

FÖRENKLAD DAGVATTENUTREDNING
Kv. Krigsrådet m.fl., Stockholms stad



Slutversion

MARKTEMA AB

2024-08-27

Madeleine Ekenberg
David Källman
Ärende nr 24015

Uppdrag Förenklad dagvattenutredning, kv. Krigsrådet m.fl., Stockholms stad		Uppdragsnr. 24015	
Uppdragsgivare Svenska Bostäder AB		Kontaktperson Anna-Stina Bokander	
Konsult Marktema AB	Status Slutversion	Datum 2024-08-27	Senast rev.
Uppdragsansvarig David Källman			
Handläggare Madeleine Ekenberg			
Granskad av David Källman			
MARKTEMA AB Propellervägen 4A 183 62 Täby Organisationsnr 556413-8005 Telefon 08-732 58 00 E-post info@marktema.se www.marktema.se			

SAMMANFATTNING

Marktema har fått i uppdrag av Svenska Bostäder att utföra en förenklad dagvattenutredning enligt Stockholm Stads riktlinjer. Den färdiga utredningen kommer att utgöra underlag inför samråd för ny detaljplan. Utredningsområdet består av tre kvarter inom en större detaljplan för västra Bagarmossen. Planen möjliggör för nya bostäder i området.

Kvarteren avrinner vid vanliga regn mot kombinerat ledningsnät mot avloppsreningsverket Södra Henriksdal, vars recipient är Strömmen. Vid större regn när avrinning sker på markytan avrinner Kvarter F (Assessorn) till recipienten Söderbysjön och Kvarter H (Krigsrådet) och I (Hovrättsrådet) till recipient Sicklasjön.

Marken inom Kvarter F består i norr av fyllnadsmaterial som bedöms ha god genomsläpplighet, södra består av urberg med låg genomsläpplighet. Kvarter H och I bedöms ha begränsad genomsläpplighet. Endast en grundvattennivå är uppmätt under sommaren 2018 väster om Kvarter I, då var grundvattenytan ca 3,65 meter under markytan. Föroreningar finns vid Kvarter F och H, vilka behöver hanteras vid rivningen av befintliga byggnader.

Idag finns problem med översvämningsrisker för de tre kvarteren. Inom Kvarter F och H bedöms vatten ställa sig kring befintliga byggnader vid 100-årsregn. Inom kvarter I går ett stort avrinningsstråk med översvämningsyta söder om och inom södra delarna av kvarteret. Kvarterens omgivning riskerar att översvämmas idag vid skyfall. Avrinningsområden mot befintliga lågpunkter i omgivningen är stora.

Dagvattenflöden för 10 års återkomsttid ökar för alla kvarter med 8–19%. Ökad hårdgöring inom kvarteren har höjt den reducerade arean inom kvarteren vilket bidrar till de ökade flödena. Även föroreningsbelastning ökar (pga. ökad reducerad area) för kvarteren jämfört med befintlig situation för flera ämnen för planerad situation utan reningsåtgärder, men minskar för planerad situation med reningsåtgärder för alla studerade ämnen.

Åtgärdsnivån på 20 mm hanteras inom respektive kvarter. Majoriteten av ytor inom kvarteren hanteras i ytliga gröna lösningar (regnbäddar, infiltration i nedsänkta grönytor) i enlighet med riktlinjer för kvartersmark. Avsteg från riktlinjerna sker där förgårdsmarken är begränsad, där föreslås att takavvattningen leds till underjordiska avsättningsmagasin (makadammagasin). En del förgårdsmark som inte kan rinna av ytligt mot regnbäddar eller nedsänkta grönytor föreslås avledas mot skelettjordskonstruktioner under hårdgjord mark. Inom Kvarter I föreslås även makadamdiken för hantering av dagvatten från kvarteret. Dessa diken föreslås också fungera som avledande diken för tillrinnande naturmarksytor uppströms kvarteret. Dikena föreslås också fungera som sekundära avrinningsvägar – varför makadam rekommenderas för att motverka erosionsskador.

Flöden för regn vid återkomsttid 100 år ökar med 3–13% för planerad situation utan utjämningsåtgärder jämfört med befintlig situation. Utjämningsåtgärder inom kvarteren tillämpas för att bidra till att minska belastningen på de översvämningskänsliga ytorna nedströms kvarteren. Dock behöver skyfallsfrågan ses i ett större perspektiv med hela avrinningsområden i åtanke samt att planerade översvämningsytor planeras inom allmän platsmark.

Enligt de modellerade föroreningsberäkningarna minskar alla halter och mängder jämfört med befintlig situation för de tre kvarteren. Reningseffekterna för modelleringen är inga absoluta tal (osäkerheter finns), men visar på att det sannolikt sker en förbättring gällande föroreningsbelastningen jämfört med idag. Därmed är bedömningen att MKN inte riskeras för kvarterens recipienter. Detta oavsett om dagvatten via kommunens ledningsnät kommer att fortsätta avledas till Strömmen, eller om det i framtiden kommer att separeras och då potentiellt avledas till Söderbysjön och/eller Sicklasjön.

Det rekommenderas att grundvattenmätningar utförs för att utreda vilka krav som ställs på kvarterens dagvattenåtgärder. Utöver det behöver befintliga föroreningssituationen ses över av sakkunniga. Sannolikt behöver sanering ske inom kvarteren där föroreningar har påfunnits. Om inte alla föroreningar kan saneras från marken är det inte lämpligt att infiltrera dagvatten inom dessa områden. Då utförs åtgärderna täta och kopplas till ledningsnät. I framtida projektering behöver hänsyn tas till framtida utformning av Rusthållarvägen i anslutning till Kvarter F då höjdsättningen av gatan kan påverka planerade entrénivåer för de lamellhus som vetter mot gatan.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	9
1.1	Bakgrund och syfte	9
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR.....	9
2.1	Underlag	9
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	11
3.1.1	Övergripande dagvattenutredning.....	11
3.1.2	Dagvattenstrategi	11
3.1.3	Åtgärdsnivå	11
3.1.4	Checklista för dagvattenutredningar.....	11
4	OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	11
4.1	Områdesbeskrivning	11
4.2	Recipienter	15
4.2.1	Miljökvalitetsnormer för vatten	15
4.2.2	Recipient Söderbysjön.....	16
4.2.3	Recipient Sicklasjön.....	17
4.2.4	Recipient Strömmen.....	19
4.2.5	Lokalt åtgärdsprogram.....	21
4.3	Vattenskydd	22
4.4	Markförutsättningar	22
4.4.1	Geologiska förhållanden	22
4.4.2	Grundvattenförhållanden.....	28
4.5	Markföroreningar	29
4.5.1	Kvarter F.....	29
4.5.2	Kvarter H.....	29
4.5.3	Kvarter I.....	30
4.6	Befintlig och planerad markanvändning.....	30
4.6.1	Befintlig situation - Kvarter F	30

4.6.2	Befintlig situation - Kvarter H	31
4.6.3	Befintlig situation - Kvarter I	32
4.6.4	Planerad situation – Kvarter F	35
4.6.5	Planerad situation – Kvarter H.....	35
4.6.6	Planerad situation – Kvarter I	36
5	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	37
5.1	Topografiska avrinningsområden – Befintlig situation.....	37
5.1.1	Kvarter F.....	37
5.1.2	Kvarter H.....	38
5.1.3	Kvarter I.....	39
5.2	Topografiska avrinningsområden - planerad situation.....	40
5.2.1	Kvarter F.....	40
5.2.2	Kvarter H.....	42
5.2.3	Kvarter I.....	42
5.3	Tekniska avrinningsområden.....	43
5.3.1	Kvarter F.....	43
5.3.2	Kvarter H.....	45
5.3.3	Kvarter I.....	45
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEOH	46
6.1	Flöden.....	46
6.1.1	Kvarter F.....	46
6.1.2	Kvarter H.....	47
6.1.3	Kvarter I.....	48
6.2	Fördröjningsbehov.....	49
7	FÖRORENINGAR.....	50
7.1	Kvarter F.....	51
7.2	Kvarter H.....	53
7.3	Kvarter I.....	55

7.4	Översvämningsrisker	57
7.4.1	Tidigare skyfallsmodellering – Stockholms stads skyfallskartering	57
7.4.2	Skyfallsanalys befintlig situation Scalgo Live.....	59
8	ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	62
8.1	Markavvattningsföretag.....	62
8.2	Övriga skyddsvärden (natur/kultur)	62
9	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING.....	62
9.1	Anläggningstyper.....	62
9.1.1	Regnbäddar.....	62
9.1.2	Skelettjordskonstruktion	64
9.1.3	Avsättningsmagasin (makadammagasin)	66
9.1.4	Nedsänkta grönytor (torrdamm/infiltration i grönyta).....	67
9.1.5	Makadamdike	68
9.2	Åtgärder inom Kvarter F.....	70
9.3	Åtgärder inom Kvarter H.....	72
9.4	Åtgärder inom Kvarter I.....	75
9.5	Underhåll.....	76
10	HANTERING AV SKYFALL.....	76
10.1	Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.....	77
10.2	Lågpunkter och instängda områden.....	77
10.3	Åtgärdsnivå skyfallshantering	77
10.4	Hantering av skyfall och översvämningar, Kvarter F	78
10.5	Hantering av skyfall och översvämningar, Kvarter H.....	80
10.6	Hantering av skyfall och översvämningar, Kvarter I	81
10.7	Skyfallsanalys planerad situation	82
10.7.1	Kvarter F	82
10.7.2	Kvarter H.....	83
10.7.3	Kvarter I	84
10.8	Förslag till platser för skyfallshantering inom allmän platsmark	85

