

Sammanställd dagvattenutredning för kvartersmark för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1



Författare: L. de Jonge

Geosigma AB

2021-06-30

Uppdragsnr: 606210	Sammanställd dagvattenutredning för kvartersmark för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1
Daterad: 2021-06-24	
Handläggare: L. de Jonge	
Kvalitetsgranskare: Jonas Olofsson	

SAMMANSTÄLLD DAGVATTENUTREDNING FÖR KVARTERSMARK FÖR LINTA GÅRDSVÄG, RIKSBY 1:13 M. FL., CENTRALA BROMMA, RIKSBY ETAPP 1

DNR 2017-16020

KONSULT/KONTAKT

Geosigma AB
S:t Persgatan 6,
751 08
Uppsala
Tel: 010-482 88 00
Org nr: 556412-7735
www.geosigma.se
info@geosigma.se



BESTÄLLANDE KONTAKT

Beställande byggaktör: Byggaktörerna i Riskby, genom Sagax AB
Utredning avser: Sammanställning för kvarteren 1 - 24-
Kontaktperson: Pelle Fochsen
Kontaktuppgifter: pelle.fochsen@sagax.se / Tel: 08 545 33 558

Sammanfattning

På uppdrag av Sagax AB har Geosigma tagit fram en sammansatt dagvattenutredning för detaljplan Linta Gårdsväg, Risby 1:13 m.fl, Centrala Bromma, Riksby etapp 1 , dnr 2017-16020. I dagsläget domineras området av handel, verksamheter och lätt industri. I samband med genomförande av planprogrammet för Centrala Bromma ska området utvecklas med bostäder, kontor, handel, verksamheter, skolor, idrottsanläggningar och parkområden. Aktuellt utredningsområde avser kvartersmark i den södra delen av detaljplaneområdet vid Linta gårdsväg och avgränsas av Bromma flygplats i norr och Kvarnbacksvägen i söder.

För varje kvarter ska det göras en separat dagvattenutredning som ska visa hur dagvatten ska hanteras inom kvartersmarken medan exploateringskontoret tar fram en dagvattenutredning för allmän platsmark. Syftet med föreliggande sammanställda dagvattenutredning är att få en helhetsbild över dagvattenhanteringen inom utredningsområdet där det har tagits hänsyn till föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark samt allmän platsmark.

Både på kvartersmark och på allmän platsmark ska det omhändertas 20 mm nederbörd för att uppnå renings- och fördröjningskrav enligt Stockholm Stads åtgärdsnivå. Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark innebär en kombination av gröna tak, regnbäddar och underjordiska magasin (om det inte finns tillräcklig yta för öppna dagvattenlösningar). Enligt Dagvattenutredning för allmän platsmark för detaljplan - Linta Gårdsväg, Riksby 1: 13 m.fl, Centrala Bromma, Riksby, Etapp 1 (Sweco, 2021) ska dagvatten på allmän platsmark omhändertas i nedsänkta planteringar och i skelettjordar med träd, samt en översilningsyta söder om Kvarnbackvägen.

Dagvattenberäkningar har gjorts för regn med olika återkomsttid samt varaktighet. Beräkningarna visar att dagvattenflödet förväntas öka för en framtida situation med exploatering enligt strukturplanen. Dagvattenflödet förväntas däremot att minska jämfört med dagens situation om 20 mm nederbörd omhändertas.

Föroreningsberäkningar i StormTac v20.2 visar att de förväntade föroreningshalterna samt mängderna sannolikt kommer att minska jämfört med dagens situation om dagvattnet omhändertas inom kvartersmark samt allmän platsmark enligt Stockholms Stads åtgärdsnivå innan vidare avledning nedströms. Det innebär att planerad exploatering i kombination med hållbar dagvattenhantering kan ha en positiv påverkan på recipienten Ulvundasjön.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Uppdraget	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	8
1.3 Avgränsning	8
2 Underlag och tidigare utredningar	9
2.1 Skyfallskartering	9
2.2 Dagvattenutredningar för kvartersmark	9
2.3 Dagvattenutredning för allmän platsmark	12
3 Riktlinjer för dagvattenhantering	13
3.1 Dagvattenstrategi	13
3.2 Åtgärdsnivå	13
3.3 Dimensionerande dagvattenflöde	13
3.3.1 Dimensionering enligt Stockholm Vatten och Avfall checklista	13
3.3.2 Dimensionering enligt Svenskt Vatten Publikation 110	13
4 Områdesbeskrivning	15
4.1 Recipient	15
4.1.1 Statusklassning	15
4.1.2 Lokal åtgärdsplan Ulvsundasjön	16
4.1.3 Markavvattningsföretag	16
4.2 Markförutsättningar	16
4.2.1 Geologiska förutsättningar	16
4.2.2 Grundvatten	18
4.3 Befintlig markanvändning	19
4.4 Planerad markanvändning	21
4.4.1 Bostäder, Kvarter 1–7	22
4.4.2 Skola och Förskola	27
4.4.3 Kvarter med kontor, handel och verksamheter	27
4.4.4 Idrottsområde / sportplan	31
5 Avrinningsområden och avvattningssvågar	32
5.1 Befintliga topografiska förhållanden	32
5.2 Befintliga ytavrinningsområden	32
5.3 Planerad höjdsättning och ytavrinning	34
5.4 Tekniska avrinningsområden	35
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	36
6.1 Flödesberäkningar för hela utredningsområdet	36
6.1.1 Regnintensitet	36
6.1.2 Befintliga flöden	37

6.1.3	Framtida flöden med utbyggnation enligt strukturplan	37
6.1.4	Framtida flöden med utbyggnation enligt strukturplanen och hållbar dagvattenhantering	37
6.2	Sammanfattning av flödesberäkningar för utredningsområdet.	38
6.3	Sammanfattning av flödesberäkningar för hela planområdet	38
6.4	Volymsberäkningar	38
7	Föroreningsberäkningar	40
7.1	Antaganden	40
7.2	Resultat – kvartersmark	40
7.3	Resultat - hela planområdet	42
7.4	Osäkerheter i föroreningsberäkning	43
8	Översvämningsrisker	44
8.1	Befintlig situation	44
8.2	Framtida situation	45
9	Förslag på dagvattenhantering	46
9.1	Allmänna rekommendationer	46
9.2	Systemlösning för dagvattenhantering i utredningsområdet	46
9.3	Lösningförslag för respektive kvarter	47
9.3.1	Kvarter 1	48
9.3.2	Kvarter 2a och 2b	48
9.3.3	Kvarter 3	49
9.3.4	Kvarter 5	50
9.3.5	Kvarter 4-1 och Kvarter 6	51
9.3.6	Kvarter 7 och Kvarter 8	51
9.3.7	Kvarter 15 och Kvarter 16	52
9.3.8	Kvarter 18 och 19	52
9.3.9	Kvarter 21 och 22	53
9.4	Övriga anvisningar för hållbar dagvattenhantering inom kvartersmark	53
9.5	Principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark	54
9.5.1	Regnbädd	55
9.5.2	Skelettjord	55
9.5.3	Gröna tak	56
9.5.4	Infiltration i grönytor	57
9.5.5	Genomsläpplig beläggning	57
9.5.6	Dagvattenmagasin	58
9.6	Hållbar dagvattenhantering i gatumiljön	58
10	Skyfall	61
10.1	Sekundära avrinningsvägar	61
10.2	Lågpunkter och vattensamlingar vid skyfall	62
11	Helhetsbild av dagvattenhantering	64
11.1	Flödesbelastning	65

11.2	Föroreningsbelastning	66
12	Vidare utredningar	67
13	Slutsats	68
14	Referenser	69

BILAGA 1 Beräkningsmetodik

BILAGA 2 Dagvattenflöden för kvartersmark

BILAGA 3 Schablonhalter StormTac

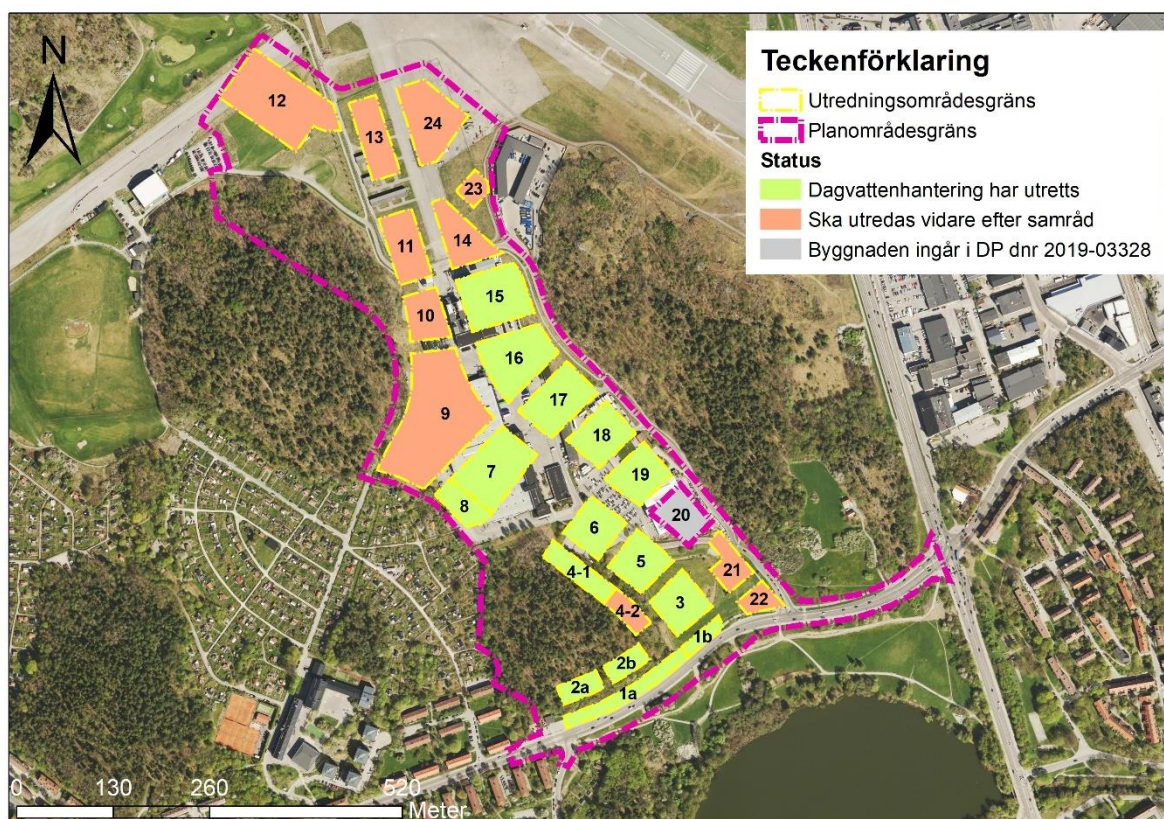
1 Uppdraget

1.1 Bakgrund

Planområdet är beläget i stadsdelen Riksby i centrala Bromma. År 2017 godkändes ett planprogram för centrala Bromma som syftar till att utveckla området till en attraktiv, mångsidig och hållbar stadsmiljö (Stockholms Stad, 2020). Planområdet Linta gårdsväg är den första etappen av detta program. Detaljplanen ska pröva omfattning, placering och utformning av cirka 1200 bostäder, cirka 165 000 kvm BTA verksamhetsyta, grundskola, förskolor, idrott, torg och parker.

Utredningsområdet för föreliggande utredning omfattar den södra delen av planområdet Linta gårdsväg och avgränsas av Bromma flygplats i norr och Kvarnbacksvägen i söder. Inom utredningsområdet planeras det för kvarter med bostäder, kontor, handel och verksamheter, mobilitetshus, skolor och en idrottshall. En översikt av utredningsområdet samt planområdet återges i

Figur 1-1. Inom utredningsområdet förekommer kvarter som inte är markanvisade och saknar dagvattenutredning. Komplettering av utredningen för Kvarter 4-2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 23 och 24 kommer att tas fram inför granskningskedet av detaljplanen.



Figur 1-1. Utredningsområdet för föreliggande dagvattenutredning samt kvarter inom utredningsområdet. Utredningen kommer att omfatta all kvartersmark inom planområdet inför granskning. Kvarter 20 ingår i DP dnr. 2019-03328

I samband med detaljplanearbetet för de planerade kvarteren inom utredningsområdet har det gjorts ett flertal dagvattenutredningar på uppdrag av respektive byggherre.

För att få en tydlig översikt av de planerade dagvattenåtgärderna i aktuellt utredningsområde, som framgår av Figur 1-1, har Geosigma AB fått i uppdrag att ta fram en sammanställd dagvattenutredning för kvartersmarken inom planområdet.

1.2 Syfte

Syftet med utredning är att göra en översiktlig bedömning av hur dagvattnet kan hanteras inom aktuellt utredningsområde med hänsyn till rådande förhållanden och gällande krav enligt Stockholm stads dagvattenstrategi.

Utredningen omfattar:

1. Undersökning av befintlig markanvändning.
2. Undersökning av avrinningsområden samt flödesriktningar inom utredningsområdet.
3. Beräkning av dagvattenflödet inom utredningsområdet.
4. Beräkning av nödvändig utjämningsvolym i enlighet med Stockholm Stads åtgärdsnivå och Stockholm Vatten och Avfalls riktlinjer.
5. Teoretiska beräkningar av föroreningshalter och årliga föroreningsmängder vid nuvarande förhållande och efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar.
6. Översiktlig bedömning av översvämningsrisker med identifiering av viktiga sekundära avrinningsvägar.

Vidare ska de dagvattenlösningar som har föreslagits i tidigare dagvattenutredning för aktuellt planområde redovisas och lämpliga principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän platsmark beskrivas.

1.3 Avgränsning

Föreliggande sammanställda dagvattenutredning fokuserar på kvartersmark inom planområdet. Dagvattenhantering har utretts för kvarter 1 till och med 8, kvarter 15, 16, 18, 19, 21 och 22. Utredningar för de övriga kvarteren inom detaljplanen kommer att tas fram och inkluderas i föreliggande utredning inför granskningen. En översikt återges i Figur 1-1.

Exploateringskontoret ansvarar för dagvattenhantering på allmän platsmark och en Dagvattenutredning för allmän platsmark för Detaljplan- Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m. fl, Centrala Bromma, Riksby Etapp 1 har tagits fram av (Sweco, 2021). I dagvattenutredning för allmän platsmark (Sweco, 2021) har kvarter 24 inte arbetats in och det planeras göras i granskningsskedet.

2 Underlag och tidigare utredningar

En skyfallskartering (WSP, 2018) har tagits fram i samband med framtagande av planprogrammet för centrala Bromma. En dagvattenutredning för allmän platsmark (Sweco, 2021) för planområdet har också tagits fram parallellt med föreliggande utredning, som berör kvartersmark. Dessutom har det gjorts separata utredningar för hur dagvattnet kan omhändertas i de planerade kvarteren i utredningsområdet. En översikt av dessa utredningar ges i de kommande avsnitten.

2.1 Skyfallskartering

I syftet med att utreda vilka områden som kan riskera översvämningar vid ett klimatanpassat 100-års regn och hur den framtida markanvändningen kan påverka översvämningsrisken så har WSP (2018) har tagit fram en skyfallsmodellering för strukturplanområdet "Centrala Bromma". Resultaten från simuleringar med ny bebyggelse och vägar enligt strukturplanen visar att:

- Ytavrinning förväntas att ske framför allt via de nya vägarna och följer därmed de naturliga avrinningsvägarna.
- Det finns en risk för vattensamlingar på innergårdar eftersom vattnet kan dämmas upp vid nya byggnader och vägar.

För att undvika översvämning på innergårdarna föreslås att innergårdarna anläggs högre än de nya omgivande vägarna och/eller att kvarteren utformas med öppningar så att skyfallsvatten ska kunna avledas via dessa.

2.2 Dagvattenutredningar för kvartersmark

Resultaten av dagvattenutredningarna för kvartersmarken ska arbetas in i denna utredning. Ett flertal dagvattenutredningar för kvartersmarken har genomförts. En översikt över de dagvattenutredningarna som har gjorts (och inte gjorts) inom utredningsområdet framgår av Tabell 2-1.

I skrivande stund har det inte än gjorts någon dagvattenutredning för kvarter 4-2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 23 och 24 och utredningar för dessa kvarter kommer att tas fram inför granskningsskedet av detaljplanen.

Det bör noteras att det har utretts två alternativ för Kvarter 2a och 2b, ett alternativ (A) med radhus som länkar ihop punkthusen och ett alternativ (B) med gröna gårdar.

Tabell 2-1. Aktuella dagvattenutredningar som har arbetats in i föreliggande dagvattenutredning.

Kvarter	Byggherre	Dagvattenutredning	Datum	Referens Dagvattenutredning
1a	Stockholmshem	Dagvattenutredning, Riskby, Bromma	2021-02-05	Geosigma, 2021a
1b	Stockholmshem	Dagvattenutredning, Riskby, Bromma	2021-02-05	Geosigma, 2021a
2a	Skanska	Dagvattenutredning Linta, Riskby	2021-05-19	Tyrens, 2021
2b	Skanska	Dagvattenutredning Linta, Riskby	2021-05-19	Tyrens, 2021
3	Svea Fastigheter	Dagvatten PM Linta Gårdsväg kvarter 3	2021-01-29	Structor, 2021
4-a	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2021-03-04	Geosigma AB, 2020b
4-b				
5	Maxera Bostad	Dagvattenutredning - Linta Gårdsväg, Bromma	2020-11-18	Geosigma AB, 2020c
6	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg		Geosigma AB, 2020b
7	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg		Geosigma AB, 2020b
8	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg		Geosigma AB, 2020b
9 ¹				
10 ¹				
11 ¹				
12 ¹				
13 ¹				
14 ¹				
15	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2021-02-05	Geosigma AB, 2020b

16	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2021-02-05	Geosigma AB, 2020b
17 ¹				
18	Sagax AB	Dagvattenutredning för kv. 18 och kv. 19, Centrala Bromma - Linta gårdsväg	2020-10-29	Geosigma AB, 2020a
19	Sagax AB	Dagvattenutredning för kv. 18 och kv. 19, Centrala Bromma - Linta gårdsväg	2020-10-29	Geosigma AB, 2020a
20	Stockholm Parkering ²	Dagvattenutredning Linta Gård	2020-10-09	Lektus, 2020
21	Åke Sundsvall AB	Dagvattenutredning för Kvarter 21 och 22, Centrala Bromma - Linta Gårdsväg	2021-03-23	Geosigma AB, 2021c
22	Åke Sundsvall AB	Dagvattenutredning för Kvarter 21 och 22, Centrala Bromma - Linta Gårdsväg	2021-03-23	Geosigma AB, 2021c
23 ¹				
24 ¹				

¹ Dagvattenhantering ska utredas vidare efter samråd

² Byggnaden ingår i DP dnr 2019-03328

2.3 Dagvattenutredning för allmän platsmark

Sweco (2021) har tagit fram en dagvattenutredning för allmän platsmark inom planområdet Linta Gårdsväg och har föreslagit en systemlösning för omhändertagande av dagvatten från allmän platsmark.

I samband med den föreslagna exploateringen av planområdet och utbyggnation av dagvattennätet så kommer allt dagvatten att ledas till Lillsjön som ligger söder om planområdet. Dagvattnet från planområdets norra del kommer först att ledas till en central fördröjning i höjd med föreslagen sportplan och sedan pumpas vidare upp mot dagvattenledningar som leder ner mot Lillsjön.

Dagvattnet från allmän platsmark planeras att omhändertas i en grönblå infrastruktur vilket resulterar i en hållbar dagvattenhantering i gaturum. Dagvattnet leds först mot (nedsänkta) växtbäddar och i andra hand till underliggande skelettjordar. Det har föreslagits 4 olika utformningar för hållbar dagvattenhantering i gaturummet:

1. Nedsänkta växtbäddar
2. Växtbäddar med bevattningslådor
3. Träd i skelettjord
4. Översilningsytor

Resultaten av utförda föroreningsberäkningar visar att föroreningsbelastningen minskar med cirka 80 % om cirka 95 % av vägdagvatten omhändertas i grönblå infrastruktur.

Det bör noteras att dagvattenutredning för allmän platsmark (Sweco, 2021) ska uppdateras i granskningsskedet då bland annat kvarter 24 inte har inkluderats. Det påverkar således underlag som har hämtats från denna rapport.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1 Dagvattenstrategi

Stockholm Stads dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige den 9 mars år 2015 och syftet med strategin är att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar riktning (Stockholm Stad, 2015). Det innebär att dagvattenhanteringen bör ta hänsyn till både vattenkvalitet och vattenkvantitet samt att utmaningen som uppstår genom klimatförändringar i en allt tätare stad lyfts fram.

Målet för hållbar dagvattenhantering kan således beskrivas med 4 övergripande riktlinjer (Stockholm Stad, 2015):

- 1) Dagvattenhantering ska bidra till en förbättrad vattenkvalitet av stadens yt- och grundvatten så att god status eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
- 2) Dagvattenhantering ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
- 3) Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska återanvändas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- 4) För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering.

3.2 Åtgärdsnivå

En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltning och bolag. Enligt Stockholm Stads (2016) åtgärdsnivå för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd inom kvartersmarken samt allmän platsmark renas och fördröjas.

3.3 Dimensionerande dagvattenflöde

3.3.1 Dimensionering enligt Stockholm Vatten och Avfall checklista

Enligt checklista för dagvattenutredningar i Stockholm ska dagvattenflöden beräknas för följande scenarier:

- Regn med återkomsttiden 10 år för befintlig och planerad markanvändning *exklusive* klimatfaktor.
- Regn med återkomsttid enligt minimumkrav enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016) för befintlig och planerad markanvändning *inklusive* klimatfaktor. Se avsnitt 3.3.2.

3.3.2 Dimensionering enligt Svenskt Vatten Publikation 110

Principerna för dimensioneringen är i enlighet med Svenskt Vatten Publikation 110 (2016) och är följande:

- a. Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag, se tabell 3-1. Kvartersmark inom utredningsområdet bedöms motsvara 'centrum- och affärsområde' för planerade kvarter med en blandning av kontor, handel, verksamheter mm. och 'tät bostadsbebyggelse' för planerade bostäder. Flödesberäkningar har därmed gjorts

med följande återkomsttider:

- Återkomsttid 5 år för bostadskvarter
- Återkomsttid 10 år för verksamhetskvarter
- Återkomsttid 20 år för bostadskvarter
- Återkomsttid 30 år för verksamhetskvarter

Tabell 3-1. Utdrag från P110 (Svenskt Vatten, 2016) sida 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

- b. På grund av klimatförändringar så kommer nederbördsmängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Klimatfaktorn i nuläget har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.
- c. Dagvattenledningar dimensioneras inte i föreliggande utredning.
- d. Vatten som inte ryms i ledningssystemet ger upphov till marköversvämningar och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och bebyggelsen. Säkerhetsnivån med avseende på marköversvämningar med skador på byggnader och anläggningar är > 100 år. Höjdsättningen utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark.
- e. Dimensionerande varaktighet för regnet motsvarar den antagna rinntiden inom utredningsområdet, det vill säga den tiden det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattade rinnsträckan inom respektive delavrinningsområde. Det bör noteras att rinntider kan variera mellan avrinningsområden, beroende på aktuella rinnvägar och distans.

4 Områdesbeskrivning

Aktuellt utredningsområde omfattar cirka 16 ha och avgränsas av Kvarnbacksvägen i syd och Bromma flygplats i norr. I samband med planerad exploatering kommer befintliga byggnader att rivas och ersättas av ny bebyggelse. Det planeras för bostäder, handel, verksamheter, skola, idrottsanläggningar, torg, parker samt en pumpstation för fjärrvärme.

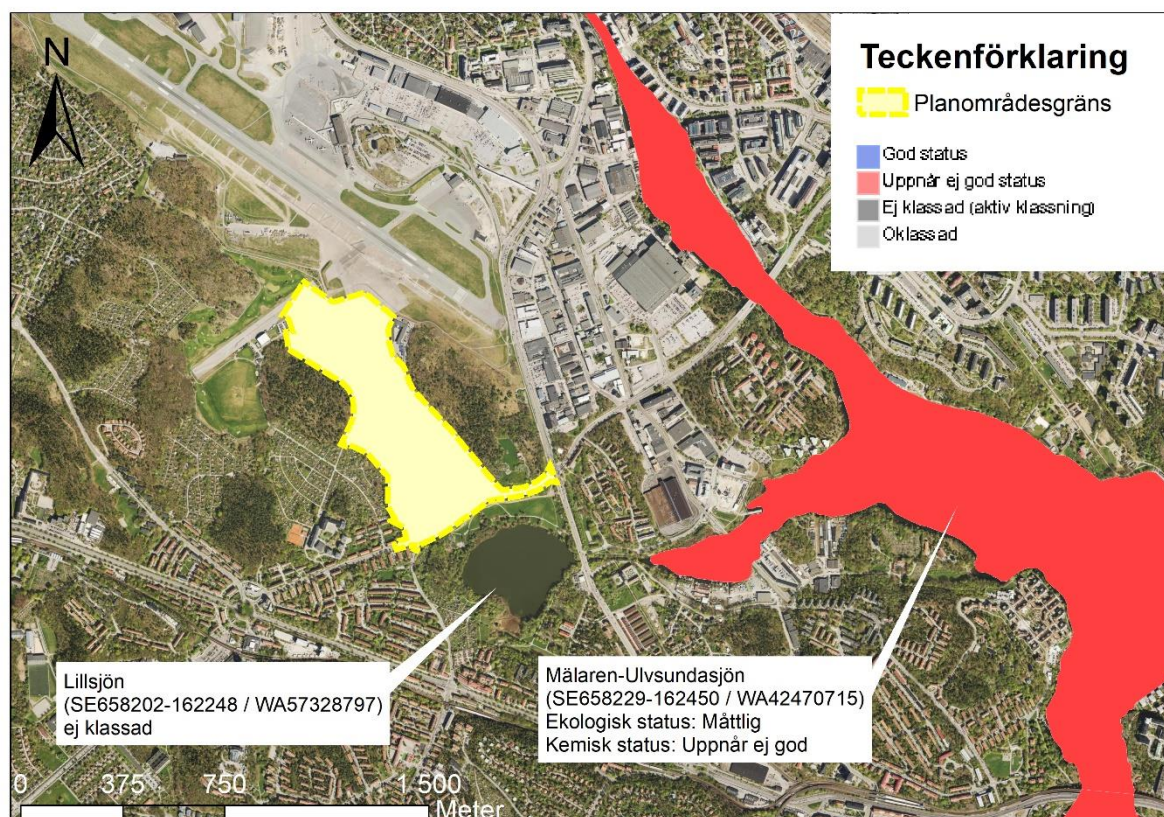
4.1 Recipient

4.1.1 Statusklassning

Den primära recipienten för det dagvatten som avrinner från utredningsområdet är Lillsjön, (SE658202-162248/WA573298797), som inte har en sammanvägd statusklassificering i VISS.

