

BILAGA 3

ÖSTRA CHARLOTTENDAL DAGVATTENUTREDNING

DIMENSIONERING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

2023-02-15

INNEHÅLL

1	Ytbehov för dagvattenanläggningar	2
1.1	lokala dagvattenlösningar	3
1.1.1	Kvartersmark	3
1.1.2	Gatumark	4
1.1.3	Biofilter	6
1.2	Uppsamlade lösningar	6
1.2.1	Terasserade dammar	6
1.2.2	Damm vid Edsberg	7
1.2.3	Våtmarksdiket	8
1.2.4	Södra idrotten	8
1.2.5	Norra Idrotten.....	9
2	volymbehov för fördröjning	10
2.1.1	Dimensionerande flöden, före och efter exploatering.....	10
2.1.2	Fördröjningsvolym i föreslagna dagvattenanläggningar.....	11

DIMENSIONERING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Föreslagna åtgärder har dimensionerats översiktligt. Syftet är att säkerställa att ytbehovet klarläggs i detta skede, och att förutsättningar finns att uppnå önskad flödeskapacitet, reningseffekt och fördröjningsvolym.

Dimensioneringen av dagvattenanläggningar utgår från Svenskt Vattens Publikation P110. *Avledning av dag-, drän och spillvatten*. För tät bostadsbebyggelse ska systemen dimensioneras så dämning (trycklinje) ovan mark inte sker med en statistisk återkomsttid som understiger vart 20:e år (vid ett s.k. 10-årsregn). Vid dimensionering ska nuvarande nederbördsintensitet räknas upp med en klimatkfaktor för att ta hänsyn till en förväntad ökad intensitet i framtiden. Klimatkfaktor 1,25 har använts i beräkningarna.

För reningsanläggningar används en metodik som bygger på att med en viss flödes- eller volymkapacitet kan en anläggning rena en viss andel (exempelvis 90%) av den sammanlagda avrinningen under ett år. Vidare så är reningsanläggningarnas yta i förhållande till deras flödesbelastning en viktig dimensioneringsparameter.

1 YTBEHOV FÖR DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Ytbehovet för de olika anläggningarna som föreslås redovisas i tabellen nedan. I tabellen framgår även normala dimensioneringsintervall för aktuella reningsmetoder som anges i SVU Rapport 2019-20. Genomgående är föreslagen dimensionering mycket generös vilket både säkerställer en god flödesfördröjning och bidrar till att en god rening uppnås då förhållandet mellan anläggningsyta och belastande yta är av avgörande betydelse för reningseffekten.

Tabell 1 Ytbehovet för aktuella anläggningarna

Anläggningstyp	Red area (m ²)	A/RedA, (SVU 2019-20)	Använt värde	Yta anläggning (m ²)
Biofilter enskilda gator		(1-11%) 2,5%	15%	*
Biofilter allmänna gator	0,56	(1-11%) 2,5%	16%	900
Biofilter kvartersmark, villa/radhus	6,7	(1-11%) 2,5%	11%	8000
Biofilter kvartersmark, flerfamiljshus	5,08	(1-11%) 2,5%	12%	6500
Terrasdamm	1,27	(0,7-4%) 1,5%	2%	500
Damm vid Edsberg	2,87	(0,7-4%) 1,5%	1,50%	450
Våtmarksdikey	3,94	(1-8%) 3%	2%	1800
Biofilter parkering södra idrotten	0,36	(1-11%) 2,5%	5%	148
Biofilter södra idrotten	0,58	(1-11%) 2,5%	5%	144
Damm södra idrotten	0,94	(0,7-4%) 1,5%	1,50%	300
Biofilter norra idrotten	2880	(1-11%) 2,5%	7%	201,6
Biofilter parkering norra idrotten	1680	(1-11%) 2,5%	5%	84

