

Sammanställd dagvattenutredning för kvartersmark för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1, dnr 2017-16020



Författare: L. de Jonge, Aiste Girleviciute

Geosigma AB

2022-12-19

Uppdragsnr: 606210	Sammanställd dagvattenutredning för kvartersmark för Linta Gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl., Centrala Bromma, Riksby etapp 1, dnr 2017-16020
Daterad: 2021-06-24	
Reviderad: 2022-10-10 2022-12-19	
Handläggare: L. de Jonge, Aiste Girleviciute	
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 1-19 & 21- 24
Kontaktperson: Pelle Fochsen
Kontaktuppgifter: pelle.fochsen@sagax.se / Tel: 08 545 33 558

Sammanfattning

På uppdrag av Sagax AB har Geosigma AB tagit fram en sammansatt dagvattenutredning för kvartersmarken inom detaljplan för Riksby 1:13 m.fl. vid Linta Gårdsväg, 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 kvartersmarken.

Inom kvartersmarken ska det omhändertas 20 mm nederbörd för att uppnå renings- och fördröjningskrav enligt Stockholm stads åtgärdsnivå. Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark utgörs av kombination av gröna tak, regnbäddar och underjordiska magasin (där det inte finns tillräcklig yta för öppna dagvattenlösningar). Enligt Dagvattenutredning för allmän platsmark för detaljplan - Riksby 1: 13 m.fl, Centrala Bromma, Riksby, Etapp 1 (Sweco, 2022-11-08) ska dagvatten på allmän platsmark omhändertas i nedsänkta växtbäddar och i skelettjordar med träd och gräsbeklädda makadam- och biokolsdiken.

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

Föroreningsberäkningar i StormTac v22.3.2 visar att de förväntade föroreningshalterna samt mängderna sannolikt kommer att minska jämfört med dagens situation om dagvattnet omhändertas inom kvartersmark 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	9
1.3 Avgränsning	9
2 Underlag och tidigare utredningar	10
2.1 Skyfallskartering	10
2.2 Dagvattenutredningar för kvartersmark	10
2.3 Dagvattenutredning för allmän platsmark	12
3 Riktlinjer för dagvattenhantering	13
3.1 Dagvattenstrategi	13
3.2 Åtgärdskrav	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	14
3.4 Revidering efter samrådssynpunkter	15
4 Områdesbeskrivning	16
4.1 Recipient	16
4.1.1 Statusklassning	16
4.1.2 Lokal åtgärdsplan Ulvsundasjön	17
4.1.3 Markavvattningsföretag	17
4.2 Markförutsättningar	17
4.2.1 Geologiska förutsättningar	17
4.2.2 Markföroreningar	20
4.2.3 Grundvatten	21
4.3 Befintlig markanvändning	22
4.4 Planerad markanvändning	24
4.4.1 Bostäder, Kvarter 1–7	25
4.4.2 Skola och Förskola	30
4.4.3 Kvarter med kontor, handel och verksamheter	31
4.4.4 Idrottsområde / sportplan II	36
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar	40
5.1 Befintliga topografiska förhållanden	40
5.2 Befintliga avrinningsområden	40
5.3 Planerad höjdsättning och ytavrinning	42
5.4 Tekniska avrinningsområden	43
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	44

6.1	Flödesberäkningar för kvartersmarken	44
6.1.1	Regnintensitet	44
6.1.2	Befintliga flöden	45
6.1.3	Framtida flöden med utbyggnation enligt strukturplan	45
6.1.4	Framtida flöden med utbyggnation enligt strukturplanen och hållbar dagvattenhantering	45
6.2	Sammanfattning av flödesberäkningar för kvartersmarken	45
6.3	Volymsberäkningar	46
7	Föroreningsberäkningar	48
7.1	Antaganden	48
7.2	Resultat – kvartersmark	48
7.3	Osäkerheter i föroreningsberäkning	50
8	Översvämningsrisker	51
8.1	Befintlig situation	51
8.2	Framtida situation	51
9	Förslag på dagvattenhantering	53
9.1	Allmänna rekommendationer	53
9.2	Systemlösning för dagvattenhantering inom planområdet	53
9.3	Lösningförslag för respektive kvarter	54
9.3.1	Kvarter 1	55
9.3.2	Kvarter 2a och 2b	55
9.3.3	Kvarter 3	56
9.3.4	Kvarter 5	56
9.3.5	Kvarter 4 och 6	57
9.3.6	Kvarter 7 och 8	58
9.3.7	Kvarter 9	59
9.3.8	Kvarter 10	59
9.3.9	Kvarter 11 och 13	60
9.3.10	Kvarter 12	61
9.3.11	Kvarter 14, 15 och 16	62
9.3.12	Kvarter 17, 18 och 19	63
9.3.13	Kvarter 21 och 22	64
9.3.14	Kvarter 23	65
9.3.15	Kvarter 24	65
9.4	Övriga anvisningar för hållbar dagvattenhantering inom kvartersmark	66
9.5	Principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark	67
9.5.1	Regnbädd	68
9.5.2	Skelettjord	68
9.5.3	Gröna tak	69
9.5.4	Infiltration i grönytor	70
9.5.5	Genomsläpplig beläggning	70
9.5.6	Dagvattenmagasin	71
10	Skyfall	72
10.1	Sekundära avrinningsvägar	72
10.2	Lågpunkter och vattensamlingar vid skyfall	73

11	Slutsats	74
12	Referenser	75

BILAGA 1 Beräkningsmetodik

BILAGA 2 Dagvattenflöden för kvartersmark

BILAGA 3 Schablonhalter StormTac

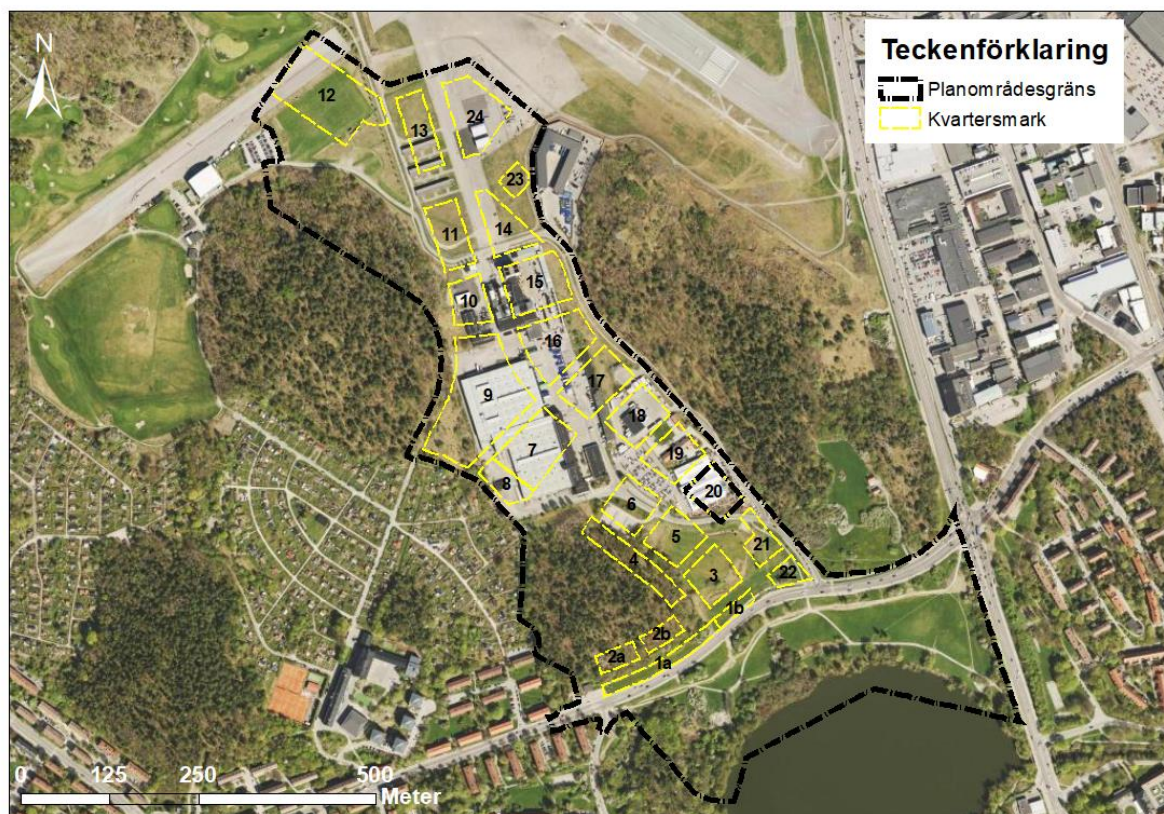
1 Uppdraget

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). Den sammanställda dagvattenutredningen görs inom ramen för Detaljplan för Linta gårdsväg, Riksby 1:13 m.fl. (Dnr 2017- 16020). Planförslaget innebär att området kring Lintaverken söder om flygplatsen omvandlas till en stadsdel med bostäder och verksamheter i enlighet med programmet för centrala Bromma. Detaljplanens syfte är att pröva omfattning, placering och utformning för cirka 1250 bostäder samt totalt cirka 150 000 kvm BTA (bruttoarea) verksamhetsyta, en ny grundskola, förskolor, ca 30 000 kvm BTA idrottshallar och ytterligare ytor för idrott utomhus. Dessutom omfattar planen nya gator, torg, parker och tekniska anläggningar. Planen bevarar även delar av det kulturhistoriskt värdefulla Lintaverken.

Detaljplanen är den första av flera tänkta utbyggnadsetapper i norra delen av Riksby. Området ska utvecklas till en hållbar och levande stadsdel med en tät och variationsrik bebyggelse med i befintliga lokala kvaliteter, såsom natur- och kulturvärden samt varierad topografi. Inom området planeras även för ett kvarter som innehåller ett "mobilitetshus" med parkering och service samt en ny pumpstation för fjärrvärme. Detta kvarter handläggs i en separat plan (dnr 2019–03328).

Utredningsområdet för föreliggande utredning omfattar kvartersmarken inom detaljplanen (Dnr 2017-16020) och avgränsas av Bromma flygplats i norr och Kvarnbacksvägen i söder. Inom planområdet planeras det för kvarter med bostäder, kontor, handel och verksamheter, mobilitetshus, skolor och en idrottshall. En översikt av kvartersmarken samt planområdet återges i Figur 1-1. I Kvarter 23, där det planeras för Stockholm Vattens pumphus, finns det ingen dagvattenutredning framtagen. Stockholm Vatten har gjort bedömningen att ingen dagvattenutredning behövs i detta skede och i stället har den tilltänkta dagvattenhanteringen beskrivits i korthet via mailkommunikation.



Figur 1-1. Kvartersmark som utgör undersökningsområdet i föreliggande dagvattenutredning samt planområdesgräns från 2022-11-24. Utredningen kommer att omfatta all kvartersmark inom planområdet. Kvarter 20 ingår i DP dnr. 2019-03328

I samband med detaljplanearbetet för de planerade kvarteren har det gjorts flertal dagvattenutredningar på uppdrag av respektive byggaktör.

För att få en tydlig översikt av de planerade dagvattenåtgärderna inom kvartersmarken, 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 föreliggande utredning är att göra en översiktlig bedömning av hur dagvattnet kan hanteras inom kvartersmarken med hänsyn till rådande förhållanden och gällande krav enligt Stockholms stads dagvattenstrategi.

Utredningen omfattar:

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

1.3 Avgränsning

Föreliggande sammanställda dagvattenutredning fokuserar på kvartersmark inom planområdet. Dagvattenhantering har utretts för Kvarter 1 till och med 22, samt Kvarter 24. För Kvarter 23 har ingen dagvattenutredning framtagits. I stället beskrivs den planerade dagvattenlösningen översiktligt och schablonmässiga arealer och avrinningskoefficienter används vid beräkningar av flöde, utjämningsvolym samt föroreningsbelastning. 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 (Sweco, 2022-11-08). Utredningen för allmän platsmark revideras i skrivande stund och därmed kommer en tidigare version av utredningen att användas som referens i föreliggande utredning. I dagvattenutredningen för allmän platsmark kommer även en övergripande beskrivning av dagvattenhanteringen i detaljplaneområdet i sin helhet att arbetas fram.

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, 2022-11-08) för planområdet har också tagits fram parallellt med föreliggande utredning, som berör kvartersmarken. Dessutom har det gjorts separata utredningar för hur dagvattnet kan omhändertas i de planerade kvarteren. 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 risk för vattensamlingar på innergårdar eftersom vattnet kan dämmas upp vid nya byggnader och vägar.

För att undvika översvämning på innergårdarna höjdsätts dessa så att de ligger högre än de nya omgivande vägarna och/eller att kvarteren utformas med öppningar så att skyfallsvatten ska kunna avledas via dessa. Detta framkommer i dagvattenutredningarna för de enskilda kvarteren inom planområdet.

I skrivande stund arbetar Sweco fram en skyfallskartering för detaljplaneområdet och förhandsinformation från utredningen kommer att arbetas in i denna rapport för beskrivning av översvämningsrisker för framtida situation.

2.2 Dagvattenutredningar för kvartersmark

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

För tillfället har det inte ännu gjorts någon dagvattenutredning för Kvarter 23. Detta eftersom kvarterets yta är begränsad och Stockholms Vatten, som kvarteret är markanvisad till, har gjort bedömningen att ingen dagvattenutredning erfordras i detta skede. I stället beskrivs den planerade dagvattenhanteringen inom kvarteret översiktligt och vid beräkning av dagvattenflöden, magasinvolym samt föroreningsbelastning har schablonmässiga arealer och avrinningskoefficienter använts.

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

Kv.	Byggaktör	Dagvattenutredning	Datum	Referens Dagvattenutredning
1a	Stockholmshem	Dagvattenutredning, Riskby, Bromma	2021-02-05	Geosigma, 2021-02-05
1b	Stockholmshem	Dagvattenutredning, Riskby, Bromma	2021-02-05	Geosigma, 2021-02-05
2a	Skanska	Dagvattenutredning Linta, Riskby	2022-09-12	Tyrens, 2022-09-12
2b	Skanska	Dagvattenutredning Linta, Riskby	2022-09-12	Tyrens, 2022-09-12
3	Svea Fastigheter	Dagvatten PM Linta Gårdsväg kvarter 3	2021-01-29	Structor, 2021-01-29
4	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
5	Maxera Bostad	Dagvattenutredning - Linta Gårdsväg, Bromma	2020-11-18	Geosigma AB, 2020-11-18
6	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
7	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
8	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
9	SISAB	Dagvattenutredning SISAB - Skola och tillfällig förskola	2022-04-01	PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01 ¹
10	SISAB	Dagvattenutredning SISAB - Idrottssal	2022-04-01	PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01 ²
11	Fastighetskontoret	Dagvattenutredning- Linta gårdsväg, Kv.11 och Kv. 13	2022-10-21	Structor, 2022-10-21
12	Fastighetskontoret	Dagvattenutredning- Riksby konstgräsplan	2022-08-17	Sweco, 2022-08-17
13	SALK	Dagvattenutredning- Linta gårdsväg, Kv.11 och Kv. 13	2022-10-21	Structor, 2022-10-21
14	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
15	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
16	Fastpartner AB	Dagvattenutredning för Riskby 1:13 m.fl., Centrala Bromma-Linta Gårdsväg	2022-09-07	Geosigma AB, 2022-09-07
17	Sagax AB	Dagvattenutredning för kv. 17, 18 och kv. 19, Centrala Bromma - Linta gårdsväg	2022-09-19	Geosigma AB, 2022-09-19
18	Sagax AB	Dagvattenutredning för kv. 17, 18 och kv. 19, Centrala Bromma - Linta gårdsväg	2022-09-19	Geosigma AB, 2022-09-19
19	Sagax AB	Dagvattenutredning för kv. 17, 18 och kv. 19, Centrala Bromma - Linta gårdsväg	2022-09-19	Geosigma AB, 2022-09-19
20	Stockholm Parkering*	Dagvattenutredning Linta Gård	2020-10-09	Lektus, 2020-10-09
21	Åke Sundvall AB	Dagvattenutredning för Kvarter 21 och 22, Centrala Bromma - Linta Gårdsväg	2022-09-28	Geosigma AB, 2022-09-28
22	Åke Sundvall AB	Dagvattenutredning för Kvarter 21 och 22, Centrala Bromma - Linta Gårdsväg	2022-09-28	Geosigma AB, 2022-09-28
23	SVOA			
24	Hemsö fastigheter AB	PM Dagvatten Riksby Sporthall	2022-09-01	Sweco Sverige AB, 2022-09-01

* Byggnaden ingår i DP dnr 2019-03328

2.3 Dagvattenutredning för allmän platsmark

Sweco (2022-11-08) har tagit fram en dagvattenutredning för allmän platsmark inom planområdet Linta Gårdsväg och har föreslagit en systemlösning för omhändertagande av dagvatten från allmän platsmark. Dagvattenutredningen för allmän platsmark är under revidering i skrivande stund och därmed kan den information beträffande allmän plats som redovisas i föreliggande utredning vara utdaterad.

I samband med den föreslagna exploateringen av planområdet och utbyggnation av dagvattennätet kommer allt dagvatten att ledas till Lillsjön som ligger söder om kvarterensmarken. Dagvattnet från planområdets norra del kommer först att ledas till en central fördröjning under 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 3 olika utformningar för hållbar dagvattenhantering i gaturummet:

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

Resultaten av utförda föroreningsberäkningar visar att föroreningsbelastningen minskar med cirka 80 % i jämförelse med en situation där utbyggnad enligt strukturplanen inte innefattar dagvattenhantering och om cirka 95 % av vägdagvatten omhändertas i grönblå infrastruktur.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1 Dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige den 9 mars år 2015 och syftet med strategin är att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar riktning (Stockholms 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 (Stockholms 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 Åtgärdskrav

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

Beräkning av utjämningsvolym enligt åtgärdsnivån kan göras antingen genom beräkning av vattenvolym som ytavrinner vid 20 mm nederbörd eller genom användning av Stockholms stads *Beräkningsverktyg för reducerad våtvolum* som ger stöd för att dimensionera våtvolum i anläggningar med kontinuerlig avtappning. Beräkningsverktyget ska även säkerställa att reningseffekten i anläggningar med reducerad våtvolum uppfyller intentionerna med åtgärdsnivån, att med god säkerhet omhänderta 90 % av årsavrinningen i ett framtida klimat.

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 bedöms motsvara *'centrum- och affärsområde'* för planerade kvarter med en blandning av kontor, handel, verksamheter mm. och *'tät bostadsbebyggelse'* för planerade bostäder och skolor. Flödesberäkningar har därmed gjorts med följande återkomsttider:

- Återkomsttid 5 år för bostadskvarter och skolor
- Återkomsttid 10 år för verksamhetskvarter
- Återkomsttid 20 år för bostadskvarter och skolor
- 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 kommer nederbördsmängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatkfaktor. 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 kvarteren, det vill säga den tiden det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattande rinnsträckan inom respektive delavrinningsområde. Det bör noteras att rinntider kan variera mellan avrinningsområden, beroende på aktuella rinnvägar och distans.

3.4 Revidering efter samrådssynpunkter

Föreliggande rapport har granskats vid samråd där en del samrådskommentarer har kommit in från bland andra Länsstyrelsen, idrottsnämnden, stadsbyggnadsnämnden, stadsdelsförvaltningen samt Stockholms vatten. Kommentarer som rapporten har i huvudsak har sammanfattats nedan:

- Utveckla hur hantering av mikroplaster i dagvatten kommer att ske i och med anläggning av dagvattenmagasin under konstgräsplan på Kvarter 12.
- Utveckla huruvida det är lämpligt med infiltration av dagvatten med hänsyn till föroreningsituation i marken.
- Vid granskningsskedet saknades det dagvattenutredningar för Kvarter 4-2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 23 och kvarter 24. I denna version inkluderas utredningar för dessa kvarter, med undantag för Kvarter 23 där Uppsala Vatten gjort bedömningen att ingen enskild utredning behövs.
- Nya föreskrifter i VISS ska arbetas in i recipientbeskrivningen.
- Det ska utredas om alla kvarter har möjlighet att uppnå åtgärdsnivån för dagvattenhanteringen.
- Redovisa beräkningar av dagvattenflöden med genomgående återkomsttider för detaljplaneområdet i sin helhet
- Synka föreliggande rapport med dagvattenutredningen för allmän platsmark (Sweco, 2022-11-08) och med översvämningsanalays (Sweco, 2022-12-06).