Det finns en miljöövervakningsstation i sjön där miljöparametern klorofyll-halter har mätts 4 gånger om året sedan 1970. Enligt dessa mätningar klassificeras kvalitetsfaktorn växtplankton som dålig. Även parametrarna näringsämnen och ljusförhållanden har bedömts i Lillsjön och mätningarna resulterade i dålig klassning för båda kvalitetsfaktorerna (VISS, 2021).

Lillsjön har i sin tur utlopp i Ulvsundasjön (SE658229-162450) som har en måttlig ekologisk status där utslagsgivande miljökonsekvenstyper har varit miljögifter samt övergödning och som ej uppnår god kemisk ytvattenstatus på grund av för höga halter av PFOS, kadmium, bly, antracen, samt tributyltenn, kvicksilver samt polybromerade difenyleterar (VISS, 2021). Recipienternas läge i relation till planområdets läge framgår av Figur 4-1.



Figur 4-1. Recipienter för dagvatten som avrinner från utredningsområdet (VISS, 2021).

4.1.2 Lokal åtgärdsplan Ulvsundasjön

Enligt länsstyrelsens vatteninformationssystem (VISS, 2021) mynnar dagvattnet som avrinner från utredningsområdet via Lillsjön ut mot Ulvsundasjön. Inom Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) Ulvsundasjön föreslås tre åtgärder som om möjligt bör samordnas med eller åtminstone inte försvåras i och med planen i aktuellt utredningsområde (Stockholm Stad, 2020). De tre åtgärderna innebär att:

1. Utredda möjligheten att peka ut Lillsjön som ett limniskt reservat eller liknande. Då sjön är en viktig uppväxtlokal för fisk i Mälaren.
2. Utredda reningsåtgärd för rening av dagvatten från Ulvsundaleden. Väg dagvatten bör renas innan utsläpp mot Lillsjön. Det kan därför vara bra att samordna reningsåtgärder för väg dagvatten med omhändertagande av dagvatten från aktuellt planområde.
3. Duplicera ledningsnätet och leda dagvatten som går till spill idag till Lillsjön. Först måste dock felsökning genomföras för att se att ingen spillpåverkan finns på dagvattennätet och sedan behöver rening komma till innan avledning till Lillsjön.

Utöver detta gäller stadens generella krav på rening av cirka 80-90% av årsmedelnederbörden. Det motsvarar en reningsvolym på cirka 20 mm (se avsnitt 2).

4.1.3 Markavvattningsföretag

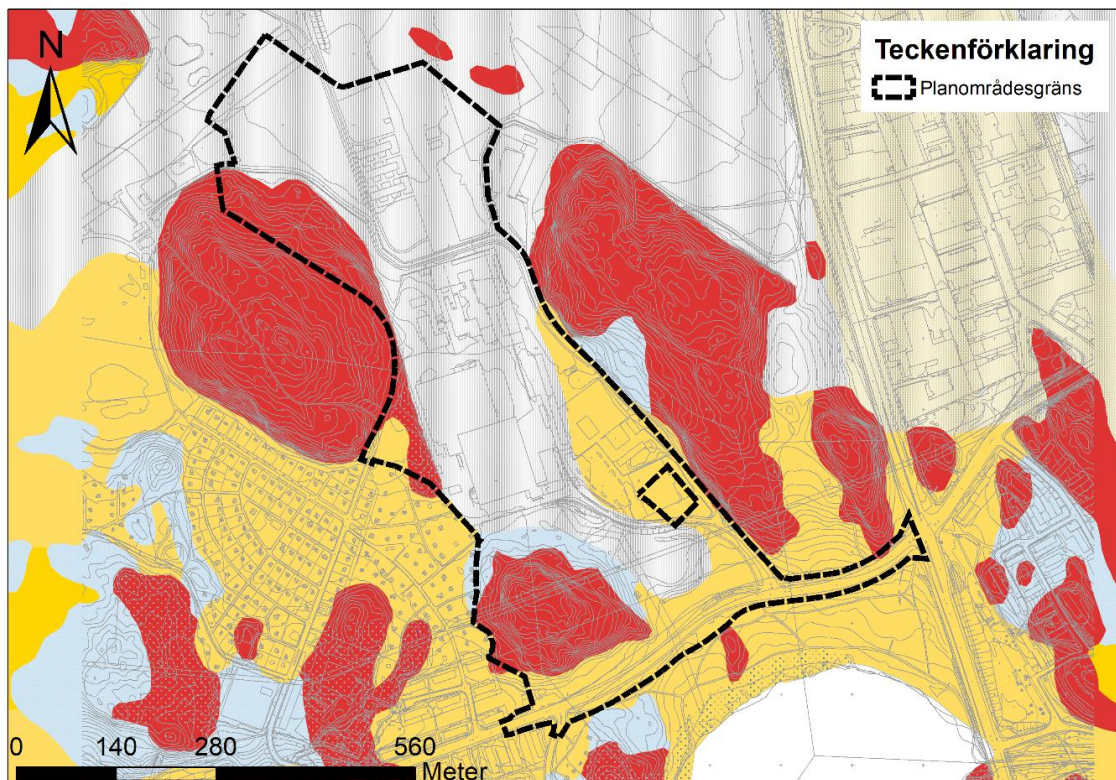
Enligt uppgifter från Länsstyrelsen förekommer det ej markavvattningsföretag inom eller i anslutning till det aktuella utredningsområdet.

4.2 Markförutsättningar

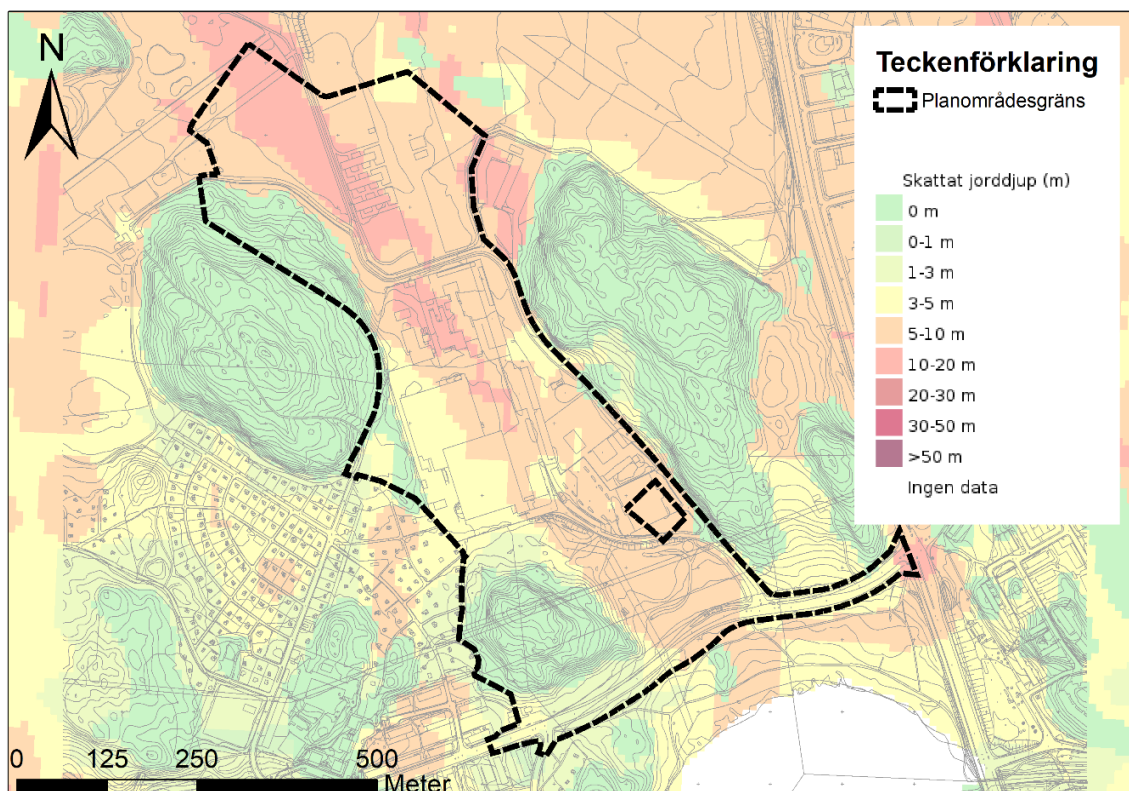
4.2.1 Geologiska förutsättningar

I Figur 4–2 illustreras jordarter inom och omkring utredningsområdet enligt SGU (2021). I södra delen av utredningsområdet utgörs jordarterna framför allt av lera och det förekommer berg i dagen i utredningsområdets sydöstra del. I övrigt utgörs utredningsområdet framför allt av fyllningsmaterial. Enligt Geotekniskt PM (Geosigma, 2021) är lermäktigheten inom planområdet över lag mer än 3 meter.

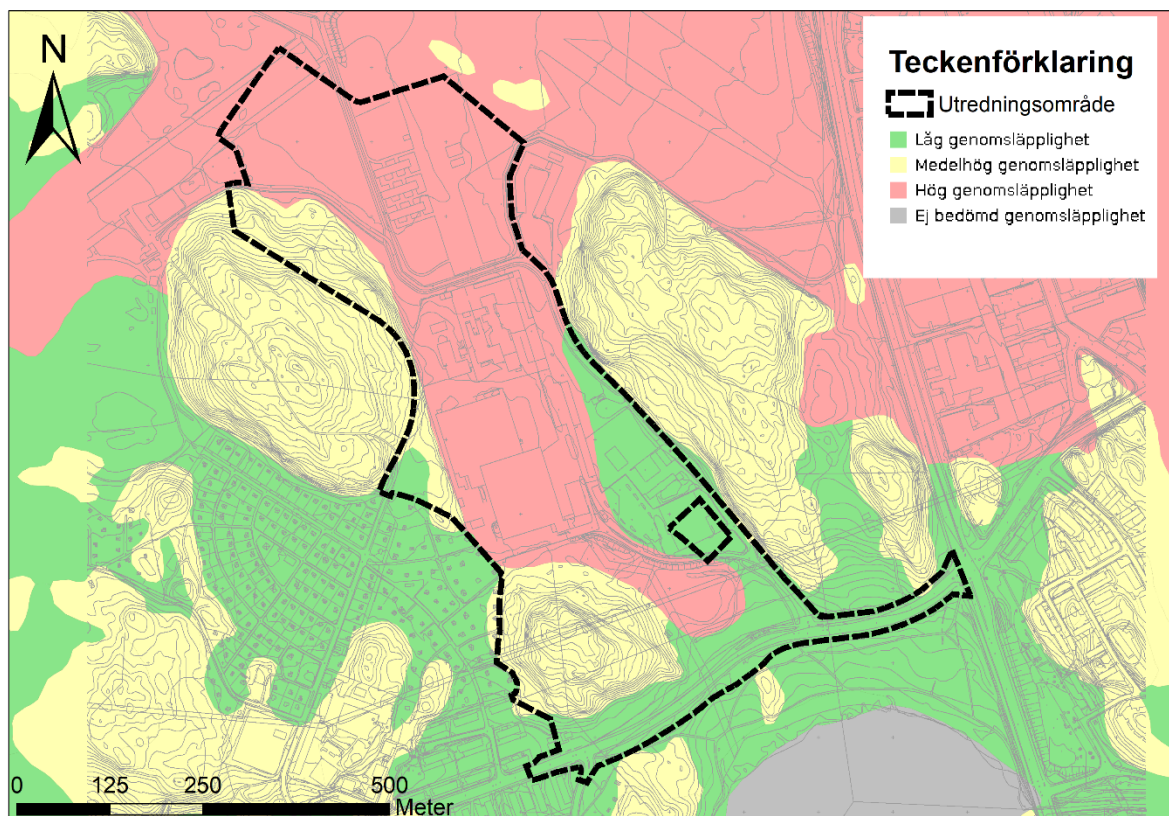
Uppskattat djup till berg inom utredningsområdet varierar mellan cirka 0 och 30 meter och återges i Figur 4–3. Enligt Geotekniskt PM (Geosigma, 2021) för området ligger bergytan inom planområdet på sådant djup att bergschakt inte kommer att behövas med undantag för Kvarter 2a och 2b samt kvarter 4-1 och 4-2. Enligt SGU så bedöms markytans genomsläpplighet inom utredningsområdet i huvudsak som hög där marken utgörs av fyllningsmaterial, en medelhög genomsläpplighet där marken utgörs av berg och en låg genomsläpplighet där marken utgörs av lera (Figur 4–3).



Figur 4-2. Jordarter. Data har erhållits från SGU (2021). Gulmarkerade områden består av postglacial lera. De gråmarkerade områden består av fyllningsmaterial. Rödmarkerade områdena består av urberg och det ljusblå området indikerar ett ytlager av morän.



Figur 4-3. Jorddjup. Uppskattat djup till berg. Data har erhållits från SGU (2021).



Figur 4-4. Genomsläpplighet. Data har erhållits från SGU (2021).

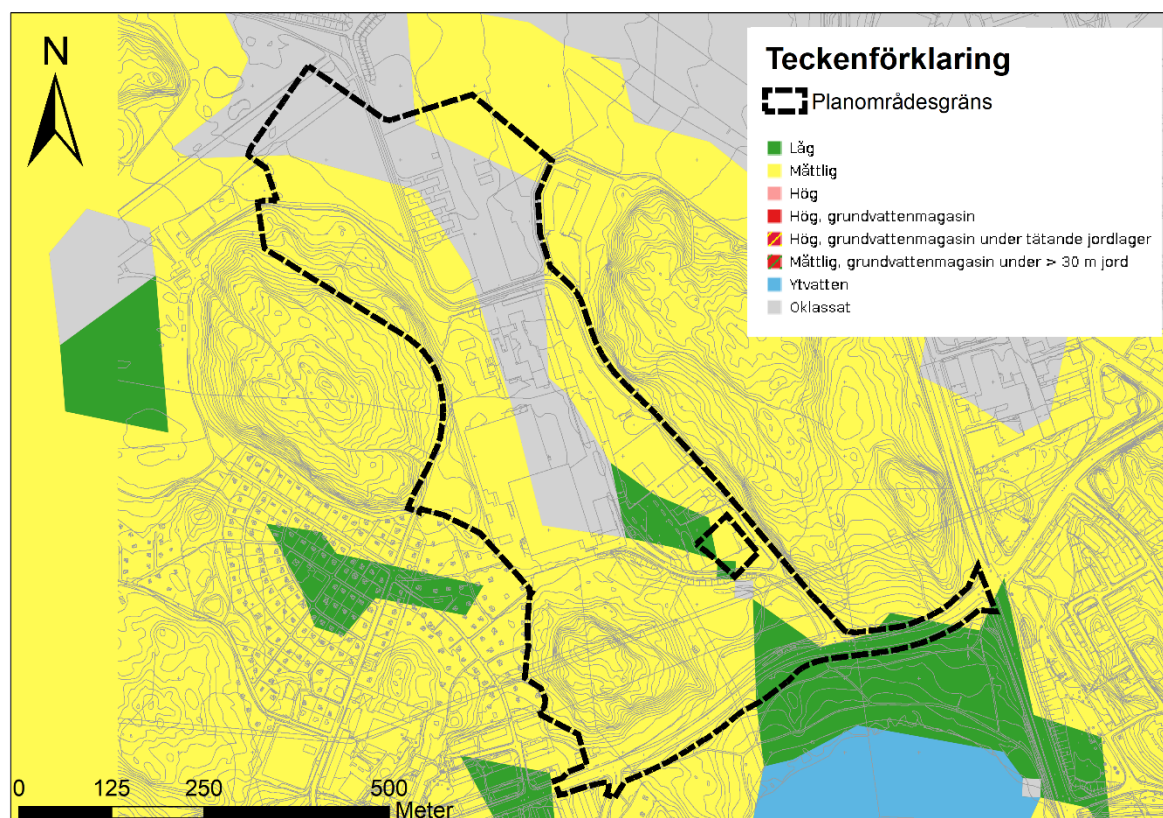
4.2.2 Grundvatten

Enligt förhandsinformation kring grundvattennivåer inom detaljplaneområdet från den pågående geotekniska utredningen (Geosigma, 2020c) så ligger grundvattennivån cirka 0,9 – 6,6 meter under markytan. De undersökta grundvattenrören och uppmätta högsta och lägsta grundvattennivåerna under markytan återges i tabell 4–1. Grundvattenmätningarna visar att grundvattenytan i stora drag inte bör påverka de föreslagna dagvattenlösningarna genom intrång av grundvatten. Eventuellt kan tätning behövas för dagvattenlösningen i Kvarter 17.

Tabell 4-1. Uppmätta högsta och lägsta grundvattennivåer inom detaljplaneområdet under perioden 2019-05-24 till 2021-03-09.

Kvarter	Rör-ID	Grundvattennivå (meter under markytan)	
		Högst	Lägst
1	19S933	1,2	2,4
5	18GA07	3,4	3,5
6	20GS123G	6,6	6,6
Väster om 16	19W101HB	3,9	4,8
17	18GA14	0,9	3,3
19	20GS035G	2,9	2,9
Norr om 20	19S976	2,6	4,0
21	18GA04	2,4	3,9
22	19S930	1,2	3,1

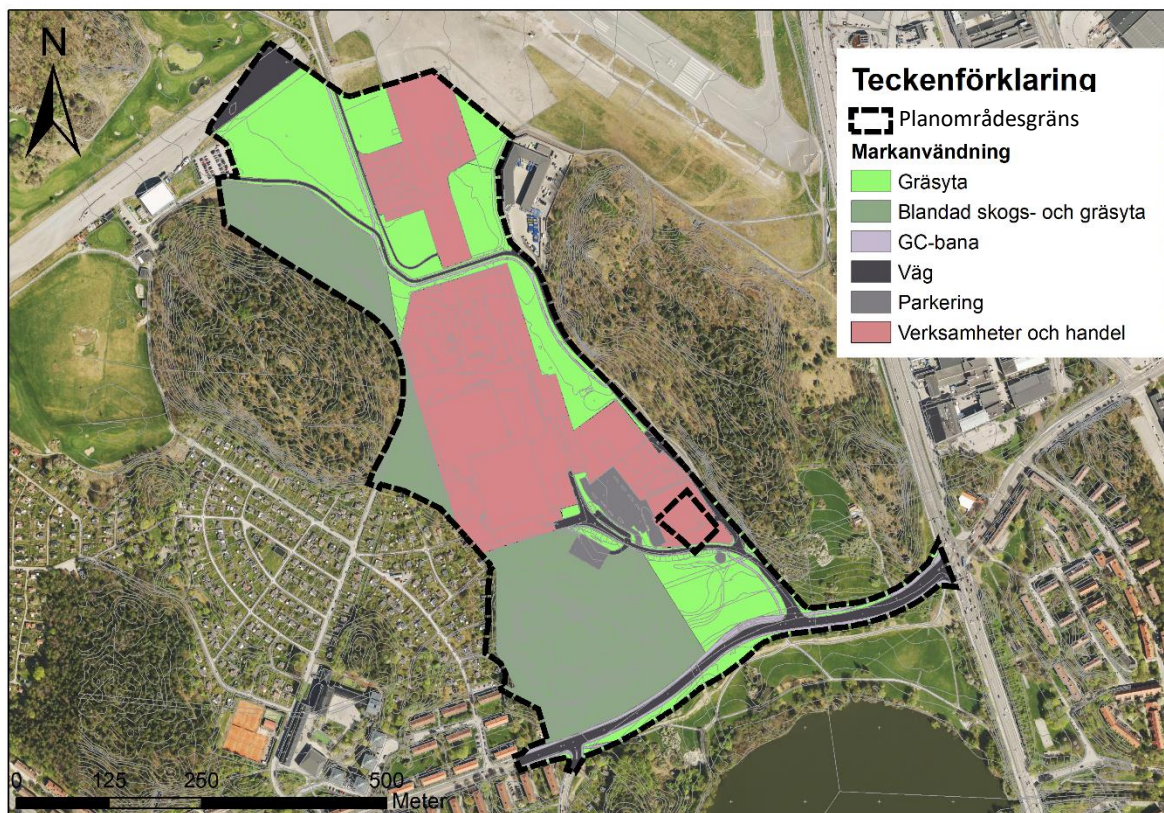
Enligt SGU (2021) klassificeras grundvattnets sårbarhet inom utredningsområdet i huvudsak som måttlig till låg (Figur 4–5).



Figur 4-5. Grundvattens sårbarhet (SGU, 2021).

4.3 Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning i planområdet utgörs av en blandning av hårdgjorda ytor, byggnader, samt blandade skogs- och gräsytor. En översikt över befintlig markanvändning återges i Figur 4-6 och Tabell 4-2.



Figur 4-6. Befintlig markanvändning inom planområdet.

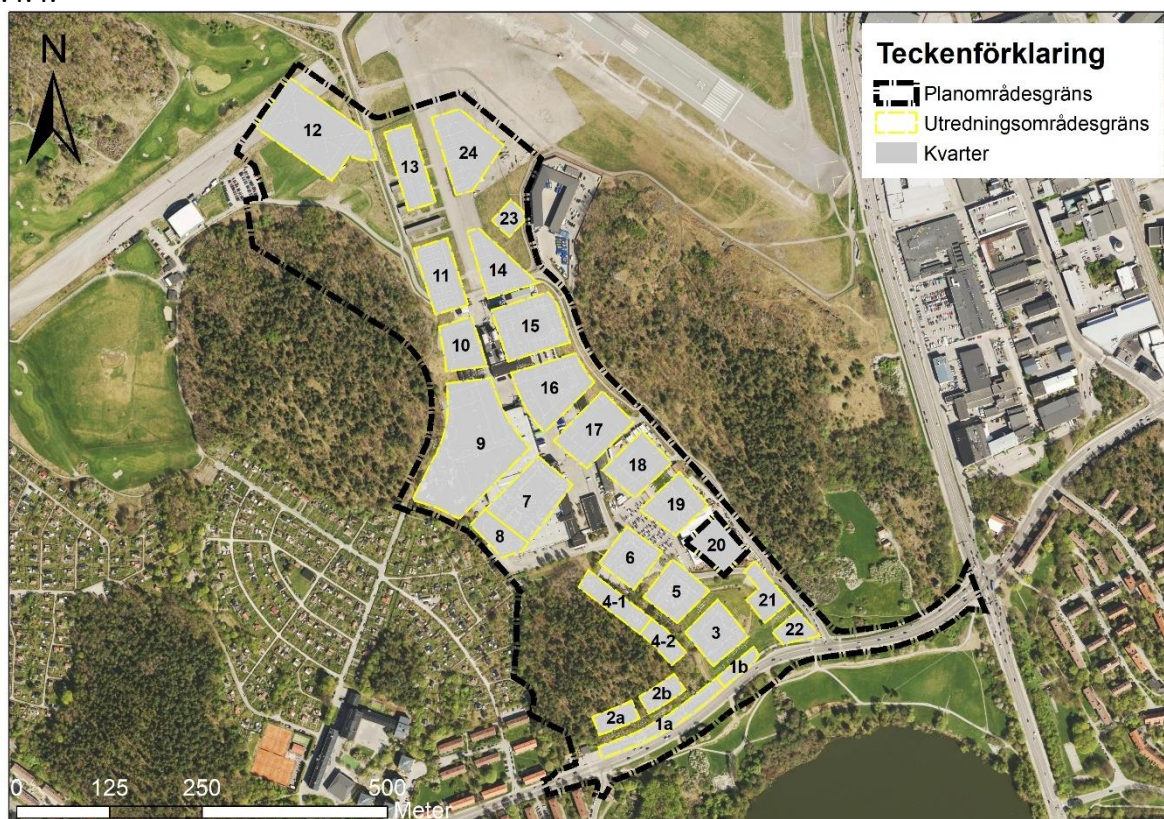
Tabell 4-2. Areor samt reducerade areor för befintlig markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	ϕ	SUMMA	Andel
		ha	%
Gräsyta	0,1	7,332	24%
Blandad skogs- och gräsyta	0,05	8,668	29%
GC-bana	0,8	0,824	3%
Väg	0,8	2,565	8%
Parkering	0,8	0,685	2%
Verksamheter och Handel	0,7	10,154	34%
Summa Area (ha)		30,227	100%

Φ = Avrinningskoefficient

4.4 Planerad markanvändning

Planerad kvartersmark inom planområdet enligt strukturplanen visas i Figur 4–7 och sammanställs i Tabell 4-3. Indelning av delavrinningsområden beskrivs i avsnitt 4.4.1 tom 4.4.4.



Figur 4-7. Planerad kvartersmark inom planområdet.

Tabell 4-3. Areor samt reducerade areor för planerad markanvändning inom planområdet. Se Sweco (2021) för en mer noggrann indelning av planerad markanvändning för allmän platsmark.

Markanvändning	Summa (ha)	Andel (%)
Allmän platsmark		
Planteringar	2,29	8%
Park	1,26	4%
Gräsytor	0,53	2%
Blandade skogs och gräsytor	7,02	23%
GC-bana	3,60	12%
Lokalgator	1,27	4%
Väg	2,87	10%
Summa allmän platsmark (ha)	18,84	62%
Kvartersmark		
Kvarter med bland annat kontor, handel och verksamheter.	4,66	15%
Bostäder (Kv 1 tom kv. 7)	3,01	10%
Skola och förskola (kv. 8 och kv. 9)	1,80	6%
Idrott (kv. 10, kv. 11 och kv. 12)	1,86	6%
Summa kvartersmark	11,33	38%
Summa planområdet	30,16	100%

4.4.1 Bostäder, Kvarter 1–7

Kvarter 1–7 planeras att bebyggas med bostäder. I tabell 4–4 ges en översikt av beräknade areor för planerad markanvändning enligt de dagvattenutredningar som har gjorts för respektive kvarter.