11	HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	86
11.1	Kvarter F.....	86
11.2	Kvarter H.....	87
11.3	Kvarter I.....	87
11.4	Dimensionerande flöden med föreslagna åtgärder.....	87
11.4.1	Kvarter F	87
11.4.2	Kvarter H.....	88
11.4.3	Kvarter I	89
11.5	Föroreningstransport med föreslagna åtgärder.....	89
11.5.1	Kvarter F	89
11.5.2	Kvarter H.....	92
11.5.3	Kvarter I	95
12	SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK.....	98
13	REFERENSER	101

BILAGOR

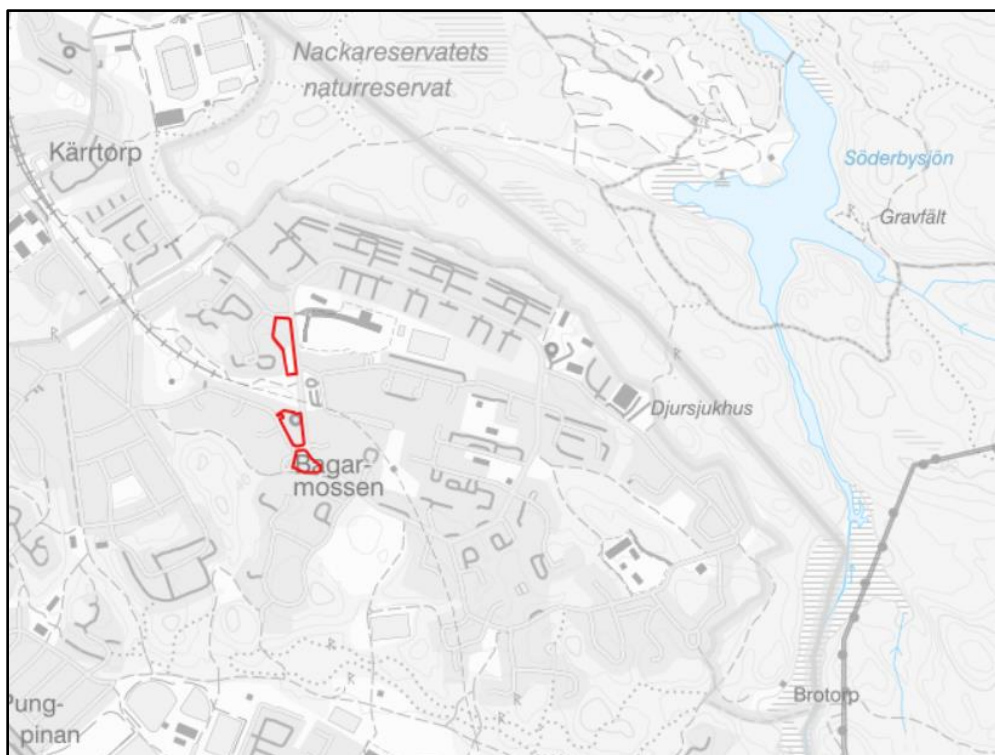
- Bilaga 1.1: Dagvattenplan Assessorn Kv. F
- Bilaga 1.2: Dagvattenplan Krigsrådet Kv. H
- Bilaga 1.3: Dagvattenplan Hovrättsrådet Kv. I
- Bilaga 2.1: Skyfallsplan Assessorn Kv. F.
- Bilaga 2.2: Skyfallsplan Krigsrådet Kv. H
- Bilaga 2.3: Skyfallsplan Hovrättsrådet Kv. I

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund och syfte

Marktema har fått i uppdrag av Svenska Bostäder att utföra en förenklad dagvattenutredning enligt Stockholm Stads förenklade rapportmall (version 191010) och checklista (version 2019-09-27) för förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan. Den färdiga utredningen kommer att utgöra underlag inför samråd för ny detaljplan.

Objekten som denna utredning behandlar består av tre kvarter inom en större detaljplan för västra Bagarmossen. Dessa kvarter kallas Assessorn, Krigsrådet och Hovrättsrådet men benämns i utredningen som *Kvarter F*, *Kvarter H* och *Kvarter I*. Planläggningen syftar till att möjliggöra för nya bostäder i området (se Figur 1-1).



Figur 1-1. Översiktsskarta över utredningsområdet markerat med röda linjer (Scalgo Live, 2024).

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

2.1 Underlag

Detaljplanområdet ingår i planprogrammet för Bagarmossen-Skarpnäck som godkändes av stadsbyggnadsnämnden i oktober 2016.

I planprogrammet för Bagarmossen-Skarpnäck (2016) hänvisar man främst till LOD-åtgärder inom kvartersmark då det är svårt att hitta ytor för samlade åtgärder. Främst inom "delområde 7 – Bagarmossens centrum" där Kvarter H ingår. Kvarter F ingår i delområdet "förtätningar i Bagarmossen" kallat "3. Ätravägen vid Rusthållarvägen". Vägledning kring dagvattenhantering finns inte för detta område. Kvarter I nämns inte i planprogrammet.

Till den aktuella detaljplanen finns ett utkast till en fullständig dagvattenutredning framtagen (WSP, 2021), beställd av Stockholms stad. Denna ska uppdateras och kompletteras inför samråd. Följande underlag har använts i denna utredning:

Underlag	Daterad (D)/ Tillhandahållet (T)
Uppdragsbeskrivning	2024-03-01 (T)
Baskarta	2021-09-23 (D)
Situationsplan (L-30-P-01.dwg - Skiss, underlag för detaljplan, Topia landskapsarkitekter AB)	2024-04-26 (D)
Underlag ledningsnät VA (Samlingskarta)	2022-03-28 (D)
Fullständig dagvattenutredning (utkast), WSP	2021-10-29 (D)
Programhandling Bagarmossen-Skarpnäck	2016-10-27 (D)

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår (P)/ Tillhandahållet (T)
P110	Svenskt Vatten	2019 (P)
Skyfallskartering	Stockholms stad/WSP	2018 (P)
Scalgo Live	Scalgo	2024 (T)
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelse	2024 (T)
WebbGIS	Länsstyrelse	2024 (T)
Jordartskarta	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)	2024 (T)
Jorddjupskarta	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)	2024 (T)
Dagvattenstrategi	Stockholms stad	2015 (P)
Åtgärdsnivå	Stockholms stad	2016 (P)
Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse	Stockholms stad	2016 (P)
Checklista för dagvattenutredningar, förenklad	Stockholms stad	2019 (P)
Rapportmall för dagvattenutredningar, förenklad	Stockholms stad	2019 (P)

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1.1 Övergripande dagvattenutredning

Till detaljplanen finns ett utkast till en övergripande dagvattenutredning (WSP, 2021). Den anger övergripande riktlinjer för hela detaljplanområdet, således också riktlinjer för planområdets kvartersmark.

3.1.2 Dagvattenstrategi

Stockholms stad har en dagvattenstrategi som antogs 2015. Målen för hållbar dagvattenhantering sammanfattas kort med dessa fyra målsättningar:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Långsiktigt ska hållbar dagvattenhantering skapa positiva värden för stadsmiljön samt minska negativ påverkan på miljö och människors hälsa.

3.1.3 Åtgärdsnivå

Stockholms stad tog år 2016 fram en åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation för hantering av dagvatten. Huvudsakliga dimensioneringskrav från dokumentet redovisas nedan:

- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.
- Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m, eller en voly m som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.
- Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås. Motiv och underlag ska i så fall redovisas.