4 Områdesbeskrivning

Kvartersmarken inom planområdet 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

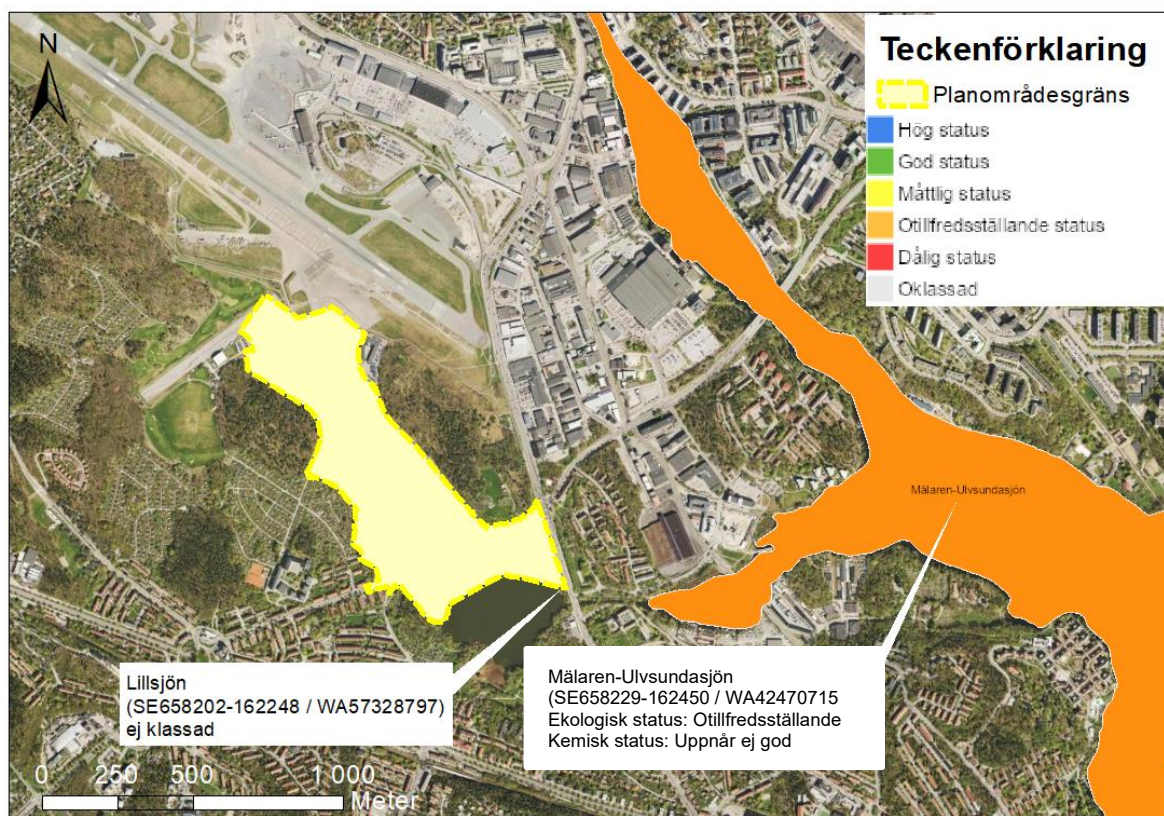
4.1.1 Statusklassning

Den primära recipienten för det dagvatten som avrinner från kvartersmarken 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, 2022-11-23).

Lillsjön har i sin tur utlopp i Ulvsundasjön (SE658229-162450). Ulvsundasjön har en otillfredsställande ekologisk status där utslagsgivande miljökonsekvenstyper har varit morfologiskt tillstånd. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status på grund av för höga halter av prioriterade ämnen PFOS, bly, antracen, samt tributyltenn, kvicksilver samt polybromerade difenyleterar (VISS, 2022-11-23).

Recipientens miljökvalitetsnorm är måttlig ekologisk status till 2027. Kvalitetskravet är ett undantag ifrån kravet god ekologisk status och detta på grund av kvalitetsfaktorn fysisk påverkan av bebyggelsen. Fysisk påverkan av bebyggelsen ska trots detta åtgärdas och förebyggas så långt det är möjligt samtidigt som god status ska uppnås för övriga kvalitetsfaktorer. Recipienternas läge i relation till planrådets läge framgår av Figur 4-1.



Figur 4-1. Recipienter för dagvatten som avrinner från planområdet, inklusive kvartersmarken (VISS, 2022).

4.1.2 Lokal åtgärdsplan Ulvsundasjön

Enligt länsstyrelsens vatteninformationssystem (VISS, 2022) mynnar dagvattnet som avrinner från kvartersmarken via Lillsjön ut mot Ulvsundasjön. Inom Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) Ulvsundasjön föreslås åtgärder som om möjligt bör samordnas med eller åtminstone inte försvåras i och med planen i aktuellt planområde (Stockholms stad, 2020). De rekommenderade åtgärderna inom LÅP för Ulvsundasjön tas upp inom dagvattenutredningen för allmän platsmark (Sweco, 2022-11-08).

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

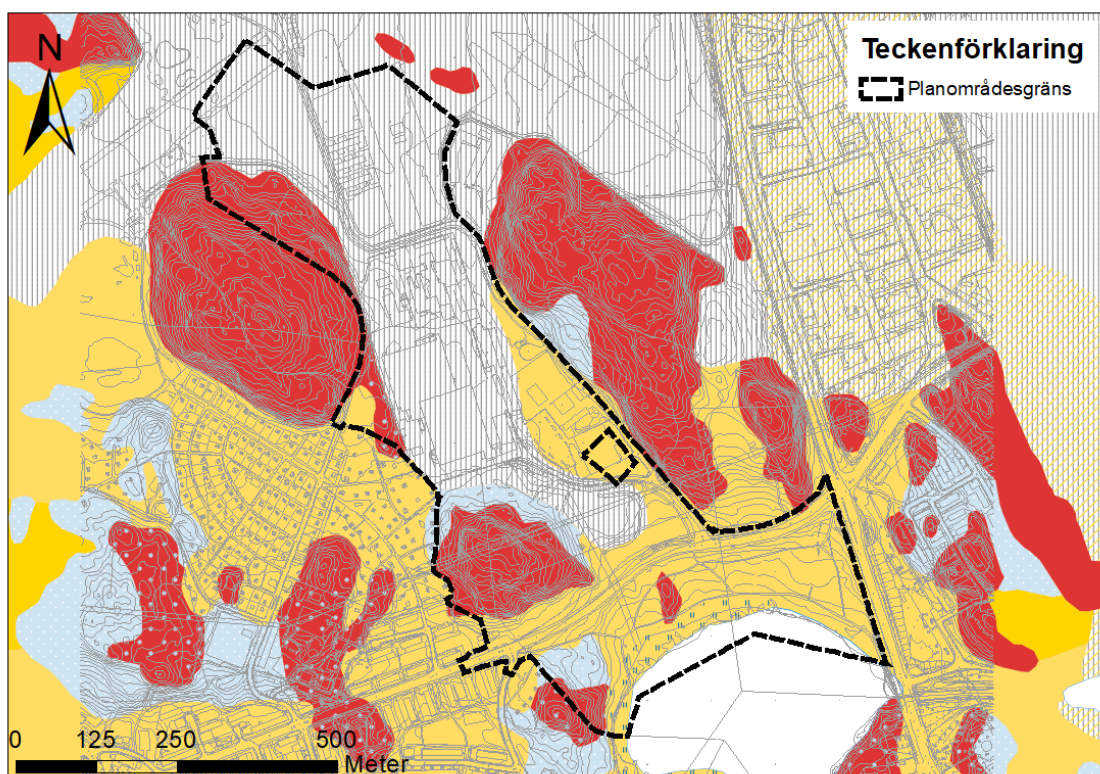
Enligt uppgifter från länsstyrelsen förekommer det ej markavvattningsföretag inom eller i anslutning till kvartersmarken.

4.2 Markförutsättningar

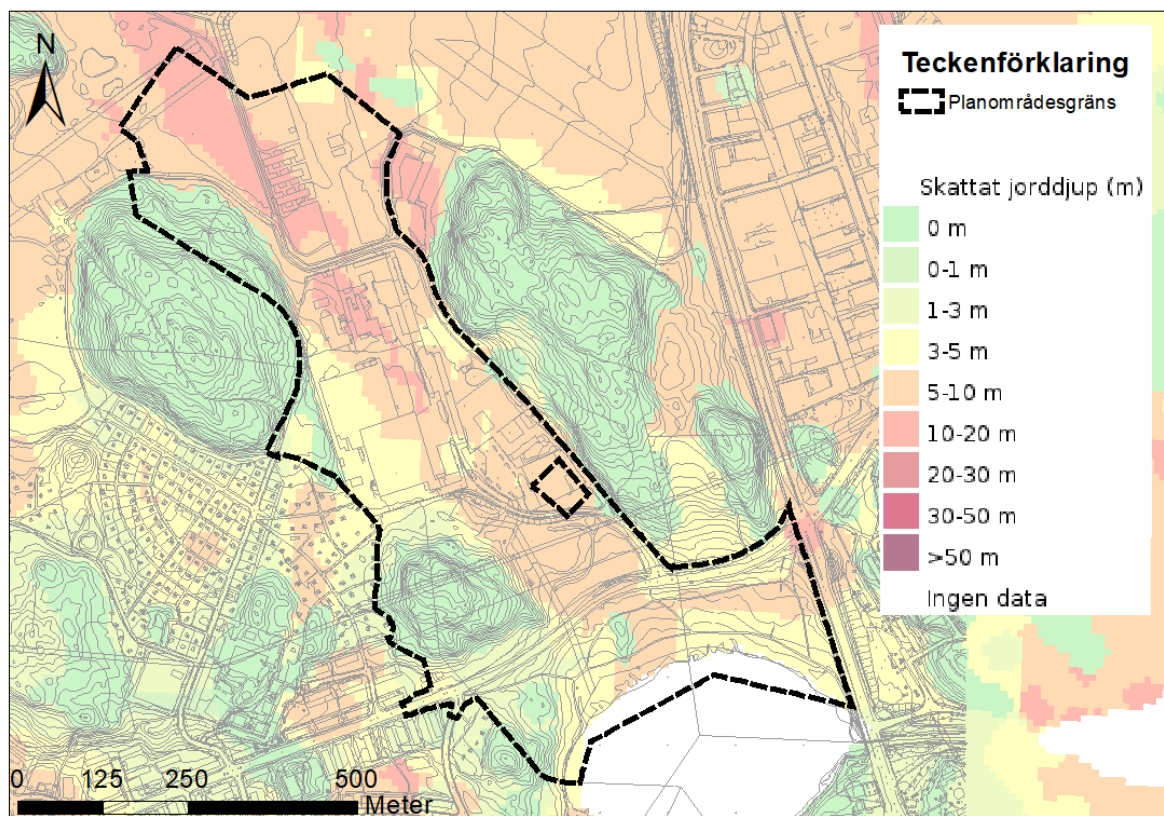
4.2.1 Geologiska förutsättningar

I Figur 4–2 illustreras jordarter inom och omkring kvartersmarken enligt SGU (2022). I de södra och norra kvarteren utgörs jordarterna framför allt av lera och det förekommer berg i dagen i kvarteren i sydost. Generellt finns överst ca 1 m tjockt fyllningsmaterial. Enligt Geotekniskt PM (Geosigma, 2022) är lermäktigheten inom planområdet överlag mer än 3 meter.

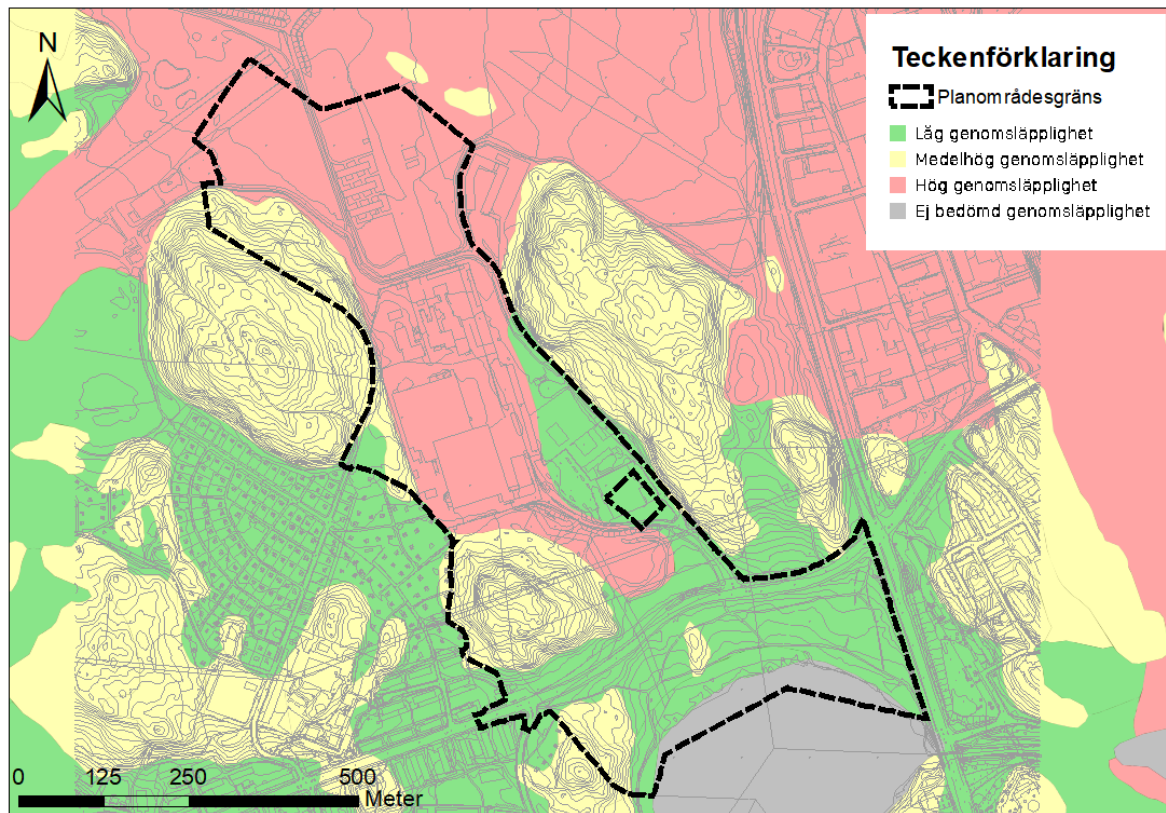
Uppskattat djup till berg inom kvartersmarken varierar mellan cirka 0 och 30 meter och återges i Figur 4–3. Enligt Geotekniskt PM (Geosigma, 2022) för området ligger bergytan inom planområdet på sådant djup att bergschakt inte kommer att behövas med undantag för Kvarter 2a, 2b, Kvarter 4 samt delar av Kvarter 5 och 16. Enligt SGU så bedöms markytans genomsläpplighet inom kvartersmarken 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). Enligt den Geotekniska PM för området (Geosigma, 2022) underlagdas fyllningsmaterialet av ett omfattande lerlager vilket innebär att infiltration i på djupare nivå är begränsad. Sammantaget bedöms möjlighet till naturlig infiltration inom kvartersmarken som medelgod där området utgörs av fyllnadsmaterial och begränsad där marken utgörs av lera och berg i dagen. Samtidigt är infiltration på djupare nivå begränsad även under fyllningen då den underliggande leran utgör ett hinder för vattnet.



Figur 4-2. Jordarter. Data har erhållits från SGU (2022). Gulmarkerade områden består av postglacial lera. De gråmarkerade områden består av fyllningsmaterial. Rödmarkerade områdena består av urberg och det ljusblåa området indikerar ett ytlager av morän.



Figur 4-3. Jorrdjup. Uppskattat djup till berg. Data har erhållits från SGU (2022).



Figur 4-4. Markens genomsläpplighet. Data har erhållits från SGU (2022).

4.2.2 Markföroreningar

Enligt miljötekniska undersökningar som har utförts inom kvartersmarken, har jordmassor med förhöjda halter av metaller samt petroleumkolväten påträffats. Efter framtagande av platsspecifika riktlinjer för kvartersmarken kommer de jordmassor som klassas som förorenade att saneras. Eventuella dagvattenanläggningar inom kvartersmarken behöver inte utformas som täta konstruktioner i kvarter där denna typ av förorening har påträffats och eventuell sanering har utförts. Detta eftersom spridningsrisken för dessa föroreningar är relativt låg samtidigt som de naturliga jordlagren inom kvartersmarken utgörs av lera som är svärgenomtränglig.

I dagsläget pågår kompletterande provtagningar av jord och grundvatten på kvartersmarken som ännu inte utretts för att kartlägga föroreningssituationen inom detaljplaneområdet. Inom ramen av dessa undersökningar kommer även förekomst av klorerade lösningsmedel och PFAS undersökas. I samband med utvärdering av provresultat i de miljötekniska undersökningarna inom detaljplaneområdet bör en rekommendation kring infiltration av dagvatten i mark för olika delar av planområdet göras. En konservativ rekommendation om att anlägga samtliga dagvattenanläggningar som täta konstruktioner, då föroreningssituationen inte är helt känd, är inte lämplig i området eftersom dess storlek har en betydande inverkan på grundvattenbildning.

I planområdets norra del i Kvarter 12 kommer en konstgräsplan att anläggas. Svenska miljöinstitutet har identifierat att konstgräsplan utgör näst största källan till mikroplast i miljön efter däckslitage. För att kompensera granulatförlusten från konstgräsplan behöver 3-5 ton granulat återföras till ett 11-manna konstgräsplan årligen (IVL, 2016). I samma utredning har dagvatten även identifierats som en betydande transportväg av mikroplaster till vattendragen.

Konstgräsplan rekommenderas att följa Svenska fotbollsförbundets samt Stockholms stads rekommendationer för att minska belastningen av mikroplaster och suspenderade partiklar.

Svenska Fotbollsförbundet (2017) beskriver ett antal åtgärder som kan utföras för att minska spridningen av mikroplaster från konstgräsplanen via dagvatten, dessa råd är:

- Gummigranulat som hamnar utanför planen ska återföras. Planera så det finns ytor, gärna asfalterade, där snön från konstgräsplanen kan tippas. Efter tining kan granulatet återföras till planen igen. En grusyta som täcks med markduk, eller en uttjänt konstgräsmatta kan vara ett alternativ till asfalt.
- Principen för dränerande och ytavvattnande ledningar är att de binds ihop till ett slutet system och leds till en brunn där vi kan placera eventuella filterlösningar och mäta kvalitén på dagvatten, innan vidare ledning av dagvattnet till dagvattensystem, eller annan recipient.
- I dagvattenbrunnar bör dessutom filter installeras för att fånga upp granulat som kommit ner i dräneringssystemet.
- Uppmuntra avborstning av granulaten på en särskild plats där det kan samlas ihop och återföras till planen.

Stockholms stads rekommendationer sammanfattas i fem huvudsakliga riktlinjer (Stockholms stad, 2022):

- Minimera ytorna med konstgräs och gummimaterial vid planering av anläggningarnas utformning och verksamhet.
- Använd alternativa material i första hand.
- Kravställ det material som köps in.
- Följ upp så att kraven efterlevs.
- Utforma och sköt ytor så att spridningen av mikroplast till dagvattnet och omgivning minimeras.

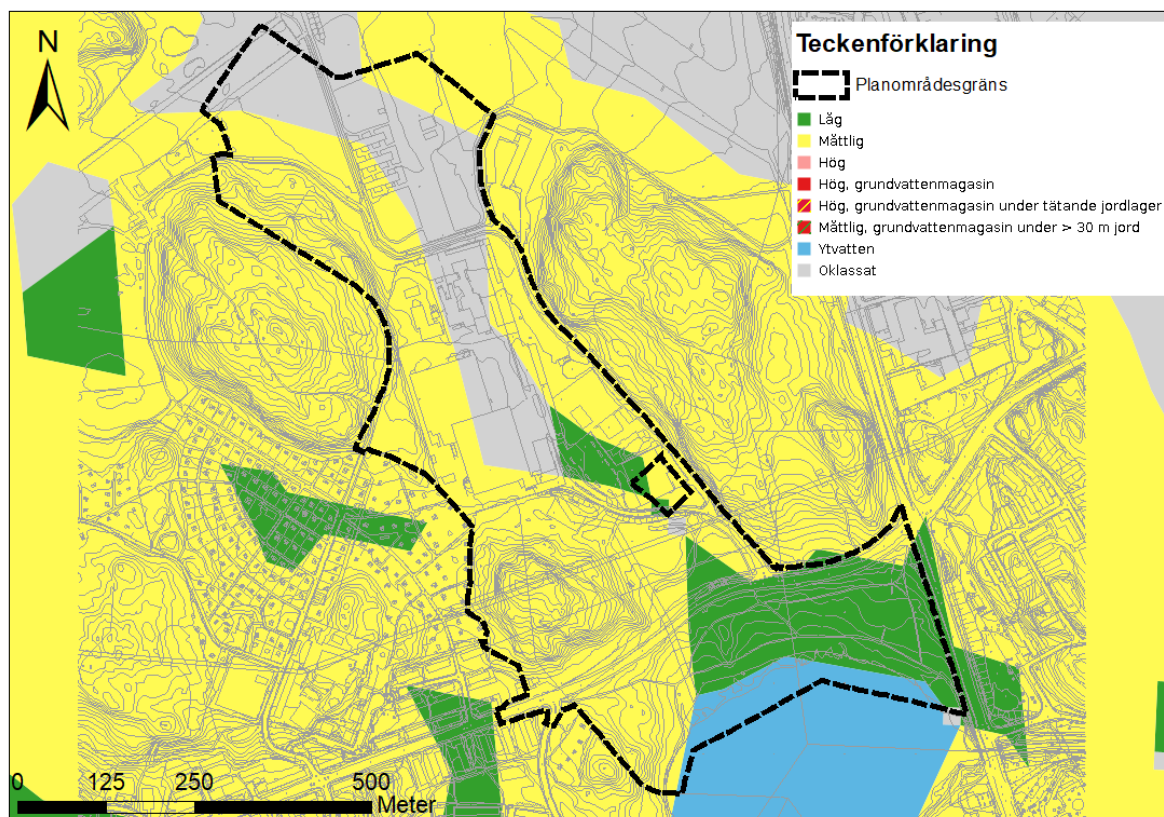
4.2.3 Grundvatten

Enligt förhandsinformation kring grundvattennivåer inom detaljplaneområdet från den pågående geohydrologiska utredningen (Geosigma, 2022) ligger medelgrundvattennivån cirka 1 – 3,5 meter under markytan. Medelgrundvattennivån inom de rören som har uppvisat högsta medelgrundvattennivåer under den aktuella mätperioden redovisas i Tabell 4-1 nedan. Grundvattennivån ligger generellt sett lägre än 1 meter under markytan vilket innebär att eventuella dagvattenanläggningar inte riskerar att dränera grundvatten och anläggningarnas funktion äventyras inte.

Tabell 4-1. Medelgrundvattennivåer under mätperioden 2019-01-23 till 2022-08-08.