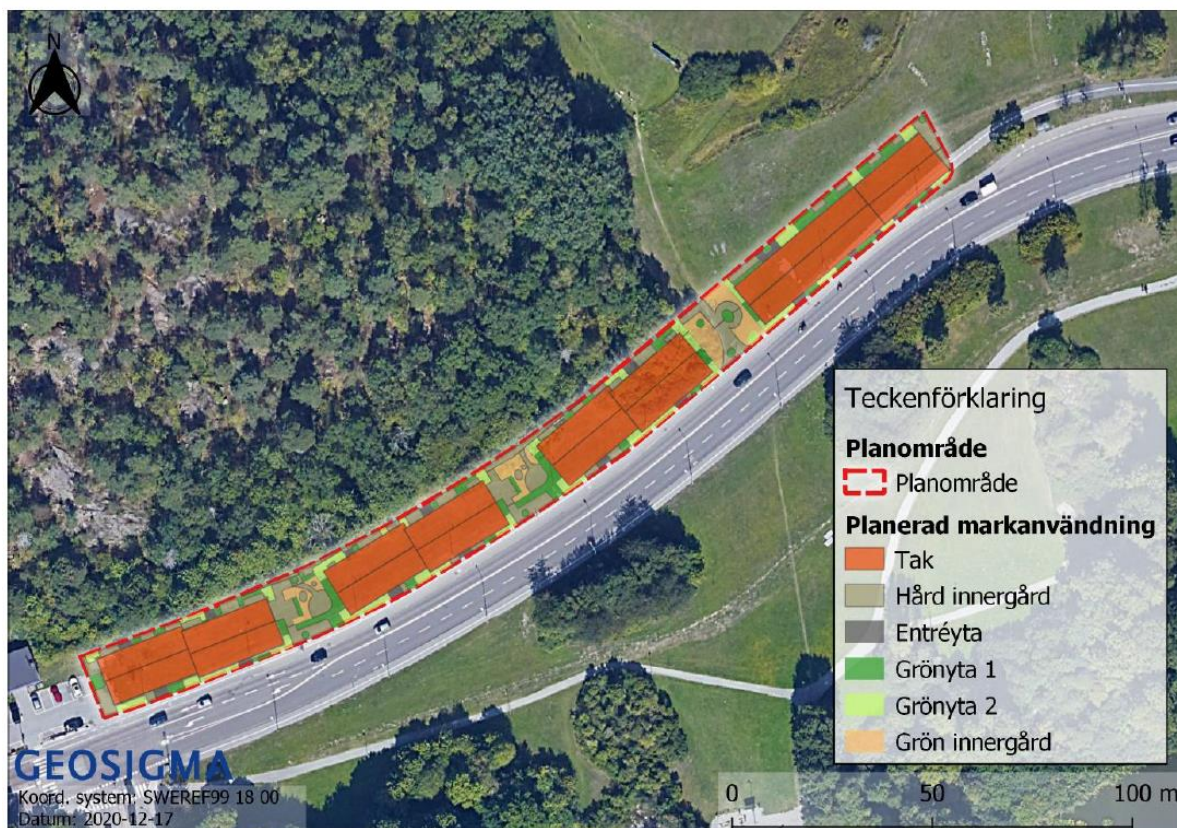
Tabell 4-4. Areor för planerad markanvändning för kvarter som planeras bebyggas med bostadshus.

Markanvändning	φ	Kv. 1a / 1b	Kv. 2-a / kv 2-b ¹	Kv. 3	Kv. 4-1	Kv. 5	Kv. 6	Kv. 7	kv. 4-2	Totalt
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Takyta	0,9	0,24	0,14		0,11	0,19	0,21	0,33		1,22
Utåtlutande Takyta	0,9			0,05						0,05
Inåtlutande Takyta	0,9			0,10						0,10
Takterass	0,8			0,09						0,09
Grönt tak	0,4					0,04				0,04
Portik	0,9						0,01	0,01		0,02
Gårdsyta	0,3					0,17				0,17
Gårdsyta	0,4		0,06	0,13						0,20
Gårdsyta - blandad	0,5				0,18		0,13	0,28		0,59
Gårdsyta - hård	0,6	0,07								0,07
Gårdsyta - grön	0,2	0,02								0,02
Hårdgjord markyta	0,8	0,01	0,01					0,03		0,05
Grönyta	0,1	0,06	0,01							0,07
Förgårdsmark	0,8			0,03			0,03	0,02		0,08
Återställd naturmark	0,1		0,063							0,06
Naturmark	0,2		0,02							0,02
Kvartersmark	0,6								0,17	0,17
Summa Area (ha)		0,40	0,31	0,3910	0,29	0,40	0,38	0,67	0,17	3,01
Summa reducerad area (ha_{red})		0,28	0,17	0,29	0,19	0,24	0,22	0,40	0,10	1,90

¹ Redovisade areor avser alternativ A. Alternativ B har har en reducerad areal på 0,18 ha_{red}.

4.4.1.1 Kvarter 1a och 1b

Kvarter 1a och 1b utformas som bostadskvarter. Markanvändningen runt bostadshusen visas i Figur 4-8. Mellanrummen mellan husen är till största delen icke underbyggda. Dock upptas del av gårdarna av underliggande ledningsstråk. I övrigt planeras för grönytor, hårdgjorda ytor för cykelparkering, samt vistelseytor i anslutning till odlingsytor.



Figur 4-8. Planerad markanvändning för Kvarter 1a och 1b. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 1 (Geosigma, 2021a). Notera att bakomvarande planerad bebyggelse inte syns i illustrationen.

4.4.1.2 Kvarter 2a och 2b

Planerad bebyggelse för Kvarter 2a och 2b består av fyra flerfamiljshus med bostäder. Mellan husen planeras att anläggas gårdsytor som delvis ska vara underbyggda.

I Figur 4–9 återges planerad markanvändning för Kvarter 2a och b, alternativ A.

I Figur 4-10 återges planerad markanvändning för Kvarter 2a och 2b, alternativ B. Notera att skillnaden mellan alternativ A och alternativ B avser framförallt utformning av gården.



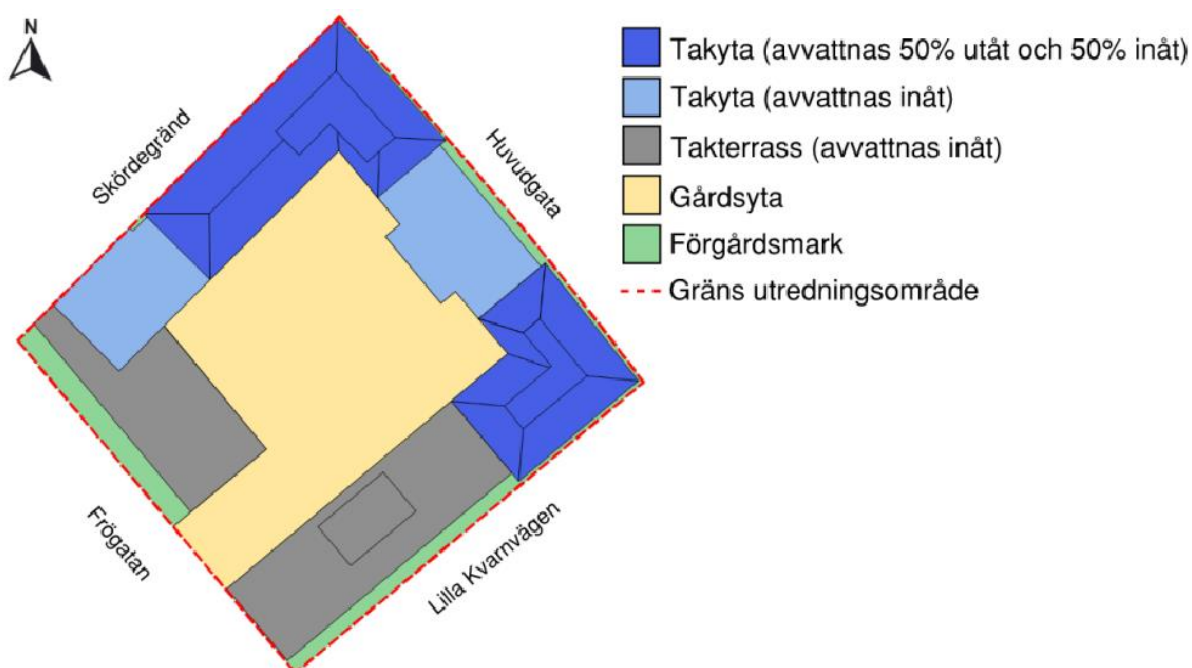
Figur 4-9. Planerad markanvändning för kvarter 2a och 2b, alternativ A. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 2 (Tyréns, 2021a).



Figur 4-10. Planerad markanvändning för kvarter 2a och 2b, alternativ B. Bild har hämtats från dagvattenutredning för kvarter 2, alternativ B (Tyréns, 2021b).

4.4.1.3 Kvarter 3

Vid exploatering av Kvarter 3 planeras för byggnation av nya bostäder med en gemensam innergård mellan bostadshusen. Bostadsgården är inte underbyggd. En översikt av planerad markanvändning framgår av Figur 4–11.



Figur 4-11. Planerad markanvändning för Kvarter 3. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 3 (Struktur, 2021).

4.4.1.4 Kvarter 4-1, 6 och 7.

Nya bostadshus planeras även i Kvarter 4-1, 6 och 7. I Kvarter 4-1 och Kvarter 6 planeras det för bostadshus med tillhörande gårdsyta som kommer att bestå av en blandning av gångvägar, gräsytor, planteringsytor och uteplatser. Inom Kvarter 7 planeras det för flera bostadshus som skiljs av med en lokalgata. Bostadsgårdarna är icke-underbyggda. Markanvändning för dessa kvarter återges i Figur 4–12.



Figur 4-12. Planerad markanvändning för Kv. 4-1, Kv. 6, Kv. 7 och Kv. 8..

4.4.1.5 Kvarter 5

Enligt projekterad exploatering av Kvarter 5 planeras för byggnation av flerfamiljshus med tillhörande innergård där den planerade markanvändningen utgörs av takyta och gårdsyta inom kvarter (Figur 4-13). Bostadsgården är inte underbyggd.



Figur 4-13. Planerad markanvändning för Kvarter 5. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 5 (Geosigma, 2020a).

4.4.2 Skola och Förskola

Kvarter 8 kommer att bebyggas med en förskola med tillhörande förskolegård. Utformningen av Kvarter 8 återges i Figur 4-12. Den planerade markanvändningen för Kvarter 8 och 9 återges i Tabell 4-5.

Tabell 4-5. Planerad markanvändning för kvarteren som planeras bebyggas med skola/förskola.

Planerad markanvändning	φ	Kv. 8	Kv. 9	Totalt
		ha	ha	ha
Tak	0,9	0,06		0,06
Asfaltyta	0,8	0,02		0,02
Gårdsyta	0,5	0,13		0,13
Skolområde	0,5		1,59	1,59
Summa area (ha)		0,21	1,59	1,80
Summa reducerad area (ha_{red})		0,12	0,80	0,92

4.4.3 Kvarter med kontor, handel och verksamheter

Kvarter 13-19 samt 21-24 planeras för en blandad stadsdel med kontor, handel och verksamheter. I tabell 4-6 ges en översikt av beräknade areor för planerad markanvändning enligt de dagvattenutredningar som har gjorts för respektive kvarter.

Tabell 4-6. Planerad markanvändning för kvarter som planeras för kontor, handel och verksamheter mm.

Planerad markanvändning	φ	kv. 13	kv. 14	Kv. 15	Kv. 16	Kv. 17	kv. 23	kv. 24	Kv. 18	Kv. 19	Kv. 21	kv. 22	Totalt
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Tak	0,9			0,4	0,4				0,1	0,13			1,03
Grönt tak	0,6				0,08				0,07	0,03			0,18
Parkeringsyta	0,8								0,17	0,16			0,33
Parkeringsyta (grus)	0,6										0,01		0,01
Gårdsyta	0,5			0,12									0,12
Innergård	0,6								0,05	0,02			0,07
Innnergård (Underbyggd/Hårdgjord)	0,8			0,08	0,16								0,24
Infart	0,8								0	0,05			0,05
Förgårdsmark	0,5			0,01	0,01								0,02
Förgårdsmark, hårdgjord	0,8								0,03	0,02			0,05
Bro	0,8								0,01	0			0,01
Gata	0,8										0,02	0,003	0,023
Plattor	0,6										0,01		0,01
GC-bana	0,8										0,02	0,02	0,04
Gräsytor	0,1										0,18	0,13	0,31
Kvarter med bland annat kontor, handel och verksamheter	0,7	0,42	0,41			0,54	0,12	0,67					1,95
Summa Area (ha)		0,42	0,41	0,61	0,65	0,54	0,12	0,67	0,43	0,41	0,24	0,15	4,66
Summa reducerad area (hared)		0,30	0,29	0,39	0,44	0,38	0,09	0,47	0,30	0,28	0,06	0,03	3,26

4.4.3.1 Kvarter 15 & 16

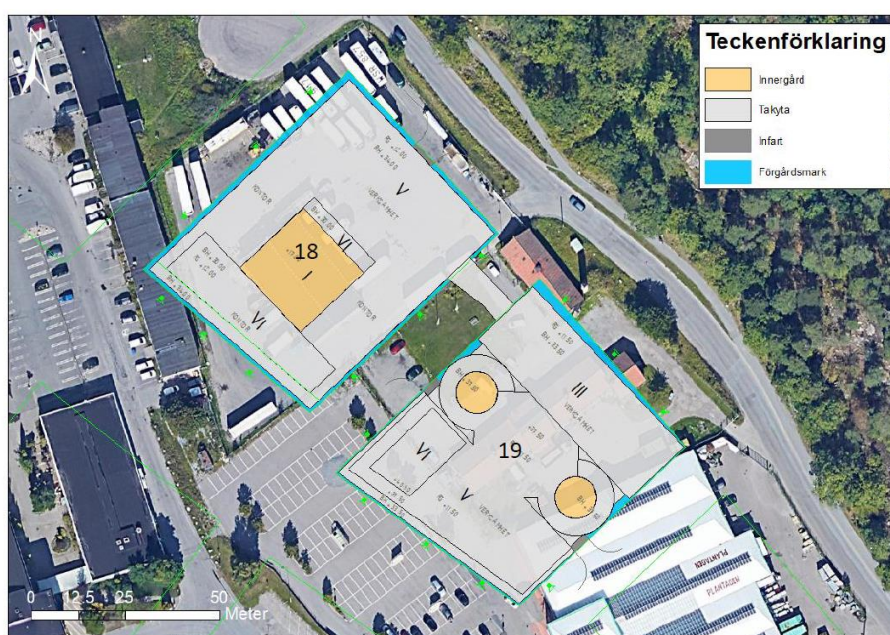
Vid exploatering av Kvarter 15 och Kvarter 16 planeras för byggnation en blandning av handels-, kontors- och verksamhetslokaler. I Kvarter 16 kommer två underbyggda innegårdar att anläggas. I dagvattenutredningen (Geosigma, 2021b) för detta kvarter har det antagits att innegårdarna ska vara instängda. En översikt av planerad markanvändning framgår av Figur 4–14.



Figur 4-14. Planerad markanvändning för Kvarter 15 och 16. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 4, 6, 7, 8, 15 och 16 (Geosigma, 2021b).

4.4.3.2 Kvarter 18 & 19

Vid exploatering av Kvarter 18 och Kvarter 19 planeras för byggnation av en blandning av handels-, kontors- och verksamhetslokaler. Hustaken i båda kvarteren planeras delvis att användas som parkeringsytor medan en del planeras att utgöras av gröna tak. En bro planeras mellan byggnader så att de sammanlänkas. En översikt framgår av Figur 4–15.



Figur 4-15. Planerad markanvändning för Kv. 18 och Kv.19 (Geosigma, 2020b).

4.4.3.3 Kvarter 20: Mobilitetshus, Detaljplan dnr: 2019-03328

Kvarter 20 ingår inte i detaljplanen som föreliggande dagvattenutredning behandlar men beskrivs i denna rapport eftersom kvarteret påverkar och påverkas av det omkringliggande detaljplaneområdet. Däremot tas inte kvarteret med i flödes-, volyms- eller föroreningsberäkningarna.

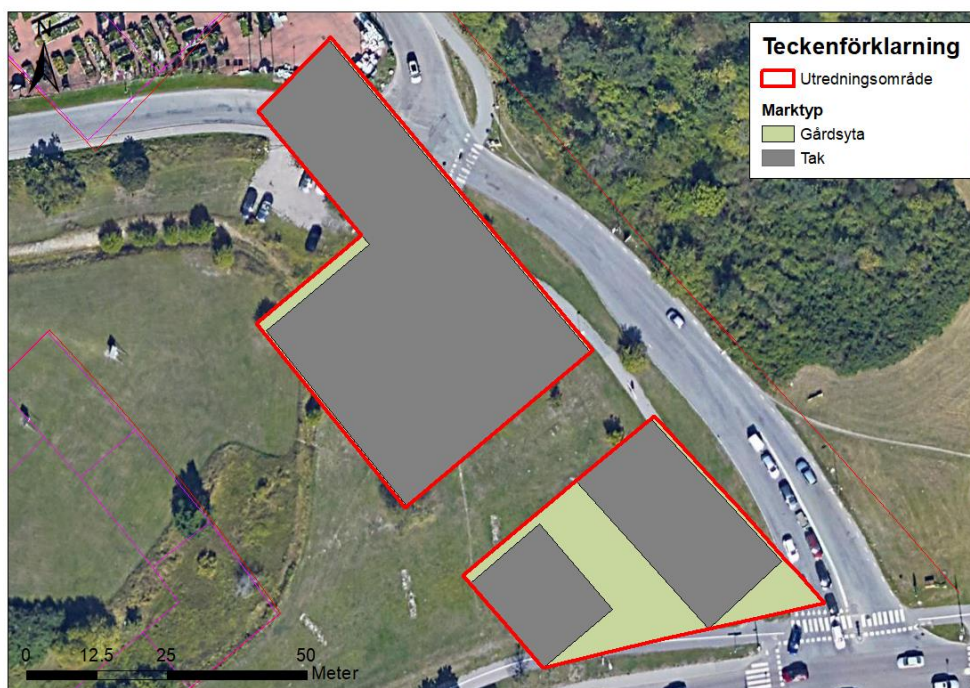
Inom Kvarter 20 planeras för att bygga ett mobilitetshus som kommer att fungera som parkeringsgarage, kontor, café, pumpstation för värmeverk samt möjliggöra för koloniodling på taket. Kvarteret kommer att utgöras av framför allt bebyggelse och vid beräkningar av planerad markanvändning har det antagits att mobilitetshuset kommer att förses med växtbeklätt tak. En skiss av planerad markanvändning framgår av Figur 4–16.



Figur 4-16. Planerad markanvändning för Kvarter 20. Byggnader täcker hela fastigheten. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 20 (Lektus, 2020).

4.4.3.4 Kvarter 21 och 22

Kvarter 21 och 22 kommer att bebyggas med bland annat kontorslokaler och garage. I Kvarter 22 kommer den västra byggnaden att bestå av bostäder. Det bör noteras att Kvarter 21 kommer att utgöras av takyta förutom en smal korridor av förgårdsmark längs med västra och östra fastighetsgränsen. Eventuellt kommer 2 meter bred förgårdsmark även att sträcka sig längst med nordvästra delen av Kvarter 21, söder om den planerade parken på allmän plats. En översikt av planerad markanvändning återges i Figur 4-17.



Figur 4-17. Planerad markanvändning för kvarter 21 och kvarter 22 (Geosigma, 2021c).

4.4.4 Idrottsområde / sportplan

Kvarter 10 planeras att utgöras av en idrottshall. Exakt utformning är i dagsläget inte känt men enligt strukturplanen är kvarteret avsedd för idrott.

Enligt strukturplanen ska även kvarter 11 och kvarter 12 användas för sport och idrott. Exakt utformning är inte känd i skrivande stund. I tabell 4–7 ges en översikt av beräknade areor för planerad markanvändning enligt de dagvattenutredningar som har gjorts för respektive kvarter.

Tabell 4-7. Planerad markanvändning inom kvarter 11 och kvarter 12.

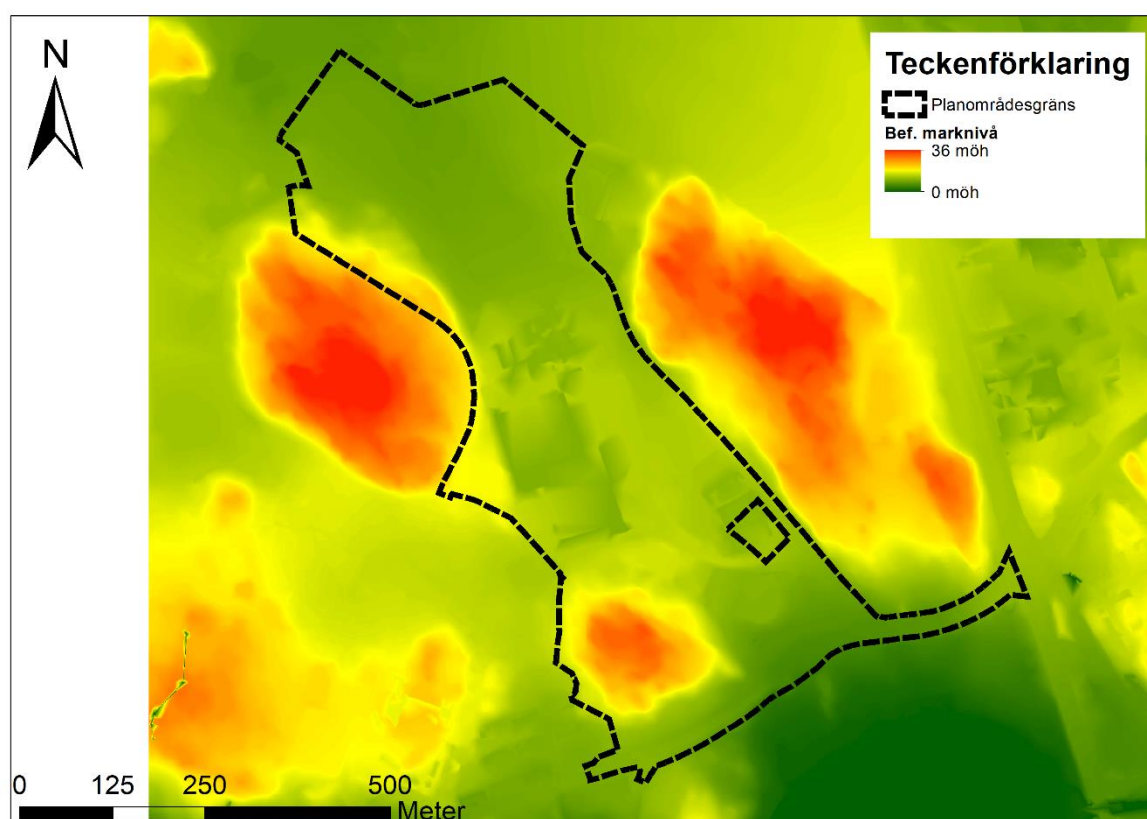
Planerad markanvändning	φ	Kv. 10	kv. 11	kv. 12	Totalt
		ha	ha	ha	ha
Idrottsområde	0,6		0,43	1,10	1,53
Idrottshall	0,7	0,33			0,33
Summa Area (ha)		0,33	0,43	1,10	1,86
Summa reducerad area (ha_{red})		0,23	0,12	0,66	1,01

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Ytliga avrinningsområden har utretts för både den befintliga samt den planerade markanvändningen. I samband med planerad exploatering kommer höjdsättningen inom utredningsområdet att påverka avrinningsområdena inom området.

5.1 Befintliga topografiska förhållanden

Utifrån baskartan har de topografiska förhållanden utretts. Marknivåer inom utredningsområdet varierar mellan cirka +8 och +15 meter. Lågpunkter förekommer i både den norra delen av planområdet intill flygplatsen, samt i den södra delen vid Lillsjön. En översikt över de befintliga topografiska förhållandena återges i Figur 5-1.



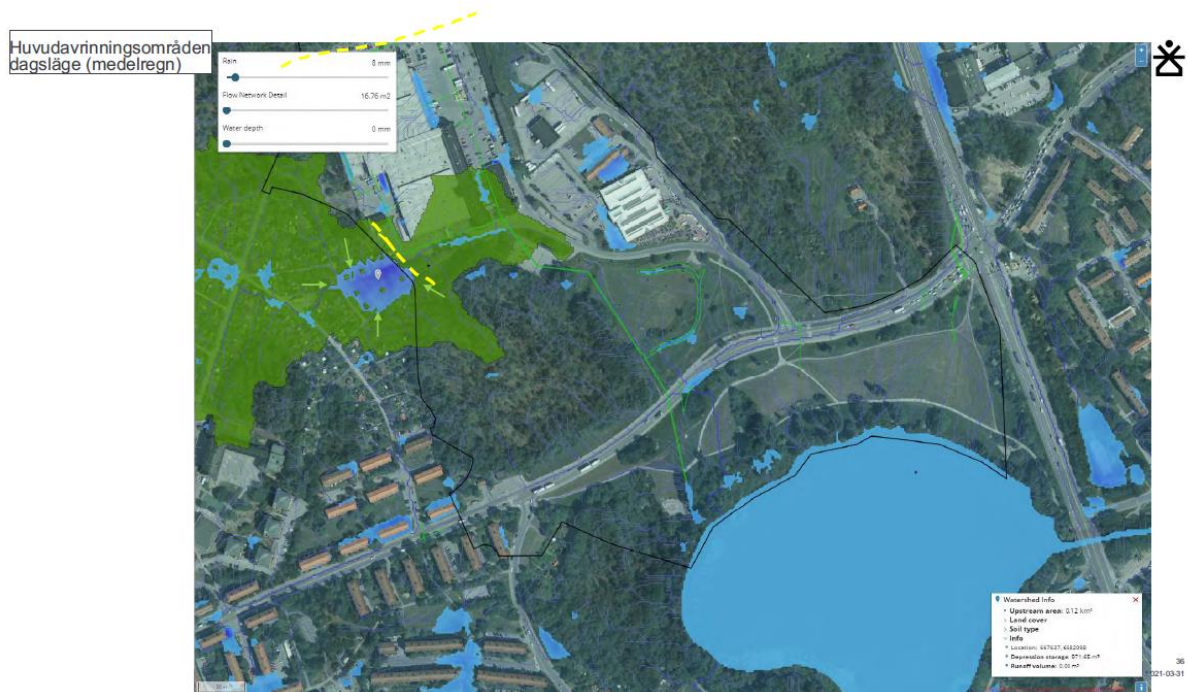
Figur 5-1. Befintliga topografiska förhållanden inom och omkring planområdet. Höjder har erhållits från baskartan.

5.2 Befintliga ytavrinningsområden

Sweco (2020) har tagit fram en dagvattenutredning för allmän platsmark och har utrett ytavrinningsriktningar och huvudavrinningsområden med Scalgo Live. I Figur 5-2 visas ytavrinning samt huvudavrinningsområden för den norra delen av planområdet och i Figur 5-3 visas ytavrinningsriktningar samt huvudavrinningsområden för den södra delen av planområdet.