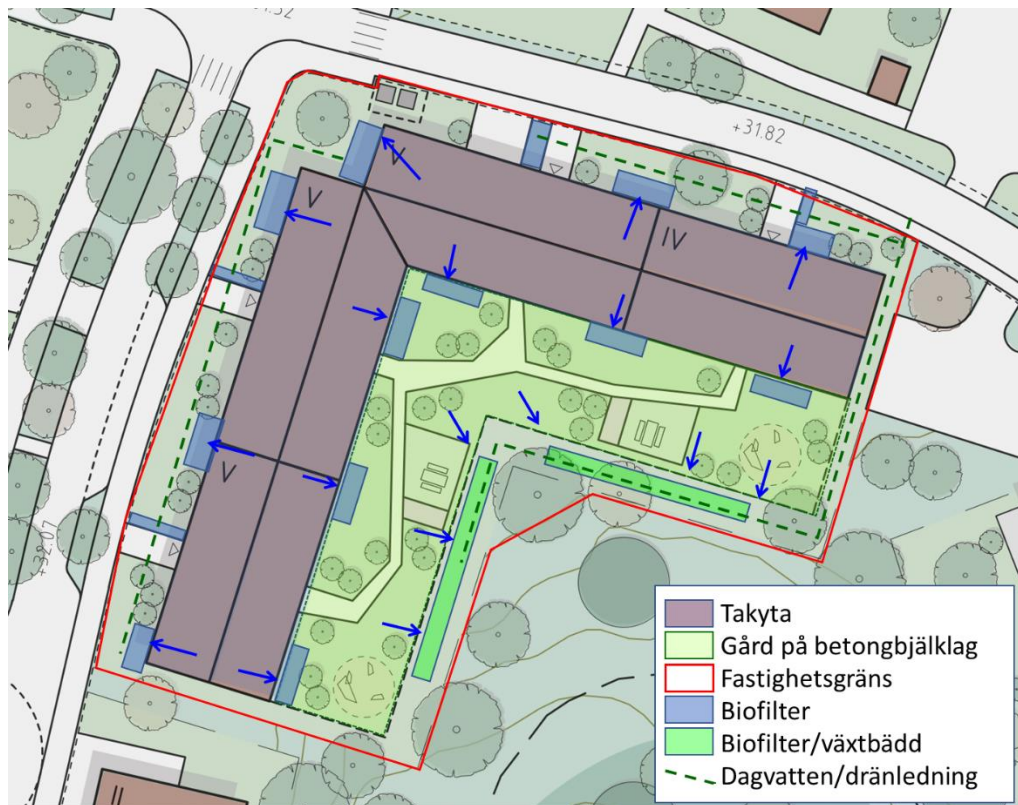
* Lokalgator ingår karterad bostadsbebyggelse

1.1 LOKALA DAGVATTENLÖSNINGAR

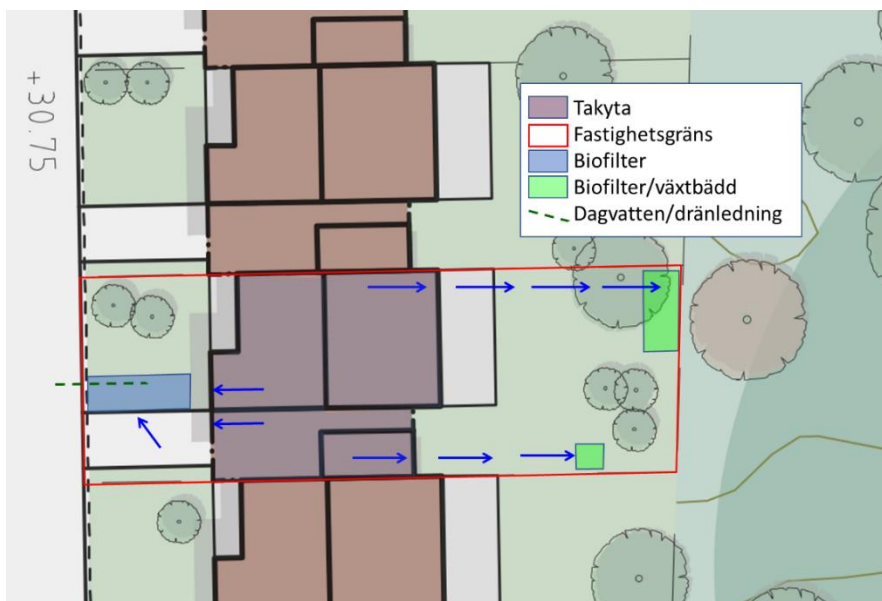
1.1.1 Kvartersmark

Utrymmesbehovet för dagvattenåtgärder inom kvartersmark är enligt beräkningar i Bilaga 1 ca 11-12% av den reducerade arean, vilket normalt motsvarar 5-7% av tomtytan. På enskilda fastigheter behöver de aktuella dagvattenåtgärderna kunna utföras på platser dit dagvattnet kan ledas ytligt. Då planerade byggrätter genomgående har förgårdsmark så säkerställs att detta kan lösas även mot kvarterens gatusida, där utrymmet annars ofta kan vara begränsat.

I exemplen nedan illustreras för ett par exempelfastigheter att det är fullt genomförbart att rymma och placera ut anläggningar av aktuell storlek (se Figur 1 och Figur 2). I det fortsatta projekteringsarbetet kommer lösningarna att beskrivas mer i detalj för samtliga fastigheter.



