



Dagvattenutredning Kvarter Ånn 7, Årsta

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnr: 606756	Dagvattenutredning Kvarter Änn 7, Årsta
Daterad: 2022-01-25	
Reviderad: 2022-02-24	
Reviderad: 2022-05-17	
Reviderad: 2022-11-10	
Handläggare: Anna Bachman, Emelie Stengård	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING KVARTER ÄNN 7, ÅRSTA

KONSULT/KONTAKT

Geosigma AB
Grupp: Mark Gata VA, Vatten
S:t Eriksgatan 113
113 43 Stockholm
010-482 88 00
556412-7735
www.geosigma.se
info@geosigma.se



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Uppdragsledare: Eliza Nielsen 073-066 31 73 eliza.nielsen@geosigma.se
Handläggare: Anna Bachman 079-066 41 68 anna.bachman@geosigma.se,
Emelie Stengård 070 202 16 96 emelie.stengard@geosigma.se

Granskare: Anna Bachman

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Micasa Fastigheter AB
Signalill Björk 08-508 36 085
signalill.bjork@micasa.se



Sammanfattning

Föreliggande utredning är en uppdaterad version av tidigare dagvattenutredning upprättad av Nova Terra där hänsyn till Stockholms stads mall nu har tagits. Micasa Fastigheter AB planerar om- och nybyggnation av kvarter Ånn 7, som idag består av ett vård- och omsorgsboende, till nya seniorbostäder, ett aktivitetscentrum samt vård och omsorgsboende. Utredningen tar hänsyn till den rådande åtgärdsnivån för dagvattenhantering i Stockholm stad. Vilket innebär att dagvattensystemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Den totala ytan där om- och nybyggnation planeras genomföras uppgår till cirka 8300 m² och består idag av byggnader, en relativt stor parkeringsyta samt av gräs-/parkmark med lövträd.

Jordarten inom planområdet består av glacial lera med låg genomsläpplighet. Miljöförvaltningen bedömer att det kan finnas markföroreningar på fastigheten på grund av den verksamhet som bedrivs och har bedrivits. Enligt en översiktlig miljöteknisk markundersökning som utförts har föroreningshalter av bly och PAH-H som överstiger KM identifierats. Marken under befintlig byggnad skall undersökas och provtas när byggnaden rivits. Micasa kommer att utföra noggrannare provtagningar för att säkerställa rätt åtgärder för att gå vidare i processen

För det dagvatten som lämnar utredningsområdet finns två recipienter. Dagvatten som naturligt avrinner från utredningsområdet bedöms nå recipienten Mälaren-Årstaviken. Dagvatten som når ledningar tas omhand i Henriksdals reningsverk och släpps sedan ut i recipienten Strömmen. Den ekologiska statusen för båda recipienterna har bedömts till otillfredsställande och den sammanvägda bedömningen för den kemiska statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i någon av vattenförekomsterna.

För att skapa en fungerande dagvattenhantering med en minskad flödes- och föroreningsbelastning till recipienterna efter planerade förändringar av planområdet föreslås anläggning av växtbäddar. I samtliga delavrinningsområden föreslås växtbäddar som lösning för att både fördröja och rena dagvattnet. Föreslagna regnbäddar kan placeras i de grönytor som är utritade i strukturplanen från landskapsarkitekten.

Med rekommenderad dagvattenhantering uppfyller detaljplanen kraven: att bygga enligt detaljplanen inte försämrar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för recipient Strömmen och Mälaren-Fiskarfjärden och att Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering, med bland annat krav på rening, riktvärden och flöde, uppfylls.

Föroreningshalterna och -mängderna efter exploatering och med åtgärder motsvarar eller är mindre än halterna och mängderna före exploatering.

Flödeskravet vid fastighetsgräns och detaljplanegräns uppfylls.

Identifierad lågpunkt strax utanför planområdet i Ottsjövägen riskerar att översvämma närliggande byggnader och planerad exploatering vid skyfall. Planerad exploatering bidrar med att minska flöden från planområdet till lågpunkten vid skyfall med 52 %. Trots reducerade dagvattenflöden med planerad exploatering kvarstår risk att byggnationen tar skada vid skyfall.

För att säkerställa att planerad om- och nybyggnation inte tar skada vid översvämning föreslås att översvämningsskydd i form av skyddsbarriärer för

entréer installeras. Med tanke på det skede som projektet befinner sig i anses åtgärdsförslaget vara det mest lämpliga med avseende på tid och kostnad.

Planerad om- och nybyggnation och befintliga byggnader hade gynnats av en skyfallsutredning där kartläggning av översvämningsrisker och åtgärdsförslag för lågpunkten och området i stort utreds. Inte minst för att säkerställa att befintliga byggnader som idag riskerar att översvämmas vid skyfall skyddas.

Innehåll

Sammanfattning	5
1. Inledning	8
2. Underlag och tidigare utredningar	8
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	9
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	10
4. Områdesbeskrivning.....	10
4.1 Recipienter	10
Mälaren-Årstaviken	10
Strömmen	11
4.2 Markförutsättningar	12
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	14
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	15
6.1 Flöden	15
7. Föroreningar	17
8. Översvämningsrisker	19
9. Övriga relevanta förutsättningar	22
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	23
10. Förslag på dagvattenhantering.....	23
10.1 Växtbädd	23
10.2 Avskärande dike.....	24
11. Hantering av skyfall	24
11.1 Skyfallslösningar För Lågpunkten i ottsjövägen	26
Lösningar som skyddar byggnaderna inom planområdet mot skador vid översvämning	26
Lösningar som angriper översvämningsproblematiken i lågpunkten	27
Föreslagen skyfallslösning för planerad exploatering	28
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	29
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark.....	35

1. Inledning

På uppdrag av Micasa Fastigheter AB har Geosigma uppdaterat befintlig dagvattenutredning utförd av Nova Terra (Nova Terra, 2020-09-10) med avseende på skyfallsproblematik. Rapportens utformning uppdateras i samband med detta enligt Stockholms stads mall *Förenklad dagvattenutredning för kvartersmark som del av detaljplan* (Stockholm vatten och avfall, 2021). Föreliggande utredning är till viss del utförd av Nova Terra (2020). Föregående utredning har sett över dagvattenhanteringen för den kommande om- och nybyggnationen av en fastighet längs med Årstavägen vid korsningen Årstavägen Ottsjövägen i västra Årsta i Stockholms stad (Figur 4-1). Fastigheten benämns Ånn 7 och är idag ett vård- och omsorgsboende. Anläggningen består av fyra sammankopplade huskroppar med skyddade gårdar. Här planerar Micasa att bygga nya seniorbostäder, ett aktivitetscentrum samt ett vård- och omsorgsboende. Föreliggande utredning redogör för hur dagvattenhanteringen behöver utformas vid om- och nybyggnation av fastigheten. Utredningen tar hänsyn till den rådande åtgärdsnivån för dagvattenhantering i Stockholm stad. Vilket innebär att dagvattensystemen ska dimensioneras med en våtvolymer på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolymer, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. Den totala ytan där om- och nybyggnation kommer att genomföras uppgår till cirka 8300 m² och består idag av byggnader, en relativt stor parkeringsyta samt av gräs-/parkmark med lövträd.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

Underlag	Daterat/Tillhandahållet
Tidigare dagvattenutredning upprättad av Nova Terra	2020-09-10
Uppdragsbeskrivning och offert	2021-09-28
Strukturplan över planområdet	2021-12-10
Stockholms Stads riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark	2017 (version 1.1)
Checklista för dagvatten	2019-09-27

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare/Program	Publikationsår
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	2018
Vatteninformationssystem Sverige (VISS)	Länsstyrelsen	2021
Jordartskarta, Jorddjupskarta, Genomsläpplighetskarta	SGU	2021
PM Geoteknik Ånn 7 2018114	Pöyry	2018
Skyfallskartering	Scalco Live	2021
Beräkning av areor	QGIS	2021
Föroreningsberäkningar	StormTac	2021
K-PM, Hantering av skyfallsvatten vid byggnad	Looström	2022

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

I Stockholms Stad ska en åtgärdsnivå tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation. Syftet är att åstadkomma fördröjning och rening. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsmängden från dagvatten med 70–80 procent. Detta behövs för att miljökvalitetsnormerna ska kunna följas.