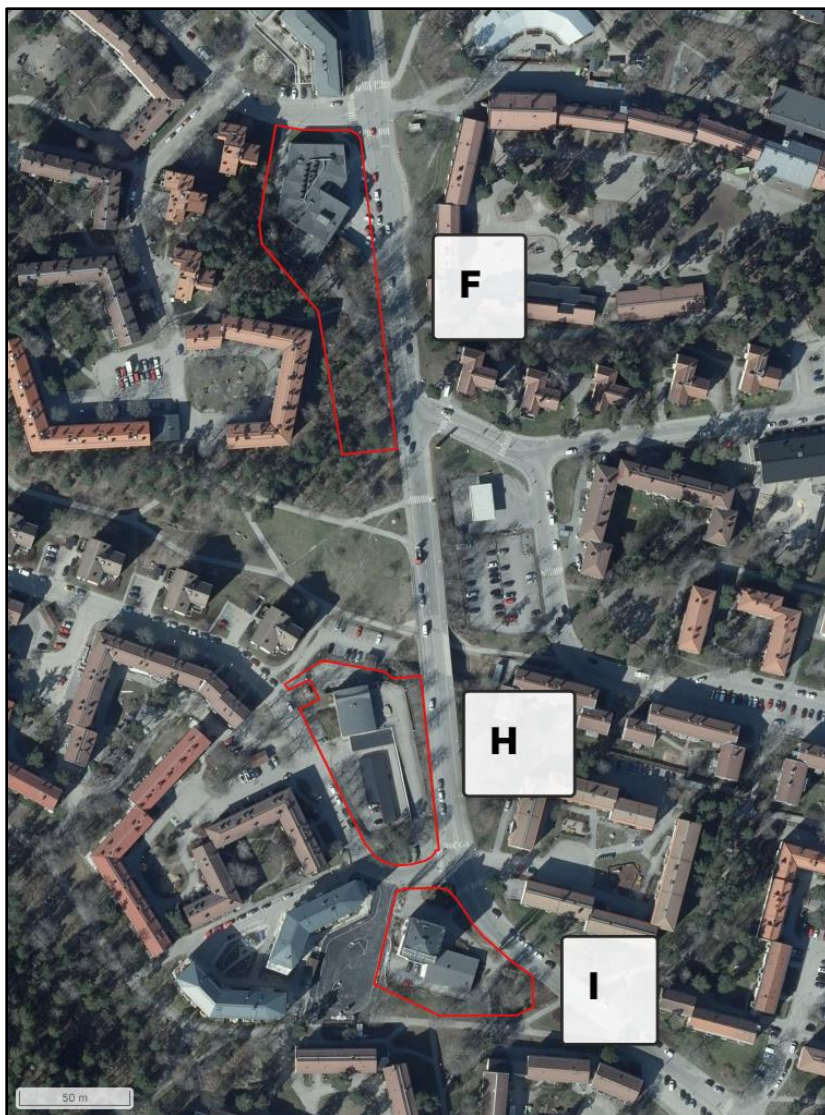
3.1.4 Checklista för dagvattenutredningar

Denna dagvattenutredning utförs som en förenklad dagvattenutredning och följer därför Stockholm Stads förenklade rapportmall (version 191010) och checklista (version 2019-09-27) för förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan.

4 OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 Områdesbeskrivning

De tre kvarter som Svenska Bostäder avser att utveckla är belägna längs med västra sidan av Rusthållarvägen. Kvarteren är bebyggda idag och befintliga byggnader kommer att rivas till förmån för ny bostadsbebyggelse (se Figur 4-1). För att förenkla redovisningen i denna rapport kommer kvarteren redovisas var för sig.



Figur 4-1. Ortofoto visande Svenska Bostäders tre kvarter inom detaljplanområdet (röda linjer).

Det nordligaste kvarteret, kallat Kvarter F, består i norr av en befintlig byggnad med omkringliggande asfalterade ytor för parkering och lastplatser, men även mindre grönytor. Södra delen av kvarteret består av kuperade grönytor med träd samt mindre delar av gångvägar och trappor ned mot Rusthållarvägen. Högsta punkten inom Kvarter F är ca +46,4 m och belägen i västra delen. Därifrån sluttar marken åt norr och ned mot befintlig byggnad med nivåer ca +38–36,7 m. Lägsta punkten är belägen vid byggnadens sydöstra sida. I sydvästra delen ligger marknivån kring +43–46 m och marken sluttar generellt åt öst och Rusthållarvägen (se Figur 4-2).

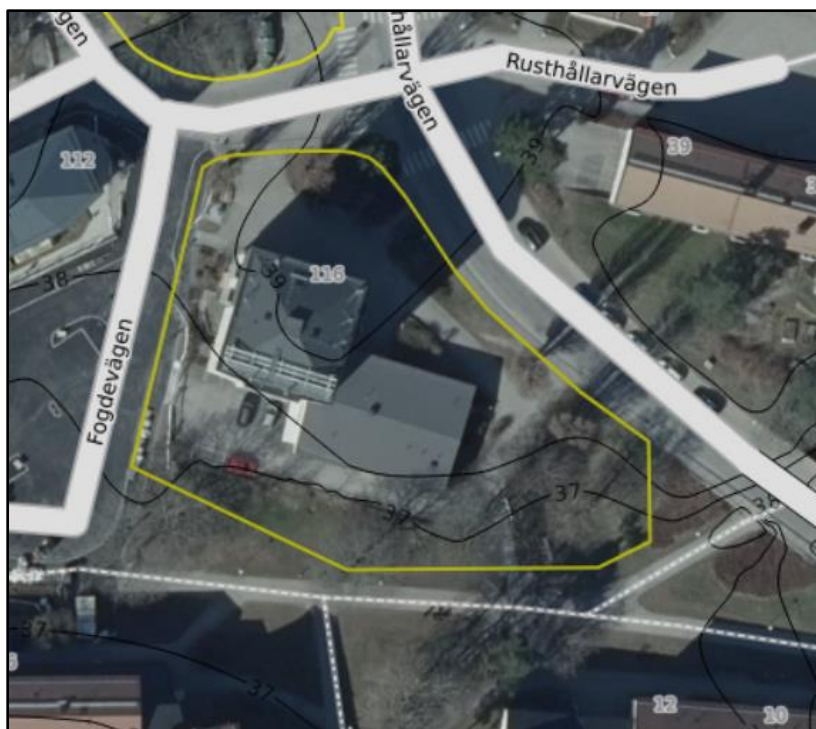


Figur 4-2. Ortofotö över Kvarter F (gul linje) med höjdkurvor. Vita linjer visar vägar, streckad vit linje visar gångväg.

Kvarter H ligger något söder om Kvarter F och består idag av befintliga byggnader och garagelängor med omkringliggande hårdgjorda asfalterade körytor, samt parkeringsytor. Resterande ytor inom kvarteret består av gröna gräsytor, buskage och träd. Idag är högsta punkten inom Kvarter H belägen i nordöst (+42 m). Därifrån sluttar marken åt söder (+38 m). Från söder sluttar marken på västra sidan åter norrut längs med Fogdevägen. Kvarterets lägsta punkt är belägen vid garagedfarten i nordöst (+35,2 m) (se Figur 4-3).



Figur 4-3. Ortofoto över Kvarter H (gul linje) med höjdkurvor. Vita linjer visar vägar. Kvarter I, strax söder om Kvarter H, består idag av två byggnader med omkringliggande asfalterade körytor och gångytor, samt parkeringsytor. Det finns även en del grönytor (gräs, buskage, träd) och planteringar inom kvarteret. Högsta marknivåerna inom Kvarter I ligger i nordväst (+39 m) och lutar norrut mot Fogdevägen. Nordöstra delarna av kvarteret ligger också på nivå kring +39 m men sluttar mot sydöst. Från sydöst (+38 m) och de södra delarna av kvarteret (+37 m) lutar all mark åt den södra gångvägen (ca +36,3 m) (se Figur 4-4).



Figur 4-4. Ortofotograf över Kvarter I (gul linje) med höjdkurvor. Vita linjer visar vägar, streckad vit linje visar gångväg.

4.2 Recipienter

Dagvatten från utredningsområdet avrinner mot recipienter som är klassade som vattenförekomster och berörs därmed av miljö kvalitetsnormer för vatten.

Enligt VISS vattenkarta avrinner de tre kvarteren mot recipienten Mälaren-Årstaviken. Dock visar höjddmodell i Scalgo Live, baserad på Lantmäteriets höjddata, 2021, att ytavrinningen sker mot andra recipienter. Dessa recipienter beskrivs nedan i kapitlet.

4.2.1 Miljö kvalitetsnormer för vatten

Till följd av EU:s ramdirektiv för vatten har miljö kvalitetsnormer (förkortat MKN) införts i Sverige (Vattenförvaltningsförordningen från 2004). Miljö kvalitetsnormer för ytvatten är ett juridiskt styrmedel med bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential vid en viss tidpunkt, exempelvis år 2027, samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska i stället förbättras eller bevaras. Miljö kvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status.