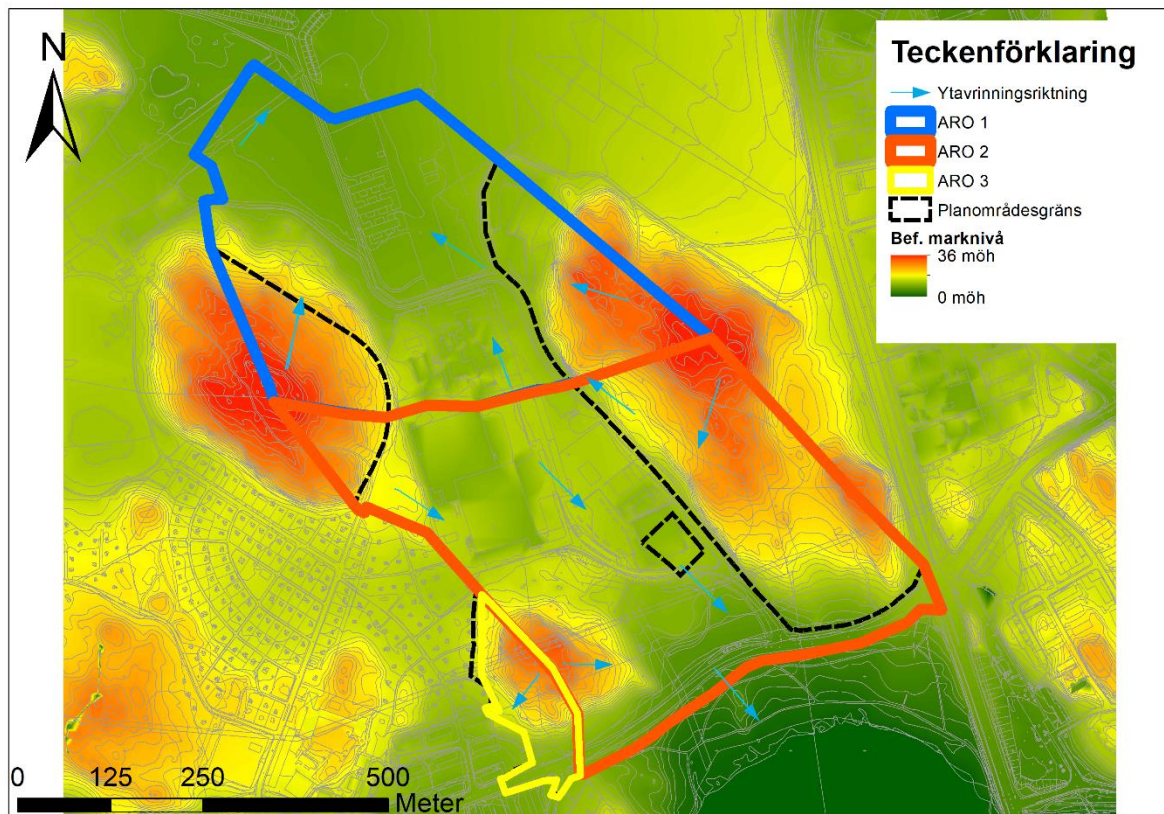


Figur 5-2. Befintliga huvudavrinningsområden för planområdets norra del (Sweco, 2021). I figuren saknas kvarter 24, jämför med aktuell situationsplan i Figur 1-1.



Figur 5-3. Befintliga huvudavrinningsområden för planområdets södra del (Sweco, 2021).

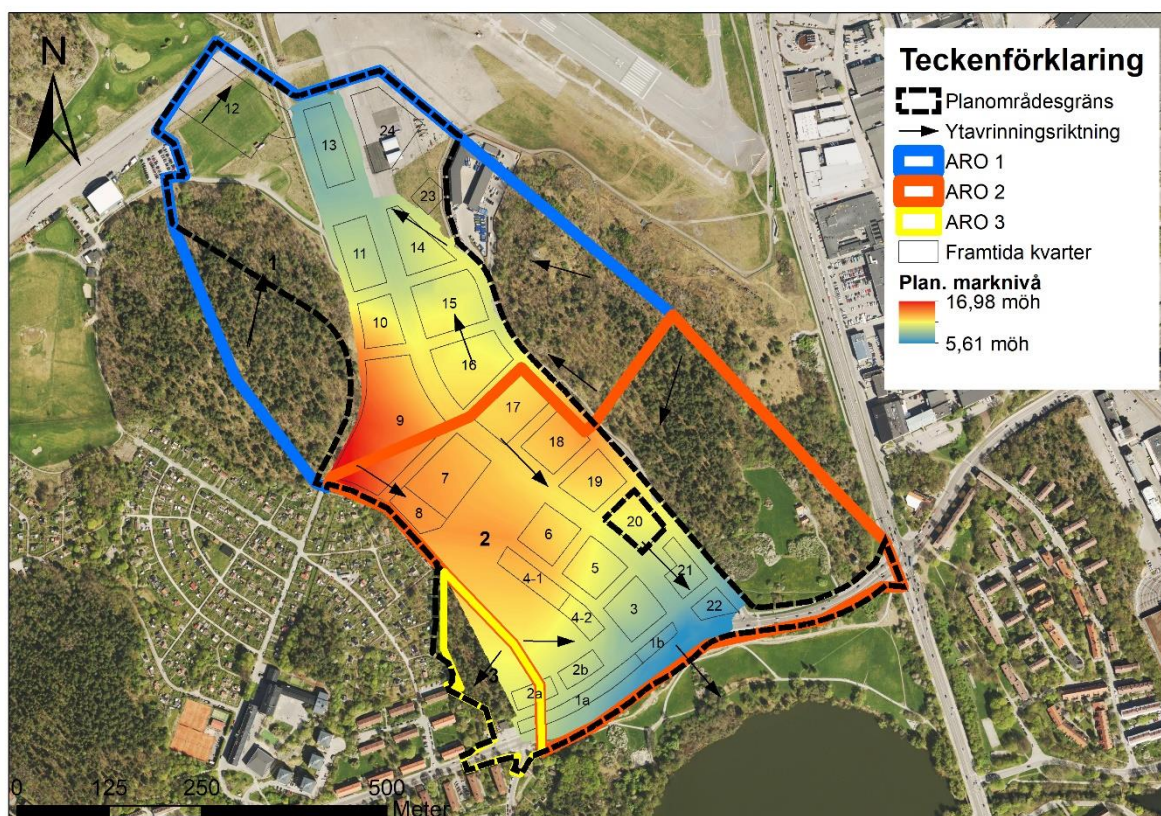
Med hänsyn till de topografiska förhållandena och huvudavrinningsområden enligt Sweco (2021) så har aktuellt utredningsområde delats upp i 3 avrinningsområden (Figur 5-4).



Figur 5-4. Avrinningsområden med hänsyn till befintliga topografiska förhållanden.

5.3 Planerad höjdsättning och ytavrinning

Preliminär höjdsättning (daterad 2020-11-06) för de planerade gatorna har gjorts. Ytavrinningsriktning följer den befintliga situationen men gränsdragningen mellan avrinningsområde 1 och avrinningsområde 2 förväntas ändras något på grund av planerad höjdsättning. Detta återges i Figur 5-5.



Figur 5-5. Preliminär höjdsättning (daterad 2020-11-06) samt avrinningsområden inom planområdet. Enligt uppgifter från Sweco kommer höjdsättning för Linta Gårdsväg mm ändras i samband med fortsatt projektering i granskingsskedet. I figuren saknas kvarter 24, jämför med aktuell situationsplan i Figur 1-1.

5.4 Tekniska avrinningsområden

Det förekommer sannolikt befintliga VA-ledningar i utredningsområdet. I samband med fortsatt projektering bör dessa lokaliseras.

I samband med projektering av det framtida dagvattensystemet kommer det att anläggas nya dagvattenledningar inom utredningsområdet. Vid fortsatt projektering och dimensionering av dagvattenledningar bör de tekniska avrinningsområdena studeras närmare. Enligt uppgift från Stadens dagvattenkonsult, kommer allt dagvatten även från delavrinningsområde 1 att ledas söderut till Lillsjön.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Enligt checklista för dagvattenutredningar (Stockholm Vatten och Avfall, 2017) ska flödesberäkningar göras för följande scenarios:

- Befintlig markanvändning och ett regn med återkomsttid 10 år **exklusive** klimatfaktor.
- Planerad markanvändning och ett regn med återkomsttid 10 år **exklusive** klimatfaktor.
- Befintlig markanvändning och återkomsttid enligt P110 **inklusive** klimatfaktor.
- Planerad markanvändning och återkomsttid enligt P110 **inklusive** klimatfaktor.

Enligt checklistan till dagvattenutredningar (SVOA, 2017) ska dagvattenflöden redovisas även för ett 10-års regn *exklusive* klimatfaktor. Areor och reducerade areor har hämtats från respektive dagvattenutredningar. För kvarteren 9 -14, 17,23 och 24 har det ännu inte gjorts någon utredning och areor har estimerats utifrån strukturförteckningen. En översikt över beräknade flöden från kvartersmark återges i Bilaga 2.

I utredningsområdet planeras det för både tät bostadsbebyggelse samt centrum- och affärsområden. Vid beräkning av dimensionerande flöden enligt anvisningar i Svenskt Vatten P110 (2016) medför det ett varierande minimumkrav på återkomsttid. I beräkningar har därför flöden för en återkomsttid på 5 år, 10 år, 20 år och 30 år redovisats.

6.1 Flödesberäkningar för hela utredningsområdet

Utredningsområdet omfattar planerad kvartersmark inom planområdet. Flödesberäkning för befintlig situation, framtida situation samt en framtida situation med hållbar dagvattenhantering har gjorts för regn med återkomsttider 5 år, 10 år, 20 år, 30 år och 100 år.

6.1.1 Regnintensitet

Flödesberäkningar har gjorts för regn med varierande återkomsttider och varaktighet, vilken påverkar regnintensiteten. För befintlig och planerad markanvändning används en rinntid om 10 minuter.

Då cirka 20 mm nederbörd ska omhändertas inom kvartersmarken resulterar det i viss uppehållstid och därmed en längre rinntid för beräkning av förväntad flödesbelastning för den framtida situationen med hållbar dagvattenhantering. En översikt av regnintensiteten återges i Tabell 6-1.

Tabell 6-1. Regnintensitet för flödesberäkningar.

	Kf = 1		Kf = 1,25		
Rinntid	Å = 10 år	Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år
10 min	228	227	285	358	410
35 min	104	104	-	-	-
25 min	-	-	163	-	-
17 min	-	-	-	263	-
13 min	-	-	-	-	353

6.1.2 Befintliga flöden

Befintliga flöden har beräknats för regn med återkomsttider 5 år, 10 år, 20 år och 30 år och en rinntid på 10 minuter. Resultaten återges i tabell 6-2.

Tabell 6-2. Befintliga flöden för kvartersmark med rinntid 10 minuter.

Delavrinnings- område	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Flöden				
			Kf = 1,0	Kf = 1,25			
			Q _{10år} (l/s)	Q _{5år} (l/s)	Q _{10år} (l/s)	Q _{20år} (l/s)	Q _{30år} (l/s)
ARO 1 (kvartersmark)	5,95	1,43	326	323	407	511	585
ARO 2 (kvartersmark)	5,38	2,28	521	517	649	816	935
Summa	11,33	3,71	847	840	1056	1327	1520

6.1.3 Framtida flöden med utbyggnation enligt strukturplan

Förväntad flödesbelastning för framtida situation med utbyggnation enligt strukturplan har beräknats för regn med återkomsttider 5 år, 10 år, 20 år och 30 år och en vald rinntid på 10 minuter. Resultaten återges i tabell 6-3.

Tabell 6-3. Framtida flöden för kvartersmark med planerad markanvändning, rinntid 10 minuter.

Delavrinningsområde	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Flöden				
			Kf = 1,0	Kf = 1,25			
			Q _{10år} (l/s)	Q _{5år} (l/s)	Q _{10år} (l/s)	Q _{20år} (l/s)	Q _{30år} (l/s)
ARO 1 (kvartersmark)	5,95	3,37	769	763	959	1209	1382
ARO 2 (kvartersmark)	5,38	3,51	800	794	998	1256	1436
Summa	11,33	6,88	1569	1557	1957	2465	2818

6.1.4 Framtida flöden med utbyggnation enligt strukturplanen och hållbar dagvattenhantering

Förväntade flödesbelastning för en framtida situation med utbyggnation enligt strukturplan och med hållbar dagvattenhantering har beräknats för ett regn med återkomsttid 5 år, 10 år, 20 år och 30 år. Eftersom 20 mm nederbörd ska omhändertas, vilket antas klaras för samtliga kvarter, så har en längre rinntid använts vid beräkningarna. Resultaten återges i tabell 6-4.

Tabell 6-4. Förväntade dagvattenflödet för kvartersmark med hållbar dagvattenhantering.

Delavrinningsområde	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Flöden				
			Kf = 1,0	Kf = 1,25			
			Q _{10år} (l/s)	Q _{5år} (l/s)	Q _{10år} (l/s)	Q _{20år} (l/s)	Q _{30år} (l/s)
ARO 1 (kvartersmark)	5,95	3,37	353	146	231	370	497
ARO 2 (kvartersmark)	5,38	3,51	366	364	573	922	1240
Summa	11,33	6,88	719	510	804	1292	1737

¹ rinntid = 35 minuter, ² rinntid = 25 minuter ³ rinntid = 20 minuter ⁴ rinntid = 17 minuter

6.2 Sammanfattning av flödesberäkningar för utredningsområdet.

Flödesberäkningar har gjorts för flera scenarier och en sammanfattning återges i tabell 6-5. Redovisade flöden är endast för kvartersmark inom planområdet.

Tabell 6-5. Sammanfattning flödesberäkning för hela utredningsområdet (kvartersmark inom planområdet).

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)			
		Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år
Befintlig situation	847	840	1056	1327	1520
Planerad situation	1569	1557	1957	2465	2818
Planerad situation med hållbar dagvattenhantering	719	510	804	1292	1737

6.3 Sammanfattning av flödesberäkningar för hela planområdet

Sweco (2021) har tagits fram en dagvattenutredning för allmän platsmark inom planområdet. Estimerade längsta rinntid genom dagvattenledningarna har beräknats till cirka 20 minuter för dagens situation liksom för framtida situation utan LOD. För en framtida situation med hållbar dagvattenhantering förväntas rinntiden bli cirka 40 minuter (Sweco, 2021).

Areor och reducerade areor har hämtats från dagvattenutredningen för allmän platsmark (Sweco, 2021) och motsvarar exploateringsområdena 1, 2 och 3. Beräknade flöden återges i Tabell 6-6.

Tabell 6-6. Förväntade dagvattenflöden för hela planområdet. Areor för allmän platsmark är enligt dagutredningen för allmän platsmark (Sweco, 2021) och avviker därför något från angivna areor i tabell 4-3.

	Area (ha)	Red. Area (ha)	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)			
				Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år
Befintlig situation							
Kvartersmak	11,33	3,71	560	558	700	880	1006
Allmän platsmark ¹	16,96	3,97	600	597	750	942	1077
Summa planromådet	28,29	7,68	1160	1155	1450	1822	2083
Planerad situation							
Kvartersmak	11,33	6,88	1039	1035	1299	1632	1866
Allmän platsmark ¹	16,96	5,94	897	893	1121	1408	1610
Summa planromådet	28,29	12,82	1936	1927	2420	3041	3476
Planerad situation med hållbar dagvattenhantering							
Kvartersmak	11,33	6,88	654	652	817	1025	1171
Allmän platsmark ¹	16,96	5,94	564	563	705	885	1011
Summa planområdet	28,29	12,82	1218	1215	1523	1910	2182

¹) Omfattar exploateringsområdena 1,2 och 3 enligt dagvattenutredning för allmän platsmark (Sweco, 2021)

6.4 Volymsberäkningar

Enligt Stockholm Stads åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd omhändertas inom kvartersmark samt inom allmän platsmark. En översikt av erforderligt fördröjnings- och reningsbehov återges i Tabell 6-7. Beräkningar har gjorts enligt ekvation 2-3 i Bilaga 1. Se avsnitt Tabell 9-1 för en jämförelse av erforderliga volymer för omhändertagande av 20 mm nederbörd och föreslagna volymer enligt dagvattenutredningar för kvartersmark.

Tabell 6-7. Erforderligt fördröjnings- och reningsbehov för omhändertagande av 20 mm nederbörd.

	Area (ha)	Plan. Reducerad Area (ha _{red})	Erforderlig volym (m ³) för omhändertagande av 20 mm nederbörd
ARO 1			
KV. 9-1	1,20	0,40	80
kv. 10	0,33	0,23	47
kv. 11	0,43	0,12	24
kv. 12	1,10	0,66	132
kv. 13	0,42	0,30	60
kv. 14	0,41	0,29	58
kv. 15	0,61	0,39	78
kv. 16	0,65	0,44	88
kv. 23	0,12	0,09	18
kv.24	0,67	0,47	94
SUMMA ARO 1	5,95	3,37	679
ARO 2			
kv. 1a / kv 1b	0,40	0,28	56
kv 2a /kv 2b	0,31	0,17	35
kv. 3	0,39	0,29	59
kv. 4-1	0,29	0,19	38
kv. 4-2	0,17	0,10	21
kv. 5	0,40	0,24	48
kv.6	0,38	0,22	44
kv. 7	0,67	0,40	80
kv. 8	0,21	0,12	24
kv. 9-2	0,39	0,19	39
kv 17	0,54	0,38	76
kv. 18	0,43	0,30	60
kv. 19	0,41	0,28	56
kv. 21	0,24	0,21	42
kv. 22	0,15	0,13	26
SUMMA ARO 2	5,38	3,51	704
Summa kvartersmark	11,33	6,88	1383

¹ Kvarter 16 är delvis instängt och för att minska risken på skada på bebyggelse och infrastruktur vid skyfall rekommenderas det att cirka 50 mm dagvatten kan omhändertas.

² Volymer för kvarter 2a och 2b avser alternativ A.

7 Föroreningsberäkningar

Beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.20.2.2 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändning (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera kraftigt beroende på flödet och lokala förhållanden. Schablonhalter för använda markanvändningskategorier återges i Bilaga 3.

7.1 Antaganden

Halter av förorenande ämnen för en framtida situation med hållbar dagvattenhantering har tagits fram av dagvattenutredningar för kvartersmark. En översikt över använda halter återges i Bilaga 2. Det bör noteras att det ännu inte har gjorts utredningar för kvarteren 4-2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 23 och 24. För dessa kvarter har det antagits att dagvattnet ska omhändertas i (nedsänkta) växtbäddar eller biofiltrar vid beräkning av en framtida situation med hållbar dagvattenhantering.

Årsmedelnederbörden för Stockholm har ett medelvärde på cirka 600 mm.

7.2 Resultat – kvartersmark

Föroreningsberäkningar har gjorts för 3 scenarier:

- 1) Befintlig markanvändning
- 2) Planerad markanvändning enligt strukturplanen
- 3) Planerad markanvändning enligt strukturplanen med hållbar dagvattenhantering. I detta scenario har beräknade föroreningshalter för kvartersmark med föreslagen dagvattenhantering enligt respektive dagvattenutredning arbetats in.

En översikt över förväntade halter redovisas i tabell 7-1 och i tabell 7-2 återges en översikt över den förväntade årsmedelbelastningen. Det bör noteras att redovisade årsmedelmängder och -halter endast avser kvartermarken. Föroreningsbelastningen från allmän platsmark har inte arbetats in i dessa resultat men visas i avsnitt 7.3

Eftersom utredningsområdet i dagsläget utgörs av gator samt handel & verksamheter innehåller dagvattnet relativt höga halter av förorenande ämnen. Planerad markanvändning enligt strukturplanen medför därför inga stora förändringar i de förväntade föroreningshalterna i dagvattnet och beräkningar i StormTac visar på en minskning i de förväntade föroreningshalterna. Däremot kommer årsmedelmängder för kväve, koppar, krom och kvicksilver att öka för en framtida situation före rening jämfört med dagens situation.

Vid rening genom omhändertagande av dagvatten enligt åtgärdsnivån så kommer både förväntade halter och årsmedelmängder att minska jämfört med dagens situation. Det bör noteras att redovisade resultat för planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering medför vissa osäkerheter då resultaten från dagvattenutredningarna för kvartermarken har arbetats in.

Tabell 7-1. Förväntade föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning samt planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering. Röd text markerar ämnen där halten ökar och grön text markerar ämnen där halten minskar efter utbyggnation enligt strukturplan.

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering
Fosfor	P	ug/l	170	220	79
Kväve	N	ug/l	1500	1500	810
Bly	Pb	ug/l	12	15	1,9
Koppar	Cu	ug/l	22	24	7,3
Zink	Zn	ug/l	92	120	16
Kadmium	Cd	ug/l	0,5	0,67	0,091
Krom	Cr	ug/l	6,4	6,9	2,7
Nickel	Ni	ug/l	6,9	8,1	1,6
Kvicksilver	Hg	ug/l	0,046	0,035	0,012
Suspenderad Substans	SS	ug/l	57000	57000	13000
Olja	Oil	ug/l	830	890	500
Benso(a)pyren	BaP	ug/l	0,042	0,061	0,0081
Antracen	ANT	ug/l	0,0098	0,0081	0,0038

Tabell 7-2. Förväntade årsmedelmängder för befintlig och planerad markanvändning samt planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering. Röd text markerar ämnen där halten ökar och grön text markerar ämnen där halten minskar efter utbyggnation enligt strukturplan.

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering
Fosfor	P	kg/år	4,2	6,9	3,1
Kväve	N	kg/år	38	47	32
Bly	Pb	kg/år	0,3	0,46	0,076
Koppar	Cu	kg/år	0,57	0,76	0,29
Zink	Zn	kg/år	2,3	3,8	0,63
Kadmium	Cd	kg/år	0,013	0,021	0,0036
Krom	Cr	kg/år	0,16	0,22	0,11
Nickel	Ni	kg/år	0,18	0,25	0,064
Kvicksilver	Hg	kg/år	0,0012	0,0011	0,00047
Suspenderad Substans	SS	kg/år	1400	1800	510
Olja	Oil	kg/år	21	28	20
Benso(a)pyren	BaP	kg/år	0,0011	0,0019	0,00032
Antracen	ANT	kg/år	0,00025	0,00025	0,00015
Tributyltenn	TBT	kg/år	0,0027	0,0013	0,00068

7.3 Resultat - hela planområdet

Föroreningsberäkningar har även gjorts för hela planområdet och inkluderar därmed både kvartersmark samt allmän platsmark. Dessa beräkningar har gjorts för 3 scenarier:

- 1) Befintlig markanvändning (kvartersmark + allmän platsmark)
- 2) Planerad markanvändning enligt strukturplanen (kvartermark + allmän platsmark)
- 3) Planerad markanvändning enligt strukturplanen med hållbar dagvattenhantering. (kvartermark + allmän platsmark). I detta scenario har beräknade föroreningshalter för kvartersmark med föreslagna dagvattenhantering enligt respektive dagvattenutredningar arbetats in. Vägdagvatten ska omhändertas i gatumiljö (Sweco, 2021).

En översikt över förväntade halter redovisas i tabell 7-3 och i tabell 7-4 återges en översikt över den förväntade årsmedelbelastningen.

Tabell 7-3. Förväntade halter förorenande ämnen för hela planområdet – kvartersmark och allmän platsmark.

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering
Fosfor	P	ug/l	160	150	71
Kväve	N	ug/l	1500	1500	790
Bly	Pb	ug/l	12	7,5	1,9
Koppar	Cu	ug/l	21	20	6,8
Zink	Zn	ug/l	92	56	12
Kadmium	Cd	ug/l	0,5	0,4	0,098
Krom	Cr	ug/l	6,1	5,9	2,1
Nickel	Ni	ug/l	6,8	5,5	1,6
Kvicksilver	Hg	ug/l	0,045	0,043	0,021
Suspenderad Substans	SS	ug/l	57000	44000	15000
Olja	Oil	ug/l	810	690	290
Benso(a)pyren	BaP	ug/l	0,045	0,028	0,0064
Antracen	ANT	ug/l	0,0092	0,0088	0,005

Tabell 7-4. Förväntade årsmedelmängder för förorenande ämnen för hela planområdet – kvartersmark och allmän platsmark.

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering
Fosfor	P	kg/år	12	12	6,7
Kväve	N	kg/år	110	130	74
Bly	Pb	kg/år	0,88	0,64	0,18
Koppar	Cu	kg/år	1,6	1,7	0,64
Zink	Zn	kg/år	7	4,8	1,1
Kadmium	Cd	kg/år	0,038	0,034	0,0092
Krom	Cr	kg/år	0,47	0,51	0,19
Nickel	Ni	kg/år	0,52	0,47	0,15
Kvicksilver	Hg	kg/år	0,0034	0,0037	0,002
Suspenderad Substans	SS	kg/år	4400	3700	1400
Olja	Oil	kg/år	62	59	27
Benso(a)pyren	BaP	kg/år	0,0034	0,0024	0,0006
Antracen	ANT	kg/år	0,0007	0,00075	0,00047
Tributyltenn	TBT	kg/år	0,000013	0,000015	0,000019

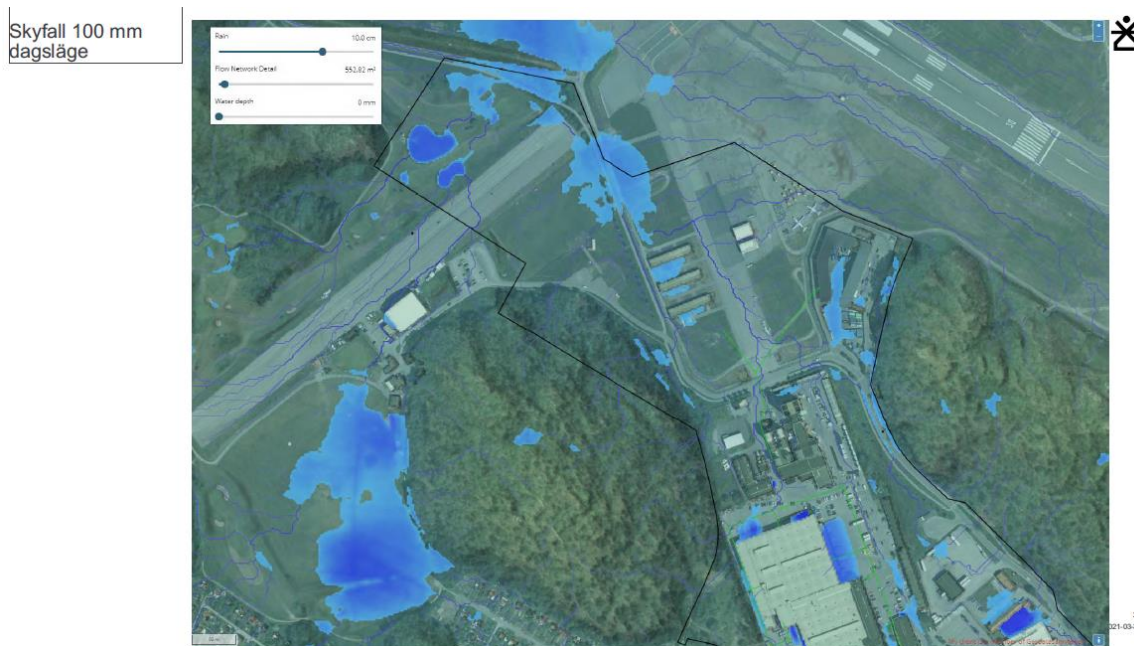
7.4 Osäkerheter i föroreningsberäkning

Det bör noteras att beräkningar i StormTac är baserade på schablonhalter för de studerade förorenande ämnena vilket medför vissa osäkerheter. Därför bör resultaten inte tolkas som exakta siffror utan snarare som en indikation på den förväntade ändringen i föroreningshalter och årsmedelmängder till följd av planerade förändringar av markanvändning. De osäkerheterna som redovisas i StormTacs i schablonhalter för respektive markanvändning redovisas i Bilaga 2. Enligt de osäkerheter i föroreningshalter som presenteras i StormTac är säkerheten hög för begränsat antal ämnen och markanvändningskategorier. Beräkning av fosforhalten ger troligtvis det säkraste resultatet eftersom det är det mest studerade ämnet. För nickel, benso(a)pyren, samt tributyltenn är osäkerheten hög för samtliga markanvändningskategorier på grund av få mätningar och därmed är resultaten relativt osäkra. För att få en fördjupad insikt i de föroreningshalter som förekommer i dagvattnet bör flödesproportionell provtagning utföras.