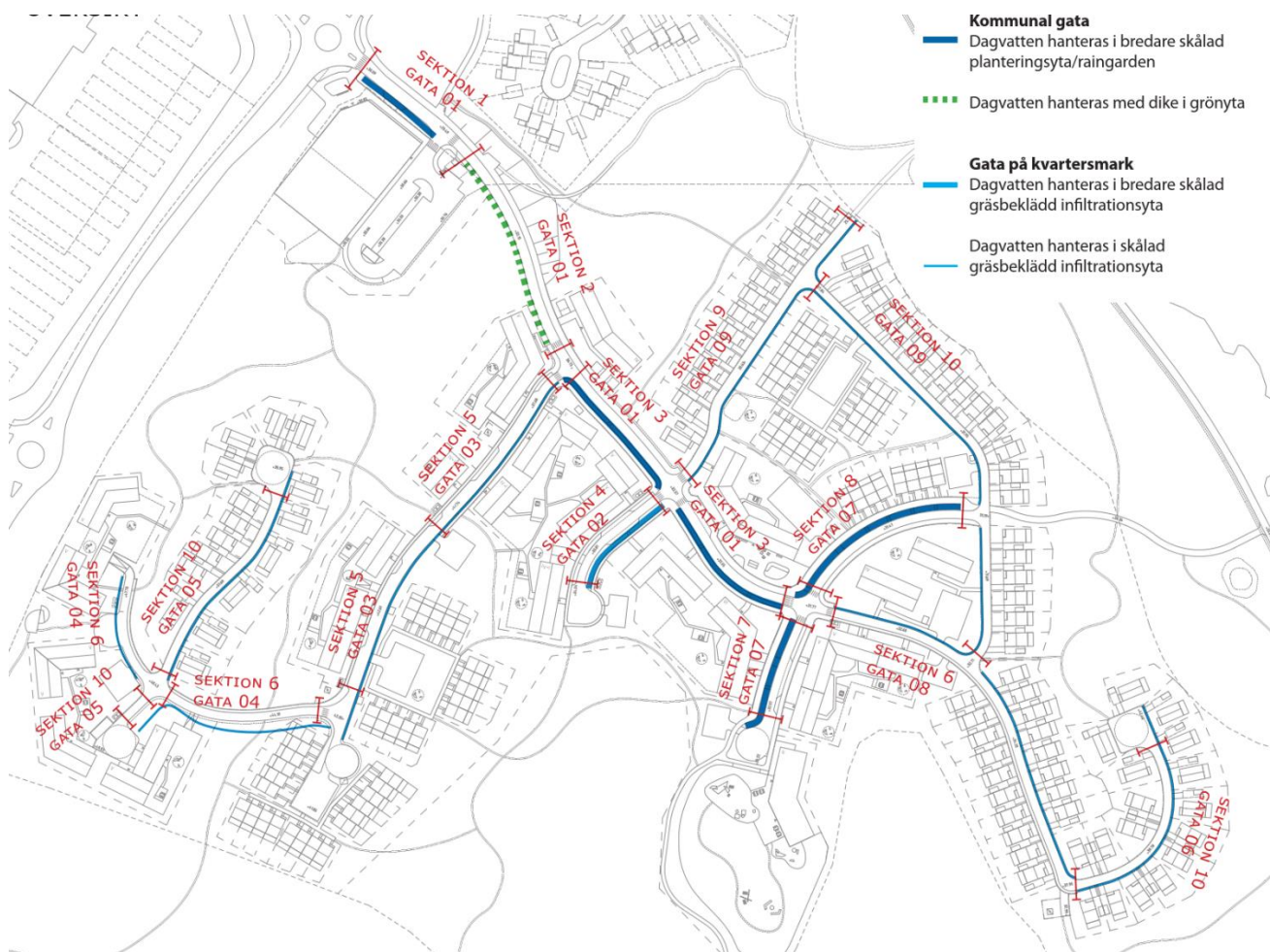
Figur 1 Exempel på ytbehov för dagvattenlösning med gård som är underbyggd med garage.



Figur 2 Exempel på ytbehov för dagvattenlösning för minde radhustomt.

1.1.2 Gatumark

Dagvattenlösningarna längs gatorna utgörs av biofilter, som gets utrymme längs med samtliga gatusträckor. Se figur 3.

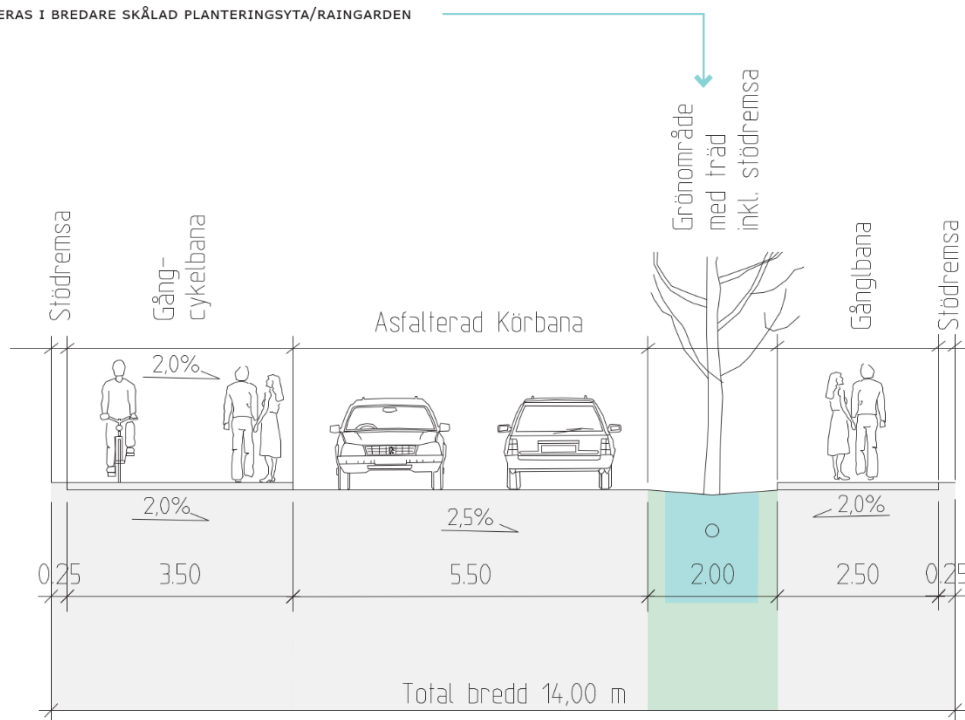


Figur 3 Föreslagna sträckor med biofilter längs med gatumark. PM Dagvattenhantering utmed gata. SWMS 2021-11-03.