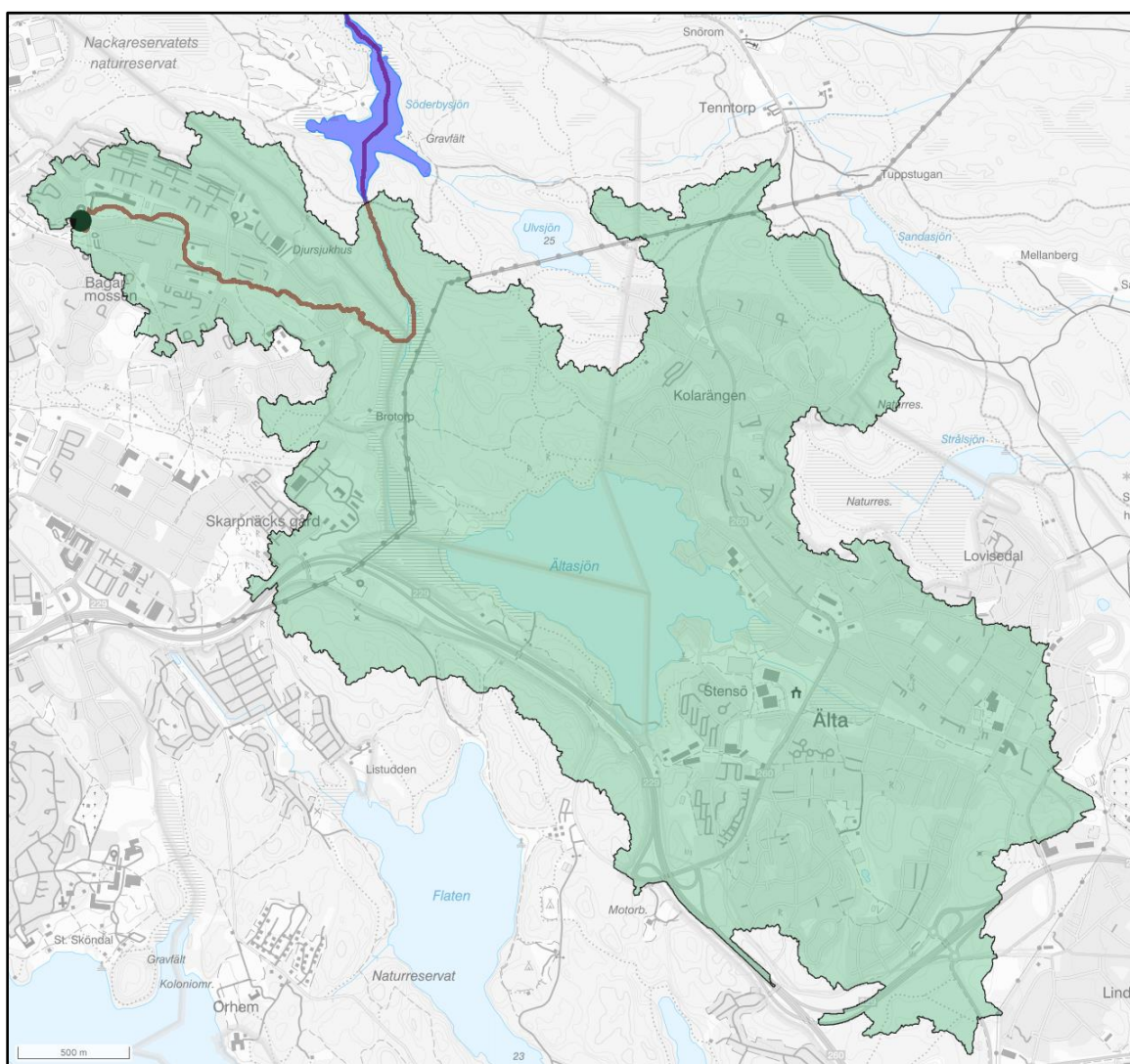
Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

4.2.2 Recipient Söderbysjön

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna data "Naturliga avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)" ligger Kvarter F invid vattendelaren för avrinningsområde mot Söderbysjön och avrinningsområde för Sicklasjön. Med dagens höjdmodell bedöms ytvavrinning åt öster ske mot recipienten Söderbysjön.

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna data "Tekniska avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)" avrinner Kvarter F mot avloppsreningsverket Södra Henriksdal. Dvs dagvattnet avrinner mot kombinerat ledningsnät (dagvatten och avloppsvatten) som avleds till Södra Henriksdals avloppsreningsverk.

För befintlig situation sker därmed avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk. Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, avrinner dagvatten från Kvarter F mot Söderbysjön. Vatten från Söderbysjön rinner vidare mot Järlasjön som i sin tur rinner till Sicklasjön. Översikt över den topografiska recipienten för Kvarter F framgår i Figur 4-5.



Figur 4-5. Ytlig avrinningsväg (brun linje) från Kvarter F (svart punkt) mot recipienten Söderbysjön (blått område) med tillhörande avrinningsområde (grönt område).

Recipient Söderbysjön är enligt vattendirektivet en ytvattenförekomst och klassas i VISS (se

Tabell 4-1). Statusklassificeringen för ekologisk status sattes år 2021 (förvaltningscykel 3) och kemisk status sattes år 2020 (förvaltningscykel 3).

Tabell 4-1. VISS statusklassificering av recipienten Söderbysjön.

Vattenförekomst Söderbysjön SE 657592- 163361	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

För den ekologiska statusen är utslagsgivande miljökonsekvenstyp övergödning. Kvalitetsfaktorer för denna miljökonsekvenstyp som är utslagsgivande är makrofytter (måttlig), faktorn växtplankton stödjer detta (dålig) men klassningen där är osäker. Faktorn näringsämnen har dock god status med hänsyn till totalfosfor (observerad halt 28,5 µg/l), dock är klassningen osäker i förhållande till klassgränsen god/måttlig status.

Miljökvalitetsnorm för ekologisk status är satt till år 2027. Trots utsläppsbehandlande åtgärder tar det tid för vattenförekomsten att återhämta sig motsvarande god ekologisk status, därför gäller tidsfrist till 2027. Tidsfrister till år 2027 gäller för kvalitetsfaktorer makrofytter och växtplankton med hänsyn till tekniska skäl orsakat av påverkanskällorna enskilda avlopp och urban markanvändning.

För den kemiska statusen är halterna för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg) gränsöverskridande.

Miljökvalitetsnorm för kemisk status berörs av mindre stränga krav för PBDE och Hg.

Det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE och Hg till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus eftersom de största utsläppen består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga. Problemet bedöms ha sådan karaktär att det idag saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna får inte öka.

Det finns inget lokalt åtgärdsprogram för Söderbysjön.

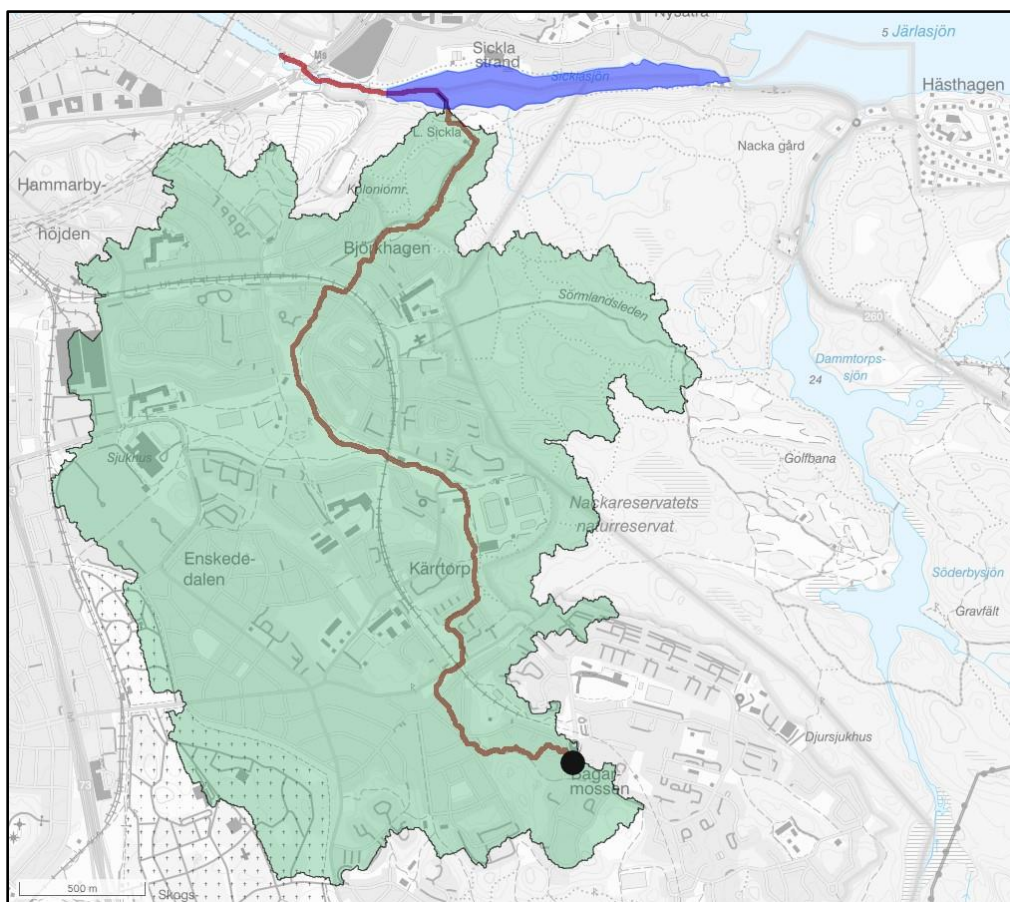
4.2.3 Recipient Sicklasjön

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna data "Naturliga avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)" ligger Kvarter H och I inom avrinningsområde för Sicklasjön. Detta stämmer även överens med dagens höjdmödel.

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls öppna data "Tekniska avrinningsområden dagvatten (vattenförekomst)" avrinner Kvarter H och I mot avloppsreningsverket Södra Henriksdal. Dvs dagvattnet från Kvarter H och I avrinner likt Kvarter F mot kombinerat ledningsnät (dagvatten och avloppsvatten) som avleds till avloppsreningsverket.

För befintlig situation sker med andra ord avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk. Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, avrinner dagvatten från Kvarter H och I mot Sicklasjön.

Den aktuella recipienten för Kvarter H och I framgår av Figur 4-6.



Figur 4-6. Ytlig avrinningsväg (brun linje) från kvarter H och I (svart punkt) mot recipienten Sicklasjön (blått område) med tillhörande avrinningsområde (grönt område).