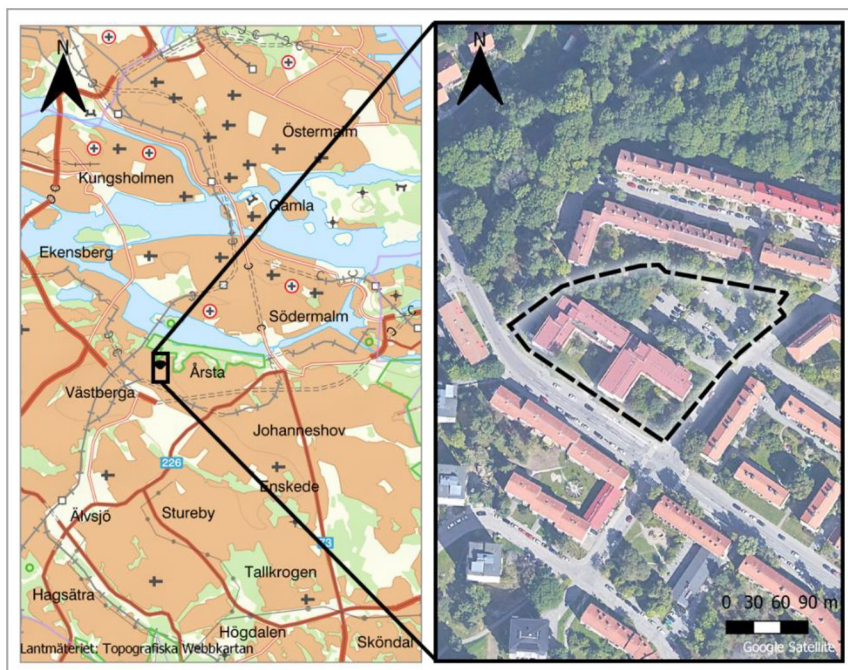
Dagvatten från hårdgjorda ytor ska i möjligaste mån tas omhand lokalt, det vill säga renas och fördröjas på, eller i anslutning till, ytorna.

Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolymer på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolymer eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet är beläget på Årstavägen vid korsningen Årstavägen Ottsjövägen i västra Årsta i Stockholms kommun (Figur 4-1). Markytan inom planområdet uppgår till 0.83 ha och utgörs i huvudsak av lera och i mindre utsträckning av berg i dagen.



Figur 4-1. Översiktsskarta över aktuellt planområde/utredningsområde i Årsta, Stockholm.

4.1 RECIPIENTER

För det dagvatten som lämnar utredningsområdet finns två recipienter. Dagvatten som naturligt avrinner från utredningsområdet når recipienten Mälaren-Årstaviken. Dagvatten som når ledningar tas omhand i Henriksdals reningsverk och släpps sedan ut i recipienten Strömmen (VISS, 2021) (Figur 4-2). Nedan behandlas respektive recipient och dess status och kvalitetskrav. För tillfället pågår framtagande av lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för recipient Mälaren-Årstaviken. För Strömmen finns inget LÅP men det är något som Stockholm stad arbetar med. LÅP är ett steg i att uppnå god ekologisk och kemisk status enligt EUs vattendirektiv.

Mälaren-Årstaviken

Utredningsområdet är beläget inom avrinningsområde Mälaren-Årstaviken (SMHI) vilket är den recipient dit dagvatten som genereras inom planområdet genom naturlig avrinning beräknas nå (Figur 4-2). Mälaren-Årstaviken är belägen mellan västra Södermalm och Årsta, från Liljeholmsbron i väst till Hammarbyslussen i öst. Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 4-1.

Den ekologiska statusen i recipienten Mälaren-Årstaviken klassas som otillfredsställande på grund av morfologiska förändringar och kontinuitet. Andra kvalitetsfaktorer klassas som goda till måttliga. Vattenförekomsten uppnår ej god

kemisk status då gränsvärdena överskrids för kvicksilver (Hg), kadmium (Cd), PBDE, PFOS, bly (Pb), antracen (PAH) och tributyltenn (TBT).

Tabell 4-1. VISS statusklassificering av recipient Mälaren-Årstaviken.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Mälaren-Årstaviken SE 657834-162783	Otillfredsställande ekologisk status	Måttlig ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Strömmen

Utredningsområdets tekniska avrinningsområde är Henriksdals reningsverk (SE591920-180800 Henriksdals reningsverk) dit dagvattnet leds via dagvattenledningar och renas innan det släpps ut till recipienten Strömmen (figur 4-2). Vattenförekomsten Strömmen omfattar vatten från Stockholms ström och Karl Johanslussen i väster till Blockhusudden i öster samt Hammarby Sjö och Djurgårdsbrunnsviken. Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt tabell 4-2.

Den ekologiska statusen i recipienten Strömmen klassas som otillfredsställande på grund av bland annat näringsinnehåll och bottenfaunans status. Andra kvalitetsfaktorer klassas som måttliga. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status då gränsvärdena överskrids för kvicksilver (Hg), kadmium (Cd), PBDE, PFOS, bly (Pb), antracen (PAH), flouranten och tributyltenn (TBT).

Tabell 4-2. VISS statusklassificering av recipienten Strömmen.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Strömmen SE 591920-180800	Otillfredsställande ekologisk status	Måttlig ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus



Figur 4-2. Översiktskarta för recipienterna Mälaren-Årstaviken och Strömmen (VISS, 2021). Planområdets ungefärliga läge visas som en röd markering.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Det berörda planområdet ligger i fall från norr mot sydväst med en högsta höjd i norr på cirka +23 m ned till +16 m i söder (höjd anges i RH 2000). Marken i söder ligger även i ett mindre fall från öst mot väst. Området norr om planområdet ligger högre i terräng och i fall mot utredningsområdet.

Jordartskartan från SGU påvisar att marken till större delen består av glacial lera, det kan även förekomma mindre delar av urberg i de nordvästra delarna av planområdet. Detta medför att den naturliga perkulationsförmågan är begränsad, dock sker viss ytlig infiltration i fyllnadsmassorna som påvisats i den geotekniska utredningen.

Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) så utgörs de ytliga jordarterna inom planområdet till största del av glacial lera, och till en mindre del av berg i dagen (Figur 4-3). Enligt SGUs karta över markytans genomsläpplighet (SGU) så bedöms markytans genomsläpplighet inom planområdet övergripande som låg. Vidare så klassificeras grundvattnets sårbarhet inom planområdet som måttlig (SGU).



Figur. 4-3 Jordartskarta, grundlager, gul (glacial lera), röd (urberg), SGU.

Markarbeten så som schaktning skall utföras med hänsyn till markens beskaffenhet samt rådande grund- och markvattenyta. Jordschakt som inte sker djupare än tre meter kan utföras med slänter med lutning 1:1,5. Vid schaktning, packning och pålning uppkommer vibrationer som kan påverka omgivningen negativt. Det kan ge upphov till skador på omkringliggande byggnader och anläggningar. Innan arbeten startar måste en riskanalys upprättas.

Vid temporär grundvattensänkning skall grundvattenytan i närområdet övervakas och säkerställas så att närliggande ytligt grundlagda konstruktioner på sättningskänsliga jordar inte tar skada.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

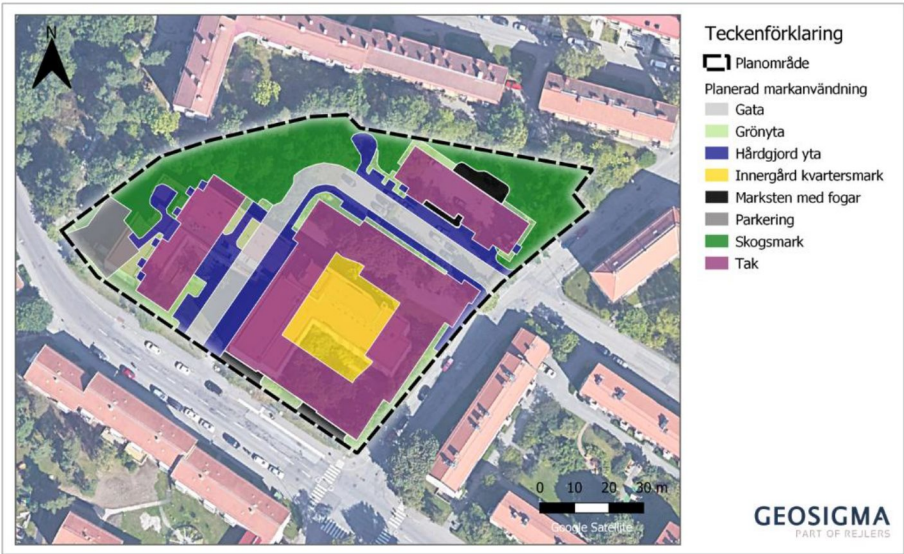
Befintlig markanvändning utgörs av två hoplänkade byggnader med anslutande gata och parkeringsytor. Norra delen av planområdet utgörs av skogsmark och södra delen utgörs av grönyta med gångvägar, se Figur 4-4 och Tabell 4-2.

Planerad markanvändning består av tre huskroppar med anslutande gång- och vägbanor samt parkering och lastplatser. Den största huskroppen omringar en

innergård. För den norra delen av planområdet behålls befintlig skogsmark och i övriga delar av planområdet återfinns grönytor mellan huskroppar och hårdgjorda ytor, se Figur 4-5 och Tabell 4-2.



Figur 4-4. Befintlig markanvändning.



Figur 4-5. Planerad markanvändning.

Tabell 4-1. Befintlig och planerad markanvändning för planområdet.