Utrymmet för åtgärder är större längs med de allmänna gatorna jämfört med de smalare lokalgatorna. Detta exemplifieras med två gatusektioner nedan (Figur 4 och Figur 5). I båda typfallen utgörs 14% av gatusektionen av biofilter. Även med ett antagande om att dessa biofilter med hänsyn till korsningar, infarter, parkerings- och angöringsytor endast kan genomföras längs 50% av gatornas hela sträckning ger det ändå ett nyckeltal för A/A_{red} på ca 9%, vilket ligger väl inom rekommenderat intervall (1-11%) enligt Tabell 1.

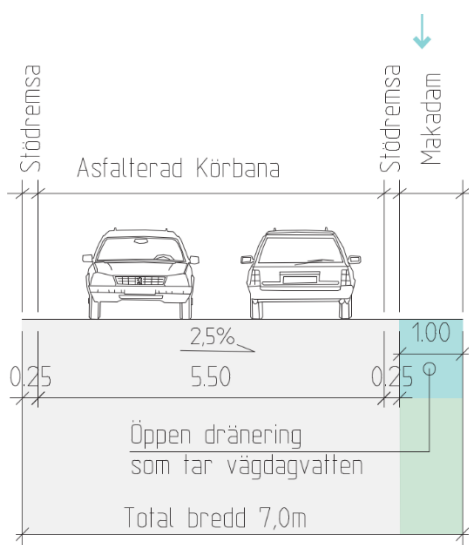
KOMMUNAL GATA

DAGVATTEN HANteras I BREDARE SKÅLAD PLANTERINGSYTA/RAINGARDEN



GATA 1 - SEKTION 3

Figur 4 Exempel på gatusektion med utrymme för dagvattenåtgärd. PM Dagvattenhantering utmed gata. SWMS 2021-11-03.

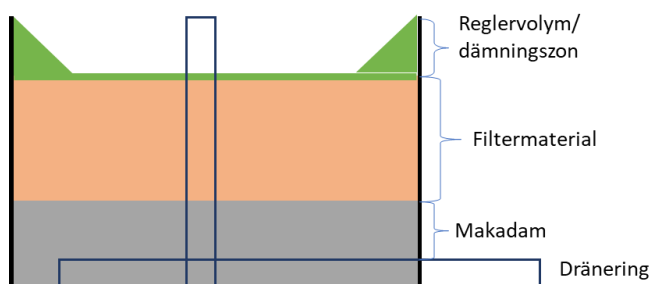


GATA 9 - SEKTION 9

Figur 5 Exempel på gatusektion med utrymme för dagvattenåtgärd. PM Dagvattenhantering utmed gata. SWMS 2021-11-03.

1.1.3 Biofilter

Biofiltrets principiella uppbyggnad framgår av figuren nedan. Biofiltren följer gatorna och blir därmed långsträckta, och kan därigenom fungera som sammanhängande planteringsstråk. För gator med större lutning behöver biofilterstråken sektioneras eller terrasserats, för att åstadkomma en god spridning av vatten i anläggningen, och undvika att allt vatten samlas i bäddens nedersta del.



Tabell 2. Dimensionering av biofilter som studerats i Bilaga 1.

	Flerfamiljshus	Radhus-/villa	Lokalgata	Huvudgata
Anläggningsyta i förhållande till total yta (%)	5	7	15	16
Anläggningsyta i förhållande till reducerad area (%)	12	11	19	21
Ytlig dämningszon (m)	0,2	0,1	0,1	0,1
Växtjordsdjup (m)	0,2	0,2	0,2	0,2
Djup på makadam lager (m)	0,6	0,2	0,4*	0,4*

*motsvarar hälften av det egentliga djupet (0,8 m), i beräkning har djupet reducerats för att ta hänsyn till många gators lutning.

