad per meter medans andra kan ge en högre. I slutändan ska det dock hamna omkring schablonpriset. Detta är något som man får undersöka vid varje enskilt projekt.

Andra åtgärder har inte undersökts

I kostnadsberäkningen har inga andra lösningar än separering uppströms eller ökad kapacitet nedströms undersökts. För vissa bräddpunkter skulle det eventuellt vara möjligt med enklare åtgärder för att minska bräddningen, som till exempel att höja nivån skibordet så att bräddningen sker vid ett större flöde.

En sådan åtgärd skulle innebära en betydligt lägre kostnad men det är något som man får undersöka vid varje enskilt projekt eftersom det är en platsspecifik åtgärd.

3.2.4 Resultat



Ovanstående figur redovisar de 15 bräddpunkter som har fått lägst värderingstal, de vill säga där åtgärd bedöms ge den störst miljönyttan till den lägsta kostnaden.

Tabellen nedan redovisar de femton bräddpunkter som har fått lägst värderingstal samt till vilken recipient som bräddat avloppsvatten avleds till.

Bräddpunkt	Recipient	Värderings- tal
1. Hovsmedsgatan	Kvibergsbäcken	1,88
2. Bäckeplatsgatan	Kvibergsbäcken	2,19
3. Bäckalyckan	Kvibergsbäcken	2,35
4. Snörmakaregatan	Kvibergsbäcken	3,19
5. Torpavallen	Säveån	3,23
6. Omvägen	Mölndalsån	3,63
7. Kallebäcksvägen	Mölndalsån	5,37
8. Per Dubbsgatan	Göta älv	5,72

Bräddpunkt	Recipient	Värderings- tal
9. Stockholmsgatan 3B	Säveån	6,02
10. Stockholmsgatan / Härlandavägen	Säveån	6,20
11. Varbergsgatan	Mölndalsån	9,96
12. Långängen	Kvillebäcken	10,41
13. Von Utfallsgatan	Säveån	10,64
14. St Sigfridsgatan	Mölndalsån	10,78
15. Fjärdingsgatan	Kvillebäcken	11,12

4 Åtgärdsförslag

I Miljöförvaltningens föreläggande skulle vi redovisa dels två åtgärdspaket på 20 respektive 40 miljoner kronor samt ett åtgärdspaket där det framgår vad det krävs för att få ner bräddningen till en nivå på 0,1 m³ spillvatten per person och år. Alla åtgärdspaketen ska även redovisa investeringskostnad och miljönytta för respektive åtgärd.

Vi har tagit fram tre stycken åtgärdspaket som vi har valt att kalla Åtgärdspaket A1, A2 och B. Åtgärdspaket A1 innehåller åtgärder på ca 20 miljoner kronor på tio stycken bräddpunkter. Åtgärdspaket A2 innehåller även de åtgärder på ca 20 miljoner kronor men ska ses som en utökning på åtgärdspaket A1. Detta åtgärdspaketet innehåller åtgärder på fem stycken bräddpunkter.

Åtgärdspaket A1 och A2 tillsammans innehåller åtgärder på ca 40 miljoner kronor. I de två åtgärdspaketen finns åtgärder på totalt 15 stycken bräddpunkter.

Bräddpunkterna som är presenterade i de två åtgärdspaketen är valda utifrån kostnad, miljönytta och antal bräddpunkter. Kostnaden har varit styrande och vi har prioriterat i miljönyttan mellan de olika bräddområdena för att få fram två åtgärdspaket som vardera innehåller ungefär lika många bräddpunkter.

Åtgärdspaket B redovisar antalet bräddpunkter och beräknad kostnad som krävs för att nå det uppsatta målet på att få ner bräddningen till en nivå på 0,1 m³ spillvatten per person och år. Detta åtgärdspaketet innehåller åtgärder på 17 stycken bräddpunkter och investeringskostnaden uppgår till nästan 95 miljoner kronor.

De olika bräddområdena med innehållande bräddpunkter finns beskrivna under Bilaga 1: Identifierade bräddpunkter på sidan 49.

4.1 Åtgärdspaket A1

Det första åtgärdspaketet redovisar hur många bräddpunkter man uppskattningsvis kan bygga om för 20 miljoner kronor samt effekten av detta i form av minskad bräddad volym avloppsvatten, spillvatten och vikt fosfor.

I åtgärdspaketet fokuseras åtgärder på de bräddpunkter som fick bra värderingstal och högt nyckeltal - och därmed stor bedömd miljönytta.

4.1.1 Förslag på åtgärder

Framtagna åtgärder föreslår att man ökar kapaciteten nedströms bräddpunkterna och på så sätt skickar mer avloppsvatten till Gryaab.

Absolut lägst värderingstal fick de fyra bräddpunkterna till Kvibergsbäcken och åtgärder för dessa kommer att prioriteras. De två bräddområdena inom Mölndalsån fick ungefär samma värderingstal. Utredningarna för dessa kommer att påbörjas efter att det finns framtagna åtgärdsförslag för bräddpunkterna till Kvibergsbäcken.

Recipient	Bräddområden	Kostnad
Kvibergsbäcken	Kvibergsbäcken	4 miljoner kr
Mölndalsån	Nordost om Mölndal	15,65 miljoner kr
	Norr om Mölndal - Ettapp 1	
Säveån	-	-
Kvillebäcken	-	-
Göta älv	-	-
Summa	3 stycken bräddområden	19,65 miljoner kr
	10 stycken bräddpunkter	

Kostnaden för att separera ovanstående områden har uppskattats till ca 600 miljoner, dvs. ca 30 gånger mer jämfört med att avleda mer avloppsvatten till Gryaab.

4.1.2 Effekt av föreslagna åtgärder

Effekten av åtgärdspaketet och reducerad bräddad volym avlopps- och spillvatten samt vikt fosfor framgår i tabellen nedan.

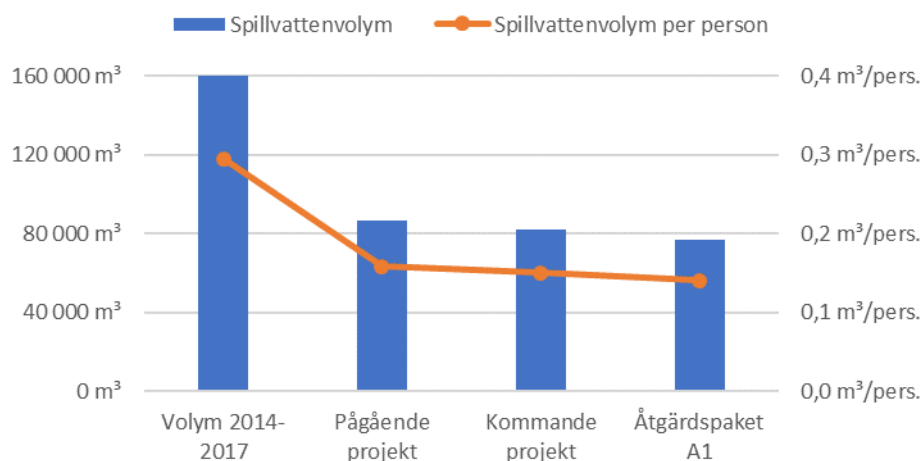
Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Kvibergs-bäcken	23 700 m ³	900 m ³	13,4 kg
Mölnbäcken	59 400 m ³	1 700 m ³	28,4 kg
Säveån	-	-	-
Kvillebäcken	-	-	-
Göta älv	-	-	-
Summa	83 200 m³	2 500 m³	42,1 kg

Volym bräddat spillvatten per person beräknas till 0,15 m³/år, vilket är samma som efter att man har genomfört kommande projekt. Differensen bräddad spillvattenvolym mellan *Kommande projekt* och *Åtgärds paket A1* är mindre än 0,01 m³/år och avrundas därför till samma värde.