Recipient Sicklasjön är enligt vattendirektivet en ytvattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 4-2. Statusklassificeringen för ekologisk status sattes år 2021 (förvaltningscykel 3) och kemisk status sattes år 2020 (förvaltningscykel 3).

Tabell 4-2. VISS statusklassificering av recipienten Sicklasjön.

Vattenförekomst Sicklasjön SE 657791- 163223	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

För den ekologiska statusen är utslagsgivande miljökonsekvenstyp övergödning.

Kvalitetsfaktorer för denna miljökonsekvenstyp som är utslagsgivande är växtplankton (status dålig) vilket stöds av faktorn näringsämnen (totalfosfor) som har otillfredsställande status (observerad halt 61,1 µg/l).

Miljökonsekvenstypen "Morfologiska förändringar och kontinuitet" bedöms till måttlig status.

Bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämnen som inte uppnår god status är koppar (Cu) och Icke-dioxinlika PCB:er.

Miljökvalitetsnorm för ekologisk status är satt till år 2027. Trots utsläppsbehandlande åtgärder tar det tid för vattenförekomsten att återhämta sig motsvarande god ekologisk status, därför gäller tidsfrist till 2027. Tidsfrister till år 2027 gäller för kvalitetsfaktorer näringsämnen och växtplankton med hänsyn till tekniska skäl orsakat av påverkanskällan urban markanvändning.

För SFÄ-ämnet koppar (påverkanskälla urban markanvändning) och icke-dioxinlika PCB:er (påverkanskälla förorenade områden) gäller tidsfristen till år 2027 på grund av kunskapsbrist. Att information saknas gör att riskbedömningen om hur god status kan nå osäker. Åtgärder kan inte påbörjas utan vattenförekomsten omfattas i stället av kontrollerande övervakning.

För den kemiska statusen är halterna för antracen, bromerade difenyletrar (PBDE), bly- och blyföreningar (Pb), kadmium- och kadmiumföreningar (Cd), kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg), perflouroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS) samt tributyltenn-föreningar (TBT) gränsöverskridande.

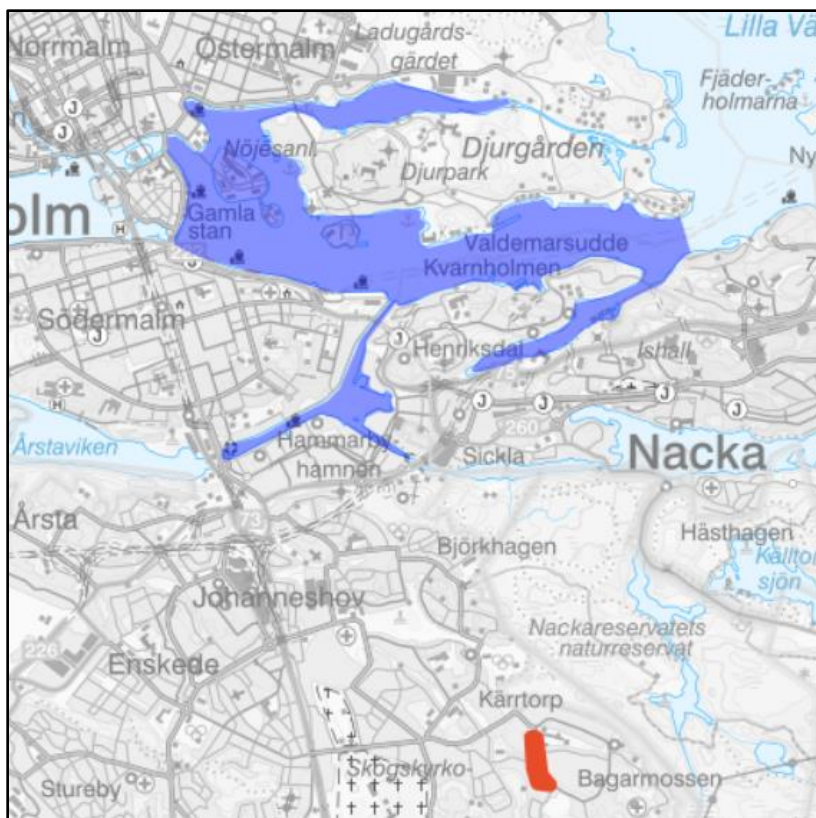
Miljökvalitetsnorm för kemisk status berörs av undantag i form av senare målår för PFOS, mindre stränga krav för PBDE samt Hg och tidsfrister till år 2027 för antracen, kadmium, bly och TBT.

För PFOS gäller senare målår (2027) och för antracen, kadmium, bly och TBT gäller tidsfrist till år 2027 på grund av kunskapsbrist. Att information saknas gör att riskbedömningen om hur god status kan nå är osäker. Åtgärder kan inte påbörjas, utan vattenförekomsten omfattas i stället av kontrollerande övervakning.

Det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE och Hg till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus eftersom de största utsläppen består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga. Problemet bedöms ha sådan karaktär att det idag saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna får inte öka.

4.2.4 Recipient Strömmen

I befintlig situation sker avrinning från kvarteren, vid normala regn, till avloppsreningsverket Södra Henriksdal (se Figur 4-7). Södra Henriksdal släpper ut vatten i recipienten Strömmen. Om dagvattennätet inte separeras inför ombyggnationen av detaljplanområdet innebär det att planerad situation kommer att motsvara befintlig situation avseende recipient.



Figur 4-7. Recipient Strömmen (blå yta), för det kombinerade ledningsnätet och avloppsreningsverket Södra Henriksdal, i förhållande till de tre kvarteren (röd markering).

Recipient Strömmen är enligt vattendirektivet en ytvattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 4-3. Statusklassificeringen för ekologisk status sattes år 2021 (förvaltningscykel 3) och kemisk status sattes år 2020 (förvaltningscykel 3).

Tabell 4-3. VISS statusklassificering av recipienten Strömmen.

Vattenförekomst Strömmen SE591920- 180800	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
	Otillfredsställande ekologisk status	Otillfredsställande ekologisk status 2039	Uppnår ej kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Strömmens ekologiska status har i en sammanvägd bedömning getts statusen otillfredsställande. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter och fysisk påverkan, där övergödning styr. Klassningen för övergödning baseras på kvalitetsfaktorn näringsämnen (dålig status). Särskilt förorenande ämnen som inte uppnår god status är koppar, zink och ickedioxinlika PCB:er (måttlig status). Förutom detta påverkas den ekologiska statusen av vattenförekomstens hydromorfologi där miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet och flödesförändringar har dålig status.

Miljökvalitetsnorm för Strömmens ekologiska status är beslutad till "otillfredsställande ekologisk status 2039". För att uppnå detta krävs omfattande åtgärder gällande den fysiska påverkan, övergödning och de särskilt förorenande ämnena. Gällande övergödning gäller

undantag i form mindre strängt krav med tidsfrist till år 2027 pga. tekniska skäl.

Vattenförekomstens återhämtning tar tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att nå målet om god ekologisk status till 2027. Vattenförekomsten är också beroende av statusförbättringar i omgivande kustvattenförekomster. Statusen i Sveriges kustvatten är också beroende av att internationella överenskommelser följs avseende en minskad näringsbelastningen till haven. Förutom detta orsakar jordbruket, trots genomförda åtgärder för att minska läckaget av näringsämnen, stora övergödningssproblem för Sveriges sjöar, vattendrag och kust. Den tid som behövs för att genomföra åtgärder tillsammans med efterföljande återhämtning för ekosystemet innebär att det sannolikt är omöjligt att uppnå god status för relevanta kvalitetsfaktorer tills efter 2027. Vattenförekomsten har pga. dessa skäl undantag med tidsfrist till 2039 med hänsyn till naturliga förhållanden. Gällande de särskilt förorenande ämnena så är bedömningen att vattenförekomstens återhämtning tar tid och det pga. tekniska skäl omöjligt att nå god status tidigare än 2027.

Åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god ekologisk status. Det som påverkar den hydromorfologiska statusen negativt inom vattenförekomsten är främst hamnverksamhet. Dock utgör verksamheten ett väsentligt samhällsintresse som motiverar att ett mindre strängt krav fastställs, då hamnens funktion inte kan utföras på ett sätt som är väsentligt bättre för miljön. Trots undantaget gällande det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, eftersträvas för vattenförekomsten. För detta undantag anges ingen tidsfrist.

Kemisk status för prioriterade ämnen uppnår ej god status på grund av förhöjda halter av antracen, polybromerade difenyletrar (PBDE), bly, kadmium, kvicksilver, fluoranten, perfluoroktansulfonsyra (PFOS) och tributyltenn (TBT).

Miljökvalitetsnorm för Strömmens kemiska status är beslutad till "god kemisk status". För den kemiska statusen finns undantag gällande senare målår för PFOS (2027), mindre stränga krav gällande PBDE och kvicksilver samt tidsfrister till 2027 för föroreningarna antracen, kadmium, fluoranten, bly och TBT.

4.2.5 Lokalt åtgärdsprogram

För Sicklasjön och Järlasjön finns ett lokalt åtgärdsprogram framtaget, utfört av WRS 2020, på uppdrag av Stockholms stad och Nacka kommun. Vatten från Söderbysjön rinner till Järlasjön som i sin tur rinner till Sicklasjön. På så sätt berörs hela utredningsområdet av detta åtgärdsprogram.