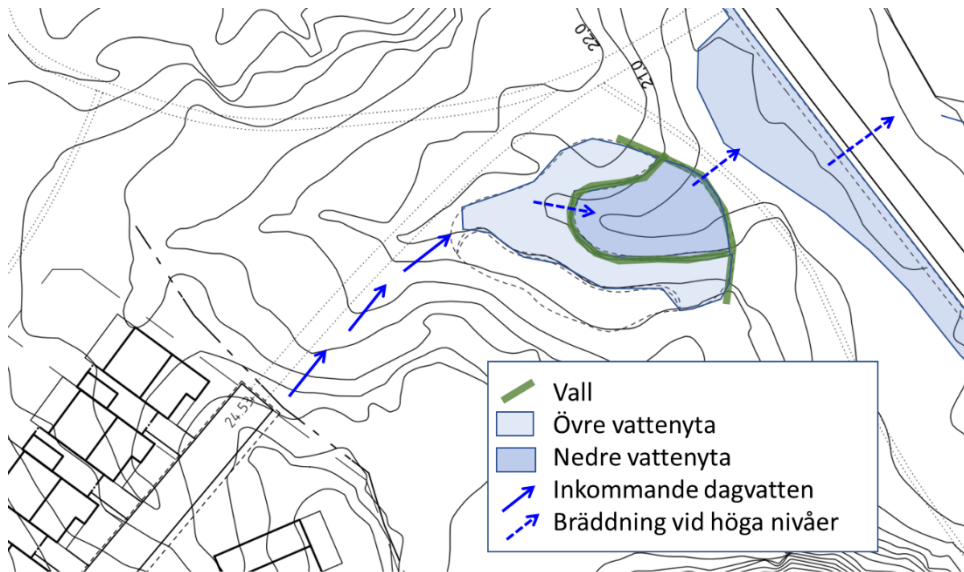
Med föreslaget utförande får man anläggningar som är ca 20% av gatumarkens reducerade yta.

1.2 UPPSAMLANDE LÖSNINGAR

1.2.1 Terrasserade dammar

Anläggningen utförs med vallar som anpassas till terrängen och som därigenom skapar ett par dammytor på olika nivå i dalgången. Jordlagren har karterats som lera, som sannolikt är underlagrad av morän men är i övrigt inte undersökta, varför förutsättningarna för infiltration är inte närmare kända. Vid periodvisa höga nivåer sker bräddning via munkbrunn eller liknande anordning till nedströms liggande mark.

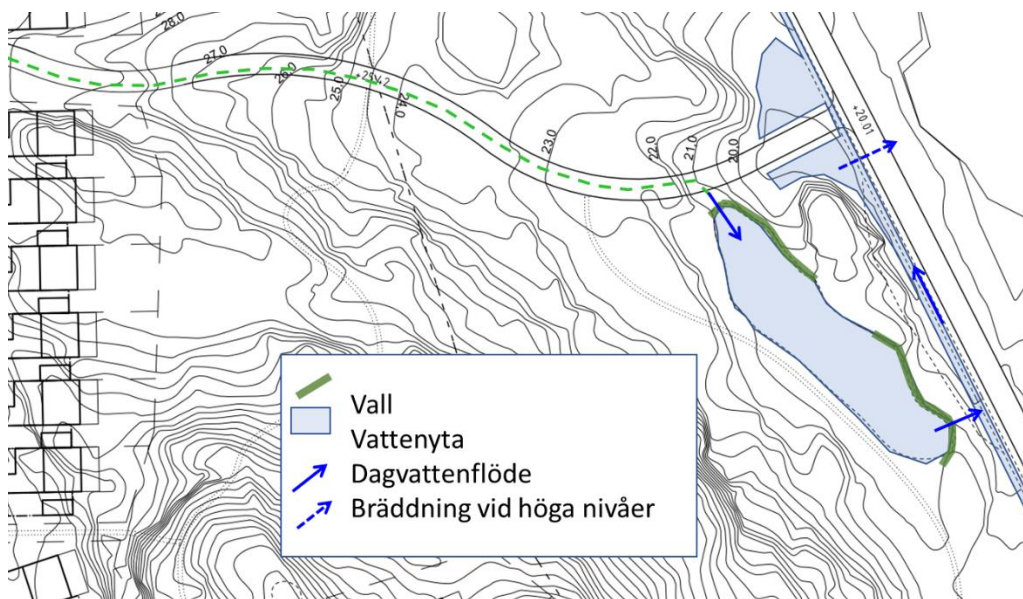
Utrymmet för terassdammarna är ca 650 m². Maximalt vattendjup blir mellan 0,5-1,0 m. Reducerad area för uppströms bebyggelse har beräknats till 1,24 ha. Detta ger en maximal dammyta på över 500 m² per ha reducerad area, vilket är avsevärt större än det normalt rekommenderade på 150-250 m²/ha. Tillsammans med efterföljande våtmark längs Krutbruksdiket erhålls en mycket stor yta för extra polering.



Figur 6 Skiss med förslag på placering och utformning av dagvattenåtgärd.

1.2.2 Damm vid Edsberg

Dammen tar emot vatten från Centrum norr, Högmossen och Västra platån.



Figur 7 Skiss med förslag på placering och utformning av dagvattenåtgärd.