Under perioden 2014 - 2017 så bräddade i snitt 1 800 000 m³ avloppsvatten, 70 000 m³ spillvatten och 1 000 kg fosfor per år. Det föreslagna åtgärds paketet skulle därmed potentiellt kunna minska bräddningen med ungefär 4 - 5 %.

Förslaget innebär att flödet till Gryaab skulle öka med ungefär 85 000 m³/år.

Effekt av föreslagna åtgärder Åtgärds paket A1



4.2 Åtgärdspaket A2

Det andra åtgärdspaketet redovisar hur många bräddpunkter man uppskattningsvis kan bygga om för ytterligare 20 miljoner kronor, utöver åtgärdspaket A1, samt effekten av detta i form av minskad bräddad volym avloppsvatten, spillvatten och vikt fosfor. Kostnad och effekt från tidigare åtgärdspaket är inte medräknat i sammanställningen nedan.

4.2.1 Förslag på åtgärder

Framtagna åtgärder föreslår att man ökar kapaciteten nedströms bräddpunkterna och på så sätt skickar med avloppsvatten till Gryaab.

Sankt Sigfrids plan är en av stadens större bräddpunkt utifrån bräddad volym per år. Åtgärder på denna kommer att prioriteras före bräddpunkterna till Säveån. Utredningarna för åtgärder på de två bräddområdena kommer att påbörjas efter att det finns framtagna åtgärdsförslag för Sankt Sigfrids plan.

Recipient	Bräddområden	Kostnad
Kvibergsbäcken	-	-
Mölnbäcken	St Sigfrids plan	12,25 miljoner kr
Säveån	Utby Bagaregården	9,3 miljoner kr
Kvillebäcken	-	-
Göta älv	-	-
Summa	3 stycken bräddområden 5 stycken bräddpunkter	21,55 miljoner kr

Kostnaden för att separera ovanstående områden har uppskattats till 1 600 miljoner kronor, dvs. ca 80 gånger mer jämfört med att avleda mer avloppsvatten till Gryaab.

4.2.2 Effekt av föreslagna åtgärder

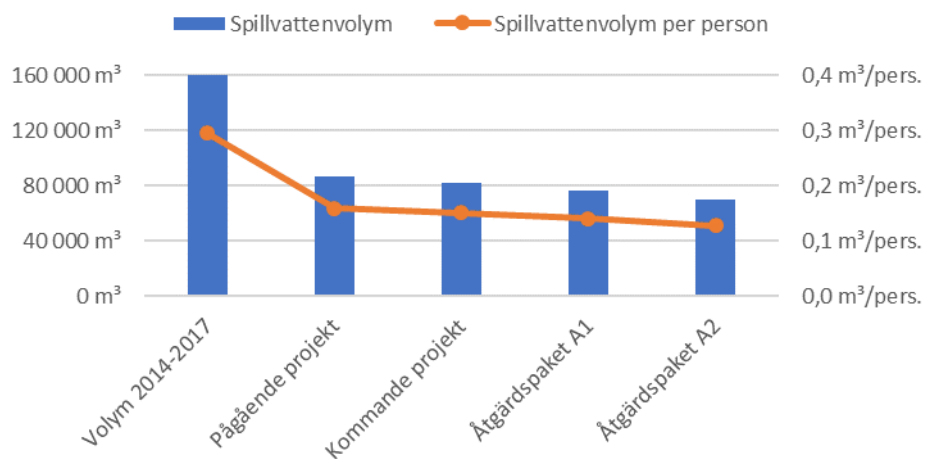
Effekten av åtgärdspaketet och reducerad bräddad volym avlopps- och spillvatten samt vikt fosfor framgår i tabellen nedan.

Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Kvibergs-bäcken	-	-	-
Mölnbäcken	109 000 m ³	6 400 m ³	75,4 kg
Säveån	88 800 m ³	3 300 m ³	48,9 kg
Kvillebäcken	-	-	-
Göta älv	-	-	-
Summa	197 800 m³	9 600 m³	124,3 kg

Under perioden 2014 - 2017 så bräddade i snitt 1 800 000 m³ avloppsvatten, 70 000 m³ spillvatten och 1 000 kg fosfor per år. Det föreslagna åtgärds paketet skulle därmed potentiellt kunna minska bräddningen med ungefär 11 - 14 %. Tillsammans med åtgärds paket A1 skulle bräddningen potentiellt kunna minska med ungefär 16 – 17 %.

Förslaget innebär att flödet till Gryaab skulle öka med ungefär 200 000 m³. Tillsammans med åtgärds paket A1 skulle flödet till Gryaab öka med 280 000 m³ avloppsvatten varav 12 100 m³ skulle vara spillvatten. Mängden fosfor till våra recipienter skulle minska med 166,4 kg.

Effekt av föreslagna åtgärder Åtgärds paket A1 och A2



4.3 Åtgärdspaket B

Åtgärdspaket B redovisar förslag på bräddområden att åtgärda och beräknad kostnad som krävs för att nå det uppsatta målet på att få ner bräddningen till en nivå på 0,1 m³ spillvatten per person och år. I åtgärdspaketet finns även en uppskattad tidplan över hur lång tid det skulle ta för att nå det uppsatta målet.

4.3.1 Förslag på åtgärder

Framtagna åtgärder föreslår att man ökar kapaciteten nedströms bräddpunkterna och på så sätt skickar med avloppsvatten till Gryaab. Under kapitel 4.3.4 har en kort jämförelse gjorts där kostnaderna om man istället skulle separera ledningsnätet uppströms föreslagna bräddpunkter redovisas.

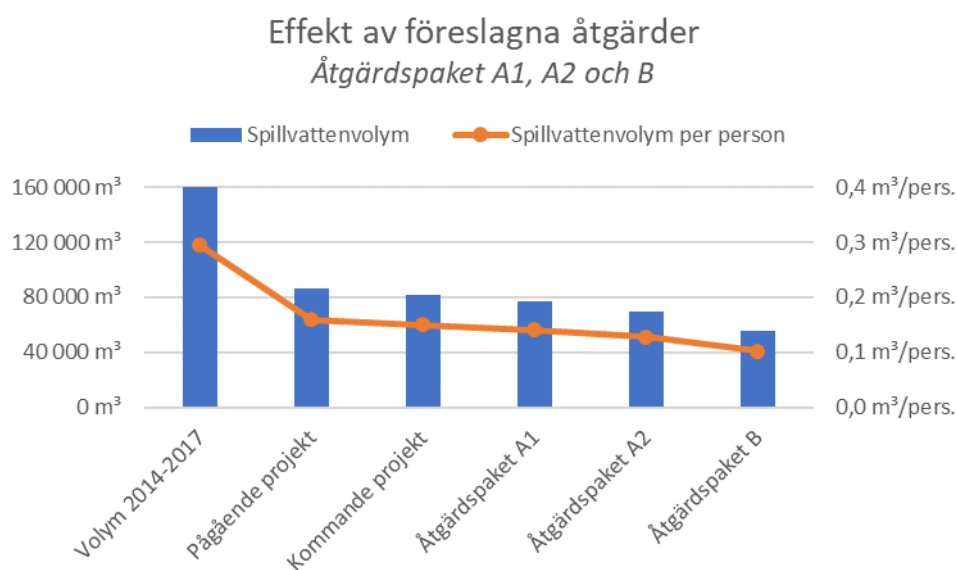
Någon inbördes prioritering bland bräddpunkterna har inte gjorts.