8 Översvämningsrisker

8.1 Befintlig situation

Sweco (2021) har gjort en skyfallskartering med en nederbördsmängd på 100 mm i Scalgo. Resultaten av modelleringen för den befintliga situationen visar att det finns en risk för vattensamlingar i områdets norra del samt sydvästra del. Detta återges i Figur 8-1 och 8-2.



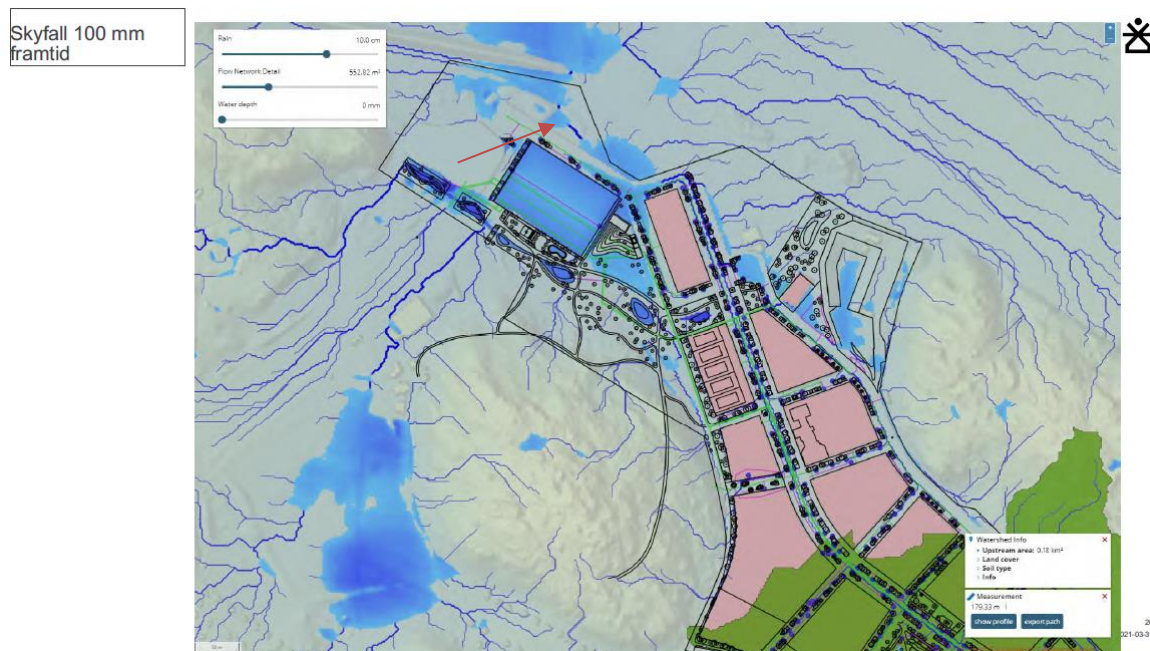
Figur 8-1. Skyfallskartering för dagens situation, norra delen av planområdet (Sweco, 2021). I figuren saknas kvarter 24, jämför med aktuell situationsplan i Figur 1-1.



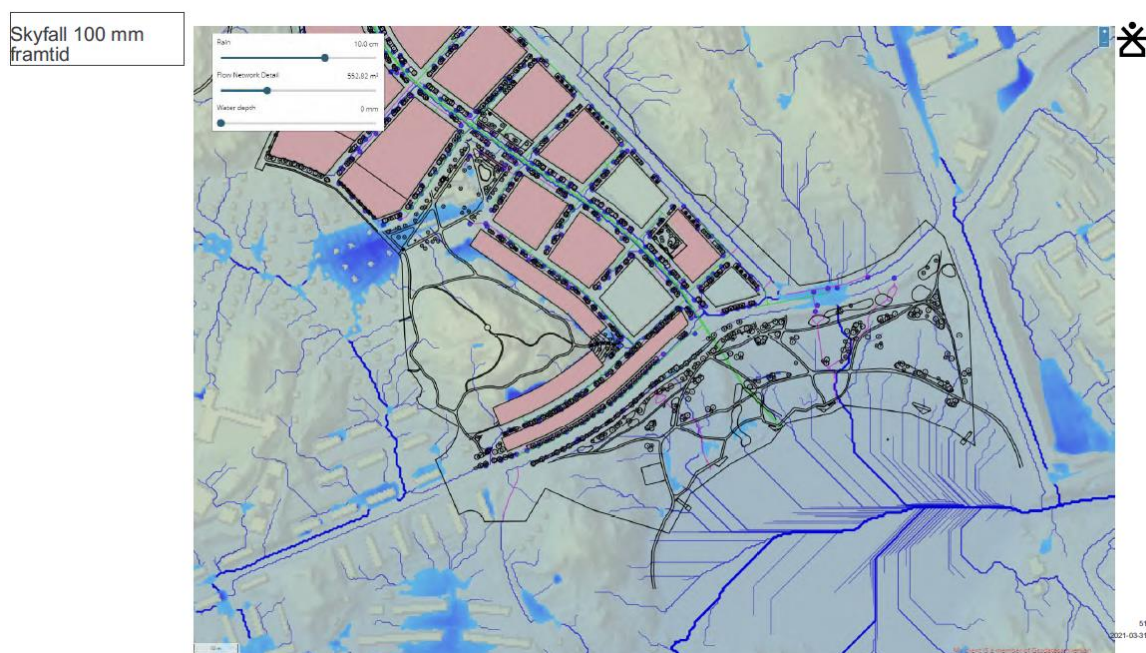
Figur 8-2. Skyfallskartering för dagens situation, södra delen av planområdet (Sweco, 2021).

8.2 Framtida situation

Det bör noteras att i samband med utbyggnation enligt detaljplanen kan höjdsättning i utredningsområdet ändras. Därför bör översvämningssrisker och hantering av skyfall studeras i samband med planerad höjdsättning, utformning av gator och förslag på dagvattenhantering. Sweco (2021) har utfört en skyfallskatering i Scalgo för en nederbördsvolym på 100 mm. Enligt denna modellering uppstår det vattensamlingar i områdets norra del samt sydvästra del. En översikt återges i Figur 8-3 och Figur 8-4.



Figur 8-3. Skyfallskatering för den framtida situationen, norra delen av planområdet (Sweco, 2021). Fortsatt arbete med höjdsättning av Linta Gårdsväg mm pågår. Skyfallskatering ska uppdateras med hänsyn till ny höjdsättning och planområdesgräns. I figuren saknas kv 24, jämför med aktuell situationsplan i Figur 1-1.



Figur 8-4. Skyfallskatering för den framtida situationen, södra delen av planområdet (Sweco, 2021).

9 Förslag på dagvattenhantering

9.1 Allmänna rekommendationer

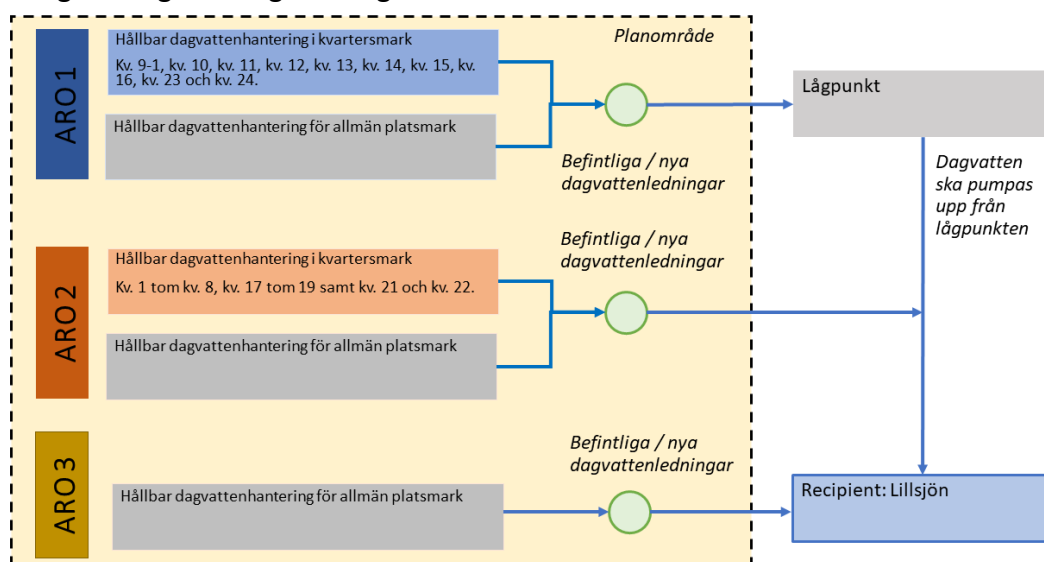
Dagvattenhantering inom aktuellt planområdet ska uppnå åtgärdsnivån enligt Stockholm Stad och ska följa principer för hållbar dagvattenhantering där hänsyn ska tas till recipienten, vilken har beskrivits i avsnitt 2.

Det innebär att dagvatten inom kvartersmark samt allmän platsmark generellt ska hanteras enligt följande anvisningar:

- Inom kvartersmark och gatumiljön ska 20 mm regn omhändertas i lokala anläggningar för rening och fördröjning.
- Det bör eftersträvas att dagvattnet genomgår en mer långtgående rening än sedimentation.
- Anläggningarna för dagvattenhanteringen bör vara tomma efter cirka 12 timmar för att säkerställa att nästa nederbörd ska kunna omhändertas.
- Anläggningarna bör förses med en bräddfunktion för att säkerställa att flöden som överskrider den dimensionerande nederbördsvolym kan hanteras.
- Instänga områden bör undvikas om möjligt. När det inte är möjligt att undvika instängda områden bör nederbördsvolym som motsvarar ett skyfall kunna hanteras utan att det orsakar skador på befintliga byggnader eller infrastruktur. Enligt SMHI (2016) motsvarar ett skyfall cirka 50 mm nederbörd. Därför rekommenderas det att omhänderta cirka 50 mm nederbörd inom eventuella instängda områden.

9.2 Systemlösning för dagvattenhantering i utredningsområdet

Dagvatten från delavrinningsområde 1 leds mot en central fördröjning i höjd med föreslagen sportplan. Dagvattnet pumpas upp från denna lågpunkt och leds därefter, tillsammans med dagvattnet från delavrinningsområde 2 och 3, mot Lillsjön. En schematisk översikt av lösningsförslaget framgår av Figur 9-1.



Figur 9-1. Systemlösning för dagvattenhantering baserad på föreslagen dagvattenhantering enligt dagvattenutredning för allmän platsmark (Sweco, 2021).

9.3 Lösningsförslag för respektive kvarter

En översikt över de föreslagna systemlösningarna för omhändertagande av dagvatten inom respektive kvarter framgår av tabell 9-1.

Tabell 9-1. Översikt av föreslagna lösningar för omhändertagande av dagvatten i kvartersmark.

	Nödvändig volym för omhändertagande av 20 mm nederbörd (m³)	Föreslagna volym för omhändertagande av 20 mm nederbörd enligt respektive davattenutredning (m³)	Åtgärd för omhändertagande av dagvatten					
			Regnbädder (eventuellt upphöjda/nedsänkta)	Makadamdike	Svackdike	Gröna tak	Skelettjord	Underjordiskt makadammagasin
Kv. 1a / kv 1b	56	56	•					
Kv 2a / kv 2b	35	30	•	•				
Kv. 3	59	58	•					•
Kv. 4-1	38	37	•		•			
kv. 4-2	21							
Kv. 5	48	40	•					
Kv. 6	44	55	•					
Kv. 7	80	98	•					
Kv. 8	24	28	•				•	
Kv. 9	119							
Kv. 10	47							
kv. 11	24							
kv. 12	132							
kv. 13	60							
kv. 14	58							
Kv. 15	78	96 ¹	•			•		•
Kv. 16	88	270 ¹	•			•		•
Kv. 17	76							
Kv. 18	60	68	•			•		•
Kv. 19	56	73	•			•		•
Kv. 21	42	42				•		
Kv. 22	26	26						•
kv. 23	18							
kv. 24	94							

¹ Beräknade volymer i dagvattenutredningar har tagits hänsyn till att vissa instänga områden förekommer.

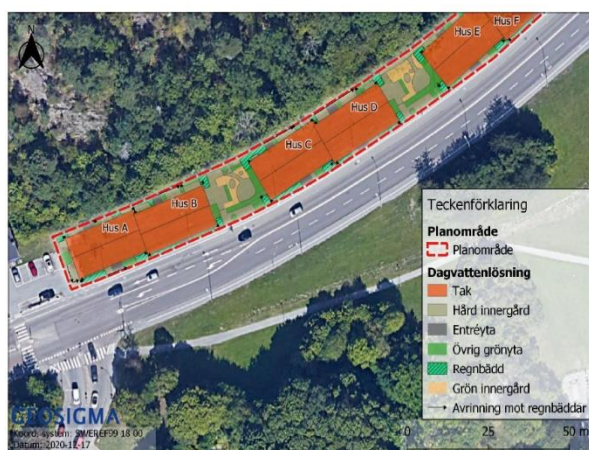
För de flesta kvarteren har rening och fördröjning i (nedsänkta/upphöjda) växtbäddar föreslagits. I Kvarter 3 kan takvattnet från utåtlutande tak inte omhändertas inom kvarteret. För detta kompenseras istället med en motsvarande magasinvolym på innergården av kvarteret. I Kvarter 15 och Kvarter 16 förekommer instängda områden och kapaciteten i föreslagna åtgärder är därför högre än vad som behövs enligt 20 mm – kravet.

Föreslagna lösningar enligt respektive dagvattenutredningar återges i Figur 9-2 tom Figur 9-11.

Det bör noteras att kapacitet i planerade åtgärder för omhändertagande av dagvatten behöver kontrolleras i samband med detaljprojektering då bland annat situationsplanen för kvartersmark kan genomgå ändringar under processen.

9.3.1 Kvarter 1

Dagvattnet från Kvarter 1 föreslås omhändertas i regnbäddar längs med planerade byggnader samt grönytor. En skiss på föreslagna åtgärder återges i Figur 9-2.



Figur 6-1. Förslag på placering av regnbäddar inom det västra planområdet (jmf. Tabell 6-2)



Figur 6-2. Förslag på placering av regnbäddar inom det östra planområdet (jmf. Tabell 6-2)

Figur 9-2. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 1 (Geosigma, 2021a).

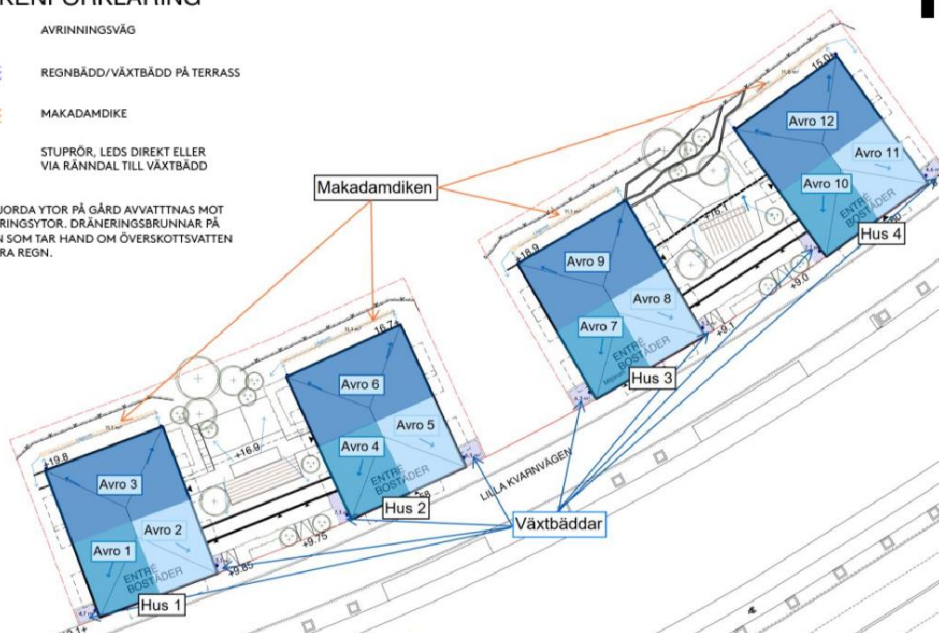
9.3.2 Kvarter 2a och 2b

Dagvatten inom Kvarter 2a och 2b föreslås omhändertas i en kombination av regnbäddar vid byggnaderna samt ett makadamdike norr om de planerade byggnaderna. Dagvatten från hårdgjorda markytor inom gårdsytorna föreslås omhändertas i intilliggande gröna ytor. För Kvarter 2a och 2b har det utretts två olika alternativ men föreslagna dagvattenlösningar är dock relativt lika. En skiss på föreslagna åtgärder återges i Figur 9-3 för alternativ A och i Figur 9-4 för alternativ B.

TECKENFÖRKLARING

- AVRINNINGSVÄG
- REGNBÄDD/VÄXTBÄDD PÅ TERRASS
- MAKADAMDIKE
- STUPRÖR, LEDS DIREKT ELLER VIA RÄNNDAL TILL VÄXTBÄDD

HÄRDGJORDA YTOR PÅ GÅRD AVVATTNAS MOT PLANTERINGSYTOR. DRÄNERINGSBRUNNAR PÅ GÅRDEN SOM TAR HAND OM ÖVERSKOTTSVATTEN VID STORA REGN.

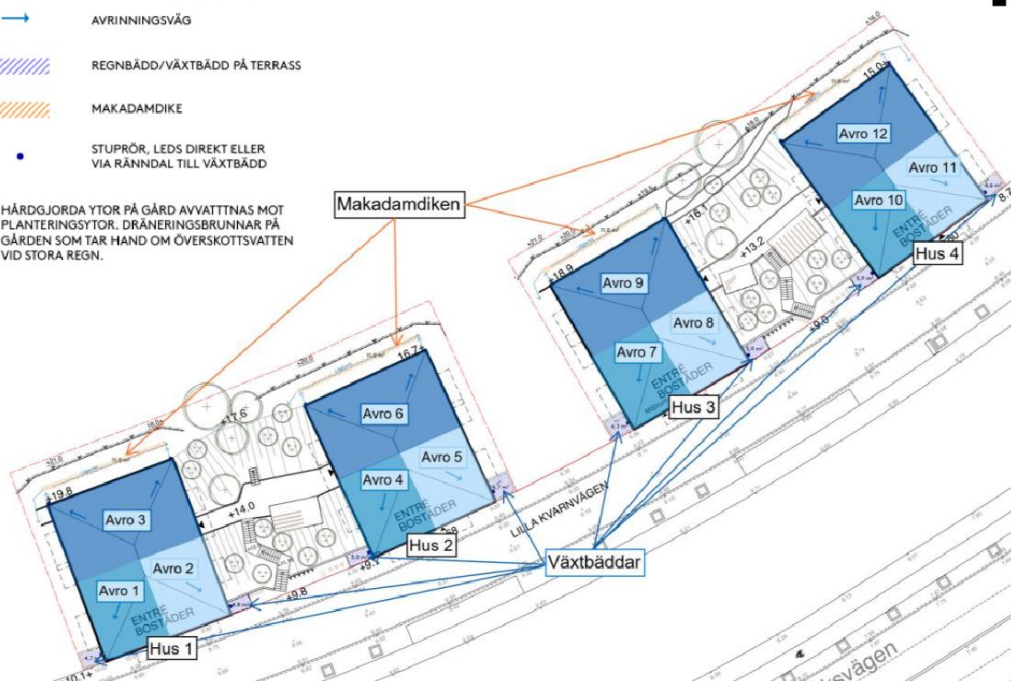


Figur 9-3. Förslag på dagvattenhantering för kvarter 2a och 2b, alternativ A (Tyrens, 2021a).

TECKENFÖRKLARING

- AVRINNINGSVÄG
- REGNBÄDD/VÄXTBÄDD PÅ TERRASS
- MAKADAMDIKE
- STUPRÖR, LEDS DIREKT ELLER VIA RÄNNDAL TILL VÄXTBÄDD

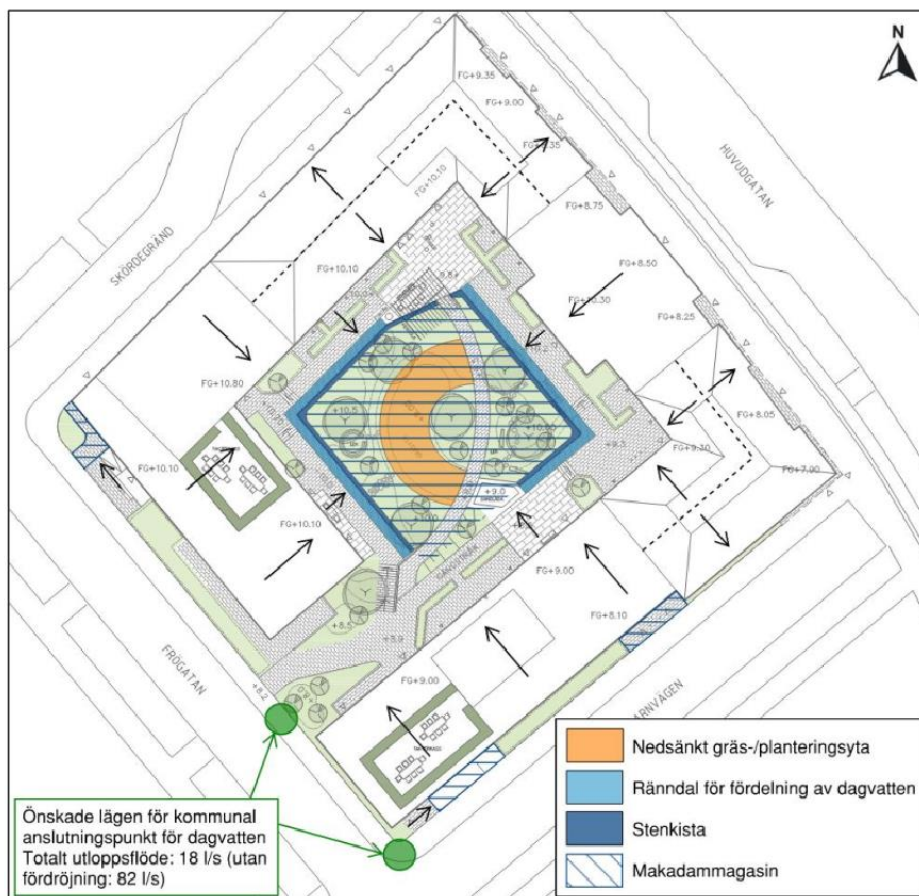
HÄRDGJORDA YTOR PÅ GÅRD AVVATTNAS MOT PLANTERINGSYTOR. DRÄNERINGSBRUNNAR PÅ GÅRDEN SOM TAR HAND OM ÖVERSKOTTSVATTEN VID STORA REGN.



Figur 9-4. Förslag på dagvattenhantering för kvarter 2a och 2b, alternativ B (Tyrens, 2021b).

9.3.3 Kvarter 3

En skiss på föreslagna dagvattenåtgärder för Kvarter 3 ges i Figur 9-5. Det föreslås att dagvattnet omhändertas i nedsänkt gräs och planteringsyta med underliggande makadammagasin på innergården samt underjordiska makadammagasin för dagvatten från förgårdsmark.



Figur 9-5. Föreslagen systemlösning för dagvattenhantering i Kvarter 3 (Structor, 2020).

9.3.4 Kvarter 5

För Kvarter 5 har det föreslagits att omhänderta dagvatten i regnbäddar på innergården. För en mindre del av byggnaden planeras det gröna tak. En översikt av föreslagna åtgärder framgår av Figur 9-6.



Figur 9-6. Lösningförslag för Kvarter 5 (Geosigma, 2020a)

9.3.5 Kvarter 4-1 och Kvarter 6

Dagvattnet för både Kvarter 4-1 och Kvarter 6 föreslås omhändertas i regnbäddar. Längs med Kvarter 4-1 kan ett svackdike alternativt ett låglänt område, gärna med underliggande dräneringslager anläggas för att samla upp dagvattnet från närliggande naturmark. En översikt av föreslagna åtgärder återges i Figur 9-7.



Figur 9-7. Förslag på hållbar dagvattenhantering inom Kvarteren 4-1 och 6 (Geosigma, 2021b).