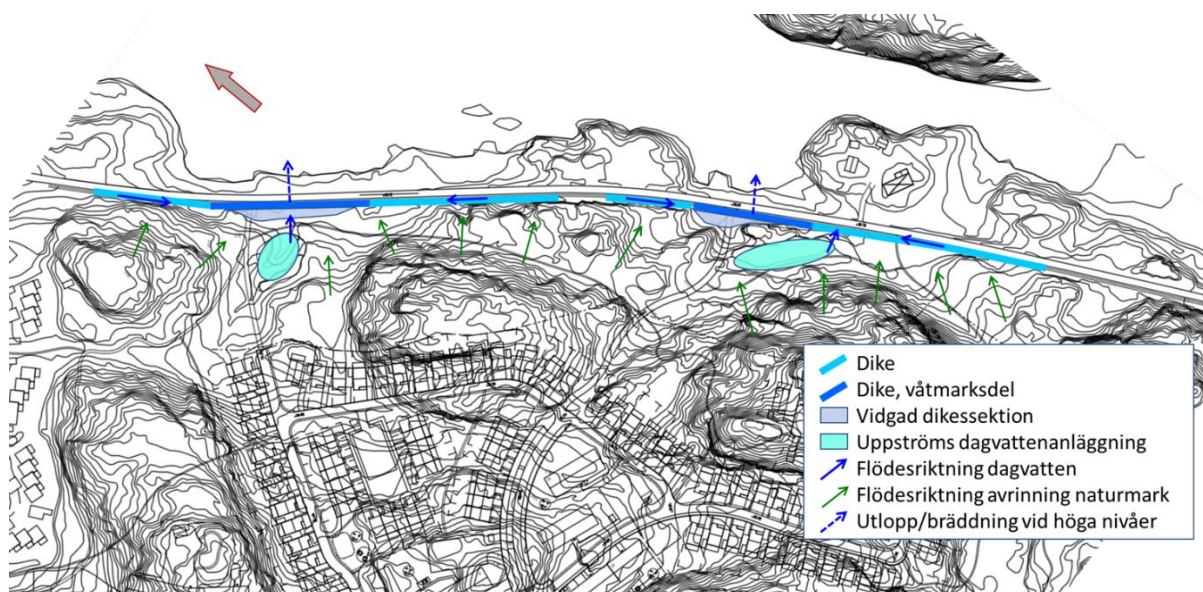
Genom urgrävning av befintligt markområde i kombination med anläggande av vallar skapas ett lågområde som periodvis vattenfylls. Vid höga nivåer sker bräddning via munkbrunn eller liknande anordning till nedströms liggande mark. Jordlagren har karterats som lera, som sannolikt är underlagrad av morän men är i övrigt inte närmare undersökta, varför förutsättningarna för infiltration är inte närmare kända. Sannolikt kommer anläggningen att torka ut under stora delar av året.

Tillgänglig yta är ca 550 m² och det tillrinnande avrinningsområdet har en beräknad reducerad area på sammanlagt ca 1,13+1,52=2,65 ha red A. Det ger ca 200 m² dammyta per ha Red A, vilket är en god dimensionering, och det bedöms finnas marginal att reducera dammytan till ca 450 m² för att möjliggöra en god gestaltning och anpassning i landskapet. Efter rening sker ytterligare rening i Våtmarksdiket längs med Krutbruksvägen.

1.2.3 Våtmarksdiket

Krutbruksvägen görs om till en 2 m smalare gata än i nuläget, detta möjliggör att man samtidigt breddar befintligt dike längs med vägen. Diket fångar effektivt upp ytliga flöden från uppströms liggande mark och möjliggör ytterligare rening innan det leds ut i recipienten. I dikets lägre delar vidgas diket i den mån befintlig terräng medger detta, varvid större våtmarksliknande ytor skapas som står i kontakt med sjön via grundvatten. I dessa delar kan även markvattenflöden fångas upp.

För att förstärka dikets reningsfunktion terrasseras botten i dikets längdriktning så vatten vid måttliga flöden kan bromsas upp längs vägen mot de lägre delarna. Till diket leds vatten från terrasdamarna och dammen vid Edsberg.



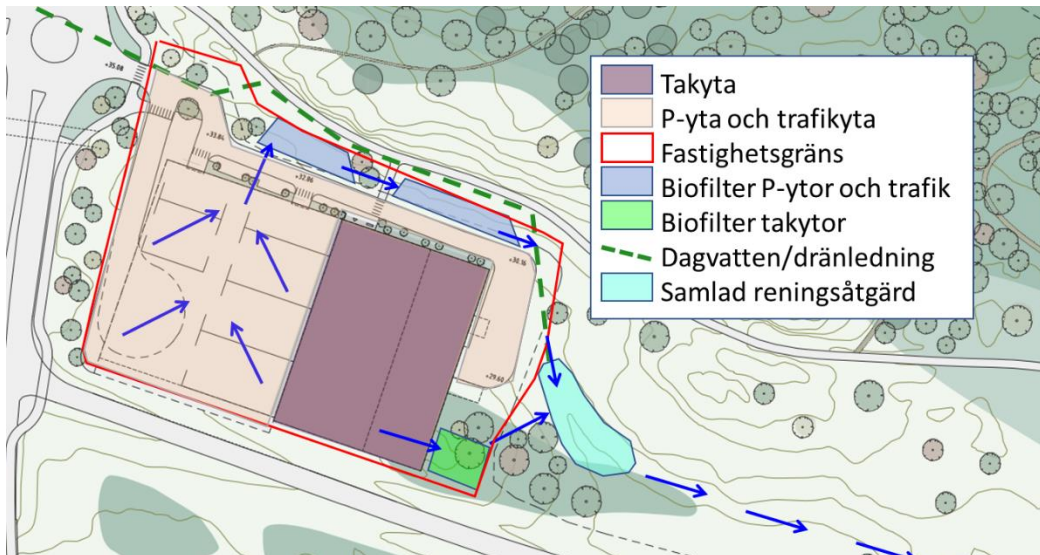
Figur 8 Skiss med förslag på placering och utformning av dagvattenåtgärd.