Recipient	Bräddområden	Kostnad
Kvibergsbäcken	-	-
Mölnbäcksån	Norr om Mölndal - Etapp 2	19,95 miljoner kr
Säveån	Munkebäcksmotet Kvibergsbron	50,3 miljoner kronor
Kvillebäcken	Kvillebäcken	8,2 miljoner kronor
Göta älv	Inom vallgraven Annedalsmotet Oscarsleden	16,5 miljoner kronor
Summa	7 stycken bräddområden 17 stycken bräddpunkter	94,9 miljoner kronor

4.3.2 Effekter av föreslagna åtgärder

Effekten av åtgärdspaketet och reducerad bräddad volym avlopps- och spillvatten samt vikt fosfor framgår i tabellen nedan.

Recipient	Avloppsvatten	Spillvatten	Fosfor
Kvibergs-bäcken	-	-	-
Mölnbäcken	12 900 m ³	900 m ³	14,8 kg
Säveån	225 200 m ³	8 900 m ³	116,3 kg
Kvillebäcken	61 300 m ³	1 600 m ³	29,2 kg
Göta älv	74 800 m ³	2 700 m ³	34,6 kg
Summa	374 100 m³	14 100 m³	198,2 kg



4.3.3 Tidplan för att genomföra föreslagna åtgärder

Om man, utifrån framtagna åtgärds paket, antar att man klarar av att åtgärda tre respektive sex stycken bräddområden per decennium –kommer det uppskattningsvis ta ca 10 - 25 år att åtgärda ovanstående bräddpunkter.

Om man istället antar att man har resurser att investera 20 respektive 40 miljoner kronor per decennium – så kommer det istället uppskattningsvis ta ca 25 – 50 år att åtgärda ovanstående bräddpunkter.

Ett rimligt antagande utifrån ovanstående är att man kan genomföra åtgärderna inom en tidsperiod på 10 – 50 år men att man ligger närmare 10 år än 50 år. Eftersom åtgärderna i detta åtgärds paketet ligger inom tidshorisonten efter 2030

så kan man utgå från att åtgärds paketet inte är genomfört förrän mellan 2040 – 2080.

Det är inte orimligt att anta att investeringstakten kan komma att öka ifall man vill nå målet på 0,1 m³ bräddat spillvatten per person och år. För en mer specificerad tidplan behöver man utreda lämpliga åtgärder mer i detalj och ta fram en förbättrad investeringskalkyl på åtgärderna. Därefter kan man ta fram en tidplan utifrån investeringskostnaderna och tillgängliga resurser inom Kretslopp och vatten.

4.3.4 Jämförelse av kapacitetsökning nedströms och separering uppströms

Bara som en jämförelse så har vi i detta åtgärds paketet även redovisat kostnaderna om man istället skulle separera ledningsnäten uppströms bräddpunkterna. Utifrån det kan man även uppskatta tidsåtgången det skulle ta att genomföra en separering – om man arbetar med separeringen i samma takt som i de framtagna åtgärds paketeten.

Recipient	Kapacitetsökning	Separering
Kvibergsbäcken	-	-
Möln dalsån	19,95 miljoner kr	213,5 miljoner kronor
Säveån	50,3 miljoner kronor	1 134 miljoner kronor
Kvillebäcken	8,2 miljoner kronor	1 438,5 miljoner kronor
Göta älv	16,5 miljoner kronor	463,1 miljoner kronor
Summa – investerings-kostnader	94,9 miljoner kronor	3 249,1 miljoner kronor

Att separera ledningsnäten uppströms beräknas kräva en investeringskostnad som är ca 33 gånger högre än om man istället skulle öka kapaciteten nedströms. Om man utgår från att man investerar 40 miljoner per decennium så skulle det ta ca 810 år att separera ovanstående bräddområden. En separering skulle kräva en betydligt högre investeringstakt än den som presenteras i åtgärds förslagen.

Kostnaderna som är beräknade enligt separering ovan avser enbart huvudledningssystemet som VA-huvudmannen ansvarar över. Därtill tillkommer

fastighetsägares kostnader för att anpassa avloppsledningarna inom privat fastighet till huvudledningsnätets system.

I ÅPA 2010 bilaga 11 finns rapporten *Ekonomiska konsekvenser av att bygga bort det kombinerade systemet*. I rapporten beskrivs de ekonomiska konsekvenser av en ombyggnad av det kombinerade systemet till ett duplikatsystem där fyra olika scenarion har analyserats. Att ersätta det kombinerade systemet till ett separat system ger fördelar av minskat tillskottsvatten till Ryaverket men kostnaden är så stor att det tar mer än 100 år innan det börjar bli ekonomiskt försvarbart. Dock vet vi att det ständigt ställs högre krav på avloppssystemets funktion och rening vilket medför att investeringarna troligen kommer bli nödvändiga i framtiden.

5 Förvaltningens ställningstagande

Kretslopp och vatten anser att åtgärdspaket A2 – d.v.s. en investeringsvolym på 40 miljoner kronor – är en rimlig ambitionsnivå och går i linje med Stadens och förvaltningens mål om att minska utsläpp av spillvatten, uppnå miljökvalitetsnormerna i våra vattendrag och arbeta mot målet att ha ett badbart Göteborg. Förslaget skulle innebära att investeringstakten i bräddprojekt skulle öka men att det kan uppnås med befintlig personalstyrka och inom ramen för föreslagen långtidsbudget.

Åtgärdspaket B anser Kretslopp och vatten vara orimligt, både med avseende på investeringsnivå och bedömd tidsåtgång och personalresurser. Kretslopp och vatten har tidigare i Åtgärdsplan avlopp 2010 utvecklat varför vi inte anser att storskaliga ombyggnationer av det kombinerade ledningsnätet är samhällsekonomiskt lönsamt. Detta förslag skulle också innebära att förvaltningen måste prioritera ner andra arbeten som syftar till samma mål, till exempel anläggningar för dagvattenrening från kraftigt trafikerade vägar och arbetet med att täta avloppsnätet för att minska inläckage och överbelastning på reningsverket med förbiledning eller översvämningar som följd.

Förvaltningen anser att vi uppnår bättre effektivitet och nytta för investerad krona om vi har större frihet att prioritera själva mellan dessa projekt. En så styrd investering skulle också negativt påverka förvaltningen möjlighet att prioritera var utskiftning av ledningar som riskerar att rasa eller ledningar som orsakar översvämningar i källare kan göras då en stor del av resurserna skulle styras mot åtgärder i områden med välfungerande rörsystem.

6 Diskussion

I åtgärdspaketen A1 och A2 finns det inga åtgärder för Kvillebäcken och Göta älv. Förklaringen till detta beror på att åtgärder på bräddområden till dessa två recipienterna inte anses vara tillräckligt lönsamma jämfört mot övriga bräddområden. Istället är åtgärder för dessa med i åtgärdspaket B. Göta älv är en mindre känslig recipient och, i princip alla, bräddpunkter som har denna som recipient har fått ett lågt nyckeltal mycket på grund av detta. Därutöver pågår det projekt idag som har en positiv påverkan på bräddningen till Göta älv. Kvillebäcken är en mer känslig recipient men åtgärder på bräddområdet till denna har haft sämre effekt och krävt en högre investeringskostnad jämfört med övriga bräddområden.

När vi har satt ihop åtgärdspaketen så har åtgärderna prioriterats utifrån miljönytta, kostnad och antal bräddpunkter. Kostnaden har varit bestämt till 20 miljoner kronor för respektive åtgärdspaket. En avvägning har gjorts mellan miljönyttan och antalet bräddpunkter mellan de två åtgärdspaketen. Att bara ta alla bräddområden med bäst miljönytta, tills kostnaden uppgick till 20 miljoner kronor, gjorde att majoriteten av bräddpunkterna hamnade i det första åtgärdspaketet. Istället har vi valt att försöka sprida ut antalet bräddpunkterna mellan de två åtgärdspaketet.