Kvarter	Grundvattennivå (meter under markytan)
3	1,9
5	3,5
6	3,4
7	1,6
8	1,6
9	1,6
10	1,5
11	1,5
12	1,0
13	1,0
14	1,5
15	1,5
16	1,5
17	1,5
18	2,3
19	3,1
20	3,4
21	3,0
22	1,9
23	1,5
24	1,0

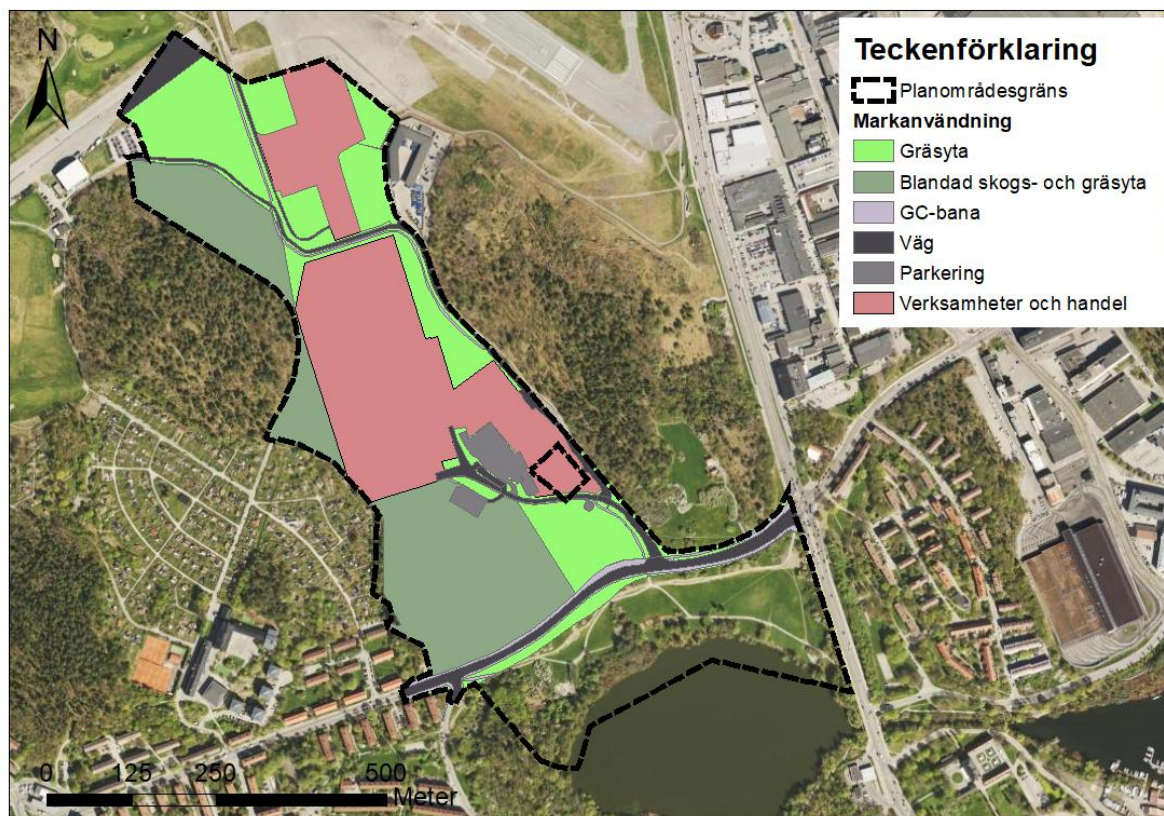
Enligt SGU (2022) klassificeras grundvattnets sårbarhet inom kvarteretsmarken i huvudsak som måttlig till låg (Figur 4–5).



Figur 4-5. Grundvattens sårbarhet (SGU, 2022).

4.3 Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning inom 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. Observera att areaberäkningen är gjord utifrån en tidigare planområdesgräns som i tidigare skede slutade strax söder om Kvarnbacksvägen. Eftersom ingen ny bebyggelse planeras i den nytillkomna delen av planområdet som utgörs av naturmark, bedöms det inte nödvändigt att inkludera denna del av planområdet i areaberäkningen.



Figur 4-6. Befintlig markanvändning inom planområdet.

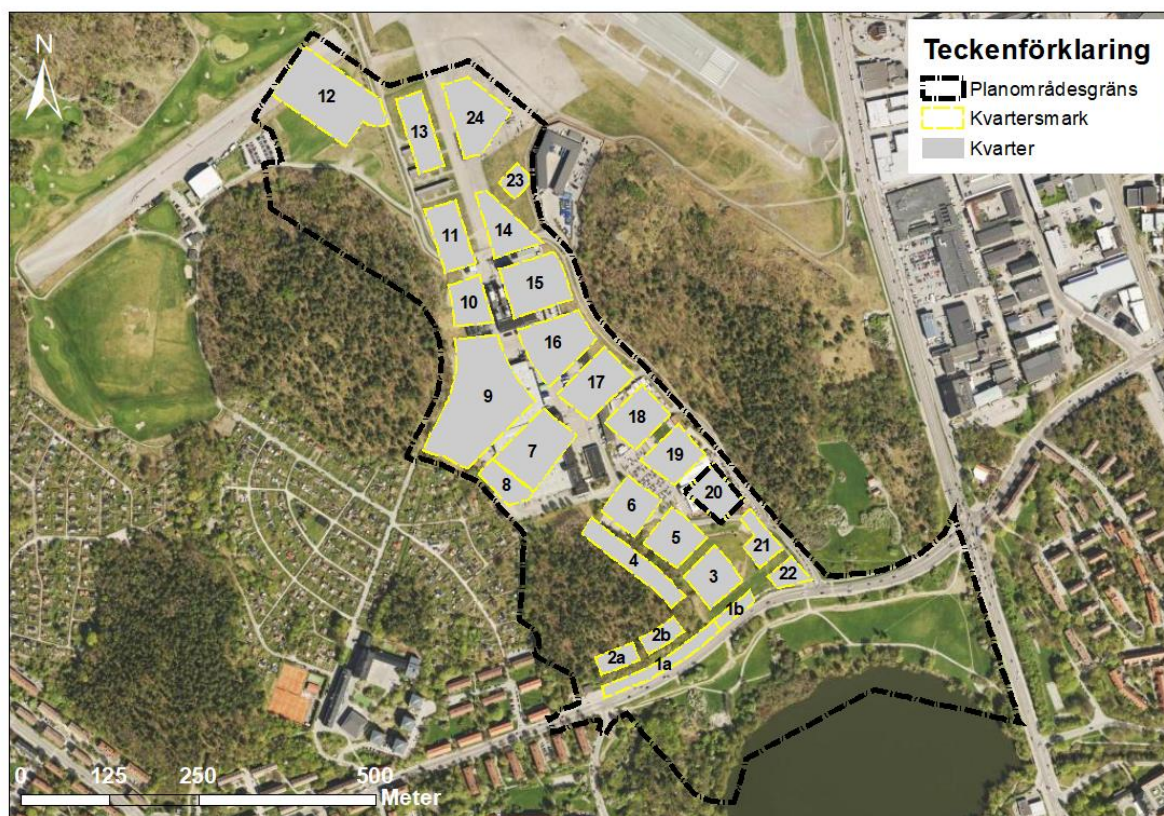
Tabell 4-2. Areor samt reducerade areor för befintlig markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	ϕ	SUMMA	Andel
		ha	%
Gräsyta	0,1	7,33	24%
Blandad skogs- och gräsyta	0,05	8,67	29%
GC-bana	0,8	0,82	3%
Väg	0,8	2,57	8%
Parkering	0,8	0,69	2%
Verksamheter och Handel	0,7	10,15	34%
Summa Area (ha)		30,23	100%

Φ = Avrinningskoefficient

4.4 Planerad markanvändning

Vid planerad bebyggelse kommer planområdet att delas in i 23 kvarter: Kvarter 1–19 samt 21–24. 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. Planerade kvarteren inom planområdet.

Tabell 4-3. Areor samt reducerade areor för planerad markanvändning inom planområdet. Se Sweco (2022-11-08) för en mer noggrann indelning av planerad markanvändning för allmän platsmark.

Markanvändning	Summa (ha)	Andel (%)
Allmän platsmark		
Planteringar	2,26	7%
Park	0,98	3%
Gräsytor	0,53	2%
Blandade skogs och gräsytor	7,01	23%
GC-bana	3,60	12%
Lokalgator	1,27	4%
Väg	2,87	10%
Summa allmän platsmark (ha)	18,52	61%
Kvartersmark		
Kvarter med bland annat kontor, handel och verksamheter	3,86	13%
Bostäder (kv. 1 tom kv. 7)	3,06	10%
Skola och förskola (kv. 8 och kv. 9)	1,83	6%
Idrott (kv. 10, tom kv. 13 & kv. 24)	2,96	10%
Summa kvartersmark	11,71	39%
Summa planområdet	30,23	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. I de dagvattenutredningar som har gjorts för enskilda kvarteren, har olika avrinningskoefficienter för samma typer av markanvändningskategorier använts. Detta beror på att rekommenderade avrinningskoefficienter för dessa typer av markanvändning utgörs av ett intervall (exempelvis kategori ”Gröna tak”). Alternativt har avrinningskoefficienter justerats utifrån lokala förhållanden där till exempel kategori ”Gårdsyta” justerats beroende på andel gröna ytor, hårdgjorda ytor, stenmjöl, plattsättning etc.

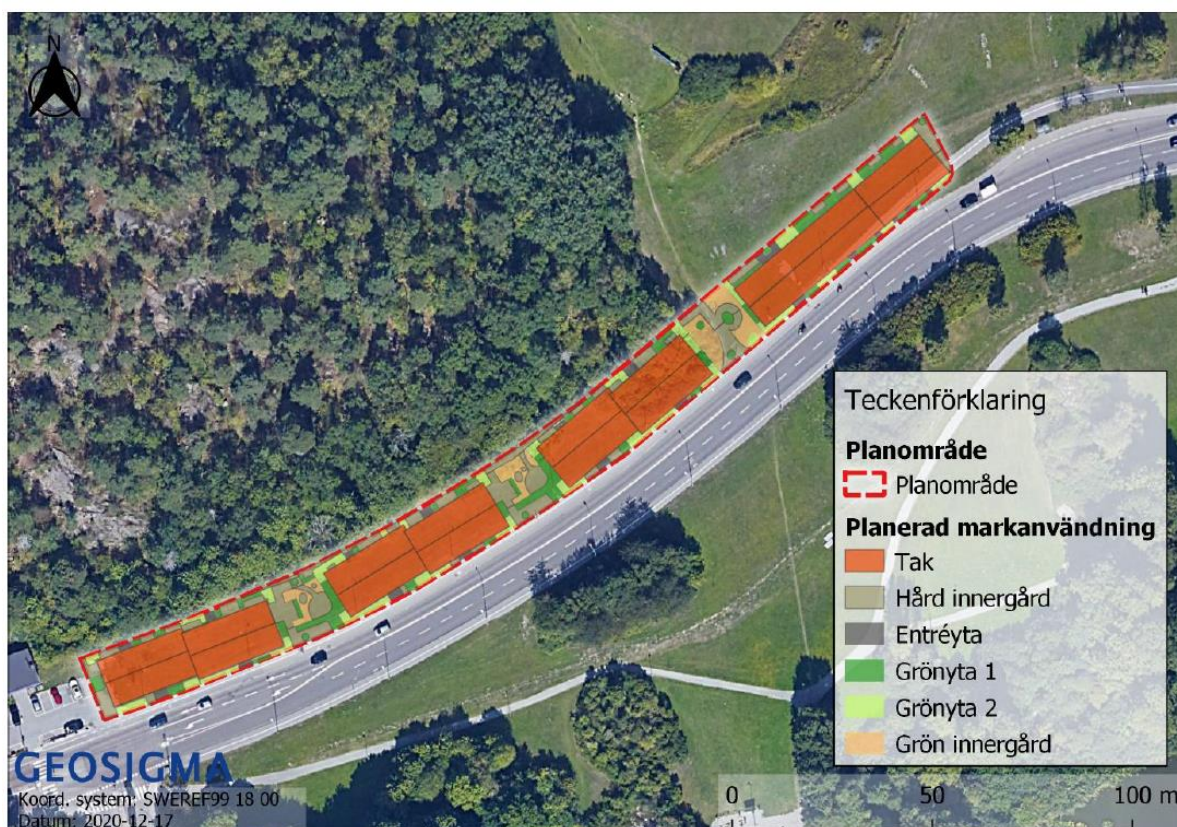
Tabell 4-4. Areor för planerad markanvändning för kvarter som planeras bebyggas med bostadshus.

Markanvändning	φ	Kv. 1a / 1b	Kv. 2a & 2b	Kv. 3	Kv. 4	Kv. 5	Kv. 6	Kv. 7	Totalt
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Takyta	0,9	0,24	0,15	0,15	0,18	0,19	0,21	0,33	1,30
Takterrass	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			0,13					0,13
Gårdsyta - blandad	0,5		0,0091		0,28		0,13	0,28	0,69
Gårdsyta - hård	0,6	0,07							0,07
Gårdsyta - grön	0,2	0,02							0,02
Hårdgjord markyta	0,8	0,01	0,019					0,03	0,06
Grönyta	0,1	0,06	0,0041						0,06
Förgårdsmark	0,8			0,03			0,03	0,02	0,08
Återställd naturmark	0,1		0,11						0,11
Naturmark	0,2		0,02						0,02
Summa Area (ha)		0,40	0,31	0,3910	0,46	0,40	0,38	0,67	3,0
Summa reducerad area (ha_{red})		0,28	0,17	0,29	0,31	0,24	0,22	0,40	1,9

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 det för grönytor, hårdgjorda ytor för cykelparkering, samt vistelseytor i anslutning till odlingsytor.

I Kvarter 1b i östra delen av planområdet kommer innergården längst till öst att bli allmän platsmark och endast 2 m remsor närmast fasaderna kommer att förbli kvartersmark. Detta påverkar inte dagvattenhanteringen inom kvarteren, eftersom det aktuella området består av naturmark och var inte tilltänkt att hårdgöras avsevärt. Därmed ändras inte den erforderliga utjämningsvolymen för kvarteret. Dessutom finns det fortsatt plats för de dagvattenanläggningar som har rekommenderats i dagvattenutredningen för kvarteret.



Figur 4-8. Planerad markanvändning för Kvarter 1a och 1b. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 1 (Geosigma, 2021-02.05). Notera att bakomvarande planerad bebyggelse inte syns i illustrationen.

4.4.1.2 Kvarter 2a och 2b

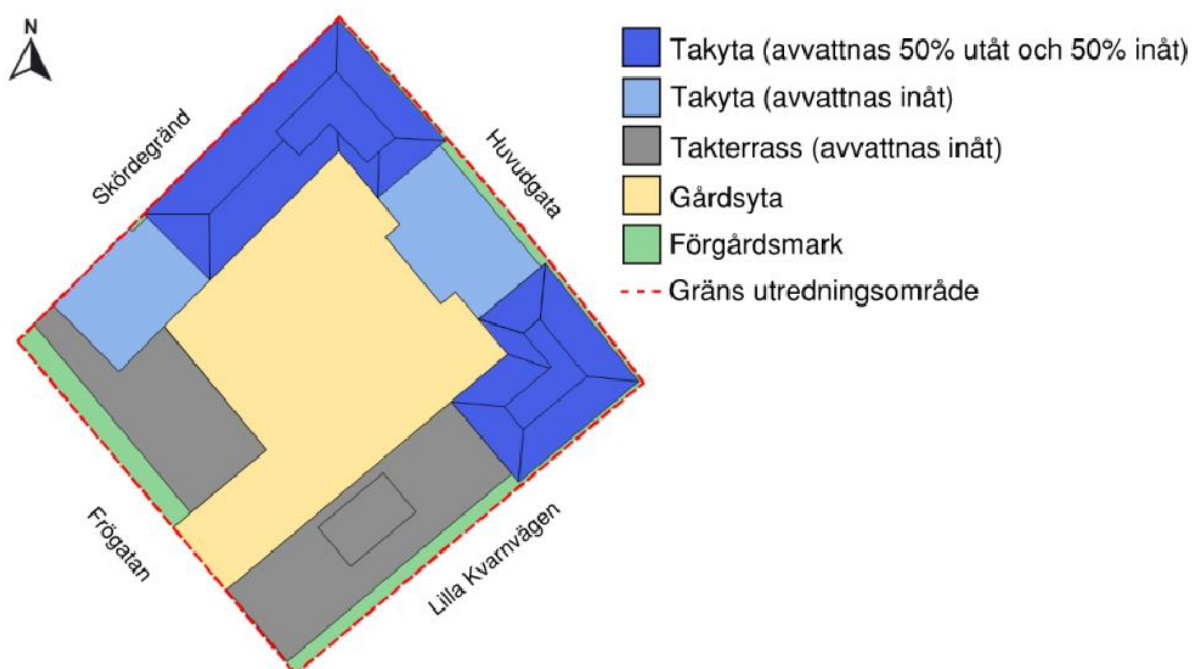
Planerad bebyggelse för Kvarter 2a och 2b består av fyra flerfamiljshus med bostäder. Mellan husen planeras att anläggas gårdsytor som delvis ska vara underbyggda. I Figur 4-9 återges planerad markanvändning för Kvarter 2a och 2b.



Figur 4-9. Planerad markanvändning för Kvarter 2a och 2b. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 2A och 2B (Tyréns, 2022-09-12).

4.4.1.3 Kvarter 3

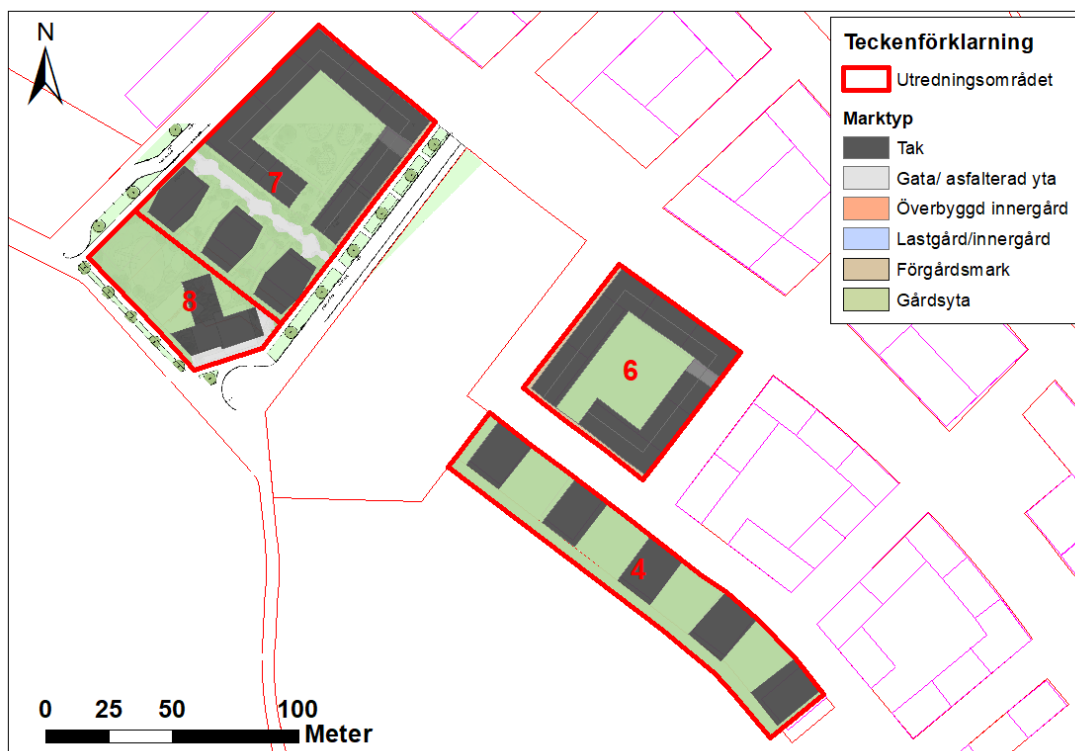
Vid exploatering av Kvarter 3 planeras för byggnation av nya bostäder med en gemensam innergård mellan bostadshusen. Bostadsgården är inte underbyggd. En översikt av planerad markanvändning framgår av Figur 4–10.



Figur 4-10. Planerad markanvändning för Kvarter 3. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 3 (Struktur, 2021-01-29).

4.4.1.4 Kvarter 4, 6 och 7.

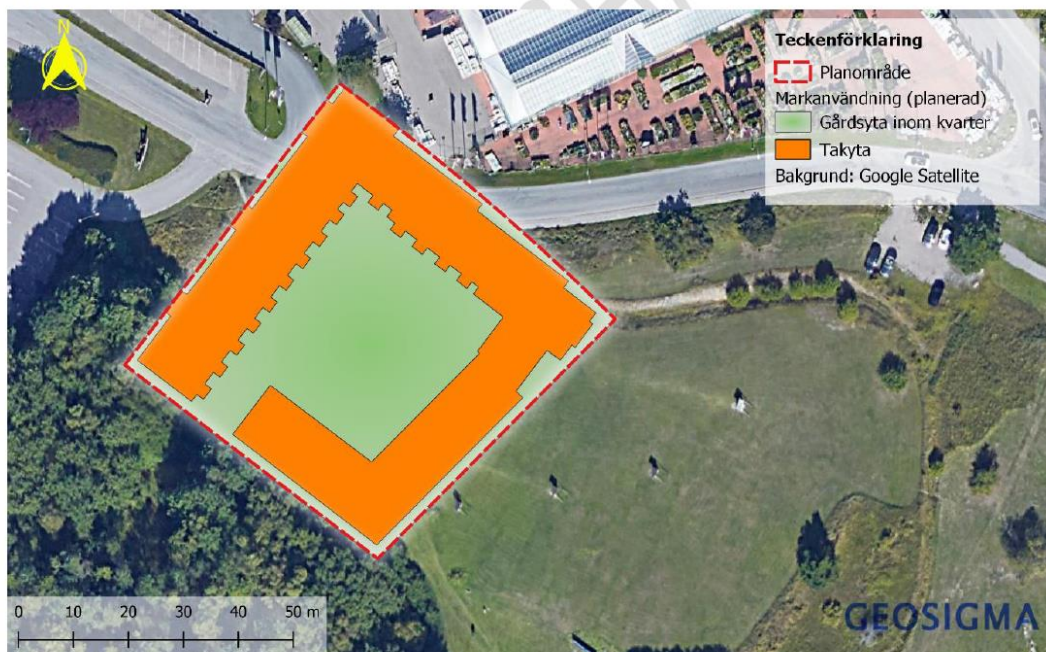
Nya bostadshus planeras även i Kvarter 4, 6 och 7. I Kvarter 4 och Kvarter 6 planeras det för bostadshus med tillhörande gårdsyta som kommer att bestå av en blandning av gångvägar, gräsytor, planteringsytor och uteplatser. Inom Kvarter 7 planeras det för flera bostadshus som skiljs av med en lokalgata. Bostadsgårdarna är icke-underbyggda. Markanvändning för dessa kvarter återges i Figur 4–11.