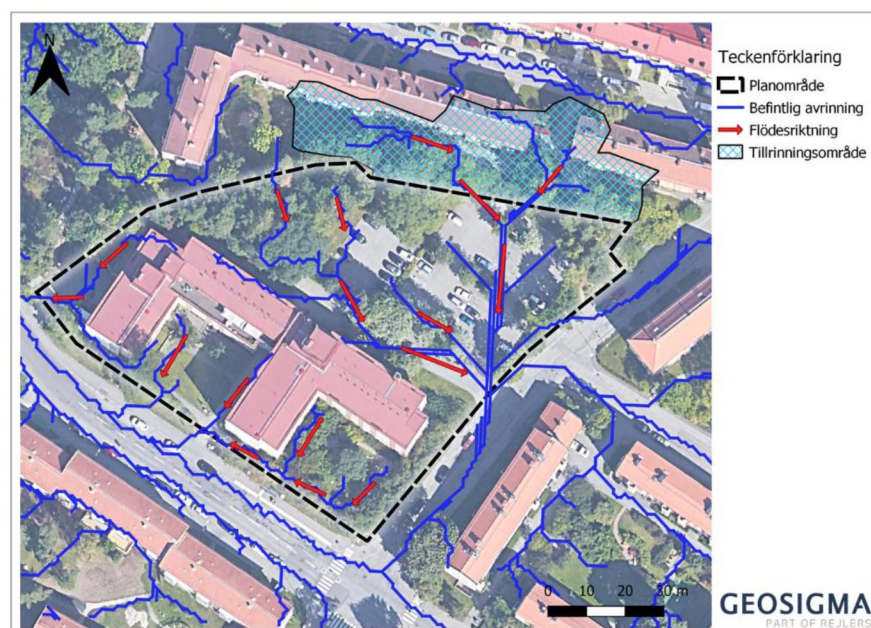
Markanvändning	Area [m ²]
Befintlig situation	8300
Asfaltsyta	872
Grönyta	1948
Skogsmark	1848
Parkering	1839
Tak	1793
Planerad situation	8300
Väg	754
Grönyta	654
Hårdgjord yta	1087
Innergård kvartersmark	667
Marksten med fogar	202
Parkering	260
Skogsmark	1758
Tak	2918

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdets ytliga avrinningsvägar samt delavrinningsområden och vattendelare kan ses i Figur 5-1 (Scalco Live, 2021). Planområdet ligger i fall från norr till söder men även till viss del från norr till öst samt sydväst likt en solfjäder. Över halva planområdets yta består av hårdgjorda ytor i form av tak och asfaltsytor. En stor del av den befintliga dagvattenavrinningen tas upp via anslutna stuprör samt dagvattenbrunnar inom planområdet som i sin tur är anslutna till kommunala VA-ledningar.

Norr om planområdet finns ett tillrinningsområde vars ytliga avrinning når planområdet, se Figur 5-1. Tillrinningsområdet är 0,19 ha stort och består av tak, skogsmark samt asfalt. Utredningsområdets totala area när hänsyn till både planområdet och tillrinnande område tas, uppgår till 1,02 ha.



Figur 5-1. Befintliga avrinningsvägar för dagvatten samt tillrinnande vatten baserat på höjddata. Pilar illustrerar riktningen för avrinningen (Scalco Live, 2021).

Planområdets ytliga avrinningsvägar vid planerad markanvändning samt delavrinningsområden kan ses i Figur 5-2.



Figur 5-2. Delavrinningsområden för planerad markanvändning.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Dagvatten från fastigheten leds via ett kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk (SE591920-180800 Henriksdals reningsverk), där det genomgår rening och sedan släpps ut i den slutliga recipienten Strömmen (VISS, 2021).

Fastigheten är belastad med ett U-område som kommer att behöva flyttas för att göra plats för planerad framtida bebyggelse. I U-området ligger det idag en kombinerad spillvattenledning (K800) som leds genom planområdet i riktning öst mot väst. Mitt i U-området startar även en duplikat spillvattenledning (S300) som avleds mot väst. Denna ledning är troligtvis anpassad som servisledning för Kv Änn men ansluter till det kombinerade ledningsnätet. I dagsläget finns inget duplikatsystem i området. Avledning via kombinerade system innebär att spill- och dagvatten avleds i en och samma ledning till ett reningsverk. Duplikat avloppsledning är motsatsen till kombinerad vilket betyder att spillvatten avleds avskilt från dagvatten. Kallvattenledningar finns i Årstavägen samt Ottsjövägen och fastigheten är idag kallvattenansluten från Årstavägen.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Flödesberäkningar för dagvatten har gjorts för ett 5-, 10- respektive 20-årsregn i syfte att dimensionera ett dagvattensystem för projekterad exploatering av planområdet. Beräkningarna är gjorda för planområdet samt dess tillrinningsområde enligt figur 5-2.

6.1 FLÖDEN

Dagvattenflöden vid 5-, 10- respektive 20-årsregn har beräknats för befintlig och planerad situation med 10 minuters varaktighet. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna och en klimatkfaktor på 1,25 används därför vid beräkningar för dimensionerande regn (5- och 20-årsregn).

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Nybyggnadskarta och ortofoto ligger som underlag för beräkningarna. Kategorisering av markanvändning inom planområdet enligt befintlig och planerad exploatering av planområdet har gjorts utifrån de markanvändningskategorier som hanteras i programvaran StormTac (2021). Specifika avrinningskoefficienter för respektive markanvändning baseras på rekommenderade värden i StormTac och presenteras i Tabell 7-1. Det med syfte att underlätta inför vidare beräkning av ämnesmängden från området. Area för respektive markanvändning enligt befintlig samt planerad exploatering av planområdet har beräknats i programvaran QGIS (2021). Befintlig markanvändning har kategoriserats baserat på ortofoto och delats in i fem markanvändningar, grönyta, skogsmark, asfalterade ytor, parkering och takytor (Figur 4-4).

Det befintliga dagvattenflödet vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet exklusive klimatfaktor uppgår till 120 l/s (Tabell 6-1). Dagvattenflödet för den planerade exploateringen av planområdet vid ett 10-årsregn utan hänsyn till klimatfaktor uppgår till 138 l/s. Den planerade exploateringen kommer att öka dagvattenflödena från planområdet med 16%. Dagvattnet från planområdet idag varken renas eller fördröjs.

Tabell 6-1. Beräknade dagvattenflöden för 10-årsregn utan klimatfaktor samt för dimensionerande regn enligt P110 vilka för tät bostadsbebyggelse är 5- respektive 20-årsregn inklusive klimatfaktor. Planområdets tillrinningsområde är inräknat.

	Area	Reducerad area	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	5-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25	20-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25
Enhet	(m ²)	(ha _{red})	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Befintlig situation inkl tillrinningsområde	10245	0,53	120	119	188
Planerad situation inkl tillrinningsområde	10245	0,61	138	138	218

Enligt Stockholms stads dokument *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (2016) ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning

ska våtvolymer utformas som en permanentvolym, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.
Volymen beräknas genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan. Resultat enligt Tabell 6-2.

$$V = d_r * A * \varphi = d_r * (A_{red} * 10000)$$

Där:
V = erforderlig fördröjningsvolym [m³]
d_r = regndjup [m]
A = områdesarea [m²]
φ = *avrinningskoefficient* [–]
A_{red} = *avrinningsområdets reducerade area* [ha]

Tabell 6-2. Fördröjningsvolym för kvartersmarken (hela planområdet) inklusive tillrinningsområdet.

	Reducerad area	Volym
Enhet	(ha _{red})	(m³)
Kvartersmark inkl tillrinningsområde	0,61	121

7. Föroreningar

Ämneshalter- och mängder i dagvattnet från planområdet för befintlig samt planerad markanvändning med/utan tillämpad fördröjning (och rening) uppskattades med hjälp av programvaran StormTac (2021). I StormTac uppskattas ämnesmängden i dagvattenflödet som produkten av dagvattenflödet från respektive markanvändning (befintlig respektive planerad) och markanvändningsspecifika schablonhalter för olika ämnen i dagvatten baserat på ett antal referensstudier (Larm, 2001). För simuleringarna har en nederbördsmängd om 600 mm/år antagits, vilket motsvarar årsmedelnederbörden i Stockholm (Stockholms stad, 2016). Halterna och mängderna har summerats för hela planområdet och redovisas i Tabell 7-2 och 7-3 som planområdets totala föroreningsbidrag till recipienten.

Hänsyn har även tagits till ämnen som lyfts fram i VISS och som kan riskera att god vattenstatus inte uppnås.

Tabell 7-1 visar hur StormTac definierar respektive markanvändning som har använts, samt dess volymavrinningskoefficient:

Tabell 7-1. Markanvändningar och volymavrinningskoefficienter enligt StormTac.