En enkel kostnadsjämförelse gjordes i åtgärdspaket B där kostnaderna för att öka kapaciteten nedströms jämfördes med istället separera ledningsnäten uppströms. Investeringskostnaden bedöms bli runt 33 gånger högre om man separerar jämfört med att man ökar kapaciteteten nedströms. I jämförelsen tas ingen hänsyn till eventuella utbyggnad av Gryaab eller andra åtgärder på ledningsnätet. Att separera ledningsnäten är ett långsiktigt arbete som tar tid att genomföra men det är svårt att ekonomiskt försvara en storskalig separering för våra abonnenter i nuläget.

För bräddpunkterna har ett schablonpris använts för att få fram en grov kalkyl på åtgärder. Även om priset är baserat på en erfarenhetsgrundad bedömning så är det svårt att avgöra vad kostnaderna kommer att bli i slutändan. Det finns stora osäkerheter i kostnaderna utifrån den spridda typen av områden som det föreslås åtgärder inom. Även om kostnaderna i slutändan kan bli billigare är beräknat så är det ändå kanske mest troligt att de komma att bli dyrare – baserat på den stora osäkerheten som föreligger.

I åtgärdspaketen har vi presenterat bräddad volym spillvatten per person och år. I den beräkningen har vi utgått från dagens invånarantal på 545 000 personer. Eftersom det finns prognos att staden kan öka med uppemot runt 110 000 personer fram till 2030 så skulle man kunna ta hänsyn till detta när man räknar

fram denna siffran. Någon sådan hänsyn har inte tagits då vi saknar underlag för hur det skulle påverka beräkningen.

Parallellt med arbetet med att ta fram denna åtgärdsplanen så har Kretslopp och vatten även arbetet med att ta fram en åtgärdsplan för recipientkvalitén. I den rapporten har man jämfört hur mycket utsläpp som recipienterna belastas med idag samt hur mycket de klarar av att hantera. Utifrån det har man tagit fram en åtgärdsplan med prioritering där ett antal konkretiserade åtgärder presenteras.

I rapporten har man identifierat att åtgärder för att rena dagvattnet i nuläget inte är tillräckligt för att nå en god status i Mölndalsån och Kvibergsbäcken utan att man även gör bräddåtgärder. Även i Göta älv och Säveån har man identifierat att man i framtiden kommer behöva arbeta med bräddåtgärder även där men att det i nuläget inte anses vara prioriterande. I de två recipienterna har man identifierat att det inte finns något reningsbehov för fosfor enligt VISS.

Rapporten förväntas kunna presenteras under 2019. Utöver det undersöker vi även möjligheten att med hjälp av konsult att göra en samhällsekonomisk analys av miljönyttan. En sådan rapport skulle kunna vara klar till slutet av 2019.

7 Referenser

- [1] V. Götalandsregionen, "Befolkningsprognos Västra Götaland 2017-2035," [Online]. Available: <https://www.vgregion.se/om-vgr/statistik-analys/analysportalen/2017/befolkningsprognos-vastra-gotaland-2017-2035/>. [Använd 6 December 2018].
- [2] L. Lundberg och L. Karlsson, "Reningskrav för dagvatten," Kretslopp och vatten, 2018.
- [3] Å. B. Sjörs, "Bräddning från ledningsnät," Svenskt Vatten Utveckling, 2014-01.

8 Bilagor

8.1 Bilaga 1: Identifierade bräddpunkter

Utifrån resultatet i åtgärdsprioriteringen har vi identifierat 30 stycken bräddpunkter som anses vara mest intressanta att arbeta vidare med. Bräddpunkterna har grupperat ihop utifrån värderingstal och/eller nyckeltal samt som har legat relativt nära varandra i olika bräddområden.

Bräddpunkter som ligger inom samma bräddområde anses oftast avleda det separerade avloppsvattnet till samma huvudledning nedströms. Därför anses det vara intressant att undersöka åtgärder för ett större bräddområde och ta fram åtgärdsförslag för flera bräddpunkter samtidigt.

8.1.1 Kvibergsbäcken

Kvibergsbäcken



Till Kvibergsbäcken ansluter totalt fyra stycken bräddpunkter, Snörmakaregatan, Hovsmedsgatan, Bäckalyckan och Bäckeflatsgatan. Alla fyra bräddpunkterna avleder det separerade avloppsvattnet till samma ledning nedströms.

Bäckeflatsgatan har fått ett nyckeltal på 41 vilket är det högsta nyckeltalet bland alla bräddor inom staden. Hovsmedsgatan och Snörmakaregatan har fått ett nyckeltal på 38 respektive 30 vilket är andra och tredje högsta nyckeltalen inom staden.

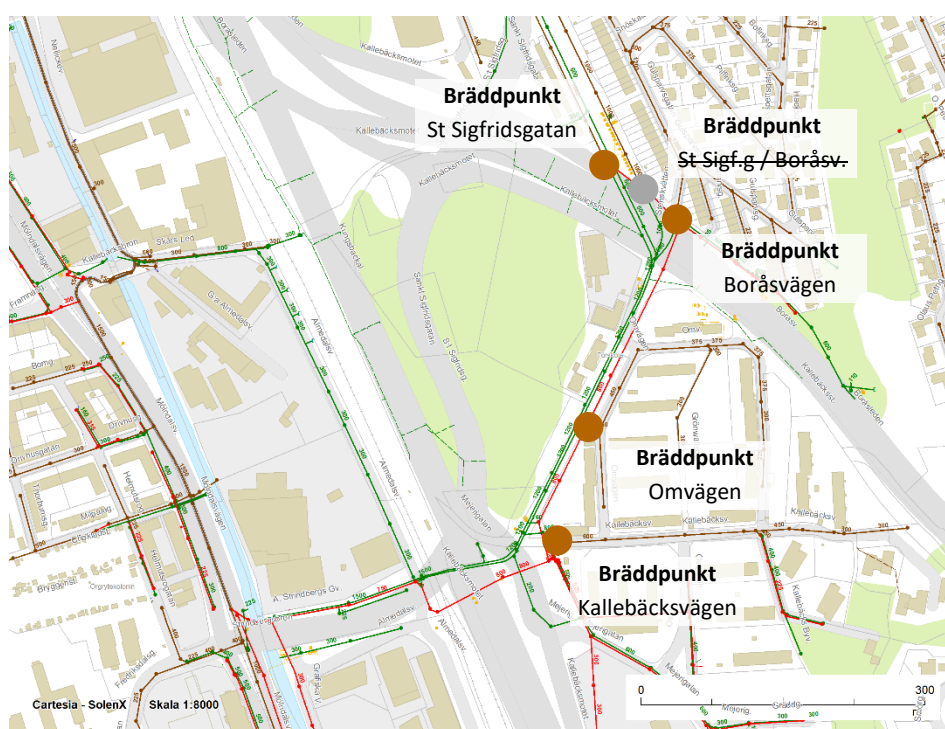
Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	23 700 m ³ /år
	Spillvatten	900 m ³ /år
	Fosfor	13,4 kg
Total investering		4 miljoner kr
Värderingstal		2,3

8.1.2 Mölndalsån

Nordost om Mölndal



Nordost om Mölndal finns det totalt fem stycken bräddpunkter inom ett begränsat område. Utav dessa har fyra stycken ansetts ge ett så pass bra värderingstal att de är lönande att utreda åtgärder utifrån miljönyttan.

Bräddpunkterna inom området har rankats mellan 6 och 24 bland alla bräddpunkter inom staden. Högst nyckeltal har St Sigfridsgatan fått på 24 och lägst har Boråsvägen fått på 6.