Figur 4-11. Planerad markanvändning för Kv. 4, Kv. 6, Kv. 7 och Kv. 8 (Geosigma, 2022-09-07).

4.4.1.5 Kvarter 5

Enligt projekterad exploatering av Kvarter 5 planeras det för byggnation av flerfamiljshus med tillhörande innergård där den planerade markanvändningen utgörs av takyta och gårdsyta inom kvarter (Figur 4–12). Bostadsgården i Kvarter 5 är inte underbyggd.



Figur 4-12. Planerad markanvändning för Kvarter 5. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 5 (Geosigma, 2020-11-18).

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	0,27	0,33
Grönt tak	0,5		0,13	0,13
Asfaltyta	0,8	0,02	0,40	0,42
Betong	0,7		0,04	0,04
Gräsyta/Plantering/Naturmark	0,1		0,50	0,50
Stenmjöl	0,4		0,09	0,09
Konstgräs	0,1		0,12	0,12
Sand	0,1		0,02	0,02
Gårdsyta	0,5	0,14		0,14
Summa area (ha)		0,22	1,57	1,79
Summa reducerad area (ha_{red})		0,14	0,76	0,90

4.4.2.1 Kvarter 9

Kvarter 9 kommer bebyggas med en skolbyggnad i norra och nordöstra delen av kvarteret samt tillhörande skolgård med blandning av hårdgjorda och genomsläppliga ytor, samt ett naturmarksområde i södra/sydvästra delen av kvarteret.



Figur 4-13. Planerad markanvändning för Kvarter 9. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 9 (PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01¹).

4.4.3 Kvarter med kontor, handel och verksamheter

Kvarter 14-19 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. 14	Kv. 15	Kv. 16	Kv. 17	Kv. 18	Kv. 19	Kv. 21	kv. 22	kv. 23	Totalt
		ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Tak	0,9	0,3	0,4	0,4	0,4	0,1	0,13				1,73
Grönt tak	0,6			0,08	0,13	0,07	0,03				0,31
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	0,11	0,08	0,16							0,35
Infart	0,8						0,05				0,05
Förgårdsmark	0,5	0,01	0,01	0,01							0,03
Förgårdsmark, hårdgjord	0,8				0,01	0,03	0,02				0,06
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									0,12	0,12
Summa Area (ha)		0,42	0,61	0,65	0,54	0,43	0,40	0,23	0,15	0,12	3,55
Summa reducerad area (ha_{red})		0,36	0,39	0,44	0,33	0,30	0,28	0,06	0,03	0,09	2,28

4.4.3.1 Kvarter 14, 15 & 16

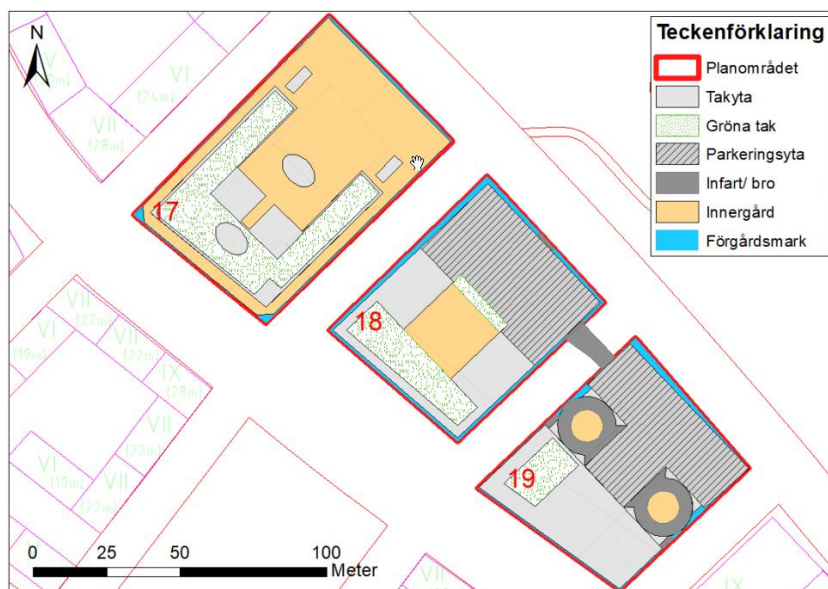
Vid exploatering av Kvarter 14, 15 och 16 planeras för byggnation av en blandning av handels-, kontors- och verksamhetslokaler. I Kvarter 16 kommer två underbyggda innergårdar att anläggas. I dagvattenutredningen (Geosigma, 2022) för detta kvarter har det antagits att innergårdarna ska vara instängda. I Kvarter 14 kommer de underbyggda innergårdarna inte utgöra instängda områden. En översikt av planerad markanvändning framgår av Figur 4–14.



Figur 4-14. Planerad markanvändning för Kvarter 14, 15 och 16. Bild har hämtats från Dagvattenutredning för Kvarter 4, 6, 7, 8, 14, 15 och 16 (Geosigma, 2022-09-07).

4.4.3.2 Kvarter 17, 18 och 19

Vid exploatering av Kvarter 17, Kvarter 18 och Kvarter 19 planeras för byggnation av en blandning av handels-, kontors- och verksamhetslokaler. Hustaken i dessa kvarter planeras delvis att användas som parkeringsytor medan en del planeras att utgöras av gröna tak. En bro planeras mellan byggnaderna i Kvarter 18 och Kvarter 19 så att de sammanlänkas. En översikt framgår av Figur 4–15.



Figur 4-15. Planerad markanvändning för Kv.17, Kv.18 och Kv.19 (Geosigma, 2022-09-19).

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.

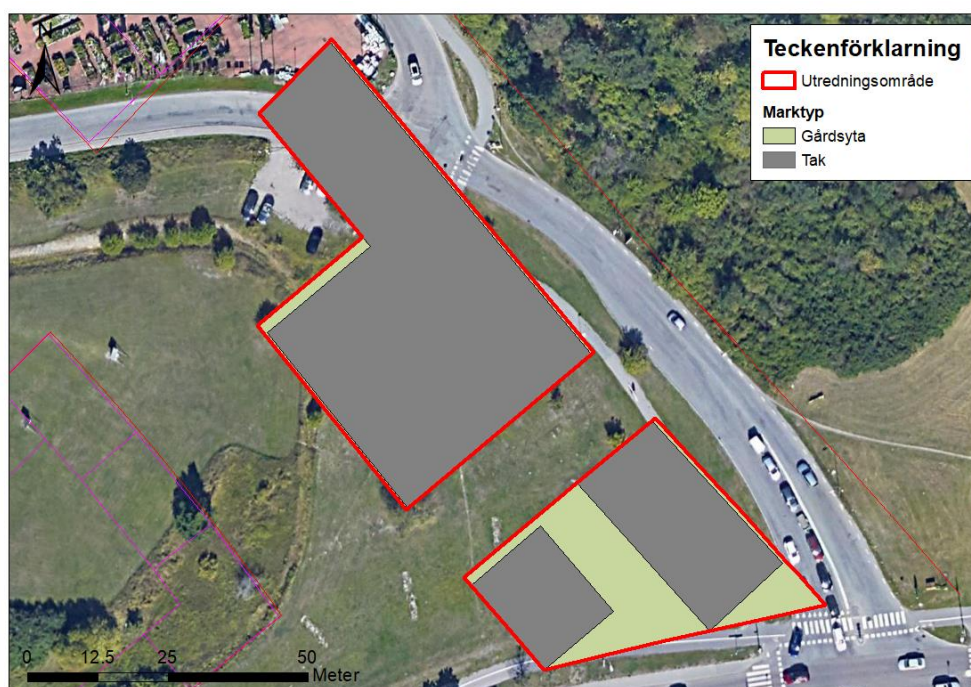
Inom Kvarter 20 planeras för att bygga ett mobilitetshus som kommer att fungera som parkeringsgarage, kontor, café, pumpstation för värmeverk samt möjliggöra för koloniodling på taket. Kvarteret kommer att utgöras av framför allt bebyggelse och vid beräkningar av planerad markanvändning har det antagits 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, 2020-10-09).

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 i den sydvästra delen mot huvudgatan samt i västra delen av kvarteret mot torget. En översikt av planerad markanvändning återges i Figur 4-17.



Figur 4-17. Planerad markanvändning för Kvarter 21 och Kvarter 22 (Geosigma, 2022-09-28).

4.4.4 Idrottsområde / sportplan II

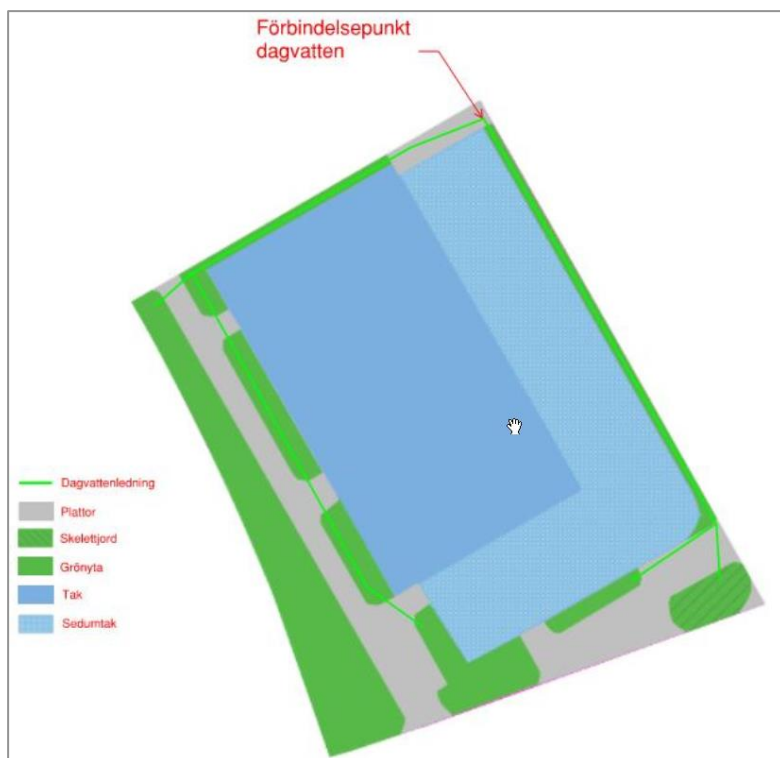
Kvarter 10 planeras att utgöras av en idrottshall. Enligt strukturplanen ska även Kvarter 11 användas för idrott men det finns ännu ingen dagvattenutredning utförd för detta kvarter. Kvarter 12 kommer att utgöras av konstgräsplan som ska kunna nyttjas som rugbyplan samt fotbollsplan med tillhörande servicehus. Inom Kvarter 13 planeras för en ny tennishall med tillhörande förgårdsmark. I Kvarter 24 kommer en sporthall att byggas. I Tabell 4–7 ges en översikt av beräknade areor för planerad markanvändning enligt de dagvattenutredningar som har gjorts för respektive kvarter, där dagvattenutredning finns att tillgå.

Tabell 4-7. Planerad markanvändning inom Kvarter 10, 11, 12, 13 och 24.

Planerad markanvändning	φ	kv. 10	kv. 11	kv.12	kv.13	kv.24	Totalt
		ha	ha	ha	ha	ha	ha
Tak	0,9	0,12	0,005		0,27	0,61	1,005
Grönt tak	0,5	0,09		0,04			0,13
Grönyta/Plantering	0,1	0,04	0,03				0,04
Plattor	0,7	0,07					0,07
Grusbana	0,4		0,34				0,34
Konstgräsplan	0,05			1,03			1,03
Hårdgjord yta/Torgyta	0,8		0,05	0,05	0,11		0,21
Förgårdsmark	0,45				0,01		0,01
Förgårdsmark	0,7					0,03	0,03
Summa Area (ha)		0,33	0,44	1,12	0,43	0,64	2,96
Summa reducerad area (ha_{red})		0,21	0,19	0,11	0,37	0,57	1,45

4.4.4.1 Kvarter 10-Idrottshall

Kvarter 10 kommer att bebyggas med en idrottshall. En del av takytan på den planerade idrottshallen kommer att utgöras av sedumtak. Resterande av kvarteret kommer att utgöras av platsättning samt grönytor. Den planerade utformningen av Kvarter 10 återges i Figur 4-18 nedan.



Figur 4-18. Planerad markanvändning för Kvarter 10 (PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01²).

4.4.4.2 Kvarter 11

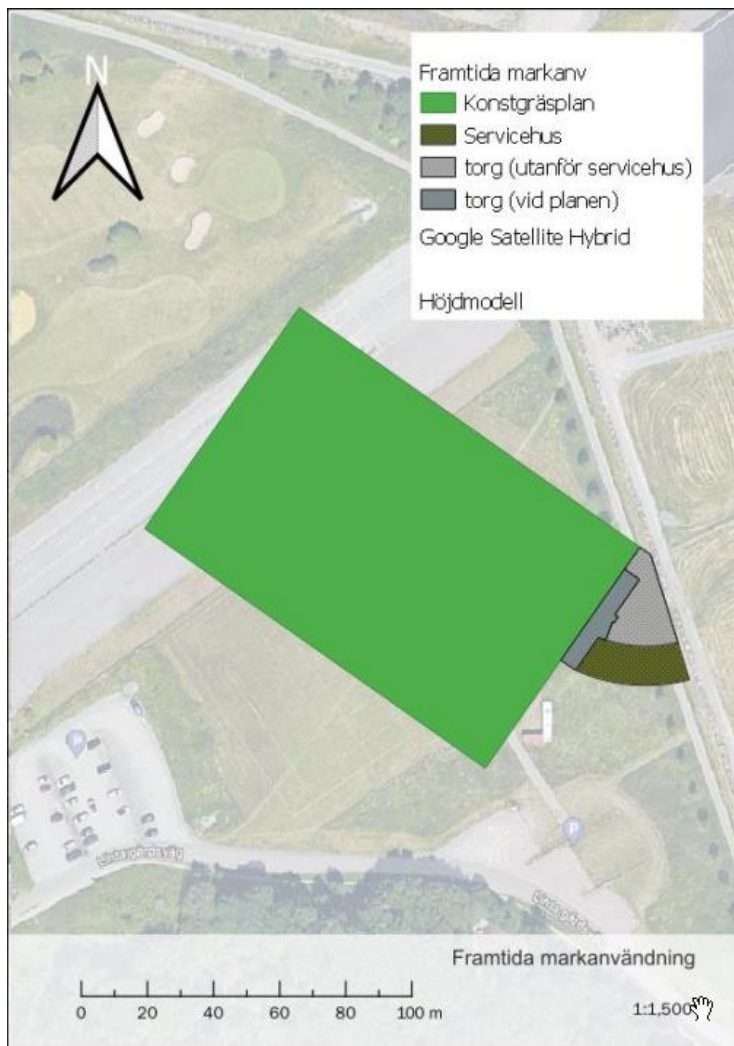
Planerad markanvändning inom Kvarter 11 utgörs av fem grustennisbanor med tillhörande hårdgjorda ytor med fogar och grönytor, samt en förrådsbyggnad. Den planerade utformningen av Kvarter 11 återges i Figur 4-19.



Figur 4-19. Planerad markanvändning för Kvarter 11 (Structor, 2022-10-21).

4.4.4.3 Kvarter 12

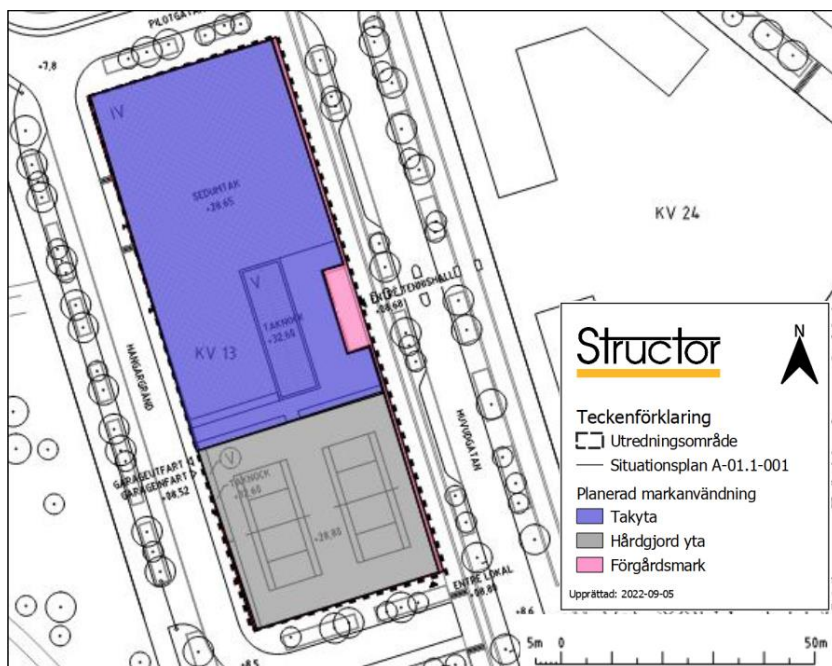
Kvarter 12 kommer att bebyggas med en konstgräsplan med tillhörande servicebyggnad och mindre hårdgjorda ytor (torgytor), se Figur 4-20 nedan.



Figur 4-20. Planerad markanvändning för Kvarter 12 (Sweco, 2022-08-17).

4.4.4.4 Kvarter 13

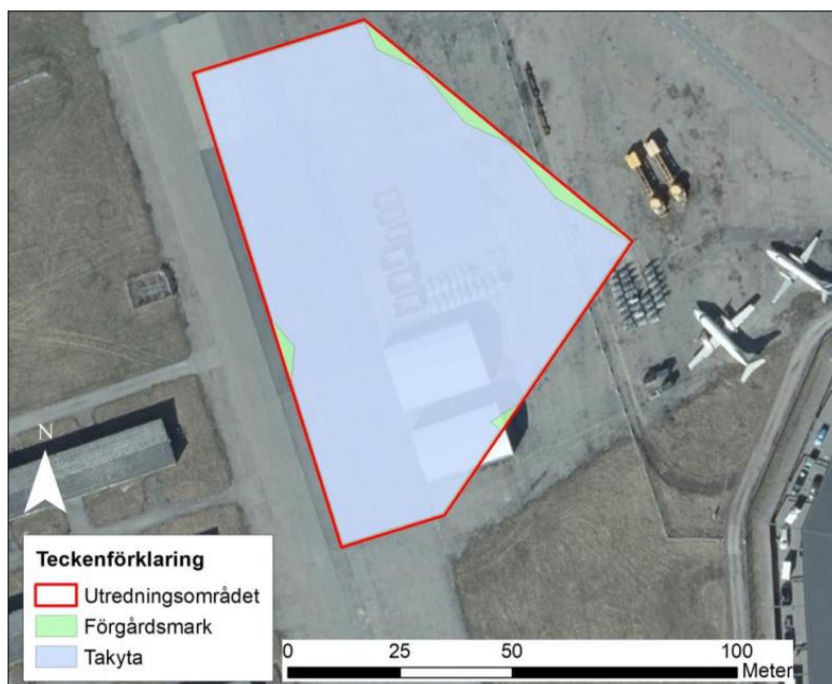
Inom Kvarter 13 planeras det för en ny tennishall med tillhörande förgårdsmark (Figur 4-21). Förgårdsmarken innefattar en blandning av hårdgjorda ytor som entrégång och genomsläppliga ytor så som planteringar. Hårdgjord yta avser asfalttennisplaner som planeras att anläggas på takytan.



Figur 4-21. Planerad markanvändning för Kvarter 13 (Structor, 2022-10-21).

4.4.4.5 Kvarter 24

Kvarter 24 planeras att bebyggas med en sporthall som kommer att sträcka sig över största delen av kvarteret, se Figur 4-22. Minst 0,5 meter markyta bevaras runt byggnaden och kommer att utgöra förgårdsmark. Förgårdsmarken kommer att till stor del att hårdgöras.