9.3.6 Kvarter 7 och Kvarter 8

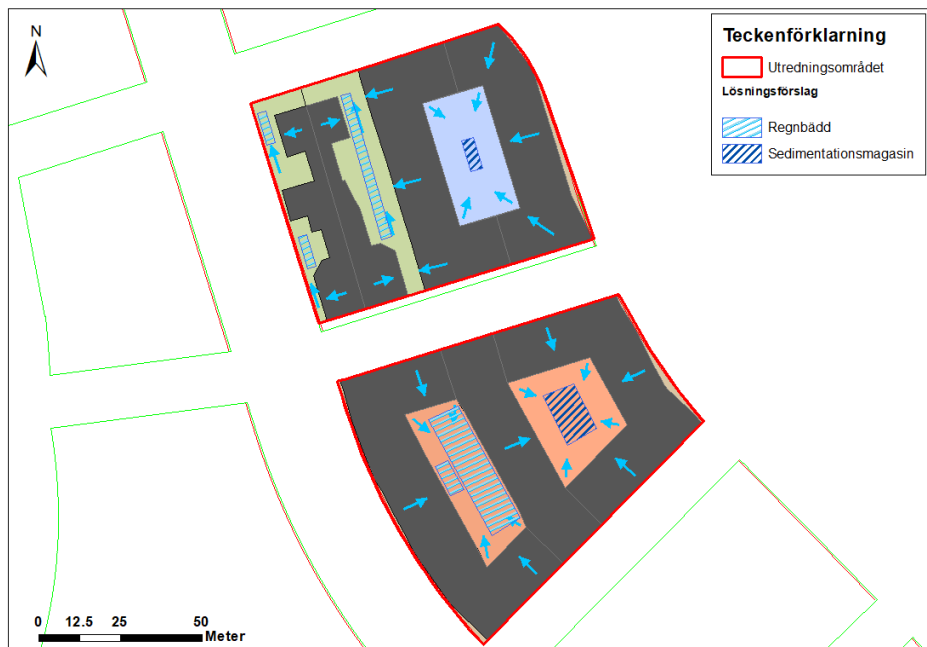
Dagvattnet inom Kvarter 7 och Kvarter 8 planeras att omhändertas i regnbäddar. En översikt av föreslagna åtgärder återges i Figur 9-8. Observera att situationsplanen för förskolan i Kvarter 8 har ändrats och återges i Figur 4-12, sida 31. Principer för dagvattenlösning är dock desamma trots ändrad utformning av förskolan.



Figur 9-8. Förslag på hållbar dagvattenhantering inom Kvarteren 7 och 8 (Geosigma, 2021b).

9.3.7 Kvarter 15 och Kvarter 16

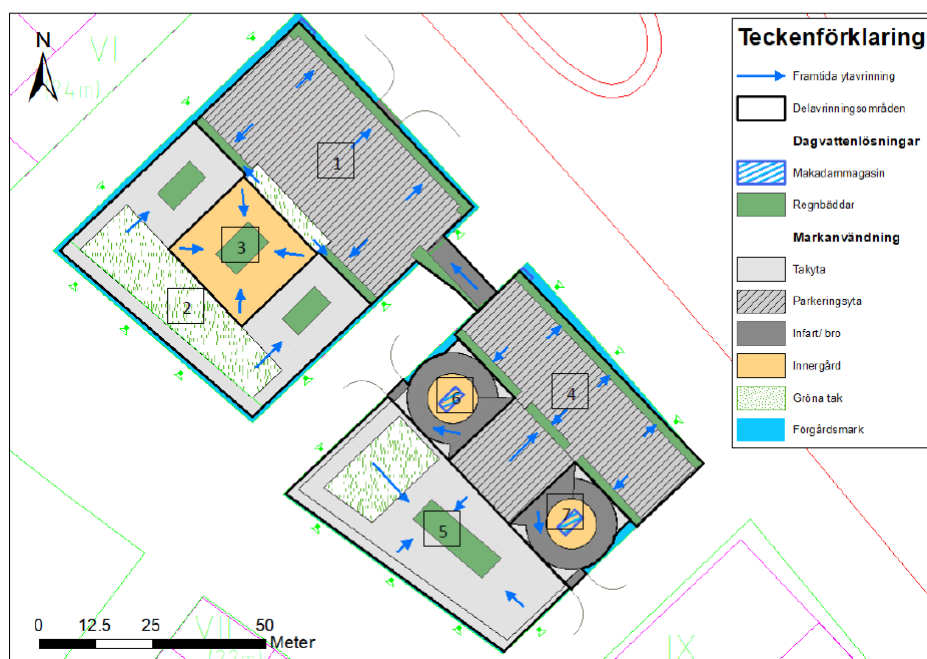
Dagvattnet inom Kvarter 15 och 16 föreslås omhändertas i sedimentationsmagasin på innergården samt regnbäddar. Längs med byggnaden i den östra delen av Kvarter 15 föreslås det att dagvattnet omhändertas i regnbäddar. I de underbyggda innergårdarna fördröjs 50 mm nederbörd eftersom dessa utgör instängda områden. En översikt återges i Figur 9-9.



Figur 9-9. Förslag på hållbar dagvattenhantering inom Kvarteren 15 och 16 (Geosigma, 2020b).

9.3.8 Kvarter 18 och 19

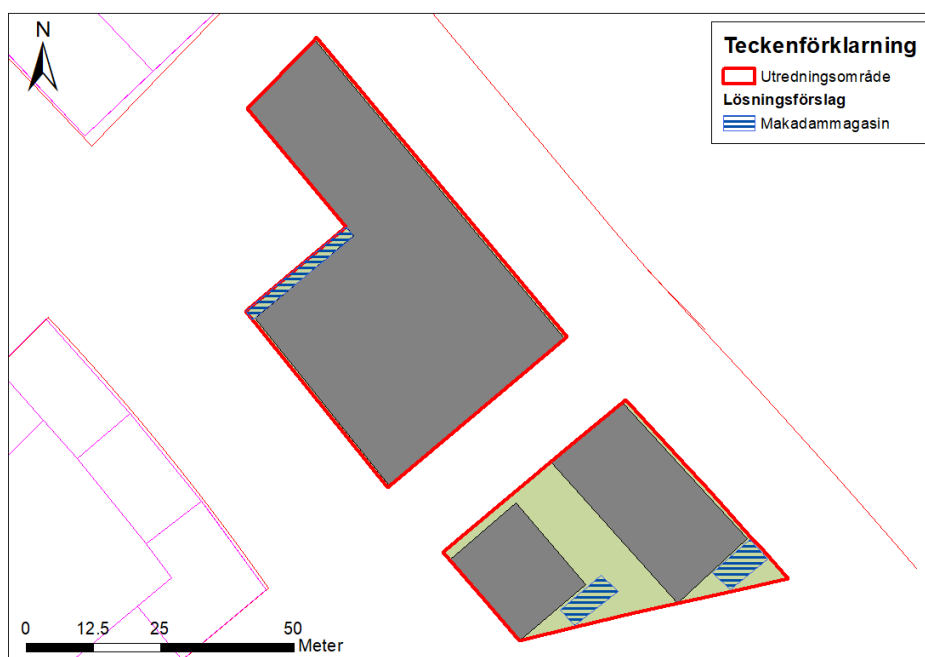
Dagvattnet inom Kvarter 18 och Kvarter 19 planeras omhändertas i ett makadammagasin samt växtbäddar. En översikt av föreslagna åtgärder ges i Figur 9-10.



Figur 9-10. Förslag på hållbar dagvattenhantering inom Kvarteren 18 och 19 (Geosigma, 2020a).

9.3.9 Kvarter 21 och 22

Lösningförslag för dagvattenhantering inom Kvarter 21 och 22 utgår från att dagvattnet genomgår rening och fördröjning innan vidare avledning mot det kommunala dagvattensystemet. Eftersom Kvarter 21 utgörs av framför allt taktor planeras det för en kombination av gröna tak och rening i brunnsfilter. Dagvattnet inom Kvarter 22 planeras omhändertas i ett makadammagasin. Vid utloppsbrunnen kan det placeras ett brunnsfilter för ytterligare rening. En översikt av föreslagna åtgärder för omhändertagande av dagvatten återges i Figur 9-11.



Figur 9-11. Föreslagna åtgärder för omhändertagande av dagvatten i Kvarter 21 och 22.

9.4 Övriga anvisningar för hållbar dagvattenhantering inom kvartersmark

Vid förslag till dagvattenhantering inom kvartersmarken bör det dessutom tas hänsyn till de platsspecifika förhållandena inom respektive kvartersmark. För aktuellt planområdet innebär det att:

- Infiltration av dagvatten är begränsad på grund av förekomst av berg i den sydöstra delen av utredningsområdet. Detta påverkar dagvattenhanteringen vid kvarter 1-4 samt lokalgator inom detta område.
- Infiltrationsmöjligheten för dagvatten är begränsad inom den östra delen av utredningsområdet då marken utgörs av lera. Det påverkar möjligheten till infiltration av dagvatten i marken vid Kvarter 18 till Kvarter 22 samt dagvattenhantering i gatumiljö inom detta område.
- Vid förslag av anslutningspunkt till kommunens kommunala dagvattenledningar bör hänsyn tas till de nya dagvattenledningarna inom utredningsområdet. I skrivande stund finns inga uppgifter kring detta, men sannolikt planeras det för nya dagvattenledningar i gatorna.
- Takvatten från den del av taket som vetter mot lokalgator kan omhändertas på olika sätt, beroende på de specifika förhållandena:

- Om det förekommer förgårdsmark i direkt anslutning till byggnader så kan takvatten omhändertas i (nedsänkta) växtbäddar eller i skelettjord inom förgårdsmarken.
- Taket kan utformas med gröna tak så att flödet från taket fördröjs.
- Eventuellt kan det vara möjligt att leda vattnet från taket via rännor till (nedsänkta) växtbäddar eller skelettjord i gatumiljön. Detta är dock inte fastställt ännu men bör stämmas av vid förprojektering. I samband med dimensionering av anläggningar för dagvattenhantering inom gatumiljön bör hänsyn i så fall tas till takdagvattnet.
- Utöver ovanstående anvisningar för hantering av takvattnet kan det vara fördelaktigt att uppsamla vattnet från taken i en underjordisk tank så att det vattnet kan användas i ett senare tillfälle för bevattning av grönytor och planteringar.
- Eftersom det förekommer några höglänta områden i skogsområdena söder om utredningsområdet, medför det en risk för tillrinning av naturvatten till Kvarter 2 och Kvarter 4. För att säkerställa att det dagvatten som tillrinner från skogsområden inte orsakar skada på byggnader kan det vara fördelaktigt att anlägga ett avskärande dike alternativt ett låglänt område som kan fungera som ett dräneringsstråk.
- Då en av innergårdarna i Kvarter 16 ska vara instängt rekommenderas omhändertagande av cirka 50 mm nederbörd för att minska risken för skada vid skyfall.

9.5 Principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark

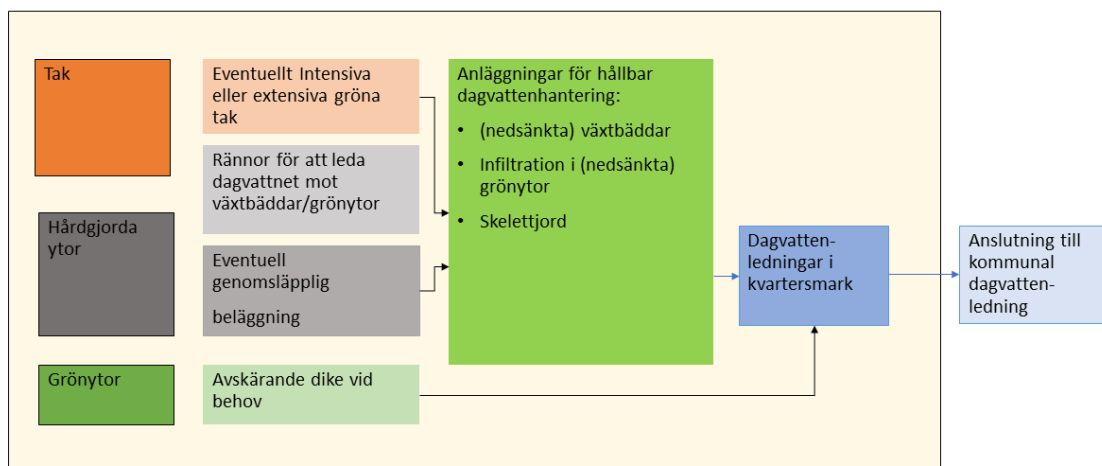
Dagvattenhanteringen inom kvartersmarken har utretts för ett flertal kvarter inom utredningsområdet. Det har ännu inte gjorts dagvattenutredningar för kvarteren 4-2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17,23 och 24.

För varje kvarter bör det säkerställas att 20 mm nederbörd kan omhändertas innan dagvattnet leds vidare via de kommunala dagvattenledningarna mot recipienten. Om det förekommer instängda områden inom kvartersmark så ska det säkerställas att detta inte riskerar att orsaka skada på byggnader vid skyfall.

Förslag på lämpliga lösningar för omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark omfattar:

- Nedsänkta växtbäddar / biofilter
- Skelettjord
- Gröna tak
- Infiltration i grönytor / planteringsytor
- Svackdike
- Makadamdike
- Rännदार för att leda dagvattnet från bland annat stuprör mot växtbäddar.

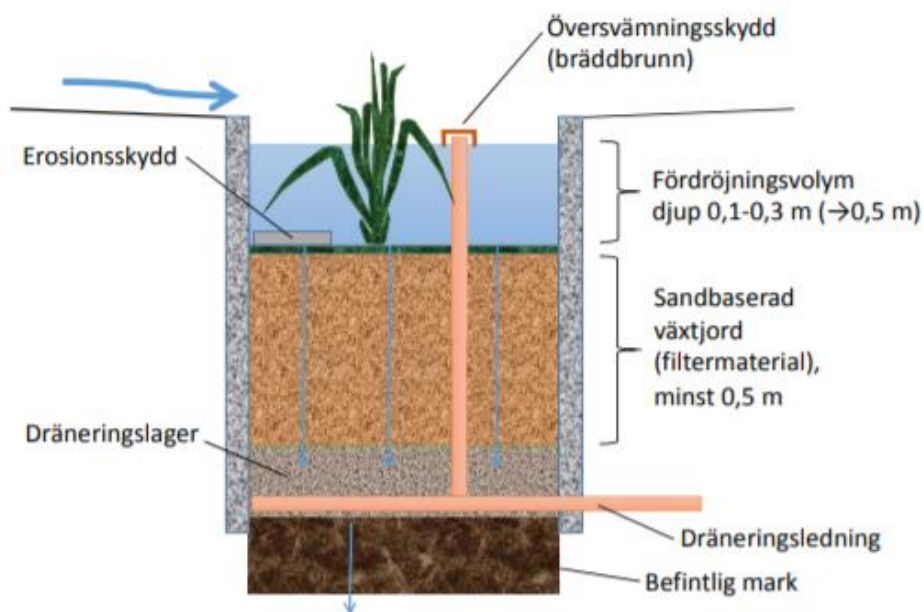
Ett exempel för omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark illustreras schematiskt i Figur 9-12.



Figur 9-12. Schematisk översikt för omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark.

9.5.1 Regnbädd

Regnbäddar kan utformas som planteringsytor där dagvattnet leds via ytavrinning eller via brunnar och ledningar. Eventuellt kan regnbäddar anläggas något nedsänkt så att det uppstår en magasinsvolym ovanpå bädden. Enligt anvisningar av Stockholms Vatten och Avlopp bör minsta anläggningsdjup vara cirka 1 m och filterdjupet ska vara cirka 0,5 m. Figur 9-13 visar utformning av en regnbädd.



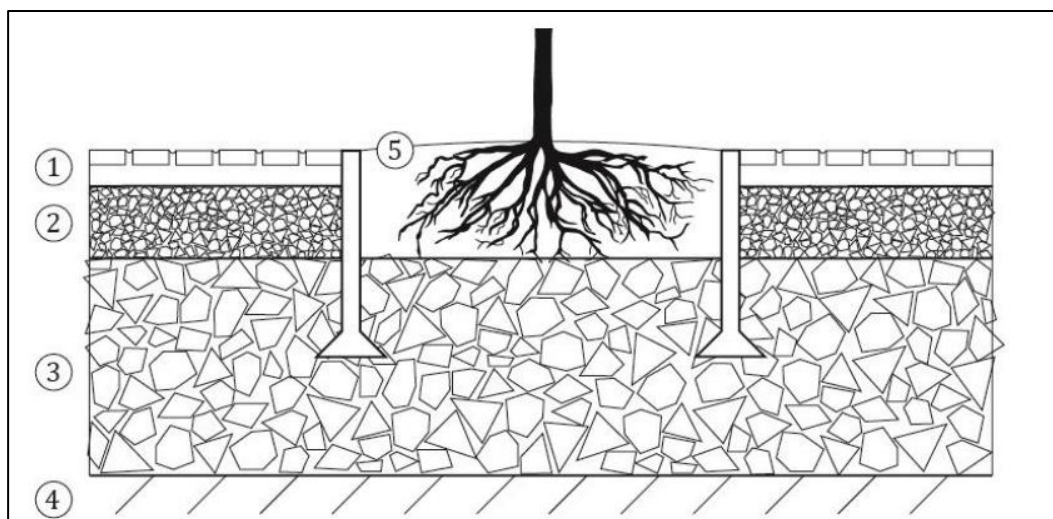
Figur 9-13. Principskiss för regnbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholms Stad, 2017).

9.5.2 Skelettjord

Där det planeras för häckar eller träd kan skelettjordar användas för dagvattenhantering. Dagvattenavledningen kan då ske med rännalar genom hårdgjorda områden eller genom att marken höjdsätts så att vattnet rinner till planteringarna där det infiltrerar eller leds ner till underliggande skelettjord. På det viset bidrar dagvatten till att möjliggöra en frodigare grönska. Planteringarna underlagras lämpligen av skelettjordar som ökar den vattenhållande förmågan och reningseffekten förbättras genom att vattnet fördröjs i en så kallad växtbädd som möjliggör rening genom exempelvis sedimentation och växtupptag. Skelettjorden kan,

om inga andra underjordiska anläggningar som exempelvis ledningsdragningar förhindrar det, anläggs som en större enhet under ett flertal mindre trädplanteringar. Enligt dagvattenutredningen för allmän platsmark (Sweco, 2021) planeras det för skelettjordar längst samtliga stora vägar inom planområdet.

I Figur 9-14 visas ett exempel på uppbyggnaden hos en luftig skelettjord, men skelettjordar kan utformas på många sätt. Planteringsytor anläggs vanligen med ett tunt mulldjordslager (10 – 20 centimeter) följt av ett tjockare lager skelettjord 20 – 100 centimeter. Skelettjorden kan anläggas med makadam, singel eller mer porösa och lätta material såsom lecakulor. Fördelen med porösa och lätta material är att dessa möjliggör en fördröjande effekt och en reningseffekt, samtidigt som träd, buskar och annan växtlighet inte torkar ut vid perioder med små nederbörds mängder.



Figur 9-14. Principskiss på en överbyggnad med skelettjord. 1 slitlager, 2 luftigt bärlager, 3 skelettjord, 4 befintligt luckrad terrass, 5 planteringsgrop med växtjord. Illustration André Olsson (2014-06-19)

9.5.3 Gröna tak

Grönt tak definieras som vegetationstäckta tak. Fördelen med gröna tak är att flödet dämpas redan på taket, vilket leder till en lägre flödesbelastning än konventionella tak. Eftersom en del av dagvattnet utjämnas redan på taket, minskar även den erforderliga utjämningsvolymen nedströms. Det innebär att det inte förkommer någon avrinning alls under den första delen av ett regn, men när taket blir vattenmättat ökar avrinningen snabbt. Övriga fördelar är att gröna tak kan isolera, har en bullerdämpande effekt och ger nya möjligheter till flora och fauna.

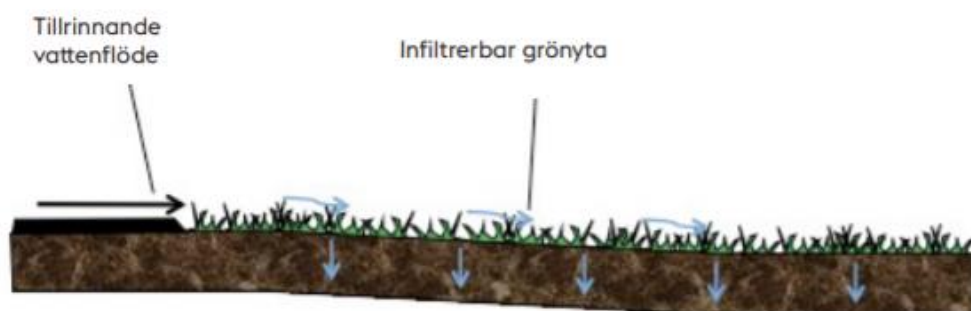
Ett exempel på en byggnad med grönt tak återges i Figur 9-15. Det finns olika varianter där tjockleken varierar. Intensiva gröna tak med en mäktighet på över 15 cm kan fördröja och magasinera cirka 20 mm nederbörd medan extensiva gröna tak vanligen har en mäktighet av 3-6 cm och kapacitet av cirka 5 mm nederbörd.



Figur 9-15. Illustrationsbild på gröna tak. Illustration: MKB Fastighets AB (Bild hämtat från SMHI, 2019).

9.5.4 Infiltration i grönytor

(Nedsänkta) grönytor kan användas på kvartersmark som ett alternativ till växtbäddar och fungerar i normalläget som en gräsmatta. Marken under gräsytan bör vara genomsläpplig och magasinvolymen utgörs dels av porvolymen i jord eller makadamlagret under gräsmattan. Om grönytor ska anläggas nedsänkt kan en del av vattnet magasineras ovanpå marken. En principskiss för infiltration i grönytor ges i Figur 9-16.



Principskiss för infiltration i en vanlig grönyta. Vattnet leds till ytan på bred front. Infiltrationsförmågan kan förstärkas om sand blandas in i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Ytan kan också göras skålformad.

Figur 9-16. Principskiss för infiltration i grönyta (Stockholm Stad, 2017)

9.5.5 Genomsläpplig beläggning

Det avrinnande dagvattenflödet kan minskas om hårdgjorda ytor ersätts med permeabla beläggningar som ökar infiltrationsmöjligheter. Permeabla beläggningar kan vara ett lämpligt alternativ till asfaltbeläggningar och kan användas för till exempel lokalgator, parkeringsytor, gårdar och lekplatser. Det kan vara möjligt att utföra de planerade hårdgjorda ytorna med genomsläpplig beläggning så volymerna som behöver omhändertas i närliggande regnbäddar kan minskas något. Figur 9-17 visar ett exempel på genomsläpplig beläggning.



Figur 9-17 Exempel på genomsläpplig beläggning i form av gräsarmerad betongbeläggning (Stockholms Vatten och Avfall, 2017).

9.5.6 Dagvattenmagasin

I områden med begränsade markutrymmen är underjordiska fördröjningsmagasin en lämplig lösning. Underjordiska magasin kan byggas upp med plastkassetter/rörmagasin eller betongkonstruktioner alternativt med makadam, stenkross med välsorterade fraktioner som vanligen varierar mellan cirka 4 – 80 mm. Plastkassetter och rörmagasin eller liknande har fördelen att ca 95 % av volymen kan utnyttjas för magasinering, medan det i makadammagasinen enbart är porvolymen, normalt ca 30 %, som kan utnyttjas. Den totala volymen kan alltså minskas betydligt med rörmagasin. Flera plastkassetter kan byggas samman för att få en större volym. Exempelbilder på rörmagasin och plastkassetter visas i Figur 9-18.



Figur 9-18. Fördröjningsmagasin i plast, i form av rörmagasin (vänster) och plastkassetter (höger).

9.6 Hållbar dagvattenhantering i gatumiljön

De första 20 mm nederbörd som avrinner från allmän platsmark ska omhändertas. Det innebär att dagvattnet först genomgår fördröjning och rening inom lokala åtgärder och sedan avleds via kommunala dagvattenledningar.

Dagvattnet från allmän platsmark planeras att omhändertas i en grönblå infrastruktur vilket resulterar i en hållbar dagvattenhantering i gaturum (Sweco, 2021).

Dagvatten från den nya huvudgatan leds till nedsänkta planteringar och träd i skelettjord. Dagvatten från Linta gårdsväg kommer att ledas till träd i skelettjord och från Kvarnbacksvägen kommer dagvatten att ledas delvis till skelettjord norr om vägen och delvis till en översilningsyta söder om vägen. Eventuellt kommer ett makadamstråk att anläggas mot recipienten Lillsjön.

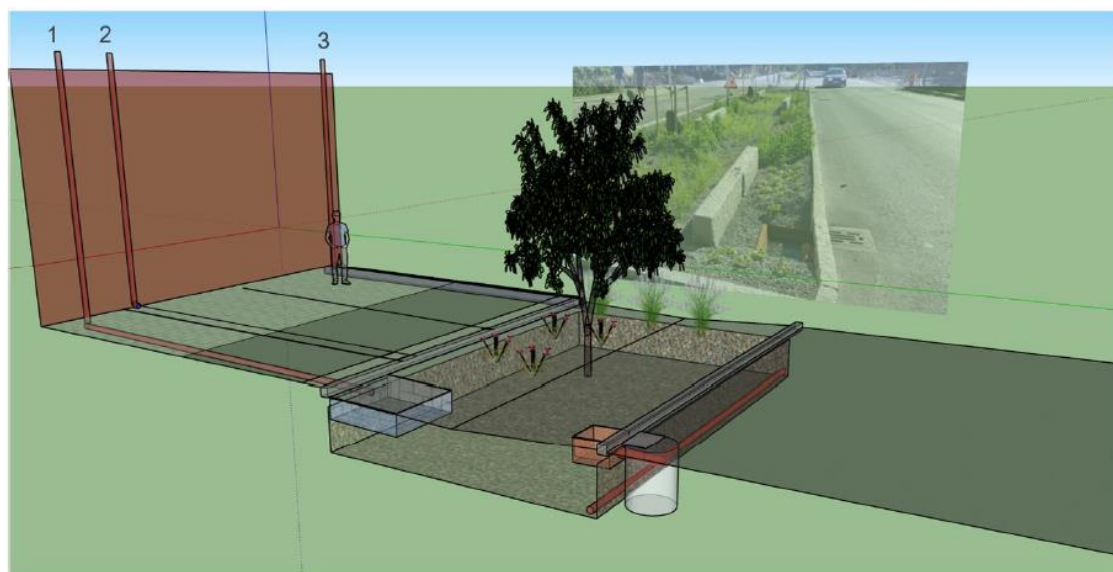
Det har föreslagits 4 olika utformningar för hållbar dagvattenhantering i gaturummet:

1. Nedsänkta växtbäddar och planteringar, se Figur 9-19.
2. Växtbäddar med bevattningslådor, se Figur 9-20.
3. Träd i skelettjord, se Figur 9- 21.
4. Översilningsytor, se Figur 9-22.



Nedsänkta planteringar som det skulle kunna se ut längs Huvudgatan, DB1 till höger. Nollad kantsten.

Figur 9-19. Principutformning för hållbar dagvattenhantering längs med Huvudgatan (Sweco, 2021)



Figur 9-20. Principritning för hållbar dagvattenhantering för lokalgator (Sweco, 2021).



Exempel på skelettjordar och nedsänkta växtbäddar som det kan se ut längs Linta gårdsväg, DB1 används på bilden till vänster och DB4 på bilden till höger.

Figur 9-21. Principutförande för hållbar dagvattenhanteringen längs med Linta Gårdsväg (Sweco, 2021).



Exempel på översilningsytor på södra sidan av Kvarnbacksvägen

Figur 9-22. Exempel på översilningsytor som kan vara lämpliga för hantering av dagvatten som avrinner från Kvarnbacksvägen (Sweco, 2021).