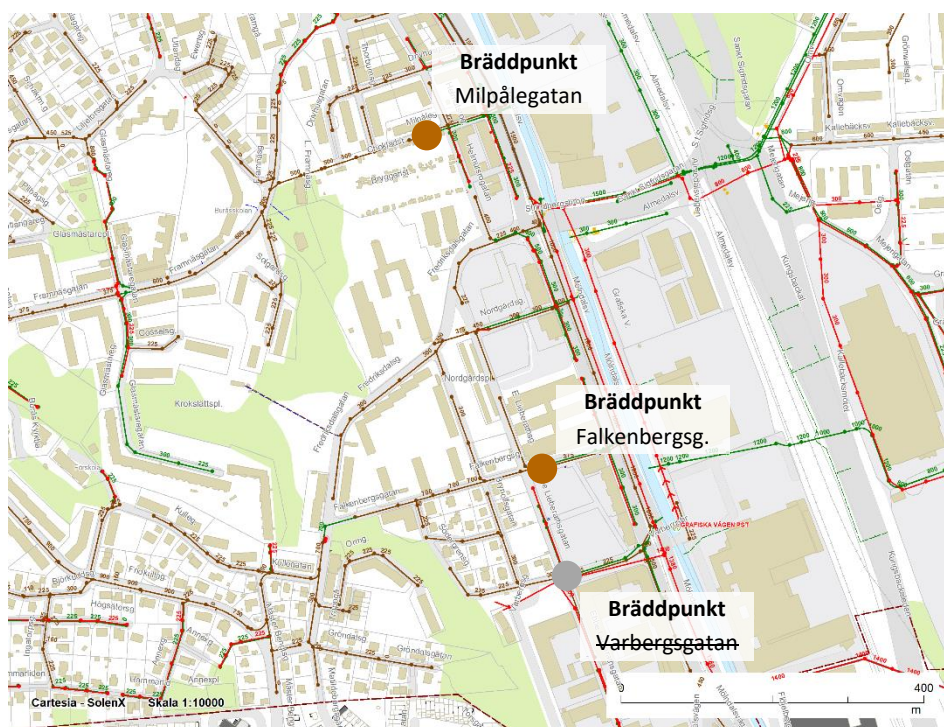
En av bräddpunkterna, St Sigfridsgatan / Boråsvägen, har rankats till 52 bland alla bräddpunkterna. Den har ett nyckeltal på 10 men kostnaden för åtgärd har bedömts till 28 miljoner kronor, vilket har medfört att den har fått ett värderingstal på 166. Hänsyn kommer tas till bräddpunkten när man utreder åtgärder inom området men utgångspunkten är att ingen fysisk åtgärd kommer att utföras på den bräddpunkten.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	29 300 m ³ /år
	Spillvatten	1 000 m ³ /år
	Fosfor	15,1 kg
Total investering		5,4 miljoner kr
Värderingstal		8,7

Norr om Mölndal – Etapp 1



Norr om Mölndal finns det sex stycken bräddpunkter som har ansetts vara intressanta. De sex bräddpunkterna har delats in i ytterligare två områden. I detta området, etapp 1, har åtgärder på Falkenbergsgatan och Milpålegatan ansetts svara bäst ge memot miljönyttan. Falkenbergsgatan har fått ett nyckeltal på 20 och Milpålegatan har fått 21. Värderingstalen för respektive bräddpunkt har beräknats till 14,7 och 12,3.

Varbergsgatan har fått ett nyckeltal på 11 och ett värderingstal på 10,0. Vår bedömning är att trots bräddpunkten har fått ett bra värderingstal så har den ändå prioriterats ner på grund av att den bräddar bara runt en femtedel - en tiondel jämfört med Falkenbergsgatan och Milpålegatan.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

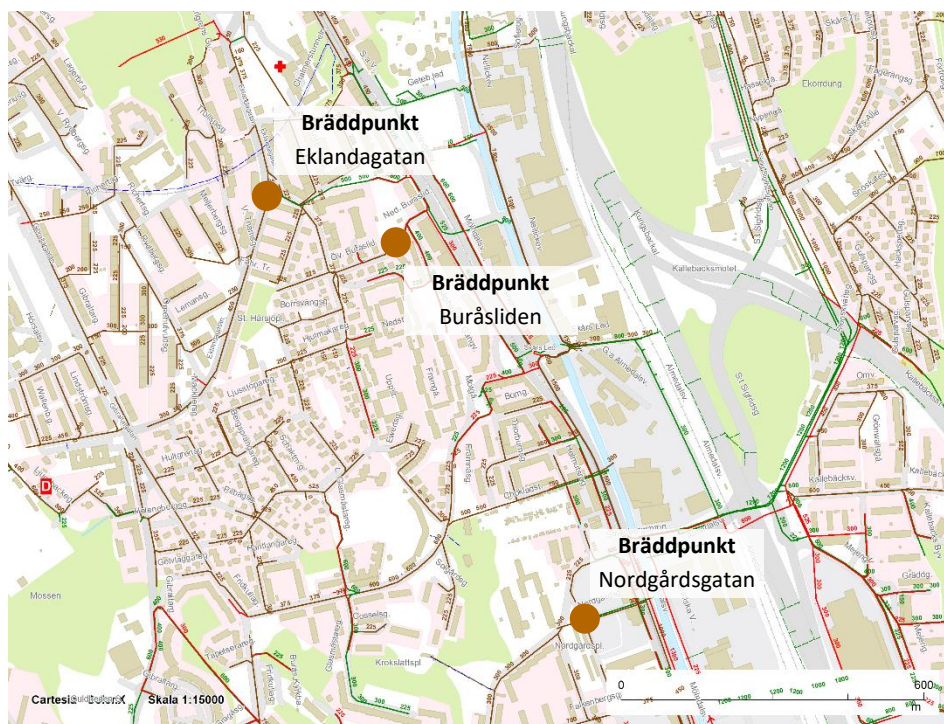
Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	30 200 m ³ /år
	Spillvatten	600 m ³ /år
	Fosfor	13,6 kg
Total investering		10,25 miljoner kr

Effekt av föreslagna åtgärder

Värderingstal

9,5

Norr om Mölndal – Etapp 2



För andra etappen norr om Mölndal finns det tre stycken bräddpunkter som har ansetts vara intressanta att göra åtgärder på. Eklandagatan har fått högst nyckeltal på 26 medan Nordgårdsgatan har fått lägst på 7. Värderingstalen för bräddpunkterna ligger mellan 25 – 35. Det höga värderingstalet beror på att investeringskostnaden för att göra åtgärder på bräddpunkterna ligger förhållandevis högt jämfört med många andra bräddpunkter.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

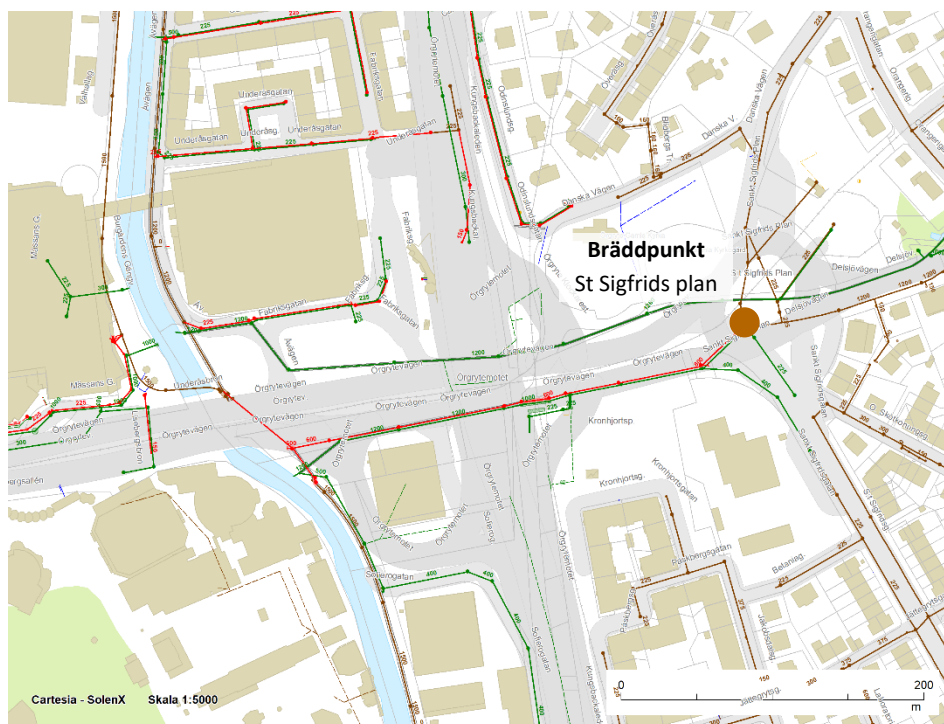
Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	12 800 m ³ /år
	Spillvatten	900 m ³ /år
	Fosfor	14,8 kg
Total investering		19,95 miljoner kr