Markanvändning	Definition enligt StormTac	Volymavrinningskoefficient
Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial.	0,90
Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar mm.	0,10
Asfaltsyta	Yta med asfaltsbeläggning som ej är trafikerad.	0,80
Marksten med fogar	Marksten med fogar (av grov sand, grus eller dylikt) mellan stenarna som	0,68

Dagvattenutredning Kvarter Ånn 7, Årsta
18 (35)

	möjliggör viss infiltration av dagvatten genom fogarna.	
Gårdsyta inom kvarter	Gräs-, asfalt- och grusytor inom ett bostadskvarter (antagna 1/3 av ytan vardera)	0,45
Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse	0,80
Skogsmark	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.	0,15
Väg	Trafikerad vägyta med årlig medeldygnstrafikintensitet (ÅDT, årsdygnstrafik, fordon/dygn) här satt till 50 fordon/dygn.	0,8

Tabell 7-2. Föroreningshalter (µg/l) för hela planområdet vid befintlig och planerad situation. Beräknat med 600 mm nederbörd.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	120	120
Kväve (N)	µg/l	1500	1300
Bly (Pb)	µg/l	9,2	3,5
Koppar (Cu)	µg/l	17	11
Zink (Zn)	µg/l	51	32
Kadmium (Cd)	µg/l	0,47	0,49
Krom (Cr)	µg/l	6,6	4,6
Nickel (Ni)	µg/l	6,4	4,2
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,03	0,021
Suspenderad substans (SS)	µg/l	48000	27000
Olja	µg/l	340	250
PAH16	µg/l	1	0,42
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,023	0,013
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00018
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,00023
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015
Tributyltenn TBT	µg/l	0,0018	0,0018

Tabell 7-3. Föroreningsmängder (kg/år) för hela planområdet vid befintlig och planerad situation. Beräknat med 600 mm nederbörd.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,45	0,52
Kväve (N)	kg/år	5,5	5,5
Bly (Pb)	kg/år	0,035	0,015
Koppar (Cu)	kg/år	0,065	0,046
Zink (Zn)	kg/år	0,19	0,13
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0018	0,0021
Krom (Cr)	kg/år	0,025	0,019
Nickel (Ni)	kg/år	0,024	0,018
Kviksilver (Hg)	kg/år	0,00011	0,00009
Suspenderad substans (SS)	kg/år	180	110
Olja	kg/år	1,3	1,1
PAH16	kg/år	0,0039	0,0018
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000087	0,000054
PBDE 47	kg/år	0,00000067	0,00000077
PBDE 99	kg/år	0,00000084	0,00000096
PBDE 209	kg/år	0,000056	0,000063
Tributyltenn TBT	kg/år	0,0000069	0,0000076

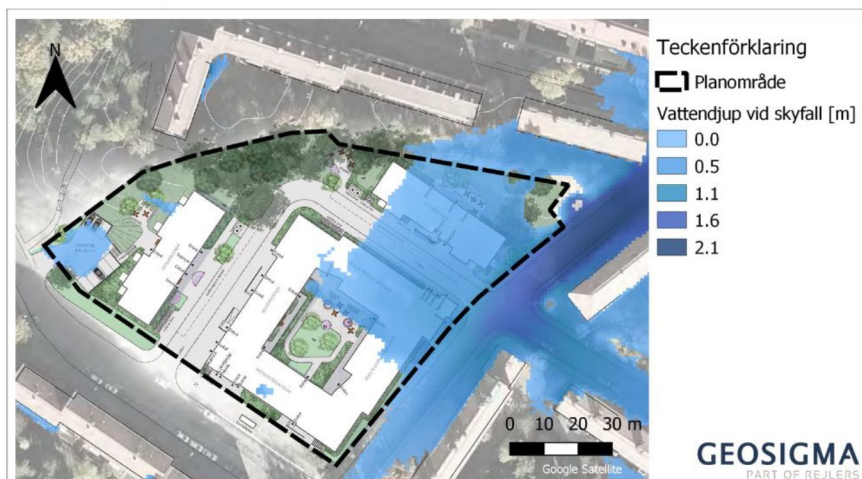
8. Översvämningsrisker

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som planområdets dagvattensystem inte är dimensionerade för att klara.

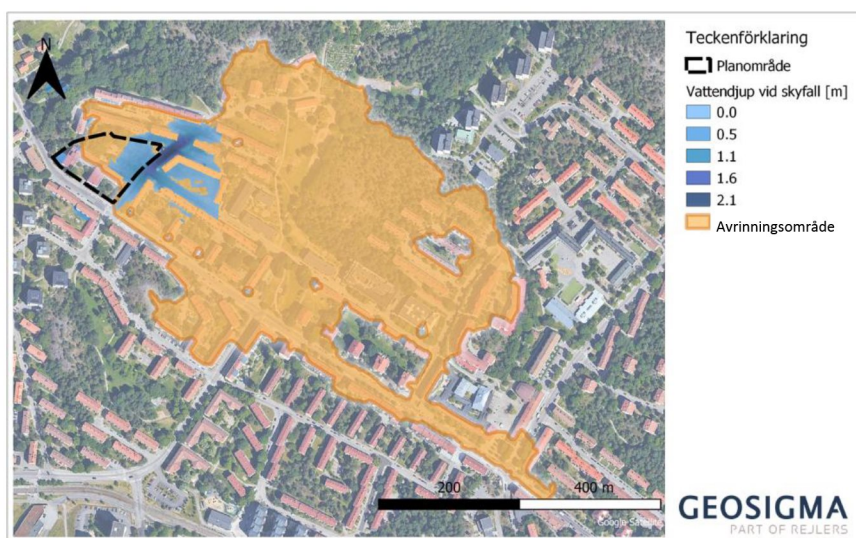
En uppskattning av översvämningsrisken och lokalisering av översvämningsrisker har gjorts med simuleringsprogrammet Scalgo live (2021), som är en plattform som med hjälp av höjddata från Lantmäteriet tillsammans med valda nederbördsuppgifter kan visualisera bland annat lågpunkter och flödesvägar för ytvatten. I simuleringen tas ingen hänsyn till infiltration eller ledningsnät utan endast till topografi.

En simulering av de områden som riskerar översvämmas vid nederbörd på 55 mm (motsvarande ett 30 minuters 100-årsregn (Dahlström, 2010)) har undersökts. I Figur 8-1 återfinns identifierade lågpunkter inom planområdet, dels en stor lågpunkt i Ottsjövägen, nordost om planområdet dels en mindre lågpunkt i västra delen av planområdet. Vatten till lågpunkten i Ottsjövägen kommer ifrån ett större avrinningsområde på 18 ha i öst samt till viss del från norr, se Figur 8-2. Lågpunkten i västra delen av planområdet är placerad på planerad

parkeringsyta (Figur 8-1). En parkeringsyta är en markanvändning som är mer lämplig att riskeras översvämmas vid skyfall än till exempel byggnader. Utöver dessa identifierade lågpunkter är även den planerade innergården en instängd yta där vatten kommer ansamlas vid större regnmängder.



Figur 8-1. Översikt över översvämmade områden vid ett 100-årsregn samt vattendjup i meter.



Figur 8-2. Översikt över den identifierade lågpunkten nordost om planområdet tillsammans med dess avrinningsområde.

För att få en uppfattning om hur stor del av planområdet som bidrar med vatten till lågpunkten i Ottsjövägen vid extrema regn har dagvattenflöden vid skyfall (ett 30 minuters 100-årsregn) beräknats. En klimatfaktor på 1.25 har tagits med i beräkningarna för planerad situation för att ta hänsyn till ökade flöden till följd av klimatförändringar. Dagvattenflöden har beräknats för ett;

- 100-årsregn utan klimatfaktor för befintlig situation,
- 100-årsregn med klimatfaktor för planerad situation utan fördröjande dagvattenåtgärder och ett
- 100-årsregn med klimatfaktor för planerad situation med fördröjande dagvattenåtgärder

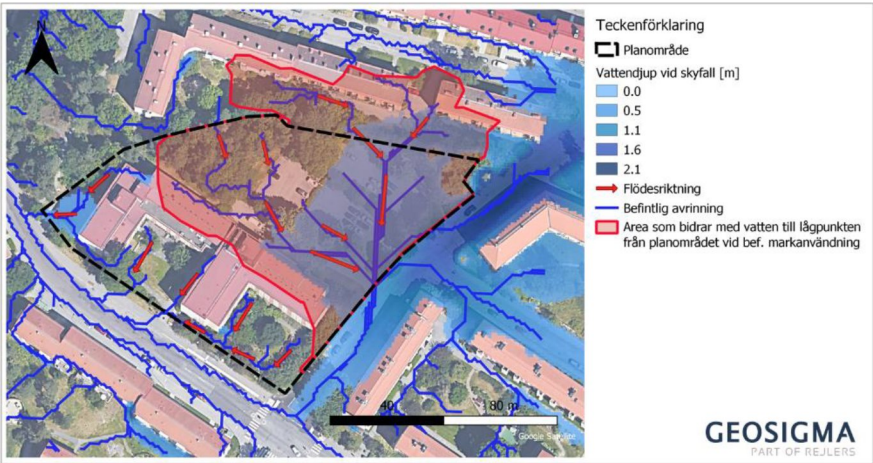
I följande skyfallsberäkningar har bara de ytor av planområdet, inklusive tillrinningsområdet, som bidrar med dagvattenflöden till lågpunkten i Ottsjövägen vid befintlig och planerad situation inkluderats (Figur 8-3, Figur 8-

4). Övriga ytor av planområdet bedöms med avseende på topografi och skyfallskarteringen inte bidra med flöden till lågpunkten. Avrinningskoefficienter som använts är 0,5 för gräsyta och skogsmark samt 1,0 för övriga markanvändningar. Detta då marken bedöms bli mättad vid ett skyfall.