Avrinningsområdet till Sicklasjön är 239 hektar varav själva sjön utgör ca 15 hektar. Den reducerade arean för avrinningsområdet är 37 hektar. Fosforbelastningen per år till sjön är uppskattad till 55 kg/år. Då är inte internbelastningen och belastningen från Järlasjön medräknad. Den acceptabla belastningen för Sicklasjön är 190 kg/år. Åtgärder för att nå god status gällande dagvatten beskrivs nedan:

".. dagvattnet från nya områden renas och fördröjs genom bland annat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) eller i samlade lösningar i form av exempelvis dammar. De i nuläget föreslagna åtgärderna kan komma att ändras om den planerade bebyggelsens utformning ändras."

I genomförandeplanen för det lokala åtgärdsprogrammet redovisas inga platsspecifika åtgärdsförslag i närheten av aktuellt utredningsområde. Därför ligger fokus i denna dagvattenutredning på rening och fördröjning i form av lokalt omhändertagande av dagvatten.

För Strömmen är ett lokalt åtgärdsprogram under framtagande.

4.3 Vattenskydd

Utredningsområdet ligger inte inom vattenskyddsområde för Östra Mälaren eller något annat vattenskyddsområde.

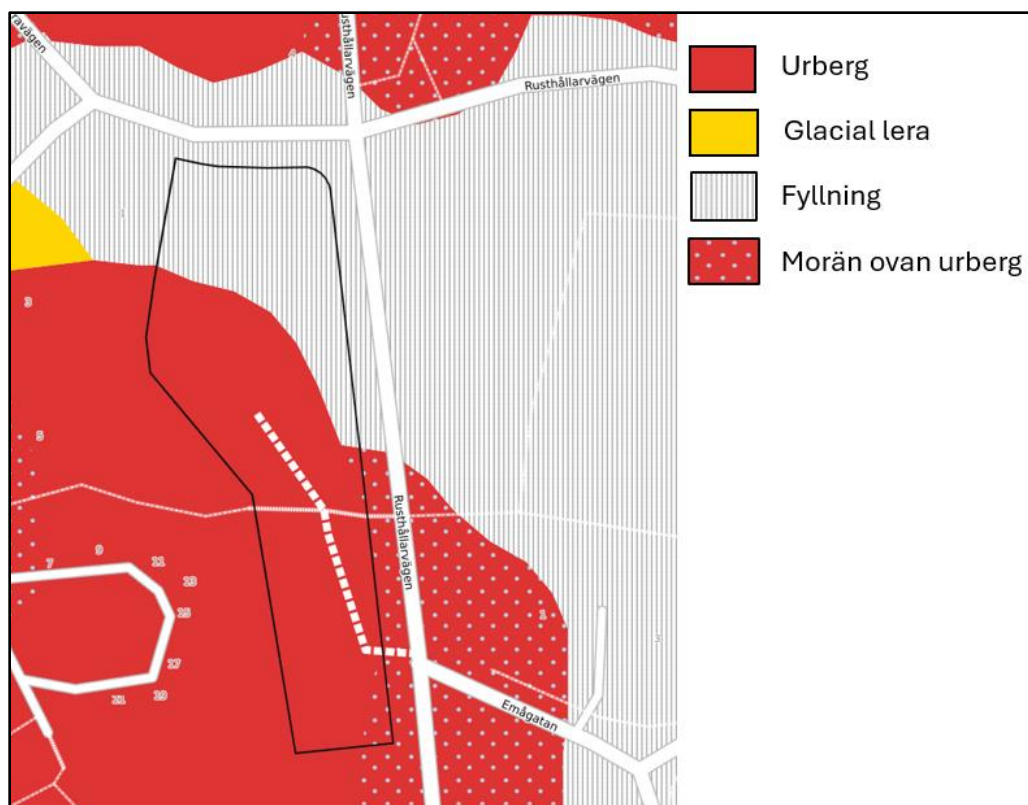
4.4 Markförutsättningar

4.4.1 Geologiska förhållanden

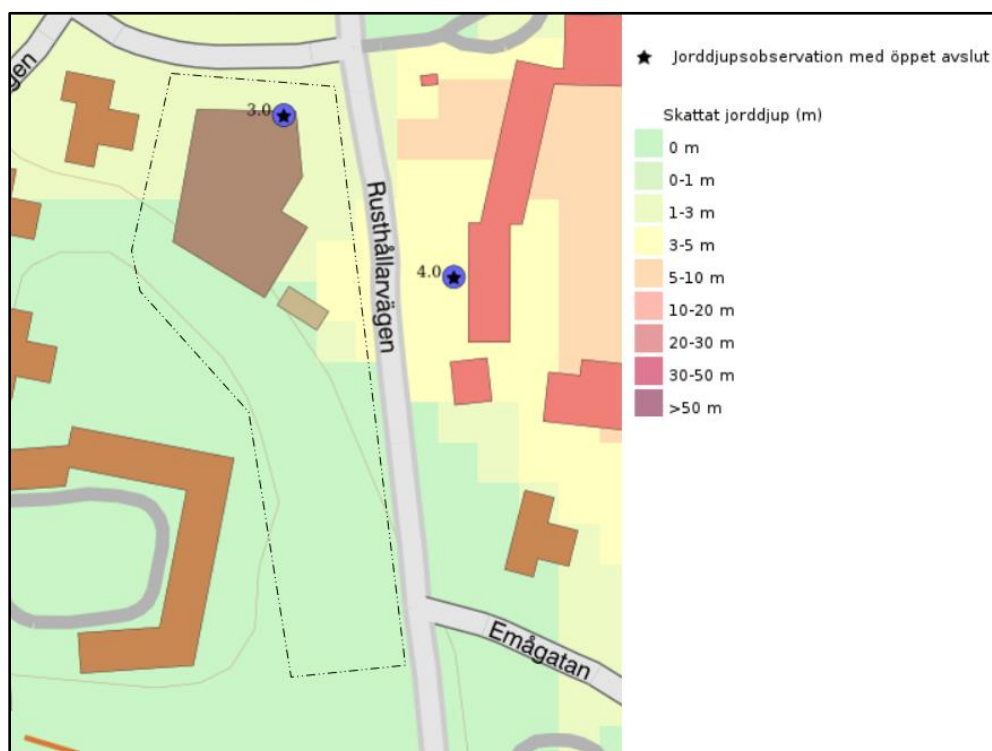
4.4.1.1 Kvarter F

I norra delen av Kvarter F består marken, enligt SGU:s jordartskarta, av fyllningsmaterial. I de södra delarna bedöms marken främst bestå av berg i dagen. I de västra delarna av kvarterets södra område överlagras bergytan av tunt moränlager (se Figur 4-8). Jorddjup har uppmätts till 3 meter vid nordöstra hörnet av den befintliga byggnaden (jorddjupskarta, SGU). Därifrån minskar jorddjupen söderut, medan jorddjupen ökar öster om Rusthållarvägen (se Figur 4-9).

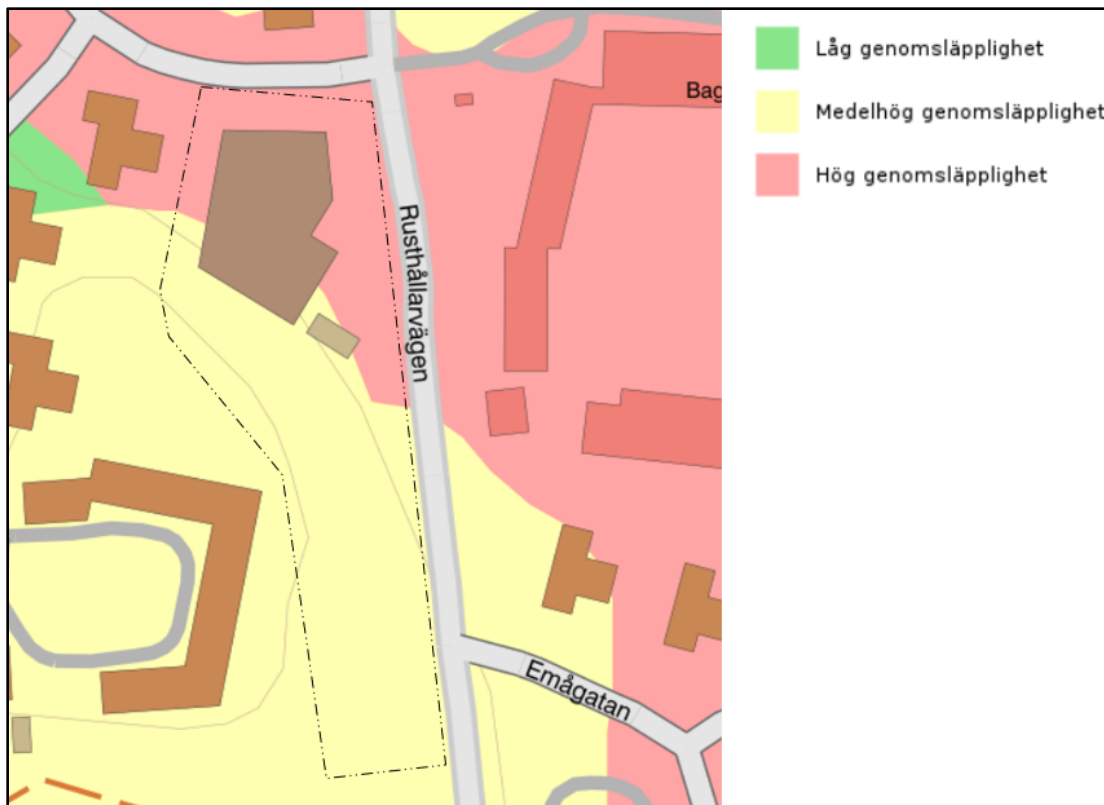
Fyllningsmaterialet i Kvarter F kan ha hög genomsläpplighet beroende av vad för material som återfinns i fyllningen. Bergyta med inslag av tunt moränlager bedöms enligt genomsläpplighetskarta från SGU ha medelhög genomsläpplighet. Glacial lera har låg genomsläpplighet (se Figur 4-10). Infiltrationsmöjligheter begränsas främst av de tunna jorddjupen.