Diket ges en minsta bottenbredd på 3 meter. I våtmarksdelarna säkerställs att diket har kontakt med grundvattnet. Om man vill begränsa dikets djup kan ett grövre material läggas i dikets botten för att på så sätt grunda upp diket. Diket anläggs längs en sträcka på ca 550 m, om våtmarksdelarna breddas till i genomsnitt 5 m får man totalt sett ca 500 m² våtmarksyta och 1 350 m² dikesyta, sammanlagt 1 850 m².

1.2.4 Södra entrén

En mindre dammyta i direkt anslutning till den södra idrottshallen bedöms ha störst effekt för de aktuella flödena. En yta på ca 300 m² är en väl dimensionerad åtgärd. Åtgärden placeras så den samtidigt tar emot vatten från den dagvattenledning som förlängs från cirkulationsplatsen. Det finns osäkerheter kring hur stora flöden som kommer via befintlig dagvattenledning. Utförda undersökningar indikerar att inget vatten avleds denna väg, men provtagningar (se kapitel 5 Bilaga 2 samt Bilaga 4) visar samtidigt att vatten är dagvattenpåverkat. Förhållandena behöver studeras vidare, vilket kan påverka storleken på anläggningen.

En åtgärd i den naturliga lågpunkten i Dalkärret har också studerats, men bedöms som alltför omfattande enbart för idrottsanläggningens behov. Åtgärden är dock intressant som en s.k. kompensationsåtgärd där även dagvatten från angränsande sträcka av väg 222 renas i en gemensam anläggning. Åtgärden beskrivs närmare i Bilaga 2 kompensationsåtgärder.



Figur 9 Skiss med förslag på placering och utformning av dagvattenåtgärd.

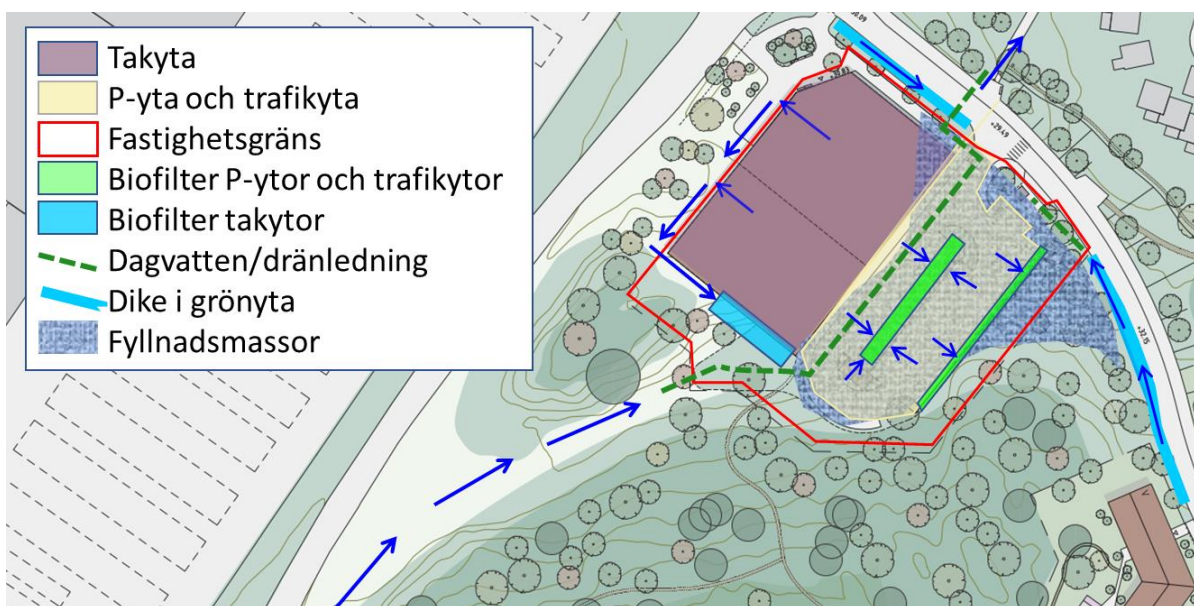
1.2.5 Norra entrén

Området under den planerade parkeringsytan är en lågpunkt som kommer att fyllas med bergmassor. Det kommer att medföra en betydande fördröjningsvolym. Utöver den fördröjning som sker i redovisade lokala anläggningar kommer ytterligare kraftig fördröjning att ske i massorna. Beräkningar har utförts som visar att fördröjningsvolymen uppgår till ca 1 250 m³ om dämning sker upp till nivån +29. Planerad marknivå är som lägst ca +29,5.