Effekt av föreslagna åtgärder

Värderingstal

29,3

Sankt Sigfrids plan



Bräddpunkten vid Sankt Sigfrids plan är en av stadens största sätt ur bräddad totalvolym. Bräddpunkten har fått ett nyckeltal på 25 men ett värderingstal på 36,9 vilket är relativt högt. Att värderingstalet är så stort beror på att det krävs en stor investeringskostnad för att göra åtgärder på bräddpunkten.

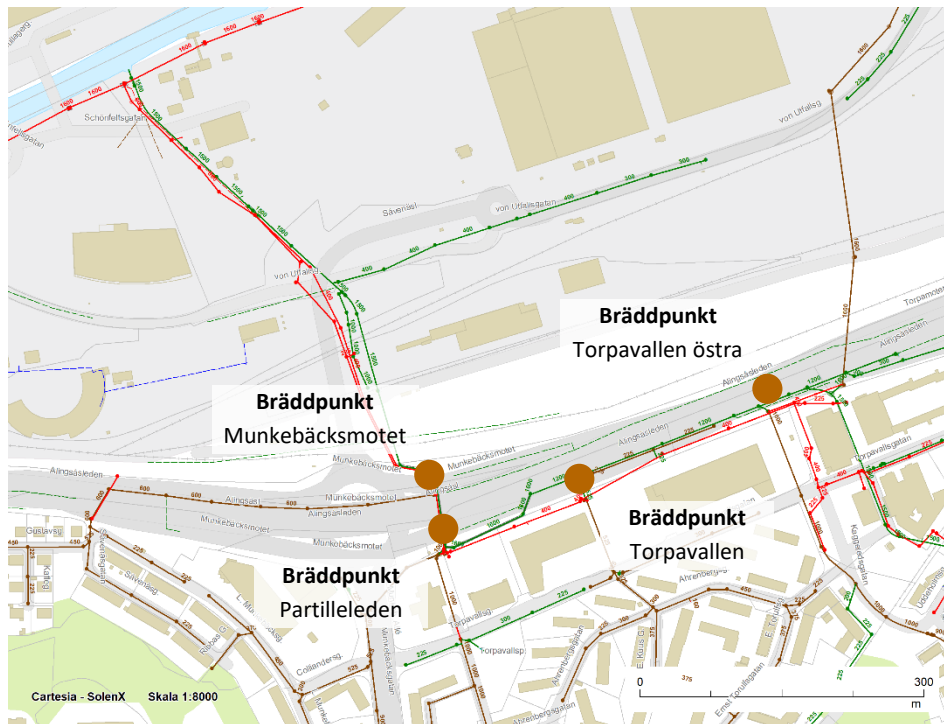
Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkten och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	109 000 m ³ /år
	Spillvatten	6 400 m ³ /år
	Fosfor	75,4 kg
Total investering		12,25 miljoner kr
Värderingstal		36,9

8.1.3 Säveån

Munkebäcksmotet



Vid Munkebäcksmotet finns det fyra stycken bräddpunkter som är intressanta att åtgärda. Bräddpunkterna Partilleleden och Torpavallen har båda fått ett nyckeltal på 26 och Munkebäcksmotet har fått nyckeltal på 25. Torpavallen östra har fått nyckeltalet 9, vilket är lägst inom området. Det är stor spridning på värderingstalen och de ligger mellan 3,2 som lägst och upp till 56,3.

Inom området är det Partilleleden som bräddar absolut mest. Ungefär 90 % av allt som bräddas kan härledas till den bräddpunkten. Det är även den bräddpunkten som bedöms kräva högst investeringskostnad för att åtgärda.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

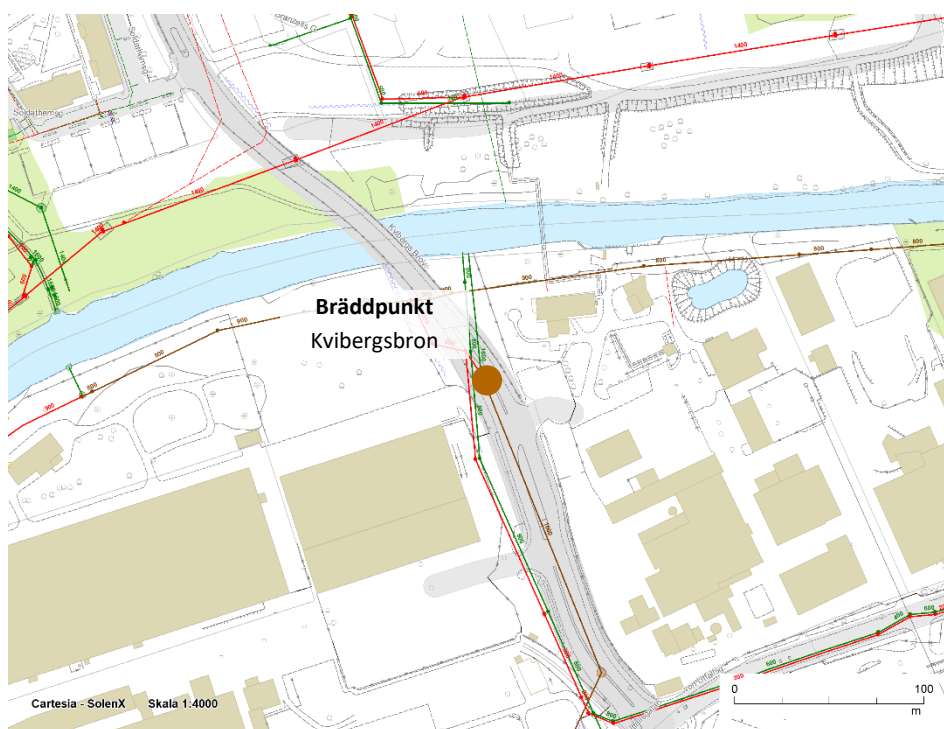
Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	208 000 m ³ /år
	Spillvatten	8 500 m ³ /år
	Fosfor	108,2 kg

Effekt av föreslagna åtgärder

Total investering 46,3 miljoner kr

Värderingstal 34,9

Kvibergsbron



Bräddpunkten vid Kvibergsbron ligger bland topp 15 de största bräddpunkterna inom staden. Från bräddpunkten bräddas ca 50 000 m³ avloppsvatten per år och har fått ett nyckeltal på 21.