Figur 4-8. Urklipp från SGU:s jordartskarta för Kvarter F (svart linje visar planerad kvartersgräns ungefärligt). Vita linjer visar vägar, streckad vit linje visar gångväg.



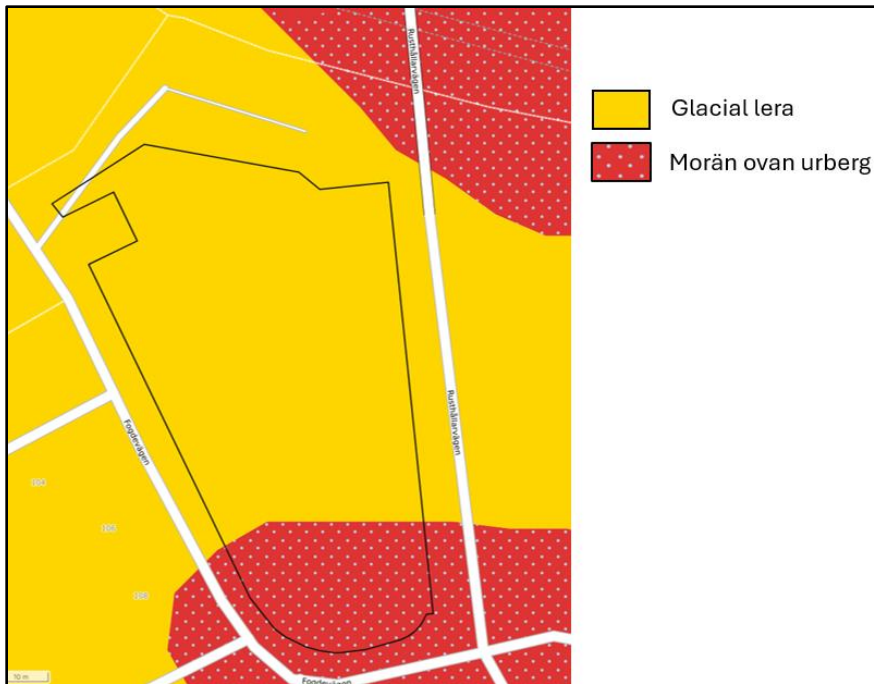
Figur 4-9. Urklipp från SGU:s jorddjupskarta. Illustrerad gräns för Kvarter F är ungefärlig.



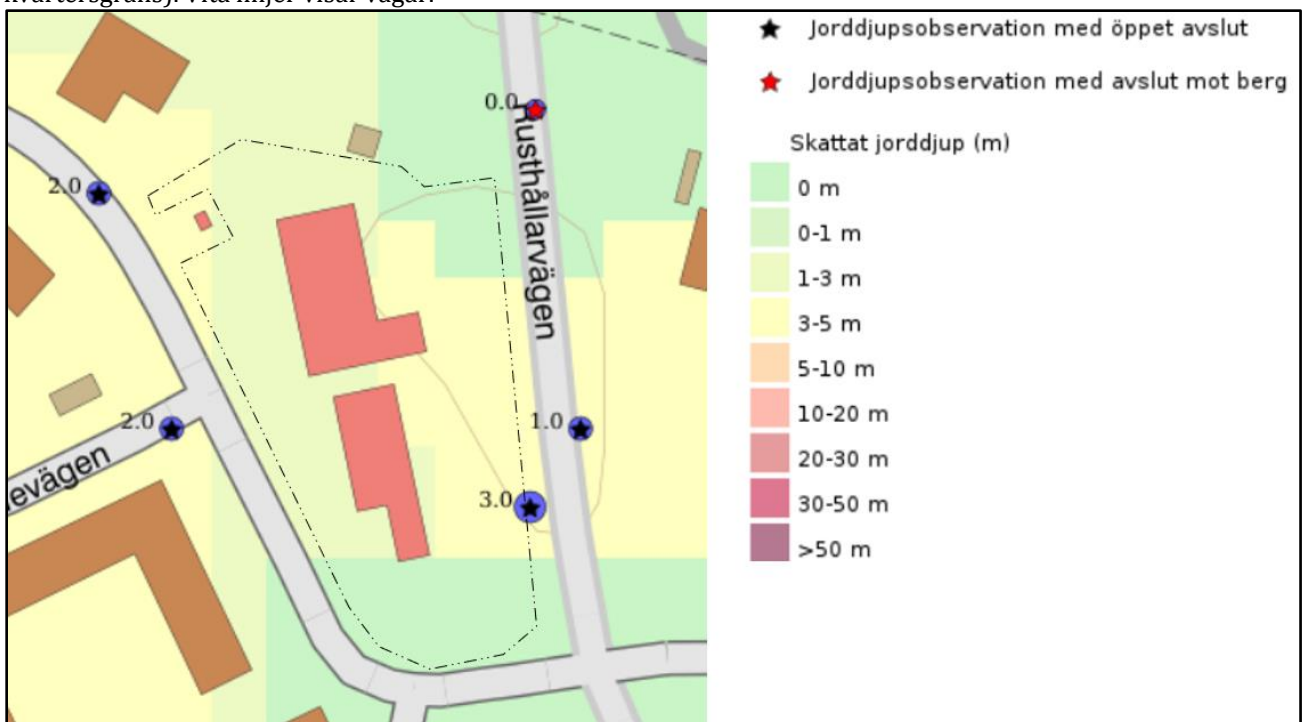
Figur 4-10. Urklipp från SGU:s genomsläpplighetskarta. Illustrerad gräns för Kvarter F är ungefärlig.

4.4.1.2 Kvarter H

I norra delarna av Kvarter H består marken, enligt SGU:s jordartskarta, av glacial lera, medan södra delen består av bergyta som överlagras av tunt moränlager (se Figur 4-11). Skattat jordjup har bedömts ligga mellan 0–5 meter inom kvarteret (jorddjupskarta, SGU, se Figur 4-12). Genomsläppligheten bedöms generellt vara låg (se Figur 4-13). Infiltrationsmöjligheter begränsas av leran och dess låga genomsläpplighet.



Figur 4-11. Urklipp från SGU:s jordartskarta för Kvarter H (svart linje visar ungefärlig planerad kvartersgräns). Vita linjer visar vägar.



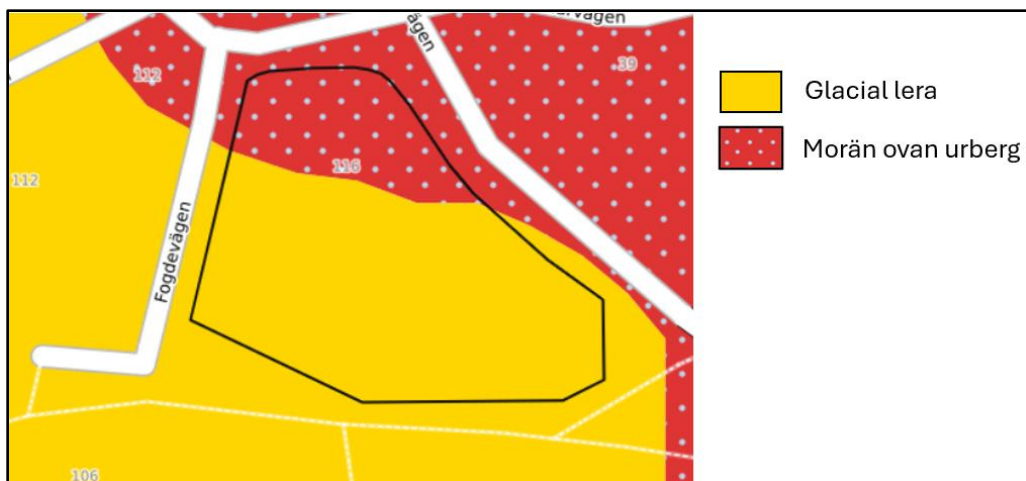
Figur 4-12. Urklipp från SGU:s jorddjupskarta. Illustrerad gräns för Kvarter H (planerad) är ungefärlig.