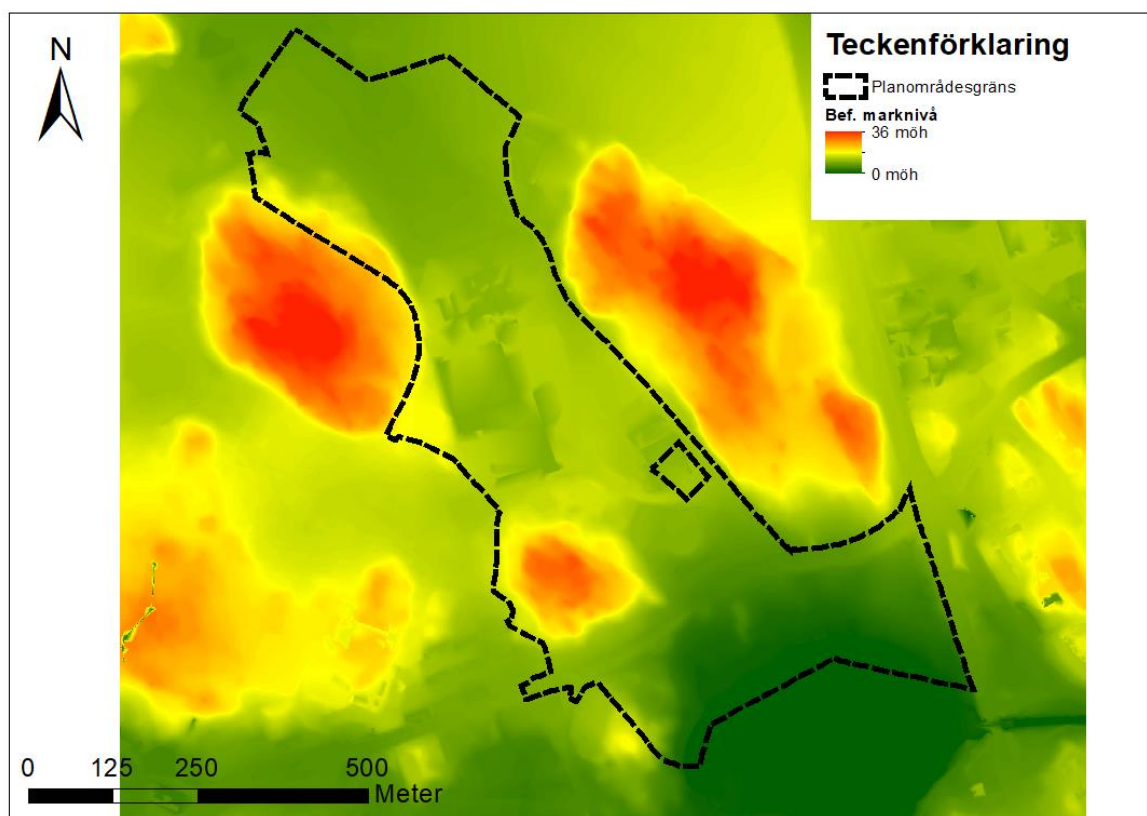
Figur 4-22. Planerad markanvändning för Kvarter 24 (Sweco, 2022-09-02).

5 Avrinningsområden och avvattningsvägar

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

5.1 Befintliga topografiska förhållanden

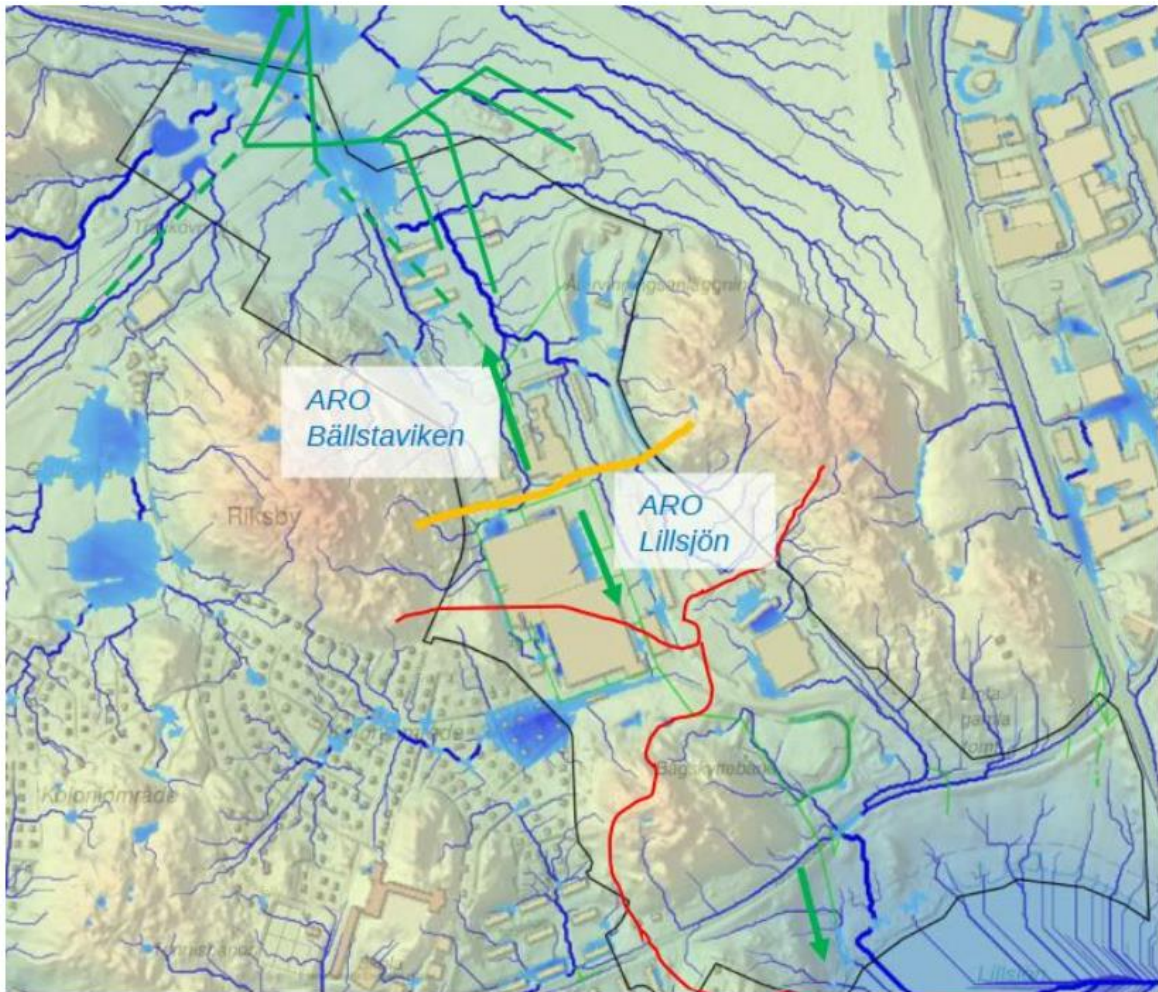
Utifrån baskartan har de topografiska förhållanden utretts. Marknivåer inom kvartersmarken varierar mellan cirka +8 och +15 meter. Lågpunkter förekommer i både den norra delen av planområdet intill flygplatsen, samt i den södra delen vid Lillsjön. En översikt över de befintliga topografiska förhållandena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



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

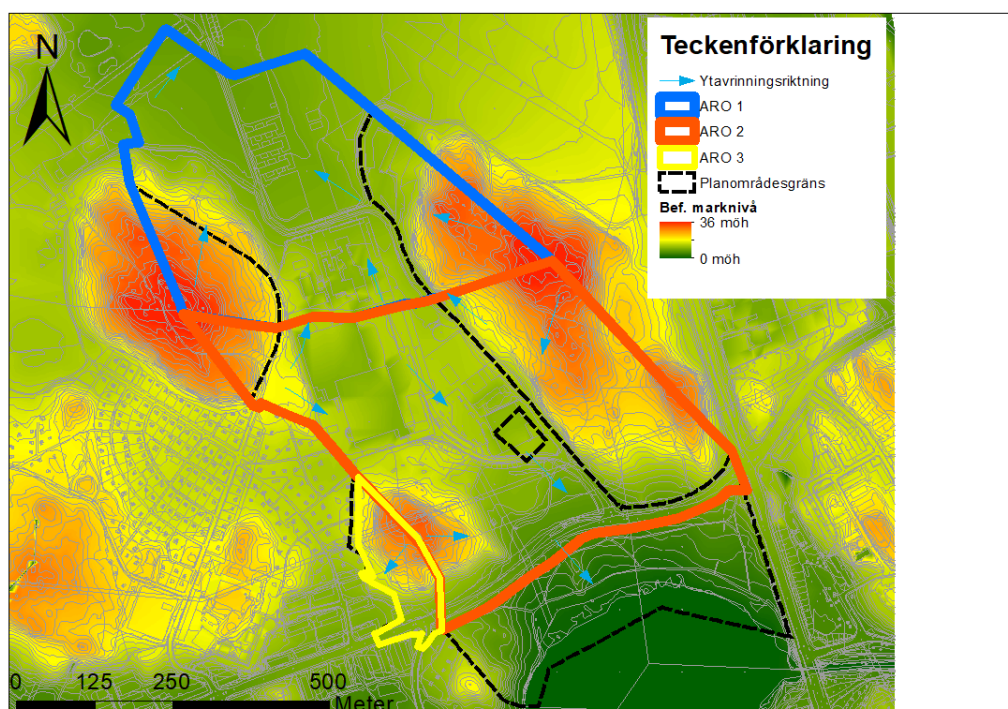
5.2 Befintliga avrinningsområden

Sweco (2022-11-08) har tagit fram en dagvattenutredning för allmän platsmark och har utrett ytavrinningsriktningar med Scalgo Live samt avrinningsriktningar i de befintliga ledningar och diken, se Figur 5-2.



Figur 5-2. Befintliga tekniska avrinningsområden med gröna linjer som visar befintliga ledningar och diken (orange linje visar teknisk vattendelare) och befintliga ytliga vattenavrinningsvägar (blå linjer). Röd linje visar vattendelare för ytlig avrinning. Gröna pilar visar flödesvägar i ledningsnätet och utlopp mot delrecipienter. (Sweco, 2022-11-08).

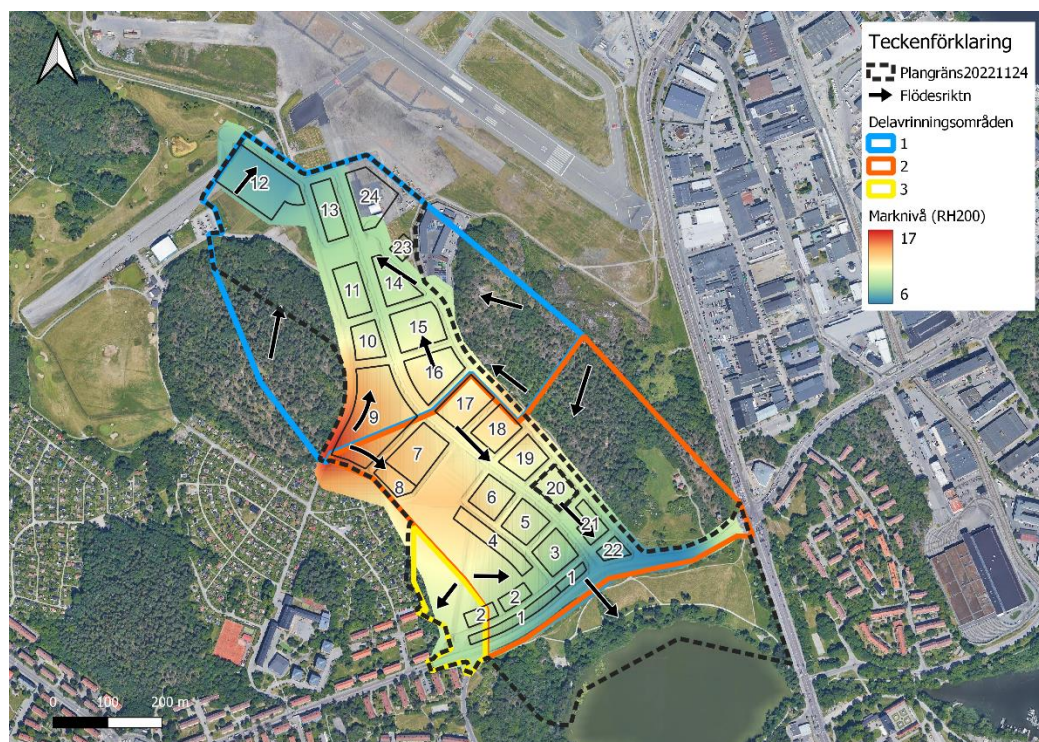
Med hänsyn till de topografiska förhållandena och huvudavrinningsområden enligt Sweco (2022-11-08) har aktuellt planområde delats upp i 3 avrinningsområden (Figur 5-3).



Figur 5-3. Avrinningsområden med hänsyn till befintliga topografiska förhållanden.

5.3 Planerad höjdsättning och ytavrinning

Preliminär höjdsättning (daterad 2021-02-08) 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 5-4.

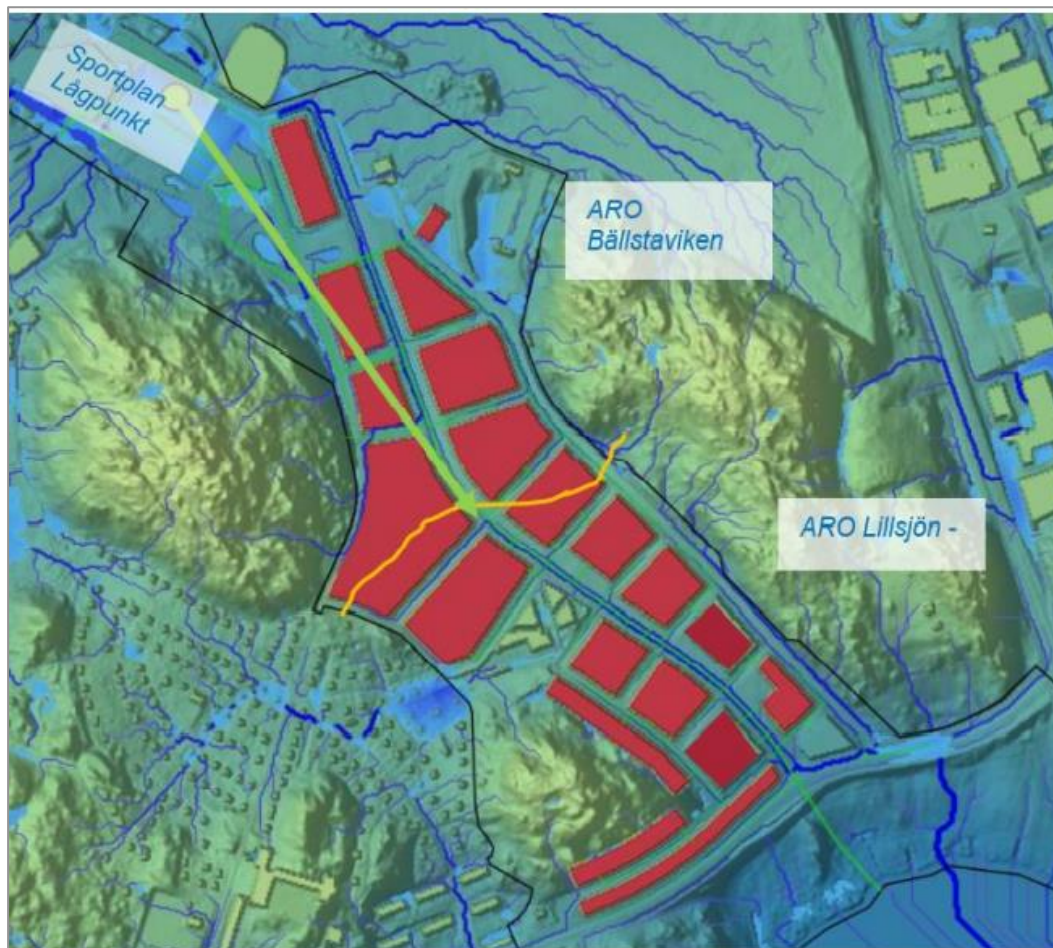


Figur 5-4. Preliminär höjdsättning (daterad 2021-02-08) samt avrinningsområden inom planområdet.

5.4 Tekniska avrinningsområden

Det förekommer befintliga VA-ledningar inom planområdet och dessa ska enligt (Sweco, 2022-11-08) delvis ligga kvar.

Nya dagvattenledningar kommer att anläggas inom planområdet. Södra delen av planområdet kommer att avvattnas mot Lillsjön och norra delen mot ett dagvattenmagasin och sedan pumpas till södra delens dagvattensystem. Allt dagvatten från planområdet kommer därmed att ledas till Lillsjön.



Figur 5-3. Framtida tekniska avrinningsområden med vattendelare (orange) och läge för pumpstation för dagvatten och spillvatten (grön cirkel). Tryckledning för dagvatten schematiskt ritad med grön pil. Nya kvarter markerade i röd färg. Rinnvägar på gator markerade med blått.

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.

Areor och reducerade areor för flödesberäkning har hämtats från respektive dagvattenutredningar. För Kvarter 23 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 planområdet 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 kvartersmarken

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)	5,94	1,42	323	323	406	508	582
ARO 2 (kvartersmark)	5,40	2,29	523	519	653	819	939
Summa	11,34	3,71	842	841	1059	1327	1521

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)	5,94	3,30	750	747	937	1181	1352
ARO 2 (kvartersmark)	5,40	3,49	796	790	992	1249	1428
Summa	11,34	6,79	1546	1537	1929	2430	2780

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)	5,94	3,30	344	112	176	284	381
ARO 2 (kvartersmark)	5,40	3,49	364	363	570	917	1234
Summa	11,34	6,79	708	475	746	1201	1615

6.2 Sammanfattning av flödesberäkningar för kvartersmarken

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 kvartersmark inom planområdet.

	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	848	841	1059	1327	1521
Planerad situation	1546	1537	1929	2430	2780
Planerad situation med hållbar dagvattenhantering	708	475	746	1201	1615

6.3 Volymsberäkningar

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd omhändertas inom kvartersmark samt inom allmän platsmark. Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för kvartersmarken görs enligt:

$$V = \phi \cdot A \cdot 0,02$$

där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), ϕ är områdets sammanvägda avrinningskoefficient (-), A är delområdets area (m^2) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

En översikt av erforderligt fördröjnings- och reningsbehov återges i Tabell 6-6.

Beräkning av utjämningsvolym enligt åtgärdsnivån kan även göras genom användning av Stockholms stads *Beräkningsverktyg för reducerad våtvolum* som ger stöd för att dimensionera våtvolum i anläggningar med kontinuerlig avtappning.

Beräkningsverktyget är en förenklad modellering av verkliga nederbördsdata och tar hänsyn till att nederbördens varaktighet oftast sker över en längre tid vilket innebär att en betydande del av nederbörden hinner renas under nederbördstillfället. Växtbäddar, infiltrationsstråk och dränerade gräsytor är exempel på sådana anläggningar som har en kontinuerlig avtappning via ett renande filter. I dessa sker reningen främst i passagen genom ett filtrerande marklager och uppehållstiden blir mindre viktig. Beräkningsverktyget tar bara hänsyn till den ytliga volymen som ryms inom reglerhöjden ovan filtermaterialet (SVOA, 2021). Magasinets bottenarea beräknas enligt:

$$A_m = \frac{C_e A_r}{d_m} \left(\sqrt{\frac{d_m}{f_c}} - \frac{d_m}{20 f_c} - \frac{6 - C_e}{20} \right)$$

$$\text{där } \frac{1}{6} \leq \frac{d_m}{f_c} \leq 12$$

A_m är magasinets bottenarea (m^2)

C_e är den hydrologiska effektivitetskonstanten (1-7)

A_r är arean på ytan som bidrar med avrinning vid regn (hårdgjord yta) (m^2)

d_m är ytligt magasinets djup (mm)

f_c är infiltrationshastigheten (mm/h).

Med hårdgjord yta avses helt ogenomsläppliga ytor, till exempel tak, asfalt eller markbeläggning. Hårdgjord yta ska i beräkningsverktyget inte reduceras med avrinningskoefficienter (SVOA, 2021).

Med beräkning enligt SVOAS beräkningsverktyg kan den erhållna magasinvolymen i dagvattenanläggningar bli något mindre än den erforderliga utjämningsvolymen för fördröjning av 20 mm nederbörd eftersom kontinuerlig avtappning tas till hänsyn.

Tabell 6-6. 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	1,18	0,57	114
kv. 10	0,33	0,21	42
kv. 11	0,44	0,19	38
kv. 12	1,12	0,11	22
kv. 13	0,43	0,37	74
kv. 14	0,42	0,36	72
kv. 15	0,61	0,39	78
kv. 16	0,65	0,44	88
kv. 23	0,12	0,09	18
kv. 24	0,64	0,57	114
SUMMA ARO 1	5,94	3,30	660
ARO 2			
kv. 1a / kv 1b	0,41	0,28	56
kv 2a / kv 2b	0,31	0,17	34
kv. 3	0,39	0,29	59
kv. 4	0,46	0,31	62
kv. 5	0,40	0,24	48
kv. 6	0,38	0,22	44
kv. 7	0,68	0,40	80
kv. 8	0,22	0,14	28
kv. 9-2	0,39	0,19	38
kv 17	0,48	0,33	66
kv. 18	0,42	0,30	60
kv. 19	0,40	0,28	56
kv. 21	0,23	0,21	42
kv. 22	0,15	0,13	26
SUMMA ARO 2	5,33	3,49	699
Summa kvartersmark	11,3	6,78	1359

7 Föroreningsberäkningar

Beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.22.3.2 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 inte har gjorts en dagvattenutredning för Kvarter 23, utan en schablonmässig beräkning för detta kvarter tillämpas. För detta kvarter har det antagits att dagvattnet omhändertas i sedimentationsmagasin 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 kvartersmarken. Föroreningsbelastningen från allmän platsmark har inte arbetats in i dessa resultat. I stället har resultat från denna utredning arbetats in i dagvattenutredningen för allmän platsmark som behandlar planområdet i sin helhet.

Eftersom kvartersmark i dagsläget utgörs av gator samt handel & verksamheter innehåller dagvattnet relativt höga halter av förorenande ämnen. Trots detta väntas en viss ökning av halter av de studerade ämnen efter den planerade exploateringen. Detta med undantag för kväve-, kvicksilver- och antracenhalter som visar på något lägre halter efter exploateringen.

Vid rening genom omhändertagande av dagvatten enligt Stockholm stads åtgärdsnivå så kommer både förväntade halter och årsmedelmängder att minska jämfört med dagens situation.