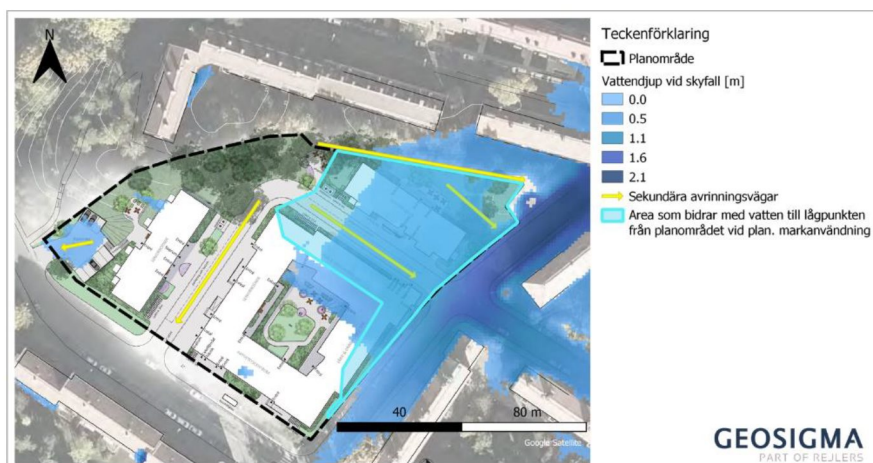
Enligt beräkningar för dagvattenflöden som uppstår vid ett skyfall för befintlig markanvändning utan klimatfaktor uppgår flödet till 174 l/s varav 38 l/s kommer ifrån tillrinningsområdet (Tabell 8-1). Det kan jämföras med planerad situation med klimatfaktor (utan hänsyn till fördröjande dagvattenlösningar), där flöde vid skyfall uppgår till 70 l/s från planområdet (Tabell 8-1). Det motsvarar en minskning med ca 49% från planområdet. Flödena reduceras ytterligare om hänsyn dessutom tas till fördröjande dagvattenlösningar vid planerad situation och uppgår då till 65 l/s (Tabell 8-1), vilket är en minskning med 52%. Det tillrinnande vattnet på 38 l/s har inte reducerats utan endast hindrats att ledas in i planområdet med planerad markanvändning men kommer fortsatt hamna i lågpunkten.

Tabell 8-1. Dagvattenflöden och volymer vid skyfall för befintlig och planerad situation med respektive utan hänsyn till dagvattenlösningar.

	Befintlig situation utan klimatfaktor	Planerad situation med klimatfaktor, utan dagvattenlösningar	Planerad situation med klimatfaktor, med dagvattenlösningar
Flöde [l/s]	174	70	65
Volym [m³]	314	126	94



Figur 8-3. Area som bidrar med vatten till lågpunkten i Ottsjövägen från planområdet och tillrinningsområdet vid befintlig markanvändning.



Figur 8-4. Area som bidrar med vatten till lågpunkten i Ottsjövägen från planområdet vid planerad markanvändning.

9. Övriga relevanta förutsättningar

Miljöförvaltningen bedömer att det kan finnas markföroreningar inom planområdet på grund av den verksamhet som bedrivs och har bedrivits. En panncentral med oljeeldning har funnits i byggnaden, som vid rivning kan innebära oljepåverkat byggnadsmaterial. Det finns även en risk att oljespill kan ha spridits under byggnadskonstruktionen och påverkar i så fall förutsättningarna för ny bebyggelse. Kvicksilver från sönderslagna termometrar kan förekomma i avloppssystemets vattenlås och rörböjar. Det bör observeras vid rivning och borttagning av byggnadsmaterial. Enligt inventeringar av länsstyrelsen i Stockholm och enligt miljöförvaltningens underlag har det funnits grafisk industri samt kemtvätt i anslutning till planområdet (grafisk industri på Dellensvägen 37 samt kemtvätt på Årstavägen 127). Vid dessa verksamheter har det förekommit tungmetaller samt lösningsmedel som kan leda till föroreningar i mark och vatten. Andra föroreningar som kan förekomma efter dessa verksamheter är svärnedbrytbara klorerande lösningsmedel vilket kan leda till omfattande påverkan under längre tid. I samband med den geotekniska undersökningen har Pöyry utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning. Analysresultaten har jämförts med generella riktvärdena för förorenad mark (Naturvårdsverket Rapport 5976). Resultaten från analyserna med avseende på metaller och organiska ämnen visar att det i enstaka punkter i markens fyllnadsmaterial förekommer halter av bly samt PAH-H som överstiger KM (Känslig markanvändning), övriga resultat visar låga halter. Provtagningen visar att fyllnadsmassorna är delvis svagt förorenade och den förorening som finns behöver avlägsnas med hänseende på föroreningar samt för grundläggningen av planerad bebyggelse. Marken under befintlig byggnad skall undersökas och provtas när byggnaden rivs. Micasa kommer att utföra noggrannare provtagningar för att säkerställa rätt åtgärder för att gå vidare i processen. Om markföroreningar upptäcks ska miljöförvaltningen informeras och en anmälan om miljöfarlig verksamhet ska skickas senast sex veckor innan saneringsarbeten påbörjas.

Grundvattenförhållandena är undersökta utan något resultat och kommer att undersökas vidare vid Micasas fortsatta utredning av markföroreningar. Det finns risk att det förekommer föroreningar i grundvattnet vilket utredningen får säkerställa vilka åtgärder som måste vidtas.

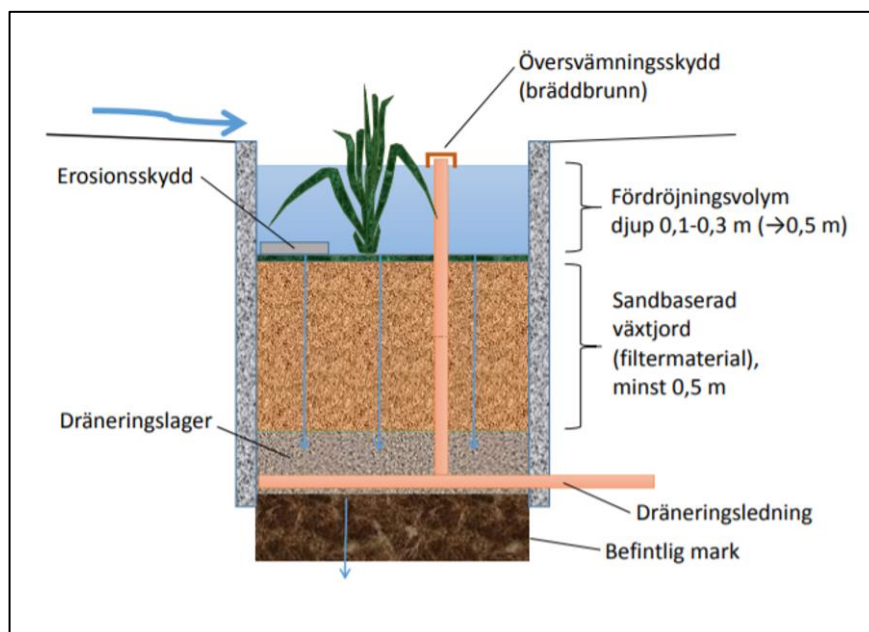
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

För att möta den erforderliga utjämningsvolymen för planområdet enligt projekterad exploatering (121 m³), samt reningsbehovet av dagvatten från planområdet, enligt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering föreslås ett dagvattensystem där fördröjning och rening sker i växtbäddar. Det föreslås även ett avskärande dike längs med norra delen av planområdet för att avstyra tillrinnande vatten till planområdet. Utformning av växtbäddar respektive avskärande dike presenteras nedan under avsnitt 10.1 VÄXTBÄDD respektive 10.2 AVSKÄRANDE DIKE.

10.1 VÄXTBÄDD

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De konstrueras så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med kraftiga regn. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar bidrar också med grönska och biologisk mångfald. När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Vid anläggning av växtbäddar som tar emot vatten från ytlig avrinning är det viktigt att de utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis nedsänkt kantsten eller speciella brunnar. Figur 10-1 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 10-2 visar exempel på en nedsänkt växtbädd.



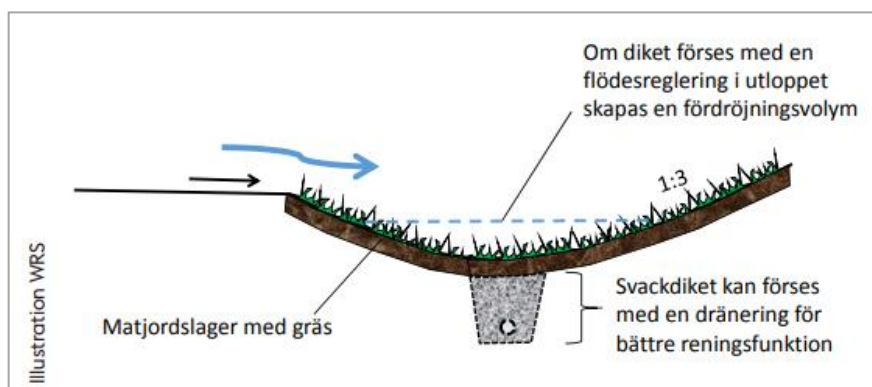
Figur 10-1. Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2021)



Figur 10-2. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna stad dagvattenstrategi, 2017).