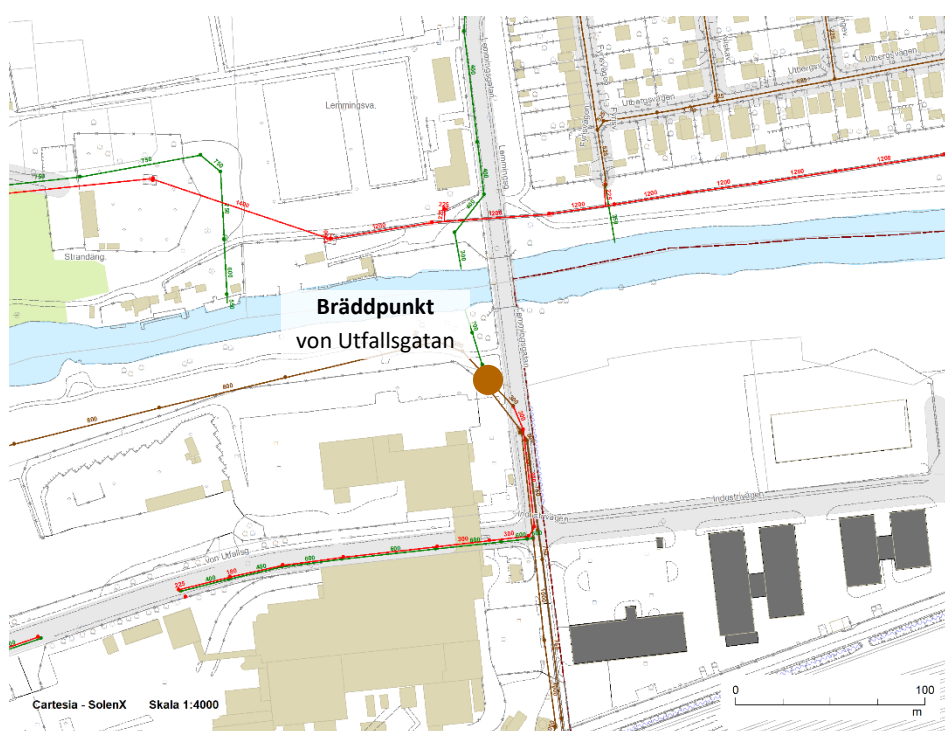
Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkten och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab. Eftersom det finns begränsningar i kapaciteten nedströms bräddpunkten så blir den beräknade åtgärdseffektiviteten begränsad.

Alternativ till åtgärd är att separera ledningsnätet uppströms. Kostnaden för detta uppskattas till ca 25 miljoner kronor men den beräknade effekten bedöms öka med nästan 3 gånger jämfört med att öka kapaciteten nedströms.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	18 100 m ³ /år
	Spillvatten	400 m ³ /år
	Fosfor	8,1 kg
Total investering	4 miljoner kr	
Värderingstal	31,3	

Utby



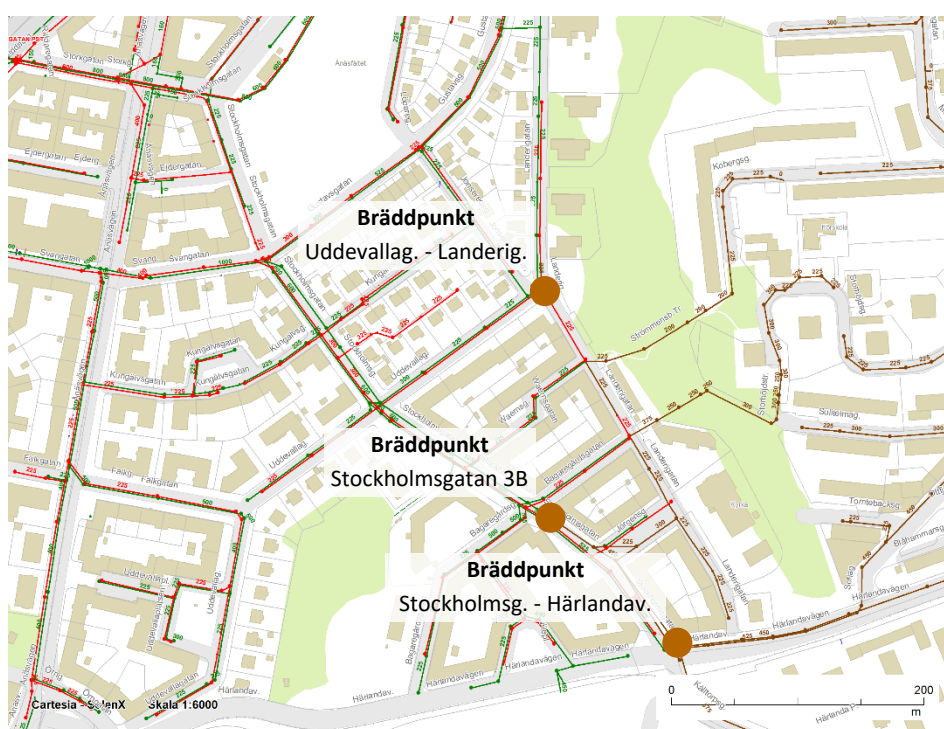
Bräddpunkten vid Von Utfallsgatan gränsar mot Partille och ligger bland topp 15 de största bräddpunkterna inom staden. Från bräddpunkten bräddas ca 65 000 m³ avloppsvatten per år och har fått ett nyckeltal på 24.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkten och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	67 000 m ³ /år
	Spillvatten	2 000 m ³ /år
	Fosfor	33,1 kg
Total investering	2,1 miljoner kr	
Värderingstal	10,6	

Bagaregården



Inom Bagaregården finns det tre stycken bräddpunkter som är intressanta att åtgärda. Bräddpunkterna har fått nyckeltal mellan 16 och 22 och värderingstal mellan 6,0 och 12,6.

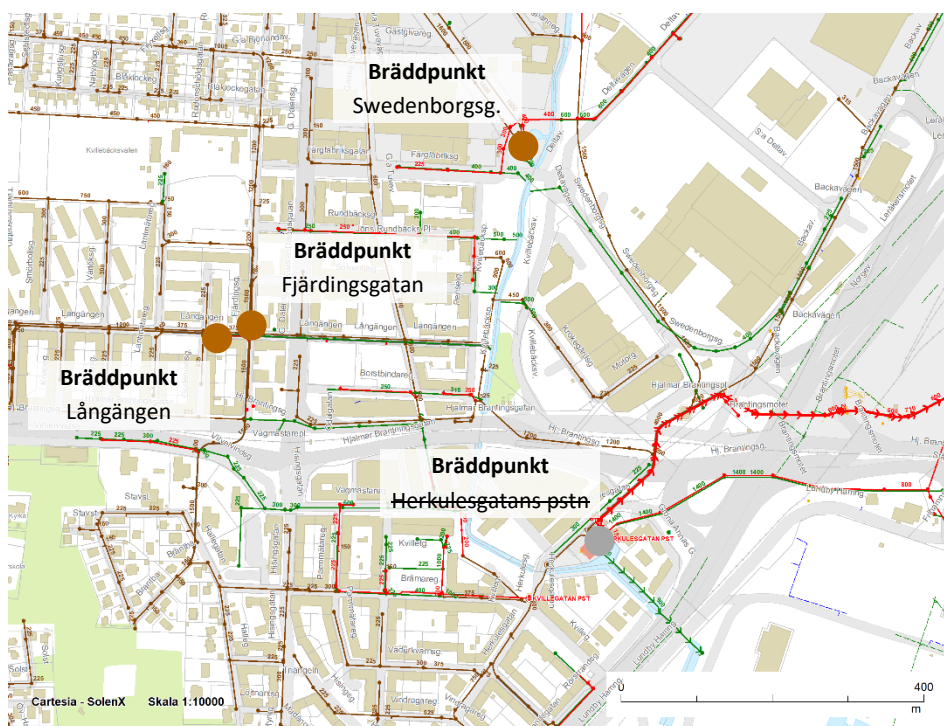
Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	21 900 m ³ /år
	Spillvatten	1 300 m ³ /år
	Fosfor	15,8 kg
Total investering	7,2 miljoner kr	
Värderingstal	10,0	

8.1.4 Kvillebäcken

Kvillebäcken



Till Kvillebäcken finns det totalt fyra stycken bräddpunkter och de ligger relativt samlade. Långängen och Fjärdingsgatan ligger precis bredvid varandra medan Swedenborgsgatan och Herkulesgatans pumpstation ligger lite längre ifrån.