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	180	230	52
Kväve	N	ug/l	1500	1500	840
Bly	Pb	ug/l	13	16	1
Koppar	Cu	ug/l	22	27	6
Zink	Zn	ug/l	100	130	16
Kadmium	Cd	ug/l	0,6	0,7	0,1
Krom	Cr	ug/l	7	8	3
Nickel	Ni	ug/l	7	9	2
Kvicksilver	Hg	ug/l	0,05	0,04	0,01
Suspenderad Substans	SS	ug/l	62 000	64 000	8 400
Olja	Oil	ug/l	880	980	440
Benso(a)pyren	BaP	ug/l	0,05	0,06	0,01
Antracen	ANT	ug/l	0,010	0,009	0,005

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

Ämne			Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning med hållbar dagvattenhantering
Fosfor	P	kg/år	6	9	2
Kväve	N	kg/år	52	61	36
Bly	Pb	kg/år	0,4	0,7	0,1
Koppar	Cu	kg/år	0,8	1,1	0,2
Zink	Zn	kg/år	4	5	1
Kadmium	Cd	kg/år	0,02	0,03	0,01
Krom	Cr	kg/år	0,2	0,3	0,1
Nickel	Ni	kg/år	0,3	0,3	0,1
Kvicksilver	Hg	kg/år	0,0017	0,0015	0,0004
Suspenderad Substans	SS	kg/år	2200	2600	350
Olja	Oil	kg/år	30	39	18
Benso(a)pyren	BaP	kg/år	0,0018	0,0025	0,0004
Antracen	ANT	kg/år	0,0003	0,0003	0,0002

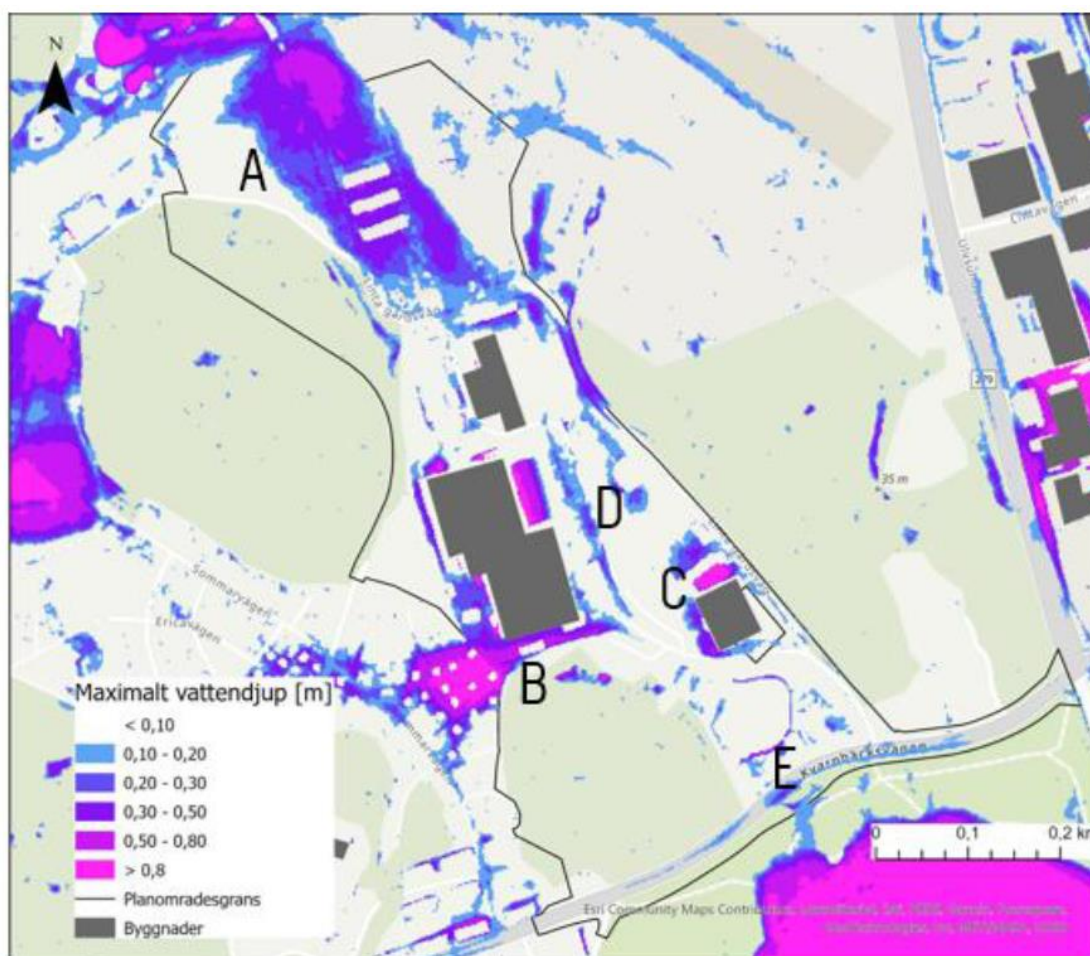
7.3 Osäkerheter i föroreningsberäkning

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 Översvämningssrisker

8.1 Befintlig situation

Sweco (2022-12-06) har gjort en översvämningssanalys för ett skyfallsscenario där 100-års CDS-regn motsvarande nederbörds mängd på 106 mm undersöks. Ungefär 10-års regn har dragits av från hårdgjorda ytor och bebyggelse för att ta höjd för visst uppehåll i det befintliga ledningsnätet. Resultaten av modelleringen för den befintliga situationen visar att det finns en risk för vattensamlingar med ett djup på 0,8 m i områdets norra del (A), sydvästra del (B) samt sydöstra del (C). Det finns även risk för vattenansamlingar med ett djup upp till 0,3 m i område D och 0,5 m i område E. Detta återges i Figur 8-1.

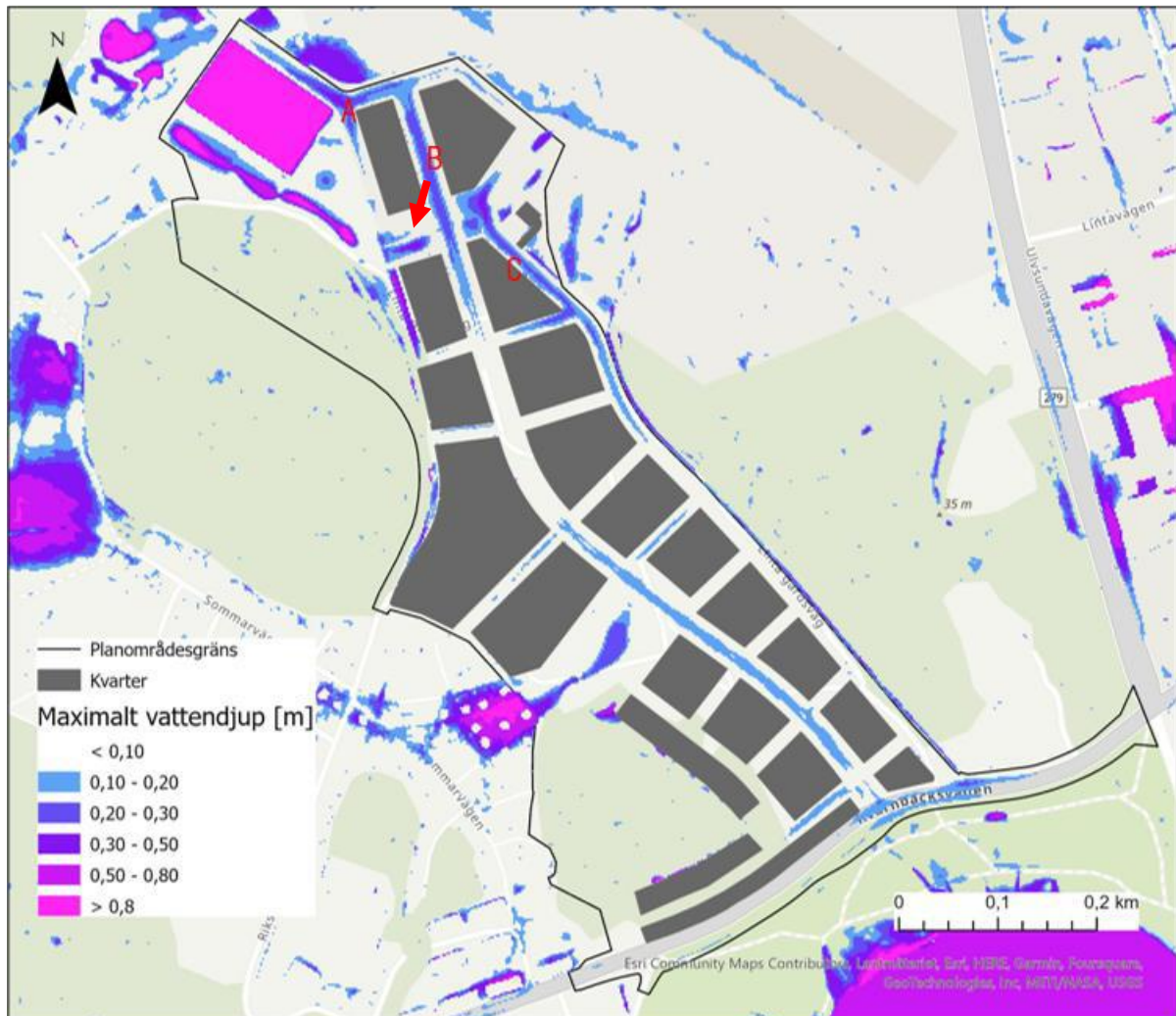


Figur 8-1. Maxvattendjup (m) före exploatering, i och runt planområdet. Vattendjup <10 cm visas inte (Sweco, 2022-12-06).

8.2 Framtida situation

Sweco (2022-12-06) har gjort en översvämningssanalys för att studera översvämningssrisken för framtida situation. I modellen har ett klimatkompenserat 100-årsregn antagits. All kvartermark förutom Kvarter 12 i norra delen av planområdet har höjts med 2 meter. Dessutom har marknivån mellan huvudgatan och godsstråket sänkts med ca 15 cm för att skapa ett vattenstråk. Ungefär 10-årsregn har dragits av från hårdgjorda ytor och bebyggelse i södra delen av planområdet men inte på den norra delen av området där dagvattnet vid skyfall i första hand leds till ett magasin i Kvarter 12. Figur 8-2 visar på maximal

översvämningsspridning inom och omkring planområdet. Enligt denna modellering uppstår det vattensamlingar i områdets norra del samt sydvästra del. Enligt modelleringen kan vattenansamlingar med ett djup på 0,3 m uppstå på fyra av de planerade vägarna vilket försvårar framkomligheten för bland annat räddningsfordon. Framför allt är det framkomlighet till Kvarter 24 som blir svårast då övriga berörda kvarter kan nås via andra vägar. Åtgärdsförslag för Kvarter 24 inkluderar att dagvatten från gatan tillåts att rinna mot godsstråket (markering B i Figur 8-3 nedan).



Figur 8-3. Skyfallskartering för planerad situation (Sweco, 2022-12-06).

9 Förslag på dagvattenhantering

9.1 Allmänna rekommendationer

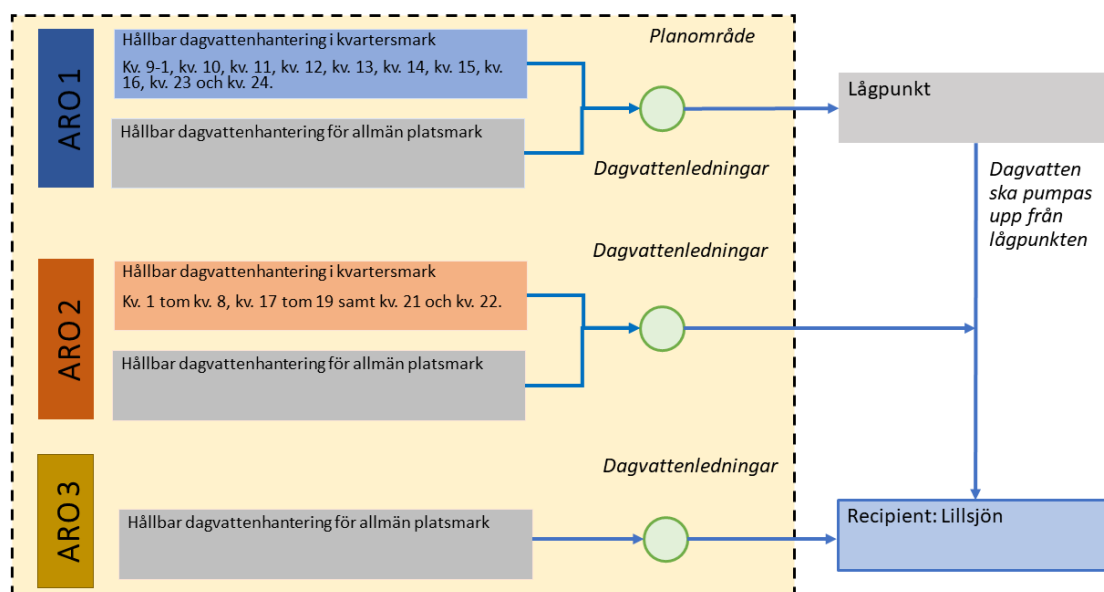
Dagvattenhantering inom aktuellt planområde ska uppnå åtgärdsnivån enligt Stockholms Stad och ska följa principer för hållbar dagvattenhantering där hänsyn ska tas till recipienten, som har beskrivits i avsnitt 2.

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 inom planområdet

Dagvatten från delavrinningsområde 1 leds mot en central fördröjning i 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, 2022-11-08).

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.

	Åtgärdsnivån uppnådd (ja/nej)	Åtgärd för omhändertagande av dagvatten							Rännal	Brunnsfilter
		Regnbäddar (eventuellt upphöjda/nedsänkta)	Makadamdike	Svackdike	Gröna tak	Skelettjord	Underjordiskt makadammagasin	Underjordiskt sedimentationsmagasin		
Kv. 1a / kv 1b	Ja	•								
Kv 2a / kv 2b	Ja	•	•							
Kv. 3	Ja	•					•		•	
Kv. 4	Ja	•		•	•					
Kv. 5	Ja	•								
Kv. 6	Ja	•			•					
Kv. 7	Ja	•			•					
Kv. 8	Ja	•			•	•				
Kv. 9	Ja	•			•	•				
Kv. 10	Ja	•			•	•				
kv. 11	Ja									
kv. 12	Ja	•			•					
kv. 13	Ja	•			•		•			
kv. 14	Ja	•			•					
Kv. 15	Ja	•			•					
Kv. 16	Ja ¹	•			•			•		•
Kv. 17	Ja	•			•			•		
Kv. 18	Ja ¹	•			•			•		
Kv. 19	Ja ¹	•			•			•		
Kv. 21	Ja				•					•
Kv. 22	Ja						•			
kv. 23					•			•		
kv. 24	Ja				•			•		

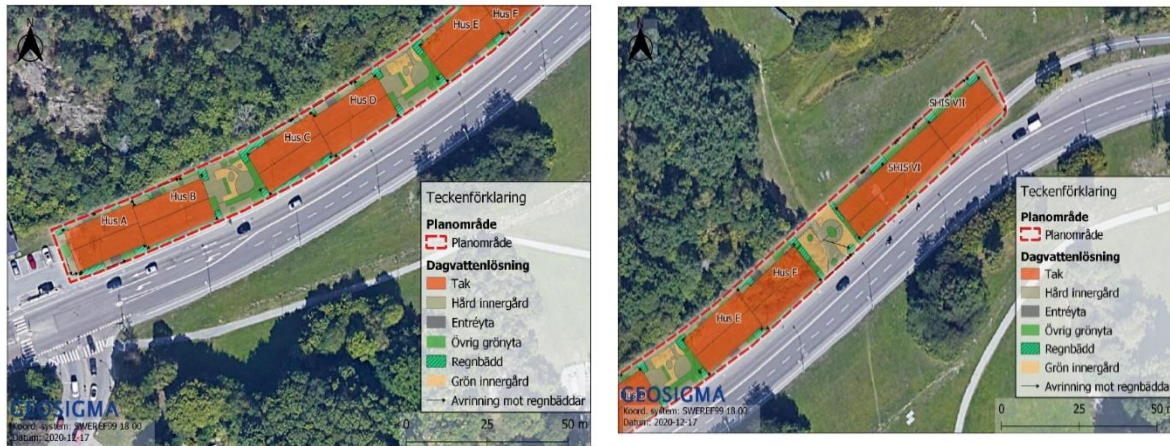
För de flesta kvarteren har rening och fördröjning i (nedsänkta/upphöjda) regnbäddar föreslagits. I Kvarter 3 kan takvattnet från utåtlutande tak inte omhändertas inom kvarteret. För detta kompenseras istället med en motsvarande magasinvolym på innergården av kvarteret. I Kvarter 16, Kvarter 18 och Kvarter 19 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

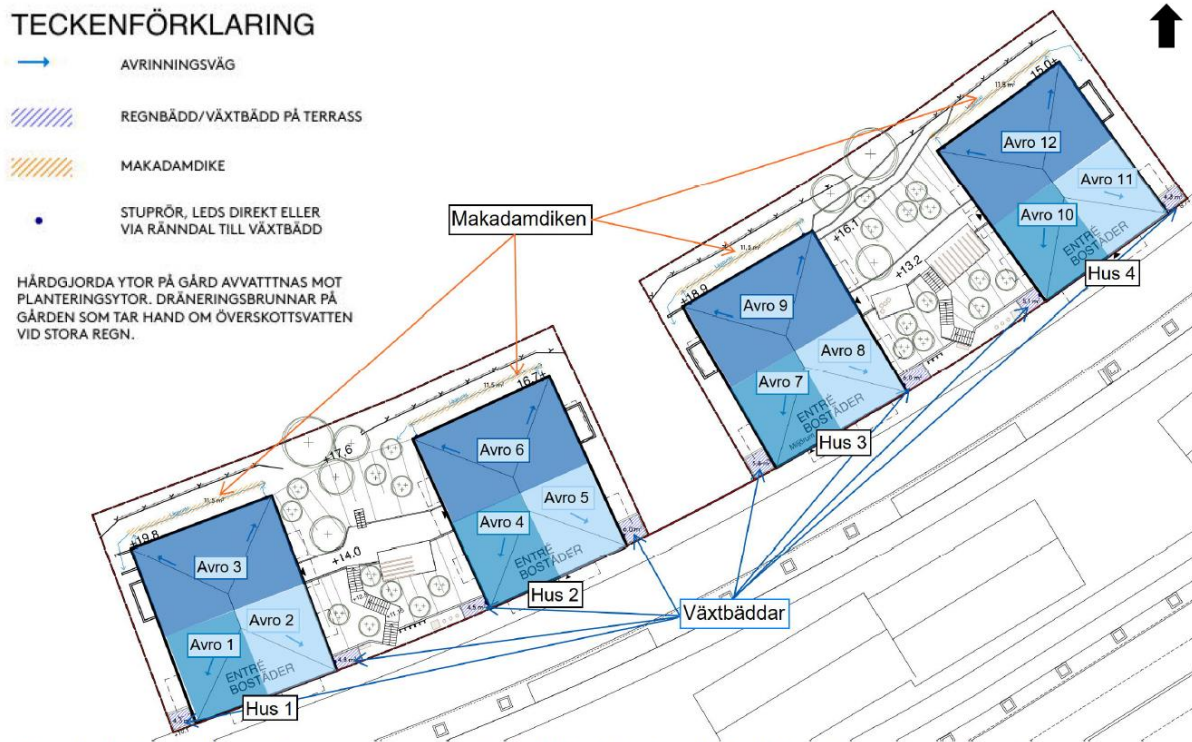
Dagvattnet från Kvarter 1 föreslås omhändertas i regnbäddar längs med planerade byggnader samt grönytor. En skiss på föreslagna åtgärder återges i Figur 9-2.



Figur 9-2. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 1 (Geosigma, 2020-02-05).

9.3.2 Kvarter 2a och 2b

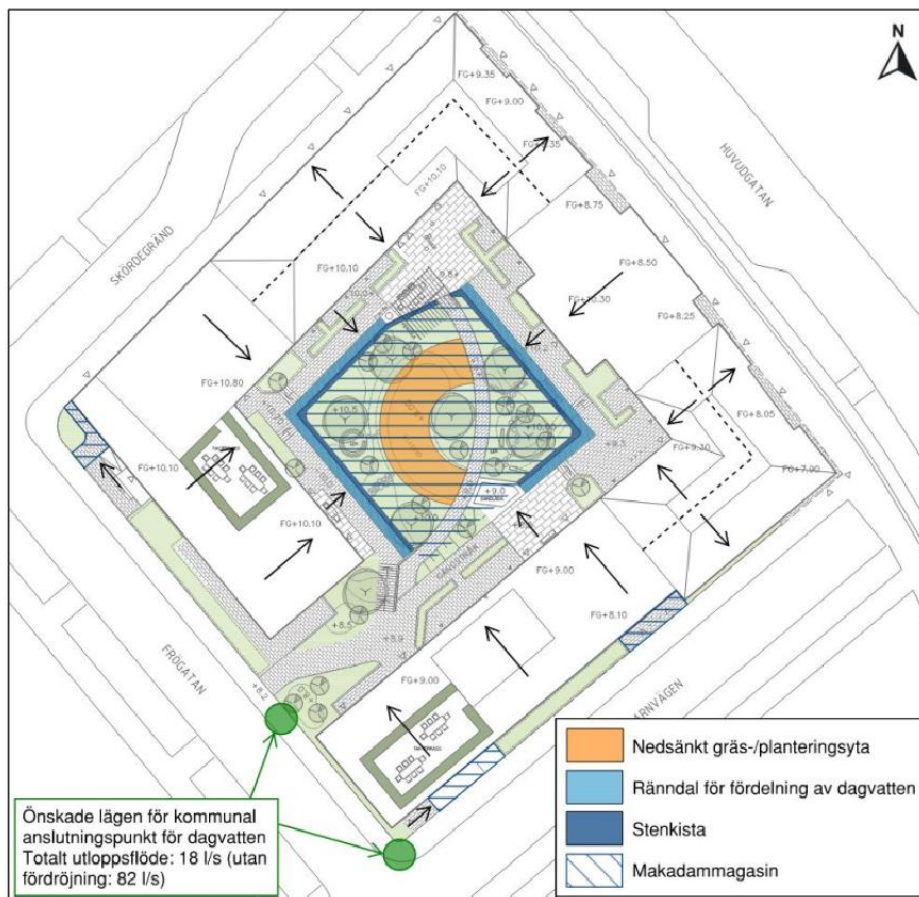
Dagvatten inom Kvarter 2a och 2b föreslås omhändertas i en kombination av regnbäddar vid byggnaderna samt makadamdiken norr om de planerade byggnaderna. Dagvatten från hårdgjorda markytor inom gårdsytorna föreslås omhändertas i intilliggande gröna ytor. En skiss på föreslagna åtgärder återges i Figur 9-3.