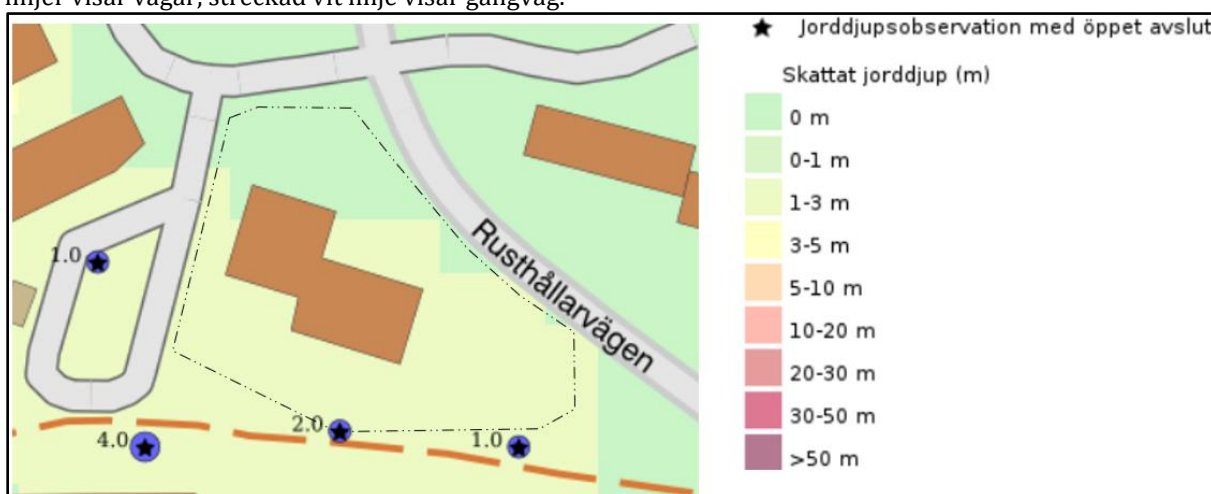
Figur 4-13. Urklipp från SGU:s genomsläpplighetskarta. Illustrerad gräns för Kvarter H (planerad) är ungefärlig.

4.4.1.3 Kvarter I

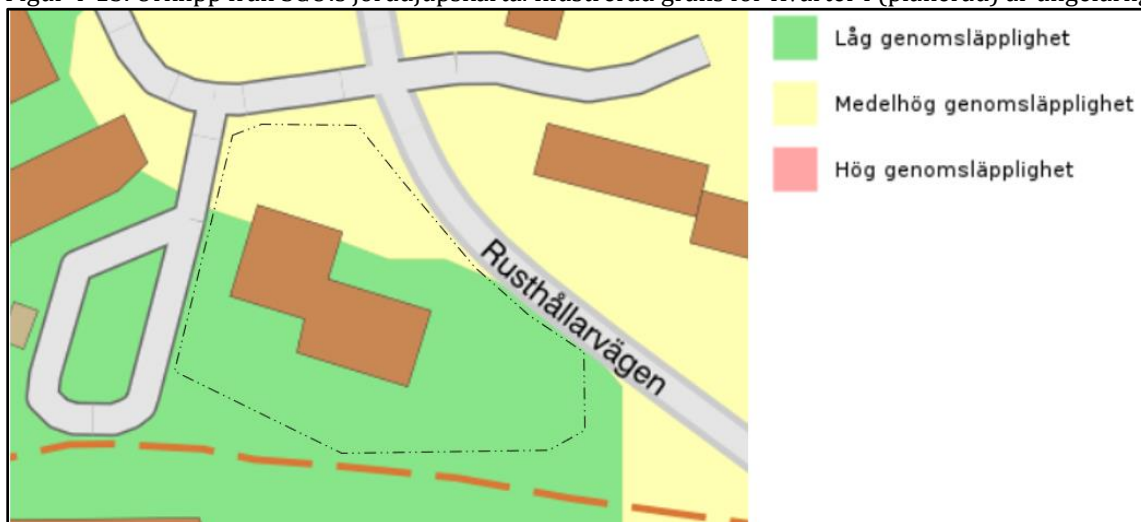
Marken består i kvarterets norra del, enligt SGU:s jordartskarta, av bergyta som överlagras av tunt moränlager. I övrigt består marken inom Kvarter I av glacial lera (se Figur 4-14). Skattat jordjup har bedömts ligga mellan 0–3 meter inom kvarteret (jorddjupskarta, SGU, se Figur 4-15). Genomsläppligheten bedöms generellt vara låg till medelhög (se Figur 4-16).



Figur 4-14. Urklipp från SGU:s jordartskarta för Kvarter I (svart linje visar planerad kvartersgräns). Vita linjer visar vägar, streckad vit linje visar gångväg.



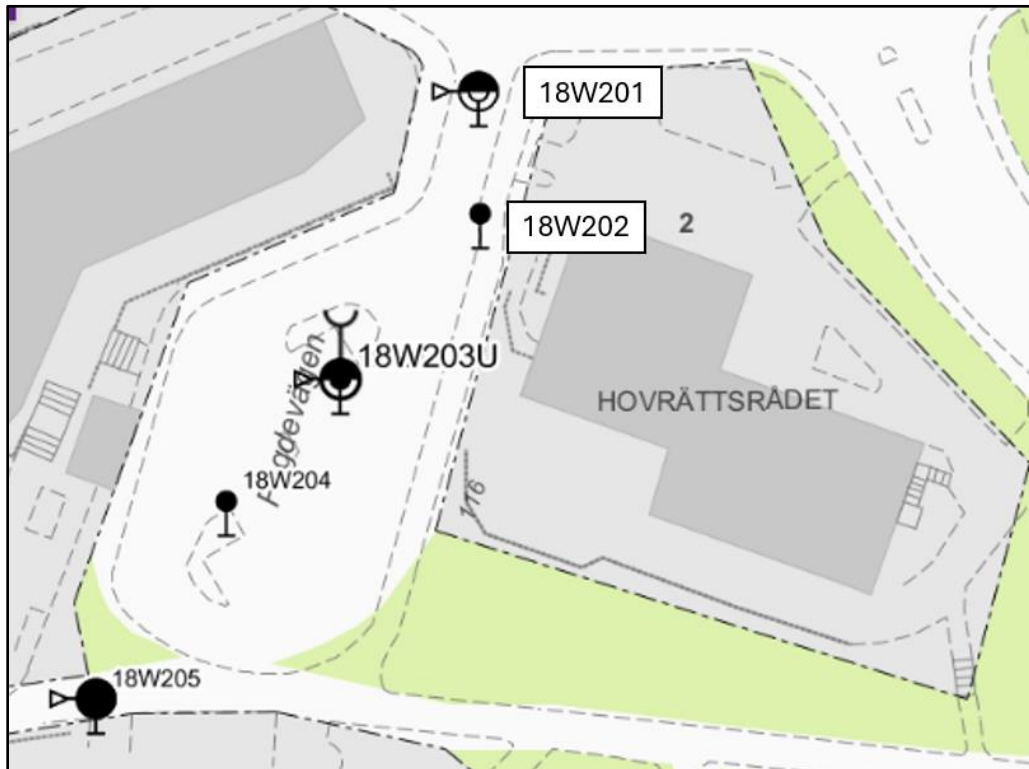
Figur 4-15. Urklipp från SGU:s jorddjupskarta. Illustrerad gräns för Kvarter I (planerad) är ungefärlig.



Figur 4-16. Urklipp från SGU:s genomsläpplighetskarta. Illustrerad gräns för Kvarter I (planerad) är ungefärlig.

Väster om Kvarter I, vid en befintlig parkeringsyta, har geotekniska undersökningar genomförts (Geoarkivet, 2024). Se Figur 4-17. I den södra delen av parkeringen, vid borrpunkt 18W204, sonderades berg vid ca 4,5 meter under markytan. Vid borrpunkt 18W202, i norr närmast

befintliga byggnaden inom Kvarter I, sonderades berg vid ca 2 meter under markytan. Mellan dessa punkter ligger borrpunkt 18W203 där berg sonderades ca 4 meter under markytan. Jordartsbestämmelse gjordes också där jorden mellan ca 0,5–2 meter under marken bestod av fyllnadsmaterial bestående av sandigt grus och siltig sandigt grus. Under fyllnadslagret (2–4 m under markytan) ligger ett lager med torrskorpelera som underlagras av sandig siltig lera. Längst i norr, vid infarten till parkeringen, i borrpunkt 18W201, är berget ca 1,5 meter under markytan. Jorden består av fyllning bestående av sand, sten och grus.



Figur 4-17. Urklipp från Geoarkivet visande geotekniska provpunkter vid Kvarter I. Möjlighet till infiltration är sannolikt begränsad i de södra delarna av kvarteret, eftersom de bedöms ha lerjordar eller lager av torrskorpelera.

4.4.2 Grundvattenförhållanden

Enligt Geoarkivet (2024) finns en grundvattenmätning gjord väster om Kvarter I i juli 2018 (18W203U, se Figur 4-17). Vid denna mätning låg grundvattennivån +33,6 m, där marknivån bedöms vara +37,25 (Scalco Live höjdmodell). Grundvattenytan låg alltså ca 3,65 meter under markytan. Sannolikt är grundvattennivån högre under andra delar av året med mer nederbörd.

För de två andra kvarteren ses inga grundvattenmätningar varken i SGU:s brunnarsarkiv eller Geoarkivet.