10 Skyfall

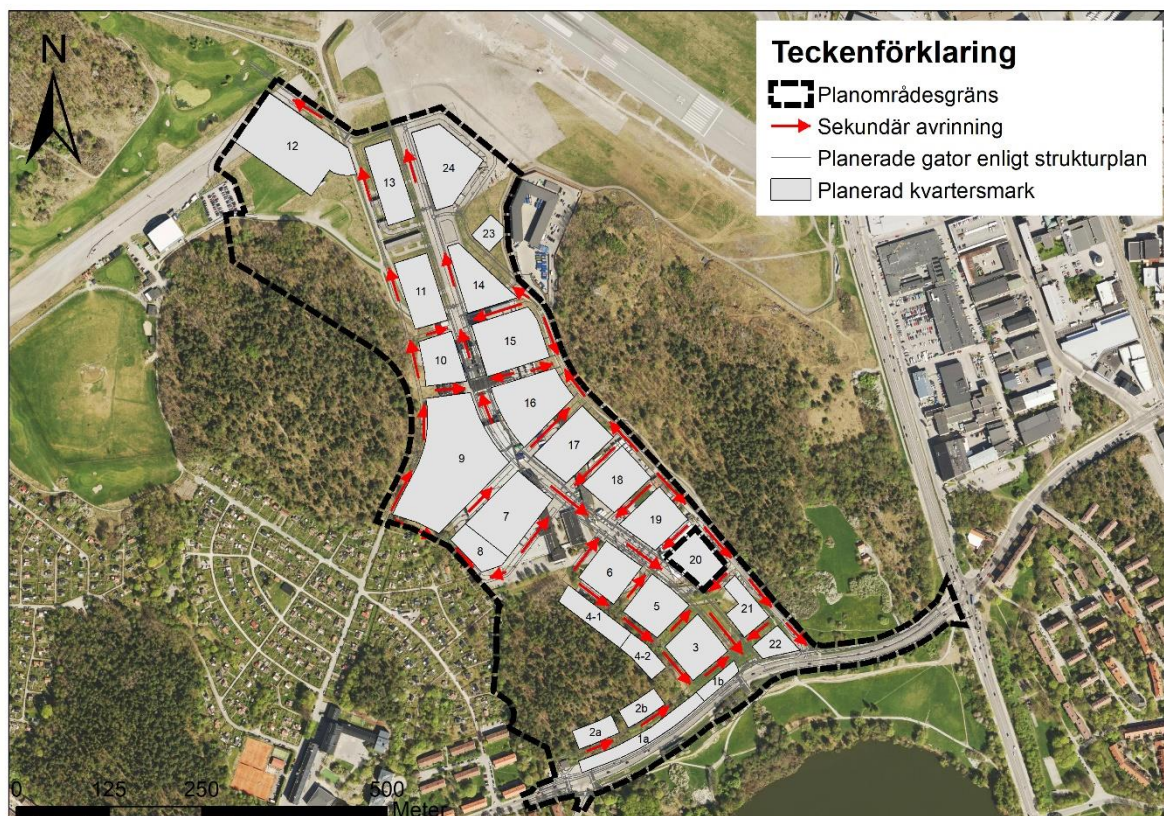
Vid hantering av extrem nederbörd / skyfall gäller generellt att ny bebyggelse ska placeras så att den inte tar skada vid en översvämning av minst ett 100-års regn (Länsstyrelsen, 2018). Generellt gäller följande strategier för omhändertagande av extrem nederbörd:

- Vägar och GC-banor kan utformas som sekundära avrinningsvägar för att säkerställa att dagvattnet kan ledas via ytavrinning mot recipienten eller en lämplig uppsamlingspunkt.
- Instängda områden inom kvartersmark ska undvikas. Om instängda områden inte kan undvikas bör en nederbördsvolym som motsvarar ett skyfall kunna omhändertas utan att det orsakar skador på byggnader eller infrastruktur.
- Byggnader ska skyddas mot översvämningar genom att anpassa nivån på färdigt golv vid behov.
- Marken ska luta bort från byggnaden så att stående vatten intill byggnader kan undvikas.

10.1 Sekundära avrinningsvägar

För kvartersmark har sekundära avrinningsvägen utretts och de visar att dagvattnet kan ledas bort via ytavrinning. Instängda områden förekommer dock i Kvarter 16 och för detta kvarter innebär det att en nederbördsvolym som motsvarar ett skyfall bör kunna omhändertas.

Huvudavrinningsvägar för planerad situation enligt strukturplanen redovisas i Figur 10-1. Generellt leds en del av vattnet i nordlig riktning medan en annan del leds i sydlig riktning. Om dagvattenledningarna går fulla ska dagvattnet ledas nedströms via gator som således fungerar som sekundära avrinningsvägar. I Figur 10-1 återges avrinningsriktning på dessa gator.



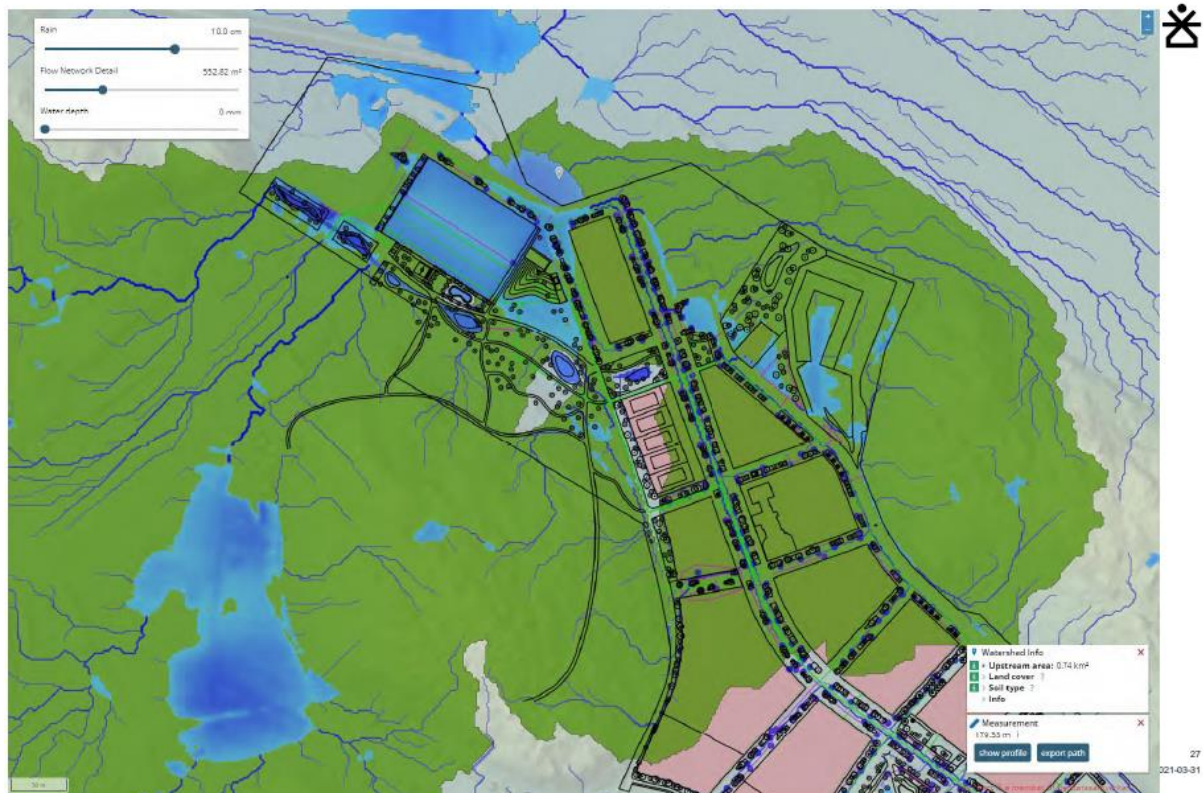
Figur 10-1. Sekundära avrinningsvägar inom utredningsområdet.

10.2 Lågpunkter och vattensamlingar vid skyfall

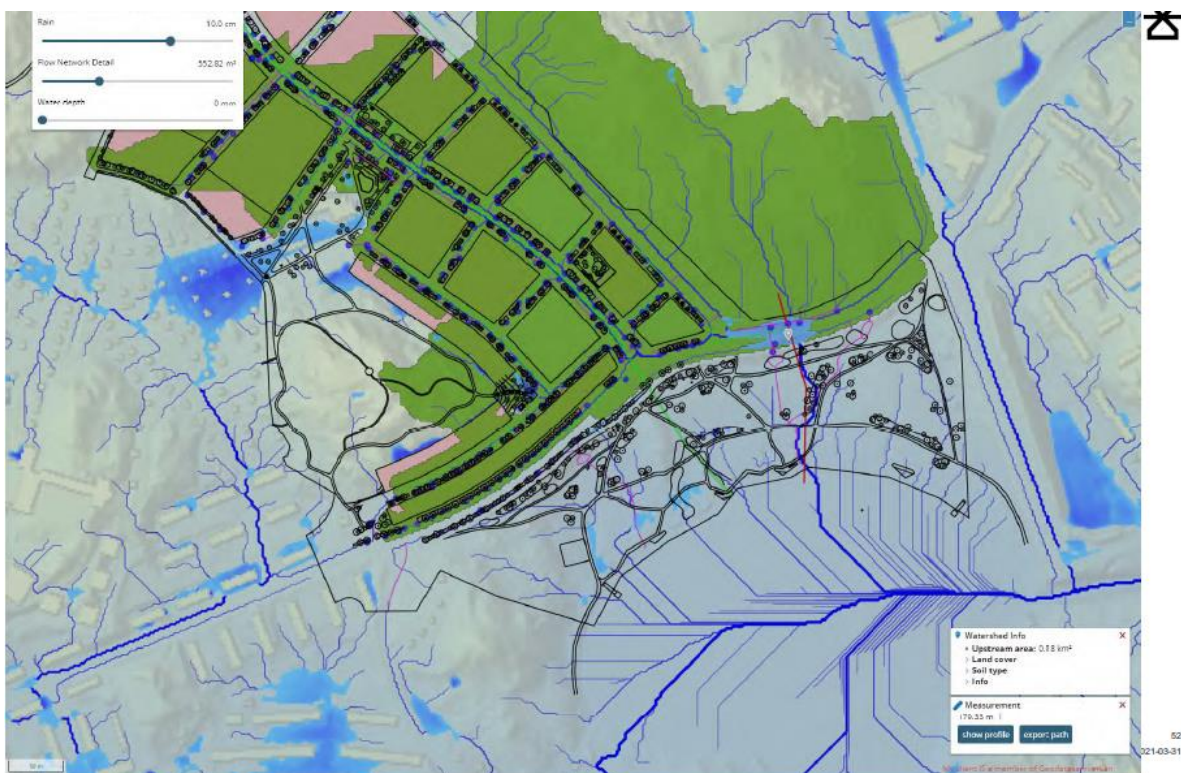
Sweco (2021) har utrett hur skyfall ska hanteras för en framtida situation då vattensamlingar kan förväntas förekomma inom den nordvästra delen av planområdet (se Figur 10-2) samt längs med Kvarnbacksvägen i planområdets södra del (Se Figur 10-3).

Inom den norra delen ska skyfall hanteras genom att en sportplan och ett groddammstråk mot torra dammar placeras vid lägsta punkten. Vid skyfall kommer dagvattnet således samlas där och sedan ledas och pumpas upp mot det kommunala ledningssystemet för vidare avledning mot Lillsjön.

Dagvattnet som samlas vid lågpunkten vid Kvarnbacksvägen leds ut mot parkområdet söder om vägen.



Figur 10-2. Vattensamlingar och sekundära rinnvägar vid skyfall för en framtida situation (Sweco, 2021). Då det pågår försett arbete med bland annat höjdsättning av Linta Gårdsväg, planerar Sweco att uppdatera skyfallskarteringen i granskningsskede. I figuren saknas kv 24, jämför med aktuell situationsplan i Figur 1-1.



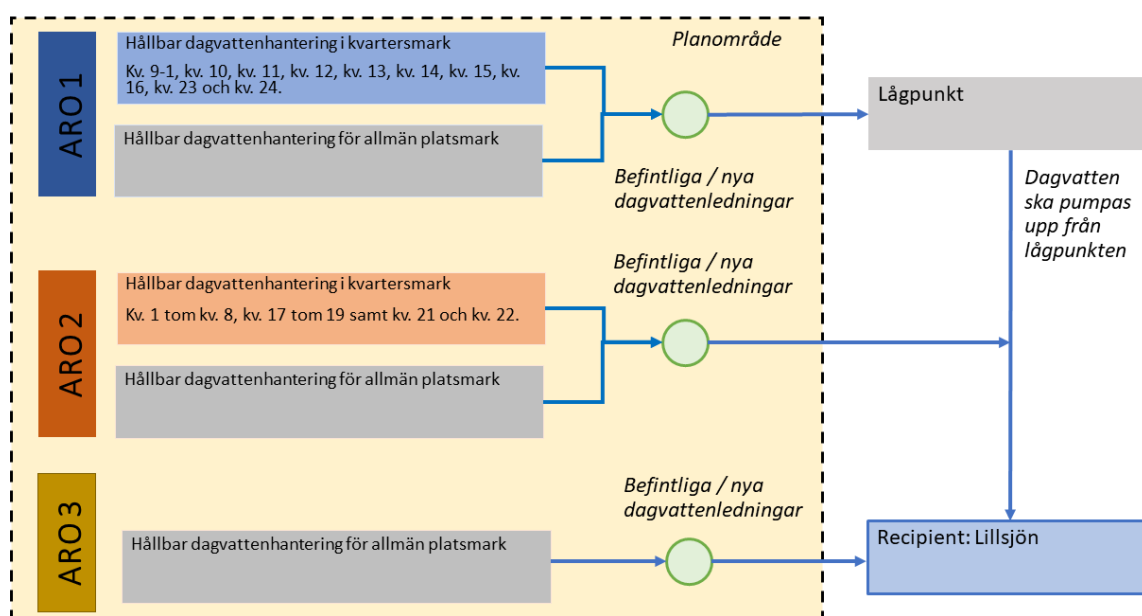
Figur 10-3. Vattensamlingar och sekundära avrinningsvägar för en framtida situation (Sweco, 2021).

11 Helhetsbild av dagvattenhantering

Dagvattenhantering för kvartersmark inom planområdet har utretts på uppdrag av respektive byggherre. Föreslagna lösningar för hållbar dagvattenhantering innebär att cirka 20 mm nederbörd ska omhändertas innan vidare avledning mot det kommunala dagvattensystemet. Dagvatten har föreslagits att omhändertas i blandning av åtgärder så som (nedsänkta) regnbäddar, skelettjord, gröna tak, infiltration i gröntyor, genomsläpplig beläggning och underjordiska dagvattenmagasin.

Dagvatten från gator ska omhändertas i en kombination av nedsänkta planteringar, träd i skelettjord, växtbäddar med bevattningslådor och översilningsytor (Sweco, 2021).

Ett boxdiagramm som ger en helhetsbild av dagvattehantering inom planområdet ges i Figur 11-1. Se även Kapitel 9 för en mer detaljerad beskrivning.



Figur 11-1. Systemlösning för dagvattenhantering baserad på föreslagen dagvattenhantering enligt dagvattenutredningen för allmän platsmark (Sweco, 2021).

11.1 Flödesbelastning

Dagvattenflödena från det utredningsområdet har beräknats för den befintliga, planerade samt planerade situationen med hållbar dagvattenhantering. Beräkningarna indikerar att flödesbelastningen förväntas minska jämfört med dagens situation om cirka 20 mm nederbörd omhändertas inom kvartersmark samt allmän platsmark. En sammanfattning av flödesberäkningar för det utredningsområdet återges i Tabell 11-1.

Tabell 11-1. Flöden från utredningsområdet (kvartersmark) för befintlig, planerad och planerad situation med hållbar dagvattenhantering.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)			
		Å = 5 år	Å =10 år	Å = 20 år	Å = 30 år
Befintlig situation	847	840	1056	1327	1520
Planerad situation	1569	1557	1957	2465	2818
Planerad situation med hållbar dagvattenhantering	719	510	804	1292	1737

En sammanfattning av flödeberäkningarna för det hela planområdet återges i Tabell 11-2. Eftersom det har tagits hänsyn till rinntiden i dagvattensystemet har en något längre rinntid antagit än för flödeberäkningar för kvartersmarken.

Tabell 11-2. Flöden från planområdet för befintlig, planerad och planerad situation med hållbar dagvattenhantering.

	Area (ha)	Red. Area (ha)	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (l/s)			
				Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år
Befintlig situation							
Kvartersmak	11,33	3,71	560	558	700	880	1006
Allmän platsmark	16,96	3,97	600	597	750	942	1077
Summa planromådet	28,29	7,68	1160	1155	1450	1822	2083
Planerad situation							
Kvartersmak	11,33	6,88	1039	1035	1299	1632	1866
Allmän platsmark	16,96	5,94	897	893	1121	1408	1610
Summa planromådet	28,29	12,82	1936	1927	2420	3041	3476
Planerad situation med hållbar dagvattenhantering							
Kvartersmak	11,33	6,88	654	652	817	1025	1171
Allmän platsmark	16,96	5,94	564	563	705	885	1011
Summa planområdet	28,29	12,82	1218	1215	1523	1910	2182

11.2 Föroreningsbelastning

Årsmedelhalter för de förorenande ämnena förväntas minska kraftigt jämfört med dagens situation om dagvattnet omhändertas lokalt. Beräkningar i StormTac indikerar att en minskning mellan cirka 30-80% kan förväntas om dagvattnet genomgår rening inom kvartersmarken. En översikt av de förväntade ändringarna i årsmedelhalterna framgår av Tabell 11-3.

Tabell 11-3. Förväntade ändringar i årsmedelmängder för förorenande ämnen – kvartersmark.

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering	Ändring (%)
Fosfor	P	kg/år	4,2	3,1	-44%
Kväve	N	kg/år	38	32	-33%
Bly	Pb	kg/år	0,3	0,076	-80%
Koppar	Cu	kg/år	0,57	0,29	-60%
Zink	Zn	kg/år	2,3	0,63	-84%
Kadmium	Cd	kg/år	0,013	0,0036	-76%
Krom	Cr	kg/år	0,16	0,11	-60%
Nickel	Ni	kg/år	0,18	0,064	-71%
Kviksilver	Hg	kg/år	0,0012	0,00047	-41%
Suspenderad Substans	SS	kg/år	1400	510	-68%
Olja	Oil	kg/år	21	20	-56%
Benso(a)pyren	BaP	kg/år	0,0011	0,00032	-82%
Antracen	ANT	kg/år	0,00025	0,00015	-33%

En föroreningsberäkning för hela planområdet har gjorts för att få en helhetsbild på de förväntade årsmedelmängderna. En översikt ges i Tabell 11-4. Resultaten indikerar att det kan förväntas en kräftig minskning i föroreningsbelastningen från planområdet om dagvattnet ska genomgå rening inom både kvartersmark och gatumiljön.

Tabell 11-4. Förväntade ändringar i årsmedelmängder för förorenande ämnen från planområdet.

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering	Ändring (%)
Fosfor	P	kg/år	12	6,7	-44%
Kväve	N	kg/år	110	74	-33%
Bly	Pb	kg/år	0,88	0,18	-80%
Koppar	Cu	kg/år	1,6	0,64	-60%
Zink	Zn	kg/år	7	1,1	-84%
Kadmium	Cd	kg/år	0,038	0,0092	-76%
Krom	Cr	kg/år	0,47	0,19	-60%
Nickel	Ni	kg/år	0,52	0,15	-71%
Kvicksilver	Hg	kg/år	0,0034	0,002	-41%
Suspenderad Substans	SS	kg/år	4400	1400	-68%
Olja	Oil	kg/år	62	27	-56%
Benso(a)pyren	BaP	kg/år	0,0034	0,0006	-82%
Antracen	ANT	kg/år	0,0007	0,00047	-33%

12 Vidare utredningar

I detta skede har endast kvarter 1 tom 10 samt kvarter 15, 16, 18, 19 , 21 och 22 studeras. Det innebär att dagvattenutredningar för bland annat kvarteren 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 23 och 24 behöver göras i ett senare skede.

13 Slutsats

Syftet med denna utredning var att ta fram en helhetsbild för omhändertagandet av dagvatten inom aktuellt planområde med speciellt fokus på kvartersmarken.

Dagvattenlösningarna går ut på att i möjligaste mån fördröja dagvattnet i (nedsänkta eller upphöjda) växtbäddar eventuellt i kombination med gröna tak, skelettjordar och underjordiska dagvattenmagasin om ytan för öppna lösningar är begränsad.

Enligt Stockholm Stads åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd omhändertas inom kvartersmarken. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen i de utredda kvarteren inom detaljplaneområdet klara Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering.

I Kvarter 16 förekommer dock instängda områden vilket medför att en nederbördsvolym som motsvarar ett skyfall bör kunna omhändertas utan att riskera att skada orsakas på byggnader och infrastruktur. Vid fortsatt arbete är det viktigt att ta hänsyn till höjdsättning så att dagvattnet, i händelse av extremregn, kan ledas bort från kvartersmark och nedströms via gator som då fungerar som sekundära avrinningsvägar.

Stockholm Stads åtgärdernivå gäller även för allmän platsmark. Det ligger utanför denna sammanställande utredning för kvartersmarken att undersöka i detalj hur dagvattnet från bland annat gator ska hanteras men enligt utredningen för den allmänna platsmarken (Sweco, 2021) ska dagvattnet från den allmänna platsmarken i huvudsak ledas till skelettjordar, planteringsytor och en översilningsyta.

Utförda föroreningsberäkningar visar att förväntade halter samt årsmedelmängder kommer att minska jämfört med dagens situation om 20 mm nederbörd omhändertas, renas och fördröjs innan dagvattnet leds vidare mot recipient. Det innebär att föreslagen ombyggnation enligt strukturplanen kan vara fördelaktig med hänsyn till att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten.

14 Referenser

- Geosigma, 2020b, Dagvattenutredning för kv. 18 och kv. 19, Centrala Bromma – Linta Gårdsväg.
- Geosigma, 2020c, PM Sammanställning geoteknik för DP Linta Gårdsväg
- Geosigma, 2021a, Dagvattenutredning, Riskby, Bromma
- Geosigma, 2021b, Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg. (kv. 4-1 mm)
- Geosigma, 2021c, Dagvattenutredning för Kvarter 21 och 22, Centrala Bromma- Linta Gårdsväg.
- Lektus, 2020, Dagvattenutredning Linta Gård.
- Tyrens, 2021a, Dagvattenutredning kvarter 2a och 2b – Alternativ A, Linta Gårdsväg, Riskby.
- Tyrens, 2021b, Dagvattenutredning kvarter 2a och 2b – Alternativ B, Linta Gårdsväg, Riskby.
- SGU, 2021, <https://www.sgu.se/en/products/maps/>
- SMHI, 2019, Kundskapsbanken
- Stockholm Stad, 2015, Stockholm Stads Dagvattenstrategi.
- Stockholm Stad, 2016, Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation.
- Stockholm Stad, 2020, personlig kommunikation via mejl.
- Stockholm Vatten och Avfall, 2017, Checklista för dagvattenutredningar
- Stockholm Stad, 2017, Infiltration i grönytor
- Structor, 2020, Dagvatten PM Linta Gårdsväg – Kvarter 3
- Svenskt Vatten, 2016, Avledning av dag-, drän- och spillvatten, Publikation 110.
- Sweco, 2021, Dagvattenutredning för detaljplan- Linta gårdsväg, Riksby 1:13 m. fl, Centrala Bromma, Riksby etapp1
- VISS, 2021, Vatten information system, länsstyrelsen, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- Uppsala Vatten, 2014, Dagvattenhantering – en exempelsamling
- WSP, 2017, Dagvattenutredning – Fördjupning av planprogram för centrala Bromma.
- WSP, 2018, Skyfallskartering strukturplanområde Bromma.

BILAGA 1 Beräkningsmetodik

Flödesberäkningar har gjorts enligt anvisningar i Svenskt Vatten Publikation 110.

1 Reducerad area

I vissa fall används begreppet reducerad area, som är en funktion av area och avrinningskoefficient. Sambandet kan beskrivas matematisk enligt ekvation 2-1.

$$A_{red} = A \cdot \varphi \quad \text{(ekvation 2-1)}$$

där:

A_{red} = reducerad area i ha_{red}

A = arean i ha

φ = avrinningskoefficient

2 Dimensionerande flöde

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt ekvation 2-2:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad \text{(ekvation 2-2)}$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med delområdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har i möjligaste mån tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn.

3 Erforderlig utjämningsvolym

Enligt Stockholm Stads riktlinjer (2016) för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd på hårdgjorda ytor kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom planområdet. Fördröjning av 20 mm regn innebär att 90 % av årsnederbörden fördröjs.

Eftersom det förekommer instängda områden i kvarteren, efter den planerade exploateringen, föreslås att 50 mm nederbörd, motsvarande en nederbördsvolym vid ett skyfall, ska fördröjas inom de instängda områdena för att reducera översvämningsrisken inom kvarteren.

Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för kvartersmarken görs därmed enligt Ekvation 2-3.

$$V = \phi \cdot A \cdot 0,02 \quad \text{(Ekvation 2-3)}$$

där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m³), ϕ är delområdets sammanvägda avrinningskoefficient (-), A är delområdets area (m²) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

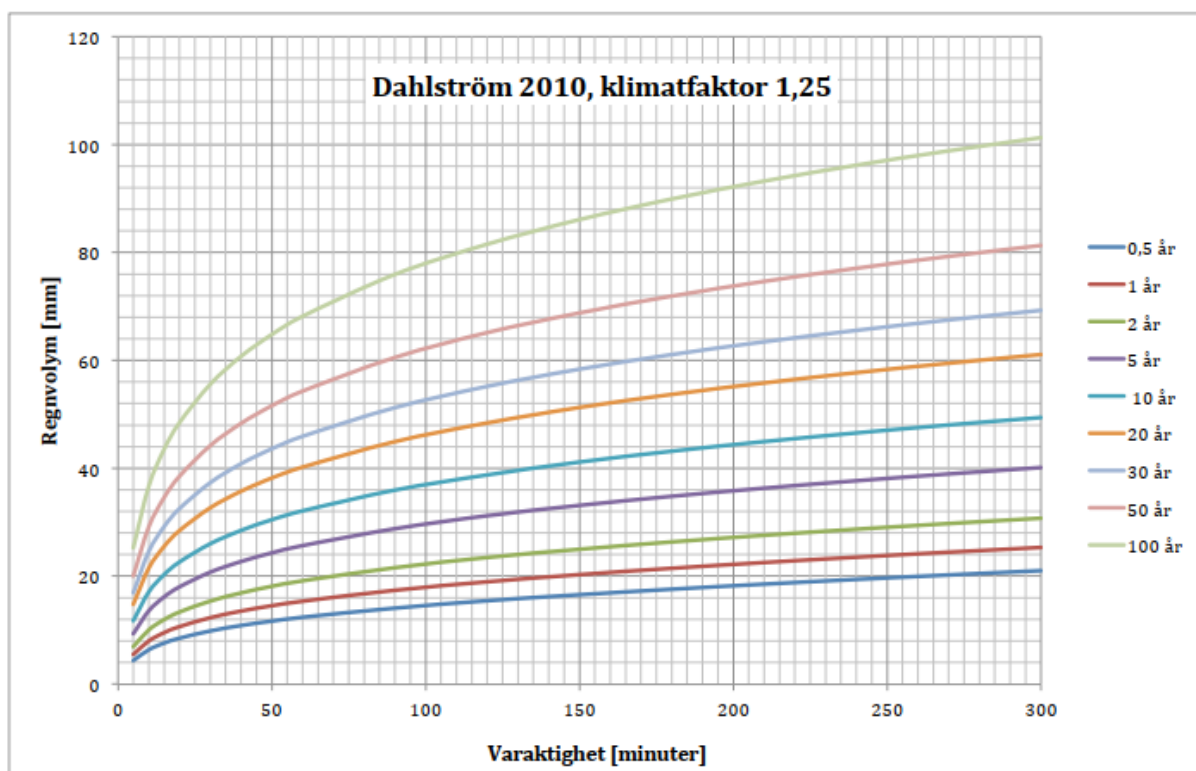
För de delavrinningsområden som består av instängda områden inom kvarteren används åtgärdsnivån 50 mm istället.