Figur 9-3. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 2a och 2b, (Tyrens, 2022-09-12).

9.3.3 Kvarter 3

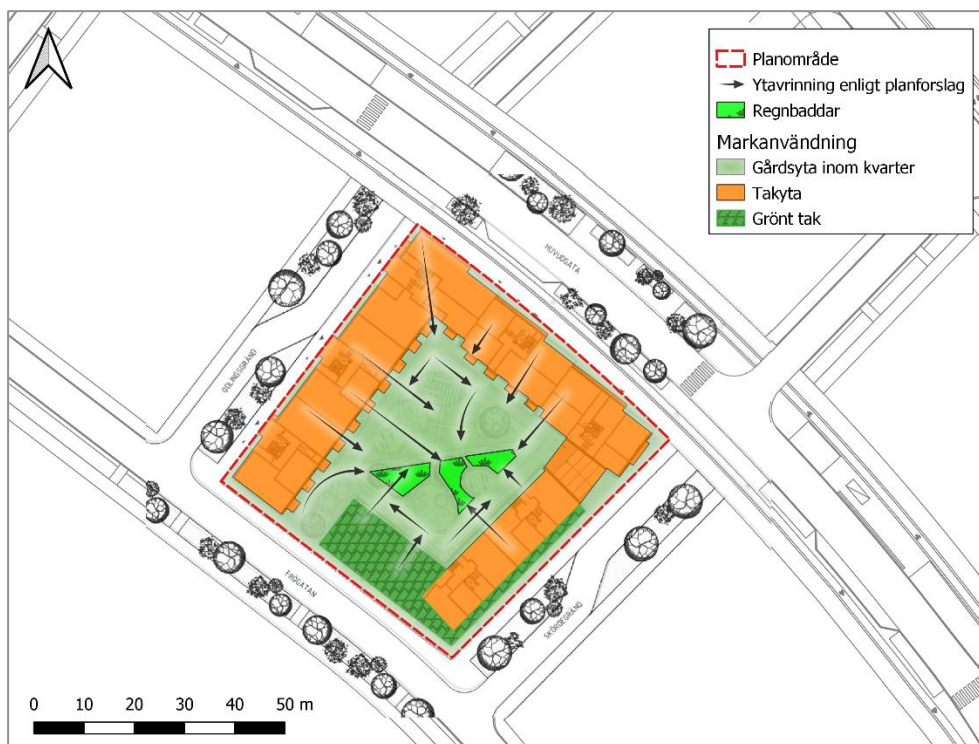
En skiss på föreslagna dagvattenåtgärder för Kvarter 3 ges i Figur 9-4. Det föreslås att dagvattnet omhändertas i nedsänkt gräs och planteringsyta med underliggande makadammagasin på innergården samt underjordiska makadammagasin för dagvatten från förgårdsmark.



Figur 9-4. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 3 (Structor, 2021-01-29).

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 9-5.



Figur 9-5. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 5 (Geosigma, 2020-11-18)

9.3.5 Kvarter 4 och 6

Dagvattnet för både Kvarter 4 och Kvarter 6 föreslås omhändertas i regnbäddar. En del av taken planeras även att användas som gröna tak. Längs med Kvarter 4 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 9-6. Exakt placering av de gröna taken är i dagsläget ännu inte bestämt, därav presenteras dessa inte i illustrationen nedan.



Figur 9-6. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 4 och 6 (Geosigma, 2022-09-07).

9.3.6 Kvarter 7 och 8

Dagvattnet inom Kvarter 7 och Kvarter 8 planeras att omhändertas i regnbäddar och gröna tak. I Kvarter 8 kommer en del dagvatten ledas till en skelettjord i sydöstra delen av kvarteret. En översikt av föreslagna åtgärder återges i Figur 9-7. Exakt placering av de gröna taken är i dagsläget ännu inte bestämt, därav presenteras dessa inte i illustrationen nedan.



Figur 9-7. Förslag på dagvattenhantering för Kvarteren 7 och 8 (Geosigma, 2022-09-07).

9.3.7 Kvarter 9

Inom Kvarter 9 kommer en del av takdagvatten att hanteras i sedumtak. Takdagvatten från övriga takytor och dagvatten från övriga gårdsytor kommer att ledas till skelettjordar och planteringar innan vidare avledning till förbindelsepunkt till det kommunala dagvattennätet i kvarterets norra del (Figur 9-8).

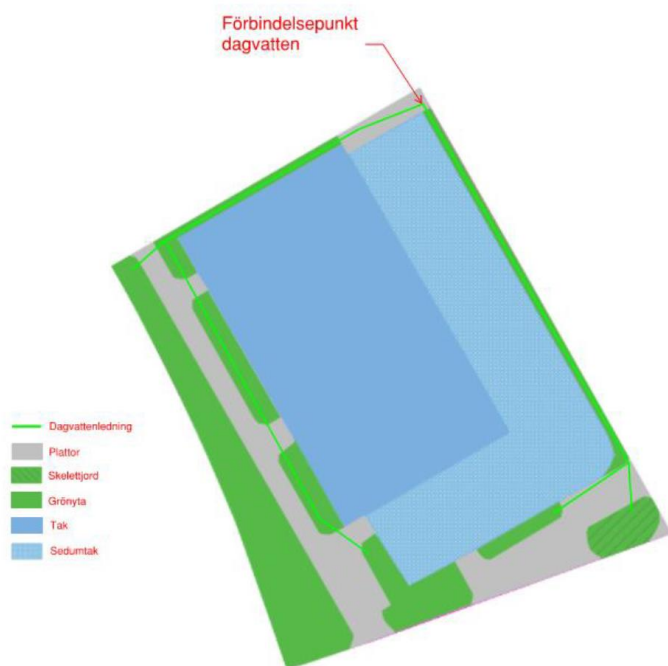


Figur 1: Föreslaget dagvattensystem

Figur 9-8. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 9 (PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01¹).

9.3.8 Kvarter 10

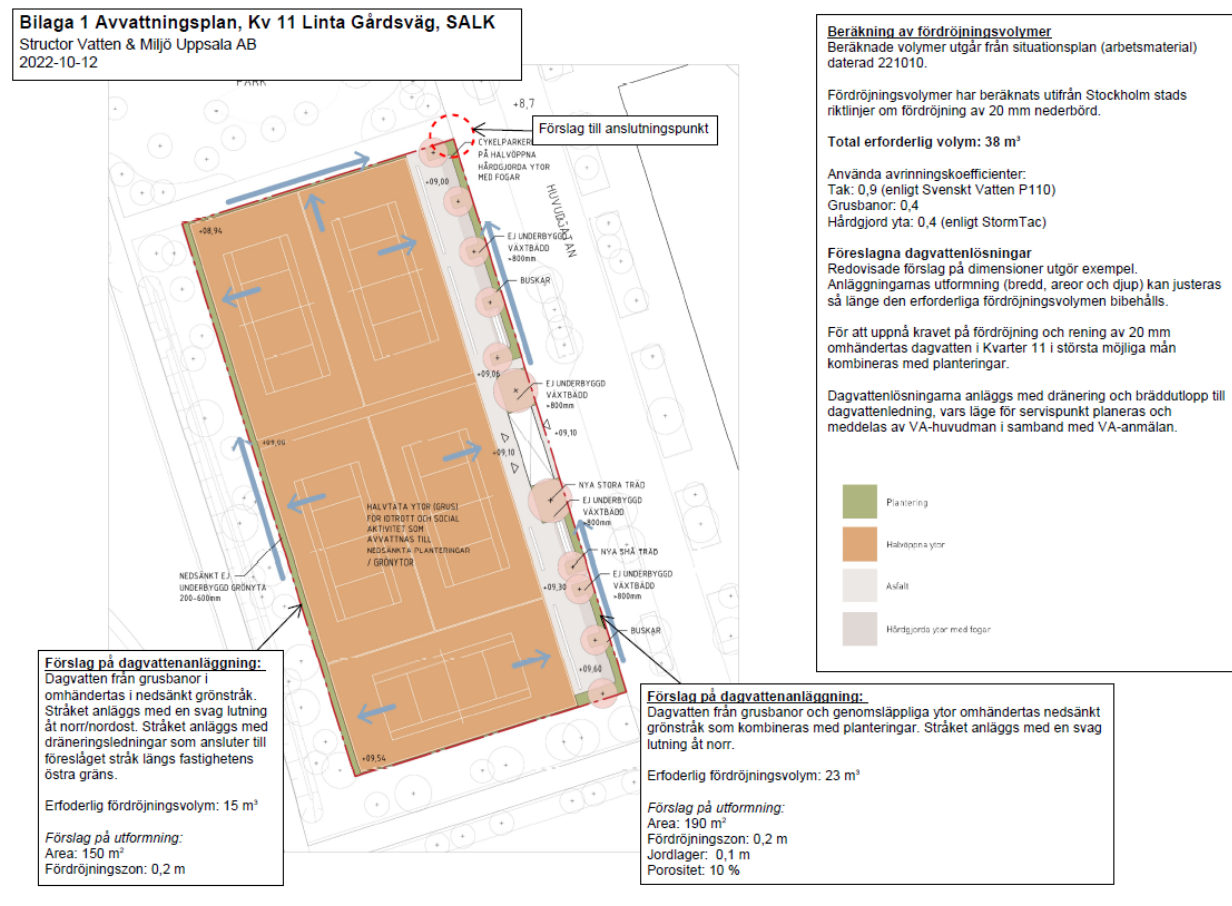
Inom Kvarter 10 föreslås del av takdagvatten att hanteras i sedumtak. Dagvatten från övriga tak- och gårdsytor kommer att ledas till grönytor, planteringar och skelettjord innan vidare avledning till förbindelsepunkt i norra delen av kvarteret (Figur 9-9).



Figur 9-9. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 10 (PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01²).

9.3.9 Kvarter 11 och 13

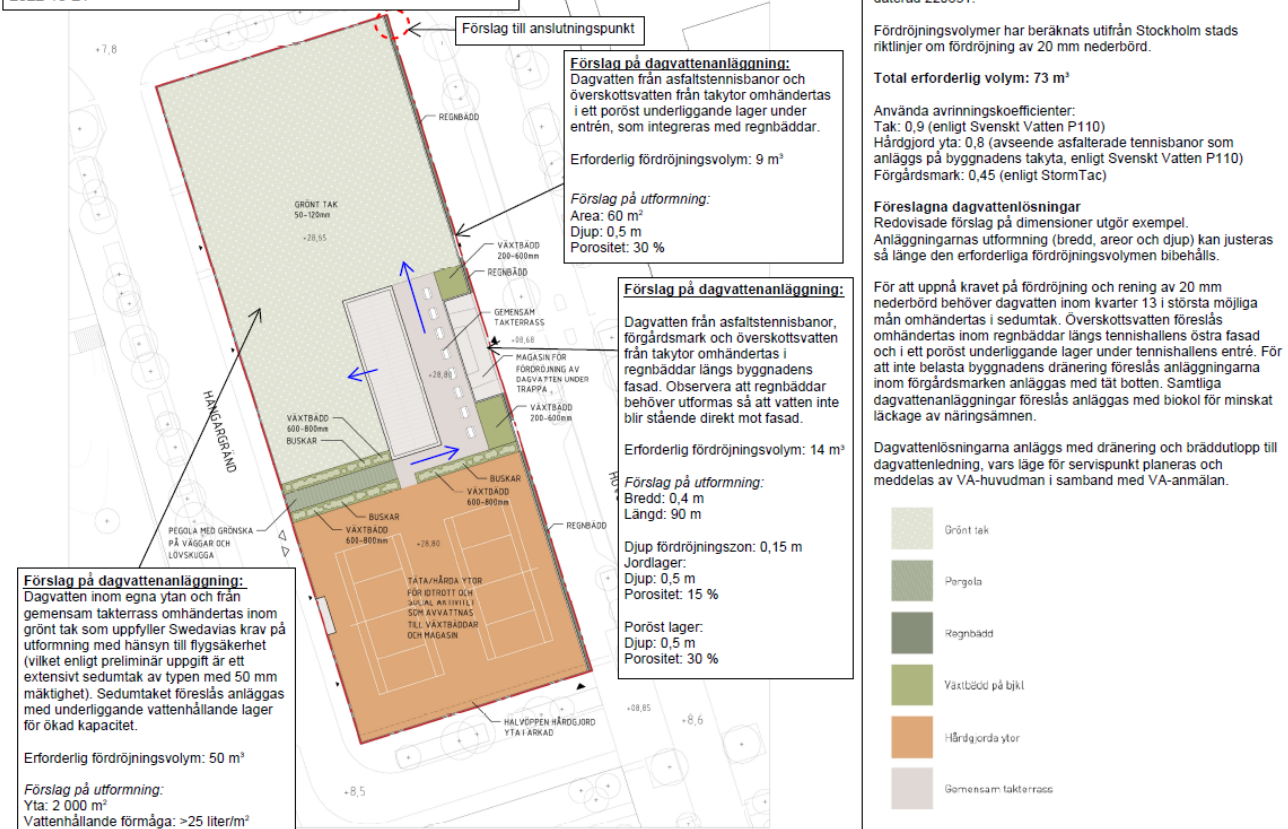
Inom Kvarter 11 kommer dagvatten från grusbanorna att ledas till nedsänkta grönstråk/planteringar innan vidare avledning till en föreslagen förbindelsepunkt till det kommunala ledningsnätet i norra delen av kvarteret (Figur 9-10).



Figur 9-10. Avvattningsplan för Kvarter 11 (Structor, 2022-10-21).

Inom Kvarter 13 kommer takytorna att utgöras av grönt tak. Efter fördröjning i de gröna taken kommer takdagvatten och övrigt dagvatten från de asfalterade tennisbanorna och förgårdsmark kommer att ledas till regnbäddar samt poröst underliggande lager under entrén.

Bilaga 1 Avvattningsplan, Kv 13 Linta Gårdsväg, SALK
Structor Vatten & Miljö Uppsala AB
2022-10-21



Figur 9-11. Avvattningsplan för Kvarter 13 (Structor, 2022-10-21).

9.3.10 Kvarter 12

Konstgräsplanen inom Kvarter 12 kommer att utformas så att avvattnning sker ut mot planens utkanter där brunnar med granulatfällor planeras att installeras. På den intilliggande servicebyggnaden planeras det för grönt tak. Den planerade torgytan kommer att avvattnas mot regnbäddar. Under södra del av konstgräsplanen på Kvarter 12 kommer ett dagvattenmagasin att installeras där dagvatten från planområdets norra del kommer att fördröjas i samband med skyfall.



Figur 9-12. Avvattningsplan för Kvarter 12 (Sweco, 2022-08-17).

9.3.11 Kvarter 14, 15 och 16

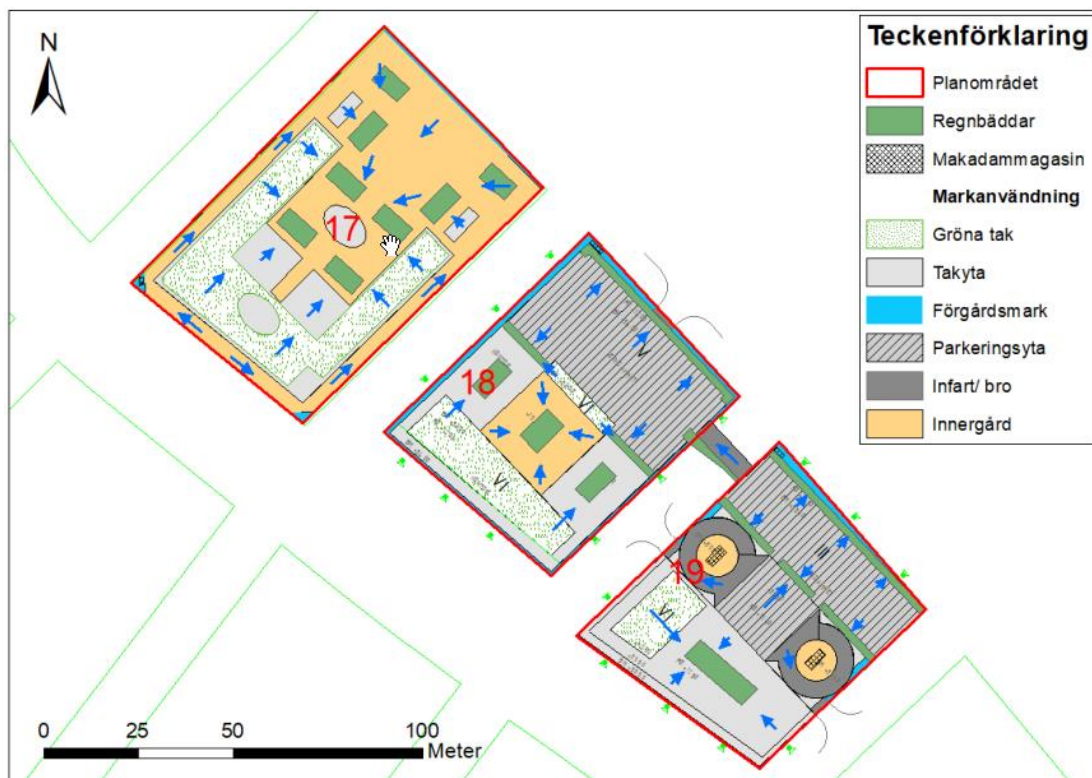
Inom Kvarter 14 kommer dagvatten att hanteras i gröna tak samt regnbäddar över bjälklag. Även inom kvarter 15 kommer gröna tak att anläggas. Dagvatten från övriga ytor kommer att fördröjas i regnbäddar på gårdsytor samt förgårdsmark. Dagvattnet inom Kvarter 16 föreslås att omhändertas gröna tak, sedimentationsmagasin på innergården samt regnbäddar på innergård och förgårdsmark. I de överbyggda innergårdarna fördröjs 50 mm nederbörd eftersom dessa utgör instängda områden. En översikt återges i Figur 9-8. Exakt placering av de gröna taken är i dagsläget ännu inte bestämt, därav presenteras dessa inte i illustrationen nedan.



Figur 9-8. Förslag på dagvattenhantering för Kvarteren 14, 15 och 16 (Geosigma, 2022-09-07).

9.3.12 Kvarter 17, 18 och 19

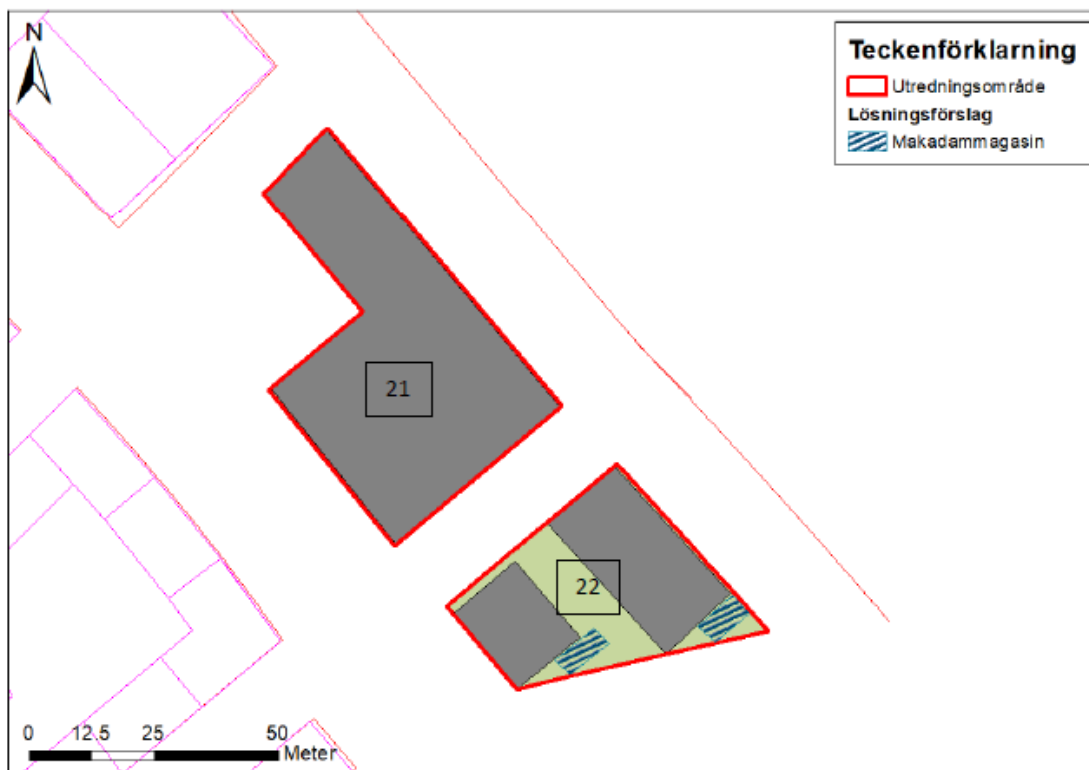
Dagvattnet inom Kvarter 17, Kvarter 18 och Kvarter 19 planeras omhändertas i regnbäddar på takytan samt gröna tak. Inom Kvarter 18 och 19 ska dagvatten från gårdsytor ledas till makadammagasin. En översikt av föreslagna åtgärder ges i Figur 9-9.