Swedenborgsgatan ligger bland topp 10 av största bräddpunkterna inom. Från bräddpunkten bräddas ca 110 000 m³ avloppsvatten per år och har fått ett

nyckeltal på 23. Fjärdingsgatan och Långängen bräddar ca 5 500 m³ respektive 3 400 m³ per år och har fått nyckeltal på 13 och 8.

Herkulesgatans pumpstation är en av stadens största bräddpunkter och bräddar ca 530 000 m³ avloppsvatten per år. För att minska bräddningen behöver man byta ut pumparna och ställverket i stationen. Det är ett arbete som kommer behövas utföras men som vi anser inte ryms inom uppdraget för bräddåtgärder inom området i nuläget.

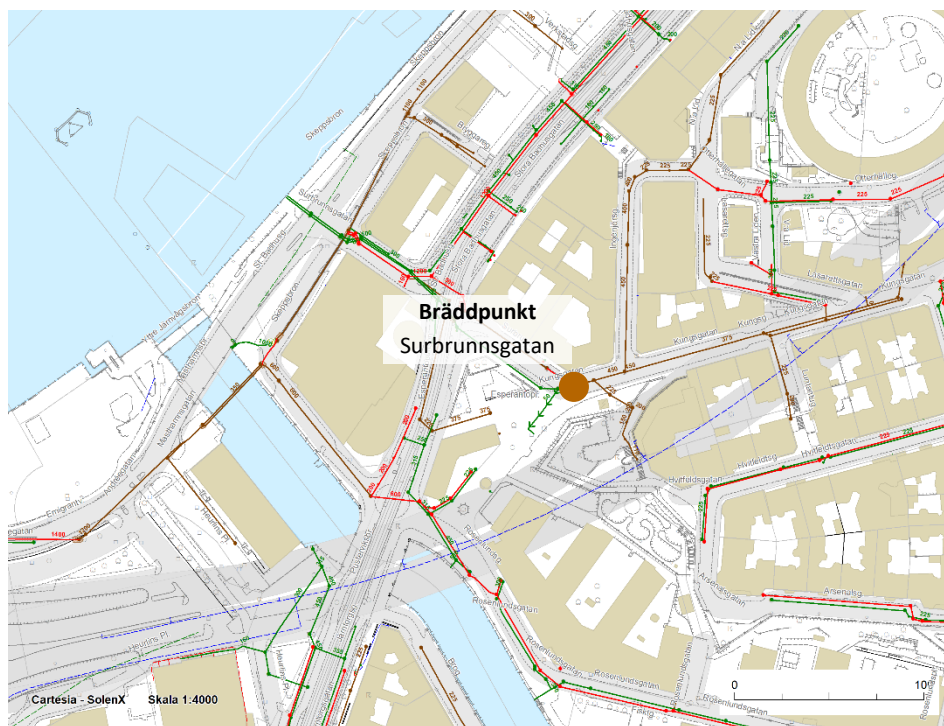
Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	61 300 m ³ /år
	Spillvatten	1 600 m ³ /år
	Fosfor	29,2 kg
Total investering		8,2 miljoner kr
Värderingstal		24,0

8.1.5 Göta älv

Inom vallgraven



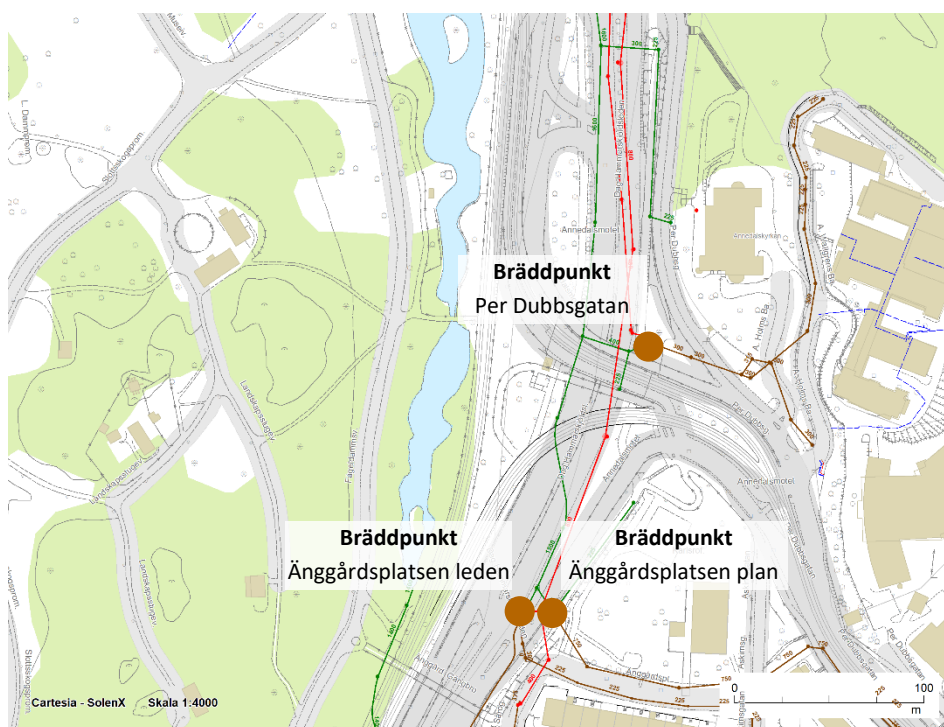
Inom vallgraven finns det en bräddpunkt som är intressant och det är Surbrunnsgatan. Den har fått ett nyckeltal på 11 och ett värderingstal på 18,3. Idag bräddas ca 4 000 m³ avloppsvatten och den bedöms vara relativt enkel att göra åtgärder på för att minska bräddningen.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkten och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	2 400 m ³ /år
	Spillvatten	300 m ³ /år
	Fosfor	2,5 kg
Total investering		2,45 miljoner kr
Värderingstal		16,8

Annedalsmotet



Vid Annedalsmotet finns det tre stycken bräddpunkter som bräddar till Göta älv som vi anser är intressanta att åtgärda. De har fått nyckeltal mellan 3 och 7 och värderingstal mellan 5,7 och 15,7. Nyckeltalen är låga men det är även värderingstalen. Vår bedömning är att man med relativt små medel kan göra åtgärder på bräddpunkterna och på så sätt minska all bräddningen från bräddpunkterna.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	900 m ³ /år
	Spillvatten	30 m ³ /år
	Fosfor	0,5 kg
Total investering	2,4 miljoner kr	
Värderingstal	9,5	

Oscarsleden



I de centrala delarna, söder om Oscarsleden, finns det tre stycken bräddpunkter som är intressanta att utföra bräddåtgärder. Lägst nyckeltal har Kaptensgatan med 9 och högst har 3:e Långgatan fått med ett nyckeltal på 11. Värderingstalen ligger mellan 52,4 och 618,9 vilket får anses vara högt.

Barlastplatsens funktion är att avleda avloppsvatten från tunnelsystemet om nivån skulle stiga för högt och det finns risk för översvämningar i de lägre liggande delarna av staden. Vi har valt att inte utreda eventuella åtgärder som man skulle kunna göra på den bräddpunkten då det inte anses vara ekonomiskt försvarbart i nuläget.

Förslag på åtgärd är att öka kapaciteten i bräddpunkterna och på så sätt avleder mer avloppsvatten till Gryaab.

Effekt av föreslagna åtgärder

Potential minskad bräddning	Avloppsvatten	71 600 m ³ /år
	Spillvatten	2 500 m ³ /år
	Fosfor	34,6 kg
Total investering		11,6 miljoner kr
Värderingstal		79,1