4 Regnintensitet

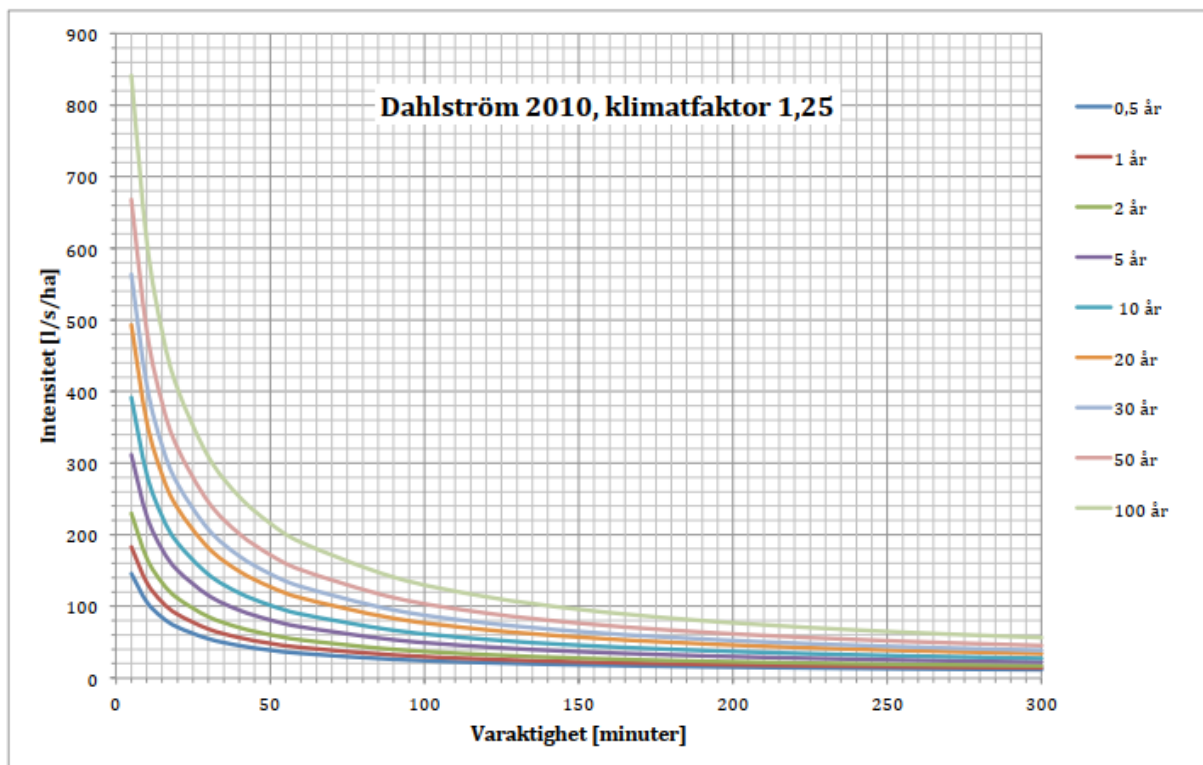
Om dagvattenanläggningar uppnår den rekommenderade åtgärdsnivån, innebär det en viss ökning av uppehållstid i anläggningarna vilket resulterar i att rinntiden för planområdet ökar. Figur 2-1 visar sambandet mellan regnvolymer och regnvaraktighet för regn med olika återkomsttider. Den förlängda regnvaraktigheten på grund av förlängd uppehållstid av dagvatten i planerade fördröjningsanläggningar medför ändrad regnintensitet enligt Figur 2-2. Regnintensitet har beräknats enligt Dahlströms formel (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 2-2. Rinntid och regn intensitet vid beräkning av dagvattenflödet efter fördröjning enligt föreslagna åtgärdsnivån.

	$K_f = 1$	$K_f = 1,25$			
	Å = 10 år	Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år
Befintlig och planerad markanvändning	228 l/s, ha	227 l/s, ha	285 l/s, ha	358 l/s, ha	410 l/s, ha
Planerad markanvändning med LOD	104 l/s, ha	104 l/s, ha	163 l/s, ha	237 l/s, ha	300 l/s, ha



Figur 2-1. Regnvolymer i förhållande till regnvaraktighet beräknat med Dahlströms formell.



Figur 2-2. Regnintensitet i förhållande till regnvaraktighet beräknat med Dahlströms formell.

Bilaga 2

Flödesberäkningar

1 Beräknade flöden enligt dagvattenutredningar

För flesta kvarter inom det utredningsområdet har det gjorts dagvattenutredningar. Beräknade flöden enligt dessa utredningar återges i Tabell 1, Tabell 2, Tabell 3 och Tabell 4 nedan.

Tabell 1. Flöden för befintlig markanvändning enligt dagvattenutredningar för respektive kvarter.

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Befintliga flöden (med $K_f = 1,0$)				
			Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år	Å = 100 år
1a/1b	0,40	0,06	-	13	16	-	27
2a/2b	0,38	0,08	-	17	-	-	-
3	0,39	0,04	-	9	-	-	-
4-1	0,24	0,02	4	-	7	-	-
4-2							
5	0,40	0,08	-	18	22	-	-
6	0,38	0,22	39	-	62	-	-
7	0,67	0,60	109	-	173	-	-
8	0,22	0,17	31	-	49	-	-
9-14							
15	0,61	0,41	-	93	-	133	-
16	0,65	0,41	-	94	-	135	-
17	0,54						
18	0,43	0,31	-	72	-	103	-
19	0,41	0,23	-	53	-	76	-
20	0,28	0,24	-	54,9	-		-
21	0,23	0,06	-	13	-	19	-
22	0,15	0,03	-	7	-	9	-
23/24							

Tabell 2. Dagvattenflöden för planerad situation.

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Framtida Flöden (med kf = 1)				
			Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år	Å = 100 år
1a/1b	0,40	0,2788	-	64	80	-	136
2a/2n	0,38	0,19/0,18	-	-	-	-	-
3	0,39	0,2930	-	-	-	-	-
4-1	0,29	0,1900	-	-	-	-	-
4-2							
5	0,40	0,2400	-	65	85	-	139
6	0,38	0,2200	-	-	-	-	-
7	0,68	0,4000	-	-	-	-	-
8	0,22	0,1200	-	-	-	-	-
9-14							
15	0,61	0,3900	-	-	-	-	-
16	0,66	0,4400	-	-	-	-	-
17	0,54	0,3248	-	-	-	-	-
18	0,43	0,3000	-	-	-	-	-
19	0,41	0,2800	-	-	-	-	-
20	0,28	0,2787	-	58,3	-	-	-
21	0,23	0,2100	-	-	-	-	-
22	0,15	0,1300	-	-	-	-	-
23/24							

Tabell 3. Dagvattenflöden för planerad situation med klimatfaktor 1,25.

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Framtida Flöden (med kf = 1,25)				
			Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år	Å = 100 år
1a/1b	0,40	0,2788	-	79	100	-	170
2 A/B	0,38	0,19/0,18	-	53/50	-	-	-
3	0,39	0,2930	-	82	-	-	-
4-1	0,29	0,1900	42	-	67	-	144
4-2							
5	0,40	0,2400	-	81	103	-	174
6	0,38	0,2200	62	-	98	-	168
7	0,68	0,4000	111	-	175	-	298
8	0,22	0,1200	31	-	50	-	85
9-14							
15	0,61	0,3900	-	140	-	201	271
16	0,66	0,4400	-	126	-	182	-
17	0,54	0,3248	-	-	-	-	-
18	0,43	0,3000	-	83	-	119	177
19	0,41	0,2800	-	80	-	116	172
20	0,28	0,2787	-	72,8	-	-	-
21	0,23	0,2100	-	60	-	86	128
22	0,15	0,1300	-	37	-	53	79
23/24							

Tabell 4. Dagvattenflöden för planerad markanvändning inklusive lokal omhändertagande av dagvatten (20 mm).

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Framtida Flöden (med $k_f = 1,25$) med LOD				
			Å = 5 år	Å = 10 år	Å = 20 år	Å = 30 år	Å = 100 år
1a/1b	0,40	0,2788	-	34	57	-	-
2a/2b	0,38	0,1863	-	18	-	-	-
3	0,39	0,2930	-	49	-	-	-
4	0,29	0,1900	-	-	-	-	-
5	0,40	0,2400	-	46	64	-	-
6	0,38	0,2200	-	-	-	-	-
7	0,68	0,4000	-	-	-	-	-
8	0,22	0,1200	-	-	-	-	-
9-14							
15	0,61	0,3900	-	-	-	-	-
16	0,66	0,4400	-	-	-	-	-
17	0,54	0,3248	-	-	-	-	-
18	0,43	0,3000	-	46	-	79	-
19	0,41	0,2800	-	34	-	76	-
20	0,28	0,2787	-	30,2	-	-	-
21	0,23	0,2100	-	34	-	57	-
22	0,15	0,1300	-	15	-	35	-
23/24							

2 Beräknade flöden för kvartersmark

2.1 Flödesberäkning för kvartersmark med återkomsttid 10-år

I de dagvattenutredningar som har gjorts för de respektive kvarter har flödena beräknats för de minimumkrav som är aktuella, men endast för vissa kvarter har flödena beräknas för samtliga scenarier enligt checklistan för dagvattenutredningar. E

Tabell 2-1. Flöden för ett regn med återkomsttid 10-år exklusive klimatfaktor och rinntid 10 minuter.

		Befintlig markanvändning		Planerad markanvändning		Planerad markanvändning inkl. dagvattenhantering
Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Flöde (l/s)	Red. Area (ha _{red})	Flöden (l/s)	Flöden (l/s)
ARO 1						
KV. 9-1	1,20	0,29	66	0,40	91	41
kv. 10	0,33	0,08	18	0,23	53	24
kv. 11	0,43	0,10	24	0,12	27	12
kv. 12	1,10	0,26	60	0,66	150	69
kv. 13	0,42	0,10	23	0,30	68	31
kv. 14	0,41	0,10	22	0,29	65	30
kv. 15	0,61	0,15	33	0,39	89	41
kv. 16	0,65	0,16	36	0,44	100	46
kv. 23	0,12	0,03	7	0,09	19	9
kv.24	0,67	0,16	37	0,47	107	49
Summa ARO 1	5,95	1,43	326	3,37	769	352
ARO 2						
Kv. 1a/1b	0,40	0,17	39	0,28	64	29
Kv. 2a/2b	0,31	0,13	30	0,17	40	18
Kv. 3	0,39	0,17	38	0,29	67	30
Kv. 4-1	0,29	0,12	28	0,19	43	20
Kv. 4-2	0,17	0,07	16	0,10	23	10
Kv. 5	0,40	0,17	39	0,24	55	25
Kv. 6	0,38	0,16	37	0,22	50	23
Kv. 7	0,67	0,28	65	0,40	91	42
Kv. 8	0,21	0,09	20	0,12	27	12
Kv. 9-2	0,39	0,16	37	0,19	44	20
Kv. 17	0,54	0,23	52	0,38	86	39
Kv. 18	0,43	0,18	42	0,30	68	31
Kv. 19	0,41	0,17	40	0,28	64	29
Kv. 21	0,24	0,10	23	0,21	48	22
Kv. 22	0,15	0,06	15	0,13	30	14
Summa ARO 2	5,38	2,28	521	3,51	800	364
Summa kvartersmark	11,33	3,71	847	6,88	1569	716

2.2 Flödesberäkningar för kvartersmark enligt P110

Förväntade flöden för en befintlig situation, en situation med planerad markanvändning och en situation med planerad markanvändning inklusive hållbar dagvattenhantering har beräknats för ett regn med återkomsttider: 5 år, 10 år, 20 år och 30 år med en klimatfaktor på 1,25.

2.2.1 Befintlig markanvändning

Förväntade flödesbelastning från kvartersmark för den befintliga situationen redovisas i tabell 6-2.

Tabell 2-2. Förväntad flödesbelastning för befintlig markanvändning (rinntid = 10 minuter, klimatfaktor = 1,25)

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Q _{5år} (l/s)	Q _{10år} (l/s)	Q _{20år} (l/s)	Q _{30år} (l/s)
ARO 1						
KV. 9-1	1,20	0,29	65	82	104	118
kv. 10	0,33	0,08	18	23	28	32
kv. 11	0,43	0,10	24	30	37	43
kv. 12	1,10	0,26	60	75	95	108
kv. 13	0,42	0,10	23	29	36	42
kv. 14	0,41	0,10	22	28	35	40
kv. 15	0,61	0,15	33	42	52	60
kv. 16	0,65	0,16	35	44	56	64
kv. 23	0,12	0,03	7	8	10	12
kv.24	0,67	0,16	36	46	58	66
Summa ARO 1	5,95	1,43	323	407	511	585
ARO 2						
kv. 1a / kv 1b	0,40	0,17	39	49	61	70
kv 2a /kv 2b	0,31	0,13	30	37	47	54
kv. 3	0,39	0,17	38	47	59	68
kv. 4-1	0,29	0,12	28	35	44	50
kv. 4-2	0,17	0,07	16	20	25	29
kv. 5	0,40	0,17	38	48	61	70
kv.6	0,38	0,16	37	46	58	66
kv. 7	0,67	0,28	64	81	102	116
kv. 8	0,21	0,09	20	25	32	36
kv. 9-2	0,39	0,16	37	47	59	67
kv 17	0,54	0,23	52	65	82	94
kv. 18	0,43	0,18	41	52	65	75
kv. 19	0,41	0,17	39	50	62	71
kv. 21	0,24	0,10	23	29	36	42
kv. 22	0,15	0,06	15	18	23	27
Summa ARO 2	5,38	2,28	517	649	816	935
Summa kvartersmark	11,33	3,71	840	1056	1327	1520

2.2.2 Planerad markanvändning

Förväntade flödesbelastning från kvartersmark för den planerade situationen redovisas i tabell 6-3.

Tabell 2-3. Förväntade flödesbelastning för planerad markanvändning på kvartersmark (rinntid = 10 minuter, klimatkfaktor = 1,25)

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Q _{5år} (l/s)	Q _{10år} (l/s)	Q _{20år} (l/s)	Q _{30år} (l/s)
ARO 1						
KV. 9-1	1,20	0,40	90	113	142	163
kv. 10	0,33	0,23	52	66	83	95
kv. 11	0,43	0,12	27	34	43	49
kv. 12	1,10	0,66	149	188	236	270
kv. 13	0,42	0,30	67	84	106	121
kv. 14	0,41	0,29	65	81	102	117
kv. 15	0,61	0,39	88	111	140	160
kv. 16	0,65	0,44	100	125	158	180
kv. 23	0,12	0,09	19	24	31	35
kv.24	0,67	0,47	106	133	168	192
SUMMA ARO 1	5,95	3,37	763	959	1209	1382
ARO 2						
kv. 1a / kv 1b	0,40	0,28	63	79	100	114
kv 2a /kv 2b	0,31	0,17	39	49	62	71
kv. 3	0,39	0,29	66	83	105	120
kv. 4-1	0,29	0,19	43	54	68	78
kv. 4-2	0,17	0,10	23	29	36	41
kv. 5	0,40	0,24	54	68	86	98
kv.6	0,38	0,22	50	63	79	90
kv. 7	0,67	0,40	91	114	143	164
kv. 8	0,21	0,12	27	34	43	49
kv. 9-2	0,39	0,19	44	55	69	79
kv 17	0,54	0,32	86	108	135	155
kv. 18	0,43	0,30	68	85	108	123
kv. 19	0,41	0,28	63	80	100	115
kv. 21	0,24	0,21	48	60	75	86
kv. 22	0,15	0,13	29	37	47	53
Summa ARO 2	5,38	3,45	794	998	1256	1436
Summa kvartersmark	11,33	6,83	1557	1957	2465	2818

2.2.3 Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering

Förväntad flödesbelastning från kvartersmark för den planerade situationen med hållbar dagvattenhantering redovisas i tabell 6-4.

Tabell 2-4. Förväntad flödesbelastning för planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering. Klimatfaktor = 1,25.
Rinntid för ett regn med återkomsttid 5 år = 35 minuter, för regn med återkomsttid 10 år = 25 minuter, för regn med återkomsttid 20 år = 20 minuter och för regn med återkomsttid 30 år = 17 minuter.

Kvarter	Area (ha)	Red. Area (ha _{red})	Q _{5år} (l/s)	Q _{10år} (l/s)	Q _{20år} (l/s)	Q _{30år} (l/s)
ARO 1						
KV. 9-1	1,20	0,40	41	65	104	140
kv. 10	0,33	0,23	24	38	61	82
kv. 11	0,43	0,12	12	20	32	42
kv. 12	1,10	0,66	69	108	173	233
kv. 13	0,42	0,30	31	48	78	105
kv. 14	0,41	0,29	30	47	75	101
kv. 15	0,61	0,39	41	64	102	138
kv. 16	0,65	0,44	46	72	116	155
kv. 23	0,12	0,09	9	14	22	30
kv.24	0,67	0,47	49	77	123	165
SUMMA ARO 1	5,95	3,37	146	231	370	497
ARO 2						
kv. 1a / kv 1b	0,40	0,28	29	46	73	99
kv 2a /kv 2b	0,31	0,17	18	28	46	61
kv. 3	0,39	0,29	30	48	77	104
kv. 4-1	0,29	0,19	20	31	50	67
kv. 4-2	0,17	0,10	10	16	26	36
kv. 5	0,40	0,24	25	39	63	85
kv.6	0,38	0,22	23	36	58	78
kv. 7	0,67	0,40	42	65	105	141
kv. 8	0,21	0,12	12	20	32	42
kv. 9-2	0,39	0,19	20	32	51	68
kv 17	0,54	0,32	39	62	99	134
kv. 18	0,43	0,30	31	49	79	106
kv. 19	0,41	0,28	29	46	74	99
kv. 21	0,24	0,21	22	34	55	74
kv. 22	0,15	0,13	14	21	34	46
Summa ARO 2	5,38	3,45	364	573	922	1240
Summa kvartersmark	11,33	6,83	510	804	1292	1737

BILAGA 3 STORMTAC

1. Schablonhalter i Stormtac

Schablonhalter för markanvändningskategorier enligt StormTac återges i Tabell 1. Använda halter för kvartersmark med dagvattenhantering återges i Tabell 2.

Tabell 1. Schablonhalter. Halter anges i ug/l. SD = standarddeviation. Nd = ej data.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	TBT
Väg 3 / Huvudgata	150	2000	4,5	23	24	0,28	7,5	5,9	0,082	77 000	810	0,013	0,00020	0,0016
SD	63	1900	18	25	82	0,51	11	nd	1,9	42 000	1300	nd	nd	nd
Parkering	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,080	140 000	800	0,060	0,00020	0,0020
SD	45	450	94	24	120	0,97	9,6	nd	nd	98 000	290	nd	nd	nd
Bladad skogs- och ängsmark	89	730	6,0	8,8	23	0,30	3,5	4,2	0,0075	40 000	180	0,010	0,00020	0,0020
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Industriområde, mindre förorenad	290	1600	25	35	210	1,1	9,6	12	0,060	80 000	1700	0,11	0,00020	0,13
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
GC-bana	85	1800	3,5	23	20	0,30	7,0	4,0	0,050	7400	770	0,010	0,00020	0,0016
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Grassytor	160	1100	6,0	15	28	0,30	2,5	1,3	0,013	47 000	200	0,010	0,00020	0,0020
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Väg 1 / Lokalgata	140	1900	3,0	21	8,5	0,27	7,0	5,5	0,080	74 000	770	0,010	0,00020	0,0016
SD	63	1900	18	25	82	0,51	11	nd	1,9	42 000	1300	nd	nd	nd
Parkområde	250	1200	6,0	11	25	0,30	3,0	2,0	0,020	24 000	300	0,0084	0,00020	0,0020
SD	92	3400	4,5	5,0	33	0,29	1,2	nd	nd	17 000	nd	nd	nd	nd
Skolområde	300	1600	15	27	100	0,70	12	9,0	0,030	70 000	700	0,050	0,00020	0,0020
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Blandade grönytor / Planteringar	120	1000	6,0	12	23	0,27	1,8	1,0	0,010	43 000	170	0,010	0,00020	0,0020
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Bladad bostadsområde	220	1400	11	23	83	0,55	5,0	6,5	0,018	45 000	500	0,050	0,00020	0,0020
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Nivå på säkerhet	Hög säkerhet	Mellan säkerhet	Låg säkerhet											

Tabell 2 Beräknade halter av förorenande ämnen för planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering som har tagits fram i dagvattenutredningar för kvartersmark,

[illegible]

2. Markanvändning

Markanvändning i beräkning är enligt redovisade tabeller avsnitt 4. Eftersom markanvändningskategori verksamheter inte förekommer i StormTac har det använts markanvändningskategori 'industri – mindre förorenad'. I tabell 3 och tabell 4 återges använda areor för att modellera en befintlig samt planerad situation. I tabell 5 återges de använda areor som har använts för att modellera en planerad situation med hållbar dagvattenhantering.

Tabell 3. Indata i StormTac för att modellera en befintlig situation.

Volume runoff coefficient ϕ_v and area per land use (ha).

Land use	ϕ_v	ϕ	A1 Befintlig - kvartermark	A6 Allmän platsmark - BEF	Tot
Road 3 (Lokalgata)	0.80	0.80	1.0	0	1.0
Parking	0.80	0.80	0.30	0.43	0.73
Airport	0.70	0.70	0.90	0	0.90
Woodland and meadow	0.12	0.10	3.3	5.4	8.7
Industrial area, less polluted	0.45	0.50	3.0	6.3	9.3
Pedestrian and cycle path	0.80	0.80	0.30	0.51	0.81
Grass area	0.10	0.10	2.8	0	2.8
Road 1 (Huvudgata)	0.80	0.80	0	1.6	1.6
Mixed green area	0.12	0.10	0	4.6	4.6
Total	0.33	0.34	11.6	18.9	30.5
Reduced watershed area (ha_{red})			3.9	6.1	10
Reduced design area (ha_{red})			4.0	6.2	10

Tabell 4. Indata i StormTac för att modellera en planerad situation

Volume runoff coefficient Φ_v and area per land use (ha).

Land use	Φ_v	Φ	A2 Planerad - kvartersmark	A5 Planerad med LOD - allmän platsmark	Tot
School campus	0.45	0.50	1.8	0	1.8
Recreational area	0.25	0.25	1.5	0	1.5
Industrial area, less polluted	0.45	0.50	4.4	0	4.4
Mixed residential area	0.29	0.40	3.6	0	3.6
Road 1 (Huvudgata)	0.80	0.80	0	2.9	2.9
Road 3 (Lokalgata)	0.80	0.80	0	1.3	1.3
Park grounds	0.10	0.10	0	1.3	1.3
Woodland and meadow	0.12	0.10	0	7.0	7.0
Mixed green area	0.12	0.10	0	2.3	2.3
Pedestrian and cycle path	0.80	0.80	0	3.6	3.6
Grass area	0.10	0.10	0	0.53	0.53
Total	0.39	0.41	11.4	18.8	30.2
Reduced watershed area (ha_{red})			4.2	7.5	12
Reduced design area (ha_{red})			5.0	7.3	12

Tabell 5. Använda markanvändningskategorier för att modellera en framtida situation med hållbar dagvattenhantering.

Volume runoff coefficient Φ_v and area per land use (ha).

Land use	Φ_v	Φ	A3 Planerad med LOD - kvarter underlag dvu	A4 Planerad med LOD - outrett	A5 Planerad med LOD - allmän platsmark	A7 Planerad med LOD - grönytor - ej rening	Tot
Own 5 (kv. 5)	0.60	0.22	0.40	0	0	0	0.40
Own 4 (kv. 3)	0.56	0.22	0.39	0	0	0	0.39
Own 3 (kv. 2)	0.51	0.22	0.38	0	0	0	0.38
Own 2 (kv. 1)	0.68	0.22	0.40	0	0	0	0.40
Own 1 (Kv. 4, 6, 7, 8, 15, 16)	0.62	0.38	2.8	0	0	0	2.8
Own 6 (kv. 18 och kv. 19)	0.69	0.70	0.84	0	0	0	0.84
Own 8 (kv. 21 och kv. 22)	0.90	0	0.39	0	0	0	0.39
Residential area	0.25	0.35	0	0.71	0	0	0.71
School campus	0.45	0.50	0	1.6	0	0	1.6
Recreational area	0.25	0.25	0	1.5	0	0	1.5
Industrial area, less polluted	0.45	0.50	0	2.0	0	0	2.0
Road 1 (Huvudgata)	0.80	0.80	0	0	2.9	0	2.9
Road 3 (Lokalgata)	0.80	0.80	0	0	1.3	0	1.3
Pedestrian and cycle path	0.80	0.80	0	0	3.6	0	3.6
Park grounds	0.10	0.10	0	0	0	1.3	1.3
Woodland and meadow	0.12	0.10	0	0	0	7.0	7.0
Mixed green area	0.12	0.10	0	0	0	2.3	2.3
Grass area	0.10	0.10	0	0	0	0.53	0.53
Total	0.44	0.39	5.6	5.8	7.7	11.1	30.2
Reduced watershed area (ha_{red})			3.6	2.2	6.2	1.3	13
Reduced design area (ha_{red})			2.0	2.4	6.2	1.1	12