10.2 AVSKÄRANDE DIKE

Ett avskärande dike/svackdike är ett gräsklätt dike, se Figur 10-3. Huvudsyftet med ett avskärande dike är att avleda dagvatten så att det inte fortsätter avrinning ytligt förbi diket. Växtligheten tar upp föroreningar och är markförhållandena lämpliga kan vattnet infiltrera vidare ner i marken vilket även det bidrar med viss rening. Reningsfunktionen kan också förstärkas om ett dräneringslager av makadam läggs i botten. Svackdiken etableras på naturmark i nivå under ytan som ska avvattnas.



Figur 10-3. Principskiss av ett dike (Stockholm Vatten och Avfall, 2021).

11. Hantering av skyfall

Enligt de underlag som tagits fram i denna dagvattenutredning föreligger risk för att delar av planområdet översvämmas vid skyfall. Med planerad om- och nybyggnation på fastigheten tillsammans med föreslagna dagvattenlösningar reduceras dagvattenflöden vid skyfall från planområdet till lågpunkten med 52%. Trots dessa förbättrande åtgärder kvarstår översvämningsproblematiken. Lågpunkten är belägen strax utanför planområdet i Ottsjövägen och avrinningsområdet som bidrar med vatten uppgår till 18 ha. De delar av planområdet som rinner till lågpunkten vid skyfall vid planerad markanvändning utgör 1,5% av lågpunktens totala avrinningsområde.

Planerad exploatering leder inte till att översvämningssituationen i Ottsjövägen förvärras utan bidrar till minskade flöden till lågpunkten. Trots detta kvarstår risk att planerad exploatering påverkas vid skyfall. Skyfallskarteringen identifierar även ett flertal andra fastigheter som drabbas av översvämningssituationen vilket innebär att intresset kring skyfallsproblematiken inte bara ligger hos planerad exploatering av fastigheten Ånn 7 utan hos alla i området kring lågpunkten.

Föreslagen dagvattenlösning uppfyller Stockholms stads krav på fördröjning och rening, dock kvarstår risk för stående vatten intill fasaden vid skyfall. Där det finns risk för stående vatten rekommenderas att marken ges en tillräcklig lutning från byggnaden för att förhindra att yt- eller dagvatten rinner in mot byggnaden. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot närliggande gator. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas inom fastigheterna. Förslag på sekundär avrinning för planområdet kan ses i Figur 5-2 under avsnitt 5.1 *YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN*.

Översvämningssituationen i Ottsjövägen innebär så pass höga vattennivåer att en skyfallslösning behövs för att säkerställa att planerad exploatering inte tar skada. Skyfallslösningar behandlas under 11.1 *SKYFALLSLÖSNINGAR* nedan.

Utöver lågpunkten i Ottsjövägen har en lågpunkt i västra delen av planområdet, på planerad parkeringsyta, identifierats. Som det ser ut idag sker avvattnings från lågpunkten via Årstavägen, vidare på Svärdlångsvägen och mot lågpunkten i väst vilken utgörs av ett dike vid Årsta gård och mynnar norrut i recipienten Mälaren-Årstaviken (Figur 11-1). Nedströms liggande område som utgörs av park-/skogsområde anses vara lämplig översvämningssyta där risk för att byggnader tar skada är liten. Lågpunkten på planerad parkering rekommenderas därför att byggas bort genom att höjdsätta marken så att vatten avrinner mot Svärdlångsvägen.

För skyfallsvatten som hamnar på innergården (avrinningsområde D) föreslås att planerad grönska användas som översvämningssyta. Vid ett skyfall kan det antas komma ca 55 mm regn (Dahlström, 2010). Med Stockholm stads fördröjningskrav kommer de första 20 mm att fördröjas i föreslagen dagvattenhantering (växtbäddar), det innebär att vid skyfall tillkommer ytterligare 35 mm vilket motsvarar 10,5 m³. Om planerad grönska på innergården (ca 90 m²) utformas som en försänkning med ett snittdjup på 0,4 m uppnås den förväntade fördröjningsvolymen vid ett skyfall. Denna lösning skulle innebära att vatten inte riskerar att bli stående mot husfasaden vid större regnmängder.



Figur 11-1. Befintlig avvattning från planområdet. Grön markering representerar avrinningsområdet för det vatten som når Årstavägen och Svärdlångsvägen. Gula pilar illustrerar flödesriktningen. Recipient Mälaren-Årstaviken syns i nordöstra hörnet av figuren. Figur skapad i Scalgo Live (2022).

11.1 SKYFALLSLÖSNINGAR FÖR LÅGPUNKTEN I OTTSJÖVÄGEN

Olika lösningar av skyfallsproblematiken i området har utretts i samverkan med skyfallsexpert på Stockholms Stad. Problemet har dels utretts ur synvinkeln vad aktörer inom planområdet kan göra för att undvika skador på byggnader, dels hur lågpunkten i stort kan hanteras. De lösningsförslag som diskuterats och deras för- och nackdelar är:

Lösningar som skyddar byggnaderna inom planområdet mot skador vid översvämning

Höja entréerna på byggnader som hamnar inom översvämningen så att vattnet ej kan rinna in i husen. En höjning av entrén till nivå +20.55 skulle behövas för att förhindra inträngning av vatten vid översvämning. En sådan höjning skapar dock konflikt med angöring och tillgänglighet till entrén. Rampen upp till entrén får för brant lutning för att tillgodose tillgänglighetsbehoven för byggnaden.

Översvämningsskydd för entréer på byggnader som hamnar inom översvämningen så att vattnet ej kan rinna in i husen. Denna åtgärd kan utföras vid behov och anpassas efter förväntad vattennivå. Designen av översvämningsskyddet kan integreras i utformningen av entrén. Användning av skyddet kräver en arbetsrutin där personal på plats vid en översvämning upprättar översvämningsskyddet. Information om att skyddet behövs kan kopplas till SMHI:s väderrapportering för att ha god framförhållning om att åtgärden behövs. Då entrén vid användning av översvämningsskyddet inte möjliggör in- och ut

passage krävs alternativa utrymningsvägar. Föreslagen utformning av den berörda byggnaden möjliggör sådana alternativa utrymningsvägar.

Lösningar som angriper översvänningsproblematiken i lågpunkten

Sänkning av korsningen Årstavägen-Ottsjövägen skulle bygga bort befintlig barriär och i stället skapa en naturlig avvattning av lågpunkten.

Som det ser ut idag sker avvattning via korsningen för vattennivåer över +20.55. Genom att sänka korsningen och skapa självfall längst med Ottsjövägen kan lågpunkten avvattnas naturligt. Vattnet skulle efter korsningen rinna västerut längst med Årstavägen, vidare på Svärdlångsvägen och mot lågpunkten i väst vilken utgörs av ett dike vid Årsta gård och mynnar norr ut i recipienten Mälaren-Årstaviken. Idag leder både Årstavägen och Svärdlångsvägen skyfallsvatten från uppströms områden mot denna lågpunkt. Obesvarad frågeställning kring lösningsförslaget är att ledningars läge i korsningen är osäkra och måste utredas. En utredning som säkerställer att tillfört skyfallsvatten inte försämrar situationen nedströms måste upprättas. Lösningsförslaget innebär markarbeten utanför planområdet.

Skyfallsledning som anläggs i berg genom långhålsborrning och leder

skyfallsvatten till lämplig utloppsplats. En sådan långhålsborrning behöver en startgrop men i övrigt innebär metoden en schaktfri ledningsdragning. Lösningsförslaget kräver geotekniska- och hydrogeologiska utredningar för att behandla de frågeställningar som uppstår vid ledningsdragning i berg.

Lokalgatan genom planområdet höjdsätts så att den kan användas som skyfallsväg och avvattna lågpunkten.

Ett sådant lösningsförslag skulle innebära att planerad exploatering måste ta hänsyn till att stor del av marken kommer fungera som skyfallsväg vid stora regnmängder. Problematiken kring lösningsförslaget är att höjderna inom planområdet inte möjliggör en tillräcklig lutning för att kunna leda skyfallsvatten från lågpunkten till Årstavägen längre västerut. Lösningsförslaget skulle också innebära att redan planerad utformning av planområdet behöver ritas om och en befintlig ek med högt naturvärde behöver tas bort. Tillgänglighetsproblematiken vid skyfall hade för planerad exploatering försämrats från att inte kunna använda en entré till att alla entréer längs lokalgatan drabbas av stora vattenflöden.

Anläggning av ett magasin i marken som kan fördröja skyfallsmängderna som idag uppstår i lågpunkten. De dimensioner som skulle krävas på det tänkta magasinet för att torrlägga lågpunkten är inte möjliga att uppfylla, varken inom kvartersmarken eller under gatan på allmän platsmark.

Pumpar som vid skyfall leder bort skyfallsvatten från lågpunkten. Ett sådant lösningsförslag innebär en teknisk anläggning som kräver underhåll men kommer att användas mycket sällan.

FÖRESLAGEN SKYFALLSLÖSNING FÖR PLANERAD EXPLOATERING

Det lösningsförslag som bedöms vara det lämpligaste för planerad exploatering, baserat på vilket skede projektet befinner sig i, är att skydda byggnader med hjälp av översvämningsskydd vid entréer där vatten annars kan ta sig in i byggnaden vid översvämning. Utformningen av skydden kan göras på flera olika sätt. I detta tidiga skede kan det med fördel integreras vid utformningen av entrén. En typ av översvämningsskydd för entréer kan ses i figur 11-1. Utöver det temporära översvämningsskyddet bör husgrunden försees med tätande ytskikt eller vattentät betong för att säkerställa att vatten som blir stående mot fasaden inte tränger in i husgrunden och skadar byggnadens hållfasthet. Mer detaljerade förslag på åtgärder kring byggnadens konstruktion redovisas under förutsättningar i *K-PM, Hantering av skyfallsvatten vid byggnad*.

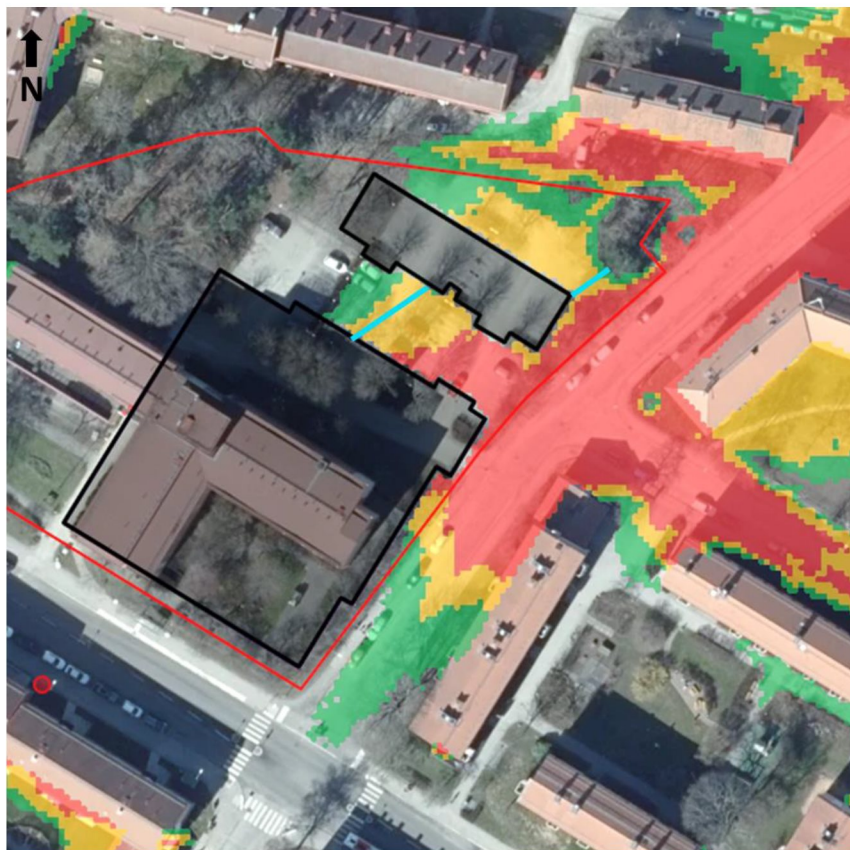


Figur 11-1. Typexempel översvämningsskydd för entré (Flobar, 2022).

Dagvattenutredningen har utrett skyfallsproblematiken för planområdet och hur planerad om- och nybyggnation kan tänkas påverka och påverkas vid skyfall. Vid tidpunkten för utförandet av denna dagvattenutredning har ingen skyfallskartering för lågpunkten i Ottsjövägen utanför planområdet upprättats. En utredning med kartläggning av översvämningsskador och åtgärdsförslag för lågpunkten och området i stort skulle gynna både planerad om- och nybyggnation och befintliga byggnader. Förslagsvis att se över hantering av skyfallsvatten av lämpligare områden uppströms för att minska mängd vattnet som hamnar i lågpunkten idag. Det är värt att nämna att projektet med planerad om- och nybyggnation av Kv Ånn startades innan Länsstyrelsens nuvarande rekommendationer på skyfallsvatten (2018). Detta innebär att exploitören vid utformning av planområdet inte haft i åtanke de rekommendationer som gäller idag. Med tanke på det skede som projektet befinner sig i är förändring av planerad markanvändning som lösning på skyfallsproblematiken inte aktuellt. Föreslagen åtgärd med översvämningsskydd vid entréer bedöms vara en möjlig lösning baserat på den övergripande undersökning av skyfallslösningar som gjorts i denna utredning. Ett egenintresse hos byggaktören att skydda byggnaden mot skador kommer innebära att lösningens funktion säkerställs.

Vid befintlig höjdsättning av området når vattnet i lågpunkten som högst till nivå +20,55. Därefter dämmer det över i korsningen Ottsjövägen-Årstavägen. Den lägsta projekterade nivån på marken runt fasaden på den nya byggnaden ligger på +20,00 vilket innebär att vattnet som högst når 0,55 m över marken, upp på fasaden. Alla boendeplan är höjdsatta så att de inte berörs av skyfallsvatten, dvs har en nivå för färdigt golv på över +20,55. I figur 11-2 ses en ungefärlig illustration av vilka delar av fasaden på projekterade byggnader som riskerar att få stående vatten mot sig vid ett skyfall. Figuren utgår från befintlig höjdsättning av marken och är kompletterad med de projekterade byggnaderna inom planområdet och visar ett värsta scenario där varken infiltration eller avledning i dagvattenledningar sker. I och med att marknivåerna i figuren är de för befintligt läge blir utbredningen av lågpunkten något missvisande och därför har en turkos

linje lagts in för att visa vart projekterade markhöjder når nivån +20,55, dvs dit vattnet tar sig vid maximal utbredning för planerad situation.



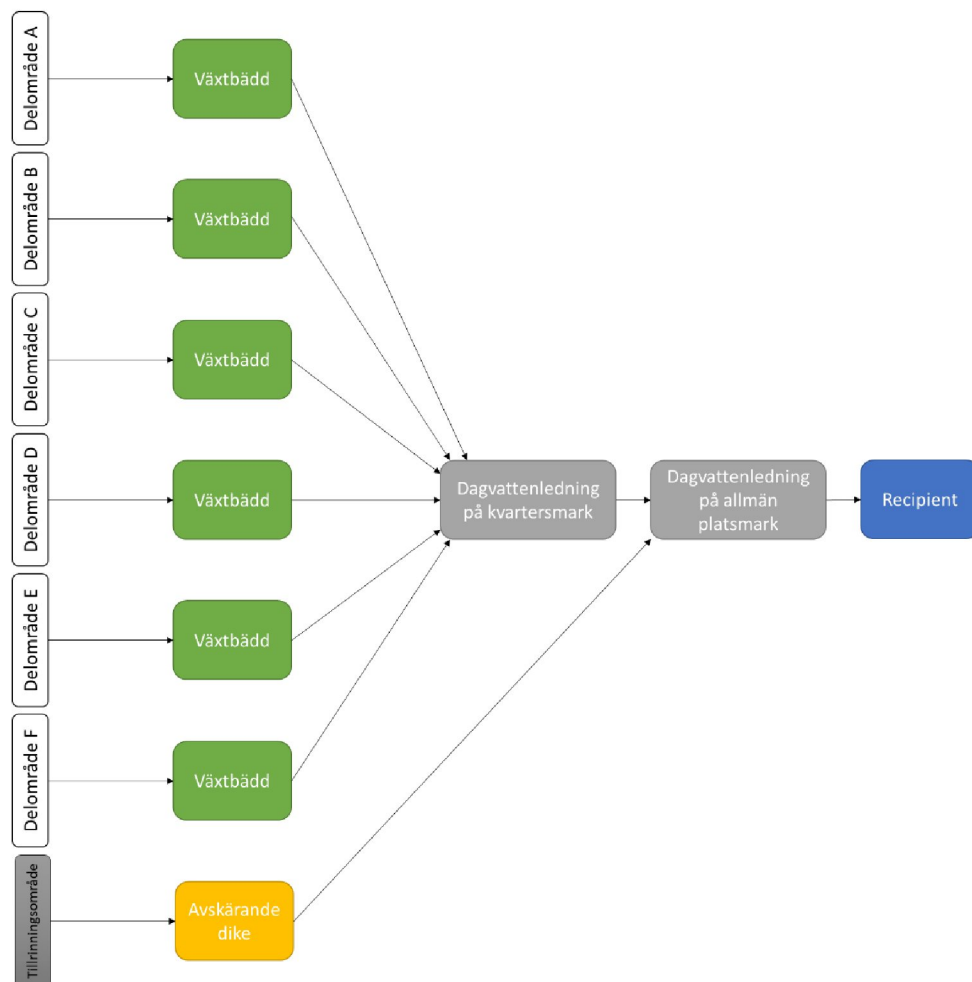
Figur 11-2. Utbredning av vatten i lågpunkten på Ottsjövägen vid ett skyfall för befintliga markhöjder. Grönt innebär ett vattendjup på upp till 25 cm, gult mellan 25-50 cm och rött ett vattendjup på över 50 cm. Figuren visar även planerade nya byggnader (svart linje), planområdesgräns (röd linje) samt vattnets ungefärliga utbredning (nivå +20,55) vid planerade markhöjder på lokalgatan och öster om det norra huset (turkosa linjer). Figur skapad i Scalgo Live (2022)

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Planområdet har delats in i delavrinningsområdena A-F enligt Figur 5-2, för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym inom respektive delavrinningsområde. Principskiss på föreslagen dagvattenhantering ses i Figur 12-1, där lösningsåtgärdernas ungefärliga storlek och placering redovisas. Figur 12-2 visar en schematisk bild över föreslagen dagvattenhantering.



Figur 12-1. Principskiss på föreslagen dagvattenhantering, avrinning vid normala flöden samt sekundära avrinningsvägar för planområdet.



Figur 12-2. Schematisk bild över föreslagen dagvattenhantering.

För att kunna hantera dagvatten upp till åtgärdsnivån behöver 121 m³ dagvatten renas och fördröjas innan det släpps ut till kommunalt ledningsnät.

Detta föreslås fördelas genom att dagvatten fördröjs och renas i växtbäddar för respektive delavrinningsområde A-F samt att vatten från tillrinningsområdet i norr tas omhand i ett avskärande dike mot fastighetsgräns och på så vis aldrig påverkar planområdet.

Växtbäddarnas har getts ett fördröjningsdjup på 20 cm och utifrån detta har den tillgängliga fördröjningsvolymen beräknats. Erforderlig och tillgänglig fördröjningsvolym samt areor för växtbäddar kan ses i Tabell 12-1.

Tabell 12-1. Fördröjningsvolym för respektive delavrinningsområde.

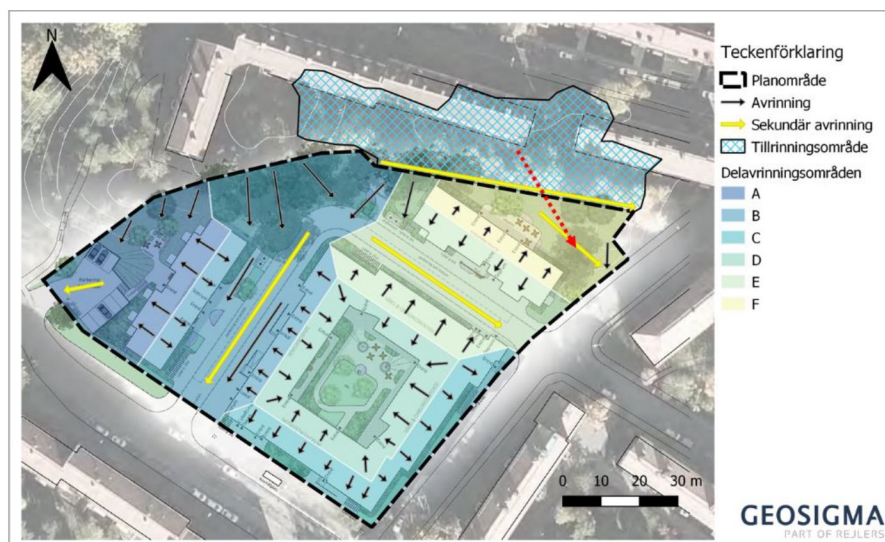
Delavrinningsområde	Erforderlig fördröjningsvolym	Tillgänglig fördröjningsvolym i växtbäddar	Erforderlig area av växtbäddar med 20 cm fördröjningsdjup
Enhet	(m ³)	(m ³)	(m ²)
A	12	12	61
B	26	26	130
C	12	12	60
D	21	21	105
E	22	22	110
F + tillrinningsområde	6+22	6+22	31
Totalt	121	121	498

I Tabell 12-2 ses flödet vid ett 10 minuters 10-årsregn utan klimatfaktor samt flödet vid dimensionerande regn för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation 110 (P110). Dessa är 10 minuters 5-årsregn med klimatfaktor samt 10 minuters 20-årsregn med klimatfaktor. Tabellen visar även flöden för planerad situation med LOD.

Tabell 12-2. Flöden inklusive dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	5-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25	20-årsflöde inklusive klimatfaktor på 1,25
Enhet	(l/s)	(l/s)	(l/s)
Befintlig situation	120	119	188
Planerad situation	138	138	218
Planerad situation med LOD	63	63	144

Med föreslagen åtgärd att anlägga ett avskärande dike i nordöstra delen av planområdet avlastas delområde F från det tillrinnande vattnet. De sekundära avrinningsvägarna förändras därefter, se Figur 12-3.



Figur 12-3. Sekundär avrinningsvägar efter föreslagen dagvattenhantering, (röd pil illustrerar sekundär avrinningsväg utan anläggning av föreslagen dagvattenhantering).

De föreslagna dagvattenlösningarna har använts för översiktliga beräkningar av planområdets slutgiltiga föroreningsbidrag. Tabell 12-3 och 12-4 redovisar de totala föroreningshalterna och -mängderna efter föreslagna åtgärder för dagvattenhanteringen inom planområdet. Åtgärderna innefattar växtbäddar samt ett avskärande dike mot tillrinningsområdet. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac version 21.4.2.

Tabell 12-3. Föroreningshalter (µg/l) för hela planområdet vid befintlig och planerad situation samt efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar. Beräknade med 600 mm nederbörd. Halter som underskrider de för befintlig situation redovisas i grönt och de som överskrider i rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	120	120	23
Kväve (N)	µg/l	1500	1300	400
Bly (Pb)	µg/l	9,2	3,5	0,49
Koppar (Cu)	µg/l	17	11	1,8
Zink (Zn)	µg/l	51	32	2,8
Kadmium (Cd)	µg/l	0,47	0,49	0,053
Krom (Cr)	µg/l	6,6	4,6	1,6
Nickel (Ni)	µg/l	6,4	4,2	0,79
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,03	0,021	0,0072
Suspenderad substans (SS)	µg/l	48000	27000	5800
Olja	µg/l	340	250	50
PAH16	µg/l	1	0,42	0,028
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,023	0,013	0,0035
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00018	0,000055
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,00023	0,000068
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0045
Tributyltenn TBT	µg/l	0,0018	0,0018	0,00054

Tabell 12-4. Föroreningsmängder (kg/år) för hela planområdet vid befintlig och planerad situation samt efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar. Beräknade med 600 mm nederbörd. Mängder som underskrider de för befintlig situation redovisas i grönt och de som överskrider i rött.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,45	0,52	0,078
Kväve (N)	kg/år	5,5	5,5	1,4
Bly (Pb)	kg/år	0,035	0,015	0,0017
Koppar (Cu)	kg/år	0,065	0,046	0,0061
Zink (Zn)	kg/år	0,19	0,13	0,0097
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0018	0,0021	0,00018
Krom (Cr)	kg/år	0,025	0,019	0,0056
Nickel (Ni)	kg/år	0,024	0,018	0,0027
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00011	0,00009	0,000025
Suspenderad substans (SS)	kg/år	180	110	20
Olja	kg/år	1,3	1,1	0,17
PAH16	kg/år	0,0039	0,0018	0,000095
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000087	0,000054	0,000012
PBDE 47	kg/år	0,00000067	0,00000077	0,00000019
PBDE 99	kg/år	0,00000084	0,00000096	0,00000023
PBDE 209	kg/år	0,000056	0,000063	0,000015
Tributyltenn TBT	kg/år	0,0000069	0,0000076	0,0000019

Tabell 12-5 redovisar den procentuella reningseffekten av föroreningsmängder efter det att dagvattnet passerat de respektive reningsanläggningarna.

Tabell 12-5. Genomsnittlig reningseffekt i procent för växtbäddarna i systemet.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT
81	70	85	83	91	89	64	81	63	78	76	94	69	70	70	70	70

13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Föreslagna dagvattenåtgärder för planområdet är växtbäddar och ett avskärande dike för att omhänderta dagvatten upp till åtgärdsnivån på 20 mm nederbörd. Åtgärdsnivån innebär att 121 m³ dagvatten ska fördröjas och renas inom fastigheten vilket de föreslagna anläggningarna kan hantera.

Föreslagen dagvattenhantering ger en bra rening av dagvattnet och inga ämnen överskrider nivåerna för befintlig situation. Recipienternas status bedöms därmed inte försämrats av exploateringen av planområdet vilket leder till en förbättrad möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienterna.

Planerad exploatering bidrar med att minska flöden från planområdet till identifierad lågpunkt utanför planområdet i Ottsjövägen vid skyfall med 52%. Trots detta kvarstår översvämningssrisk där planerad exploatering kan ta skada. Då översvämningssproblematiken berör flera fastigheter i området finns det anledning att få bukt med problemet på bredare nivå. För att säkerställa att planerad om- och nybyggnation inte tar skada vid översvämning har boendeplanen höjdsatts med hänsyn till vattennivåerna vid skyfall. Konstruktioner som påverkas av skyfallsvatten utformas med hänsyn till detta och vid översvämning föreslås att översvämningsskydd i form av skyddsbarriärer för entréer installeras.