Figur 9-9. Förslag på dagvattenhantering för Kvarteren 17, 18 och 19 (Geosigma, 2022-09-19).

9.3.13 Kvarter 21 och 22

Lösningsförslag 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 takytor planeras det för en kombination av gröna tak och rening i brunnfilter. Dagvattnet inom Kvarter 22 planeras omhändertas i makadammagasin. Vid utloppsbrunnen kan det placeras ett brunnfilter för ytterligare rening. Enligt föroreningsberäkningen för föreliggande kvarteren bedöms makadammagasin som tillräckligt reningseffektiv lösning för Kvarter 22. En översikt av föreslagna åtgärder för omhändertagande av dagvatten återges i Figur 9-10. Exakt placering av de gröna taken är i dagsläget ännu inte bestämt, därav presenteras dessa inte i illustrationen nedan.



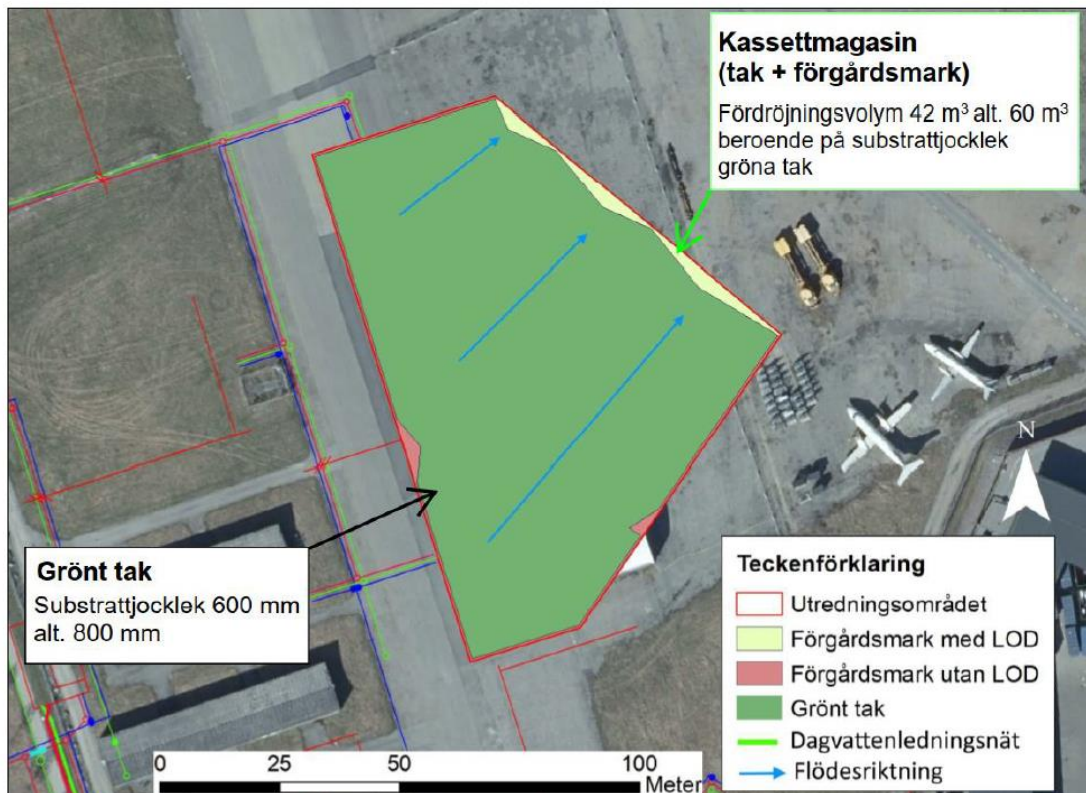
Figur 9-10. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 21 och 22 (Geosigma, 2021-03-23).

9.3.14 Kvarter 23

Inom Kvarter 23 kommer ett magasin eller en stenkista anläggas för omhändertagande av ett 20-årsregn. Detta i kombination med gröna tak på den planerade byggnaden som planeras att täcka största delen av kvarteret (Stockholm Vatten, 2022).

9.3.15 Kvarter 24

Dagvattenlösning inom kvarter 24 består till största del av gröna tak på takytan som täcker näst intill hela kvarteret samt kasettmagasin på förgårdsmarken i nordvästra delen av kvarteret. En översikt av föreslagna åtgärder för omhändertagande av dagvatten återges i Figur 9-11.



Figur 9-11. Förslag på dagvattenhantering för Kvarter 24 (2022-09-01).

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 kvartersmarken samt eftersom stora delar av området täcks av lera under fyllningsmaterialet. Detta påverkar dagvattenhanteringen vid kvarter 1-4 samt lokalgor inom detta område då infiltration till mark inte är möjlig. Detta har dock tagits till hänsyn vid dimensionering av dagvattenlösningar.
- Infiltrationsmöjligheten för dagvatten är begränsad inom den östra delen av planområdet 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. Detta har dock tagits till hänsyn vid dimensionering av dagvattenlösningar.
- Vid förslag av anslutningspunkt till kommunens kommunala dagvattenledningar bör hänsyn tas till de nya dagvattenledningarna inom planområdet.
- Takvatten från den del av taket som vetter mot lokalgor kan omhändertas på olika sätt, beroende på de specifika förhållandena:
 - Om det förekommer förgårdsmark i direkt anslutning till byggnader så kan takvatten omhändertas i regnbäddar eller i skelettjord inom förgårdsmarken.
 - Taket kan utformas med gröna tak så att flödet från taket fördröjs.

- 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 kvartersmarken, 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 samt innergårdar i Kvarter 18 och 19 ska vara instängda rekommenderas omhändertagande av cirka 50 mm nederbörd för att minska risken för skada vid skyfall.

9.5 Principlösningar för dagvattenhantering inom kvartersmark

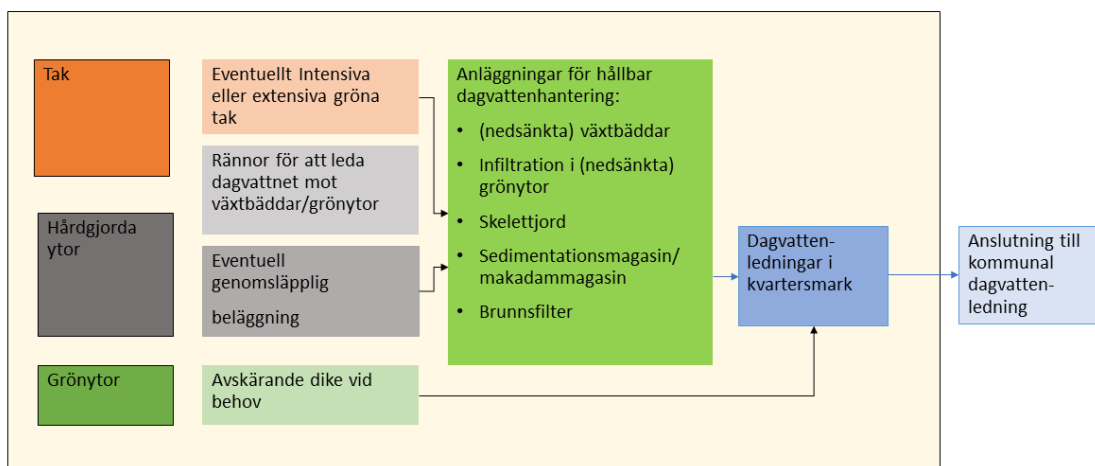
Dagvattenhanteringen inom kvartersmarken har utretts för ett flertal kvarter inom planområdet. Det har inte gjorts någon dagvattenutredning för Kvarter 23, den planerade dagvattenhanteringen för kvarteret har istället beskrivits i mailform.

För varje kvarter bör det säkerställas att Stockholms stads åtgärdsnivå uppnås innan dagvattnet leds vidare via de kommunala dagvattenledningarna mot recipienten. Om det förekommer instängda områden inom kvartersmark ska det säkerställas att detta inte riskerar att orsaka skador på byggnader vid skyfall.

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

- Regnbäddar
- Skelettjord
- Gröna tak
- Infiltration i grönytor / planteringsytor
- Svackdike
- Makadamdike
- Underjordiska sedimentationsmagasin
- Makadammagasin
- Brunnsfilter
- Rännbäddar för att leda dagvattnet från bland annat stuprör mot växtbäddar

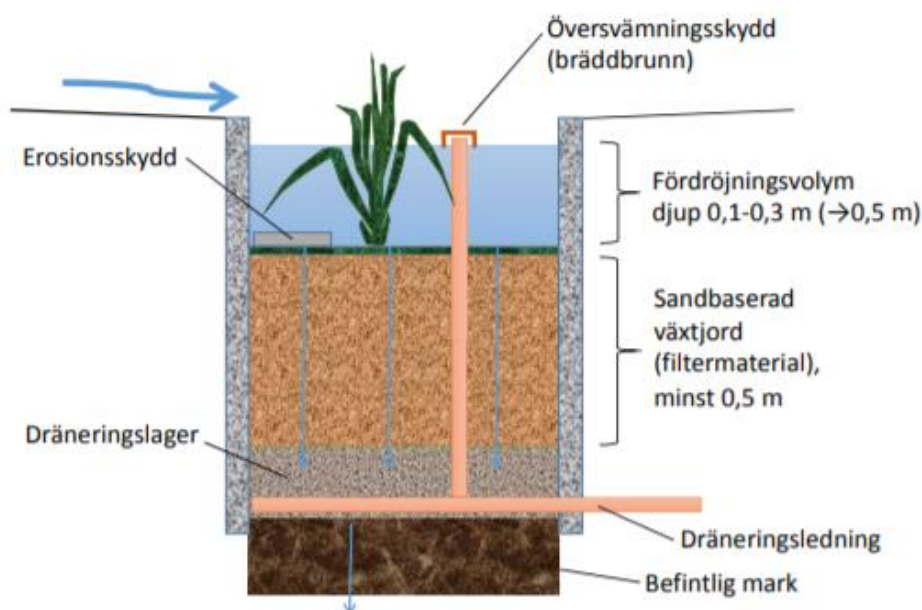
Ett exempel för omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark illustreras schematiskt i Figur 9-12.



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 magasinvolym 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.



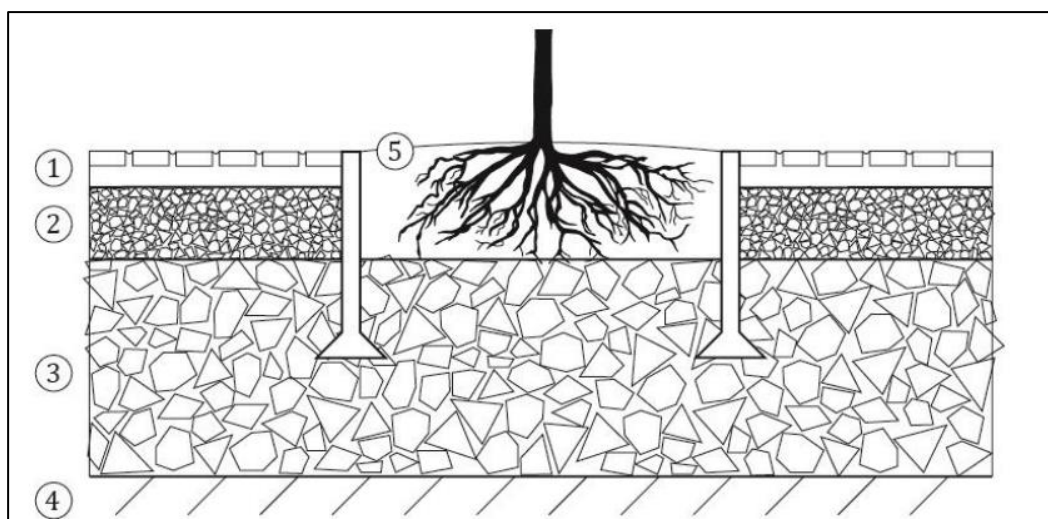
Figur 9-13. Principskiss för regnbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholms Stad, 2017).

9.5.2 Skelettjord

Där det planeras för häckar eller träd kan skelettjordar användas för dagvattenhantering. Dagvattenavledningen kan då ske med rännadar 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, anläggas 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 nederbördsmängder.



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 utjämns redan på taket, minskar även den erforderliga utjämningsvolymen nedströms. Det innebär att det inte förekommer 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.

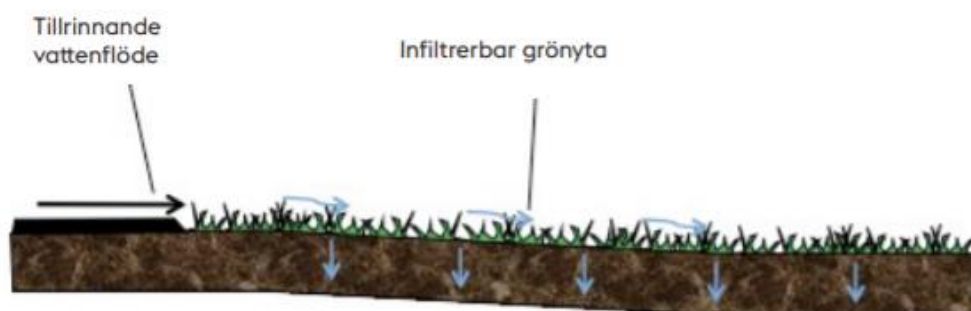
Ett exempel på en byggnad med grönt tak återges i Figur 9-15. Det finns olika varianter där tjockleken varierar. Intensiva gröna tak med en mäktighet på över 15 cm kan fördröja och magasinera cirka 20 mm nederbörd medan extensiva gröna tak vanligen har en mäktighet av 3-6 cm och kapacitet av cirka 5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

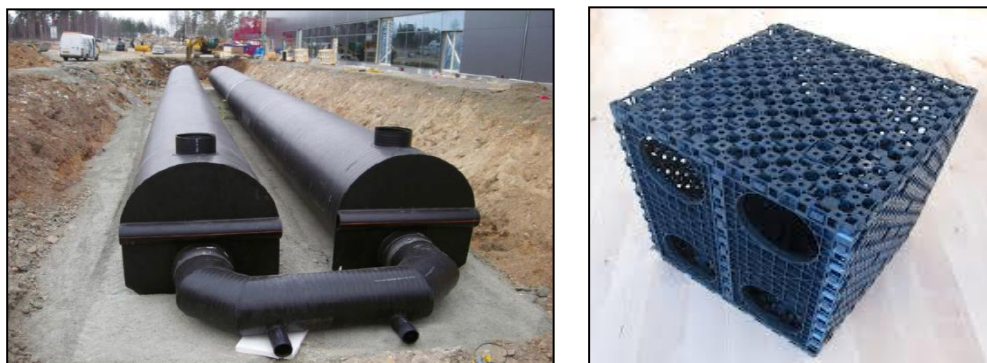
Det avrinnande dagvattenflödet kan minskas om hårdgjorda ytor ersätts med permeabla beläggningar som ökar infiltrationsmöjligheter. Permeabla beläggningar kan vara ett lämpligt alternativ till asfaltbeläggningar och kan användas för till exempel lokalgator, parkeringsytor, gårdar och lekplatser. Det 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. Nackdelen med denna typ av dagvattenanläggning är att reningseffekten är relativt låg, särskilt i jämförelse med öppna gröna lösningar så som regnbäddar. För att tillgodose tillräcklig rening bör dagvattenmagasin kompletteras med brunnfilter för att erhålla tillräcklig rening samtidigt som minimal yta tas i anspråk. Exempelbilder på rörmagasin och plastkassetter visas i Figur 9-18.



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

10 Skyfall

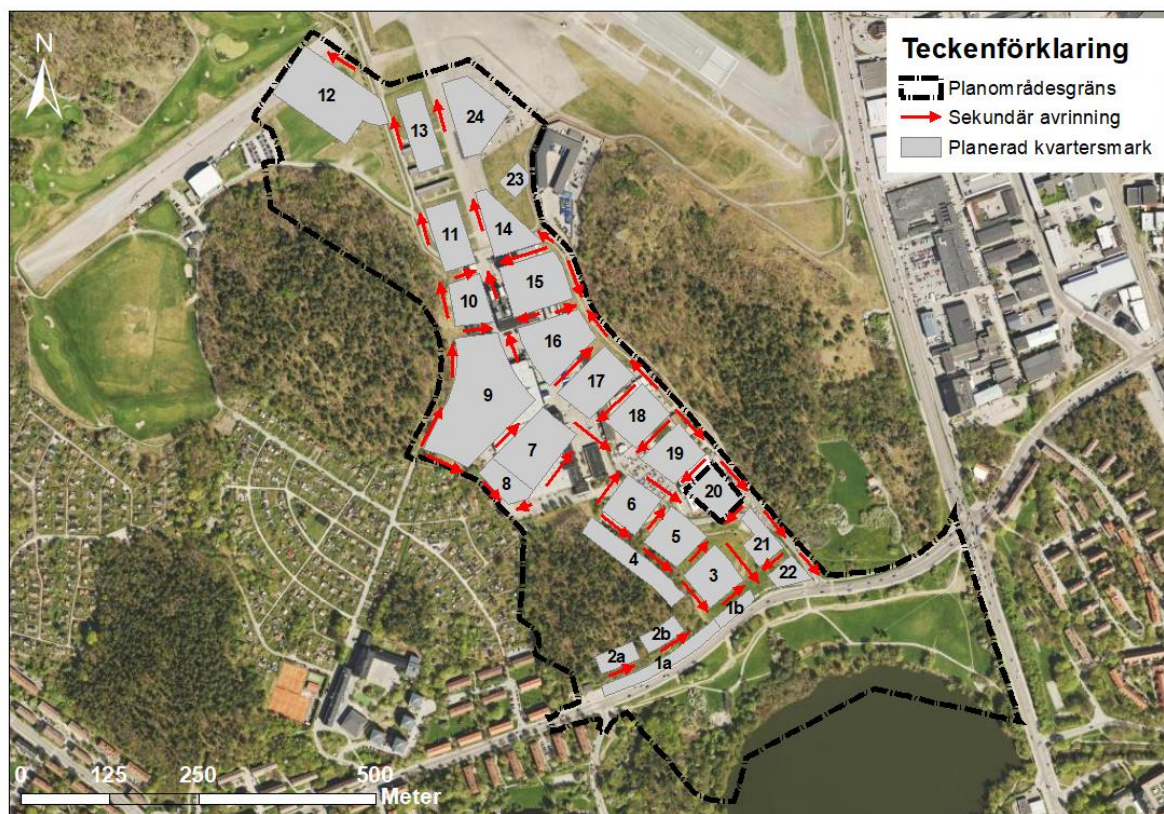
Vid hantering av extrem nederbörd/ skyfall gäller generellt att ny bebyggelse ska placeras så att den inte tar skada vid en översvämning av minst ett 100-års regn (Länsstyrelsen, 2018). Generellt gäller följande strategier för omhändertagande av extrem nederbörd:

- 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, Kvarter 18 och Kvarter 19 och för dessa 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 planområdet.

10.2 Lågpunkter och vattensamlingar vid skyfall

Sweco (2022-12-06) har utrett hur skyfall ska hanteras för en framtida situation då vattensamlingar kan förväntas förekomma inom den nordvästra delen av planområdet, se avsnitt 8.2.

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.

11 Slutsats

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

Dagvattenlösningarna går ut på att i möjligaste mån fördröja dagvattnet i regnbäddar 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 kvarteren 16, 18 och 19 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. Skyfallsvatten ska via gaturummet ledas mot Lillsjön i södra delen av planområdet och mot en lågpunkt som utgörs av en sportplan i norra delen av planområdet. Skyfallsvatten ska sedan pumpas söderut mot Lillsjön (Sweco, 2022-11-08).

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, 2022-11-08) ska dagvattnet från den allmänna platsmarken i huvudsak ledas till skelettjordar och växtbäddar.

Utförda föroreningsberäkningar visar att förväntade halter samt årsmedelmängder från kvartersmark 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.

12 Referenser

- Geosigma, 2022-09-19, Dagvattenutredning för kv. 17, 18 och 19, Centrala Bromma – Linta Gårdsväg.
- Geosigma, 2021-02-05, Dagvattenutredning, Riksby, Bromma.
- Geosigma, 2021-03-23, Dagvattenutredning för Kvarter 21 och 22, Centrala Bromma- Linta Gårdsväg.
- Geosigma, 2022, PM Sammanställning geoteknik för DP Linta Gårdsväg.
- Lektus, 2020-10-09, Dagvattenutredning Linta Gård.
- PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01¹, Dagvattenutredning SISAB- Skola och tillfällig förskola.
- PE Teknik & Arkitektur, 2022-04-01², Dagvattenutredning SISAB- Idrottssal.
- Tyrens, 2022-09-12, Dagvattenutredning kvarter 2a och 2b, Linta Gårdsväg, Riksby.
- SGU, 2021, <https://www.sgu.se/en/products/maps/>
- SMHI, 2019, Kunskapsbanken.
- 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, 2022, personlig kommunikation via mejl.
- Stockholm Vatten och Avfall, 2017, Checklista för dagvattenutredningar.
- Stockholm Stad, 2017, Infiltration i grönytor.
- Structor, 2021-01-29, Dagvatten PM Linta Gårdsväg – Kvarter 3.
- Structor, 2022-10-21, Dagvattenutredning- Linta gårdsväg, Kv. 13.
- Svenskt Vatten, 2016, Avledning av dag-, drän- och spillvatten, Publikation 110.
- Sweco, 2022-11-08, Dagvattenutredning för detaljplan- Linta gårdsväg, Riksby 1:13 m. fl, Centrala Bromma, Riksby etapp 1.
- Sweco, 2022-08-17, Dagvattenutredning- Riksby konstgräsplan.
- Sweco Sverige AB, 2022-09-01, PM Dagvatten Riksby Sporthall.
- VISS, 2022, 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.