För att upprätthålla den önskade funktionen behöver framtida dräneringsnivå på ca +26 bibehållas. En kompletterande dränering på nivån ca +29 anläggs som bräddavlopp. Båda dränledningarna kopplas till samma brunn som ansluter till befintligt ledningsnät norr om bebyggelsen.

Det bedöms att den största delen av dagens tillrinning infiltrerar i nuvarande lågområde. Denna funktion ska bibehållas. Detta åstadkoms genom att ny bottendränering förläggs 0,5 m över nuvarande bottennivå, samt att bottendräneringen förses med strypning för att hindra alltför snabb tömning.

Flödet från Gustavsbergsvägen leds in i krossfyllningen via ny ledning.



Figur 10 Skiss med förslag på placering och utformning av dagvattenåtgärd.

2 VOLYMBEHOV FÖR FÖRDRÖJNING

2.1.1 Dimensionerande flöden, före och efter exploatering

För respektive delavrinningsområde har nuvarande och framtida avrinning beräknats. Beräkningar har gjorts för en situation med 20 respektive 100 års statistisk återkomsttid. Dagvattensystem dimensioneras enligt gällande rekommendationer för 20-regnet, medan bebyggelseplanering görs med utgångspunkt från att ej acceptabla risker ska uppkomma vid intensiva skyfall som överstiger ledningsnätets kapacitet. 100 årsregnet är den situation som studeras.

Nuvarande och framtida dimensionerande dagvattenflöden har översiktligt beräknats med hjälp av rationella metoden där karterad markanvändning och tillhörande avrinningskoefficienter nyttjas. Beräkningarna redovisas i Bilaga 1.

Tabell 3. Beräkning av nuvarande dimensionerande flöde

Avrinningsområde	Dim varaktighet (min)	A _{Red} (ha)	Dim nederbördsintensitet (l/s, ha)		Dim flöde (l/s)	
			20-år	100-år	20-år	100-år
Kvarnsjön/Torsbyfjärden	60	4,34	89,4	151,5	388	657
Farstaviken/Baggensfjärden	35	0,56	145,3	247,0	82	139

Volymbehovet för fördröjningsåtgärder har beräknats med beräkningsstöd från P110 ((Svenskt Vatten, 2016; "Magasinberäkning med rationella metoden med hänsyn till rinntid"). Volymer har beräknats med utgångspunkt från att nuvarande flöden beräknade med rationella metoden inte ska öka.

Tabell 4 Beräknade framtida flöden och behov fördröjningsvolym

	Fördröjningsvolm (m ³)		Fördröjningsvolym (mm nederbörd)	
	20-årsflöde	100-årsflöde	20-årsflöde	100-årsflöde
Till Kvarnsjön/ Torsbyfjärden	1784	3019	22	37
Till Farstaviken/ Baggensfjärden	128	218	14	24

Beräkningarna visar att dagvattenåtgärder som kan rymma 15-25 mm nederbörd har kapacitet att fördröja avrinningen vid 20-årsregnet till nuvarande storlek. För att även kunna fördröja 100-årsregnet krävs volymer som kan rymma avrinningen motsvarande 25-40 mm nederbörd. I beräkningarna har klimattfaktor 1,25 använts för nederbörden.

Beräkningarna är översiktliga och visar behovet av fördröjningsvolym för att undvika ökade flöden mot nuläget. För att undvika överbelastning av ledningsnätet är mindre volymer tillräckliga, samtidigt som detaljerade barkningar behöver utföras för olika delar av dagvattensystemet. Beräkningar utvecklas i samband med fortsatt projektering.

2.1.2 Fördröjningsvolym i föreslagna dagvattenanläggningar.

Volymerna i föreslagna dagvattenåtgärder har sammanställts i Tabell 5 nedan. Volymerna har beräknats utifrån schablonmässiga antaganden och redovisade typlösningar. Syftet är att visa om det finns förutsättningar att begränsa flödena från den planerade exploateringen så att skyfall kan hanteras inom planområdet och att risken inte ökar nedströms.

I samband med utarbetande av granskningshandling för ny detaljplan kommer dagvattenåtgärder att beskrivas mer i detalj och mer detaljerade volymberäkningar redovisas.

Av Tabell 5 framgår att åtgärderna med marginal uppfyller det i Tabell 4 redovisade sammanlagda volymbehovet vid ett 20-årsregn. Fördröjningsvolymerna är stora och har en marginal som täcker en stor del av behovet även vid ett 100-årsregn. För våtmarksdiket är volymmarginalerna (utöver 20-årsregnet) dock inte fullt lika stora.

Tabell 5 Tillgänglig fördröjningsvolym i föreslagna dagvattenåtgärder.

Anläggningstyp	Fördröjningsvolym i föreslagna anläggningar
Biofilter enskilda gator	
Biofilter allmänna gator	225
Biofilter kvartersmark, villa/radhus	2400
Biofilter kvartersmark, flerfamiljshus	2600
Terrasdammar	250
Damm vid Edsberg	450
Våtmarksdike	900
Biofilter parkering södra idrotten	59
Biofilter södra idrotten	58
Damm södra idrotten	150
Biofilter norra idrotten	80
Biofilter parkering norra idrotten	34
Utfyllnad norra idrotten	1250
Summa	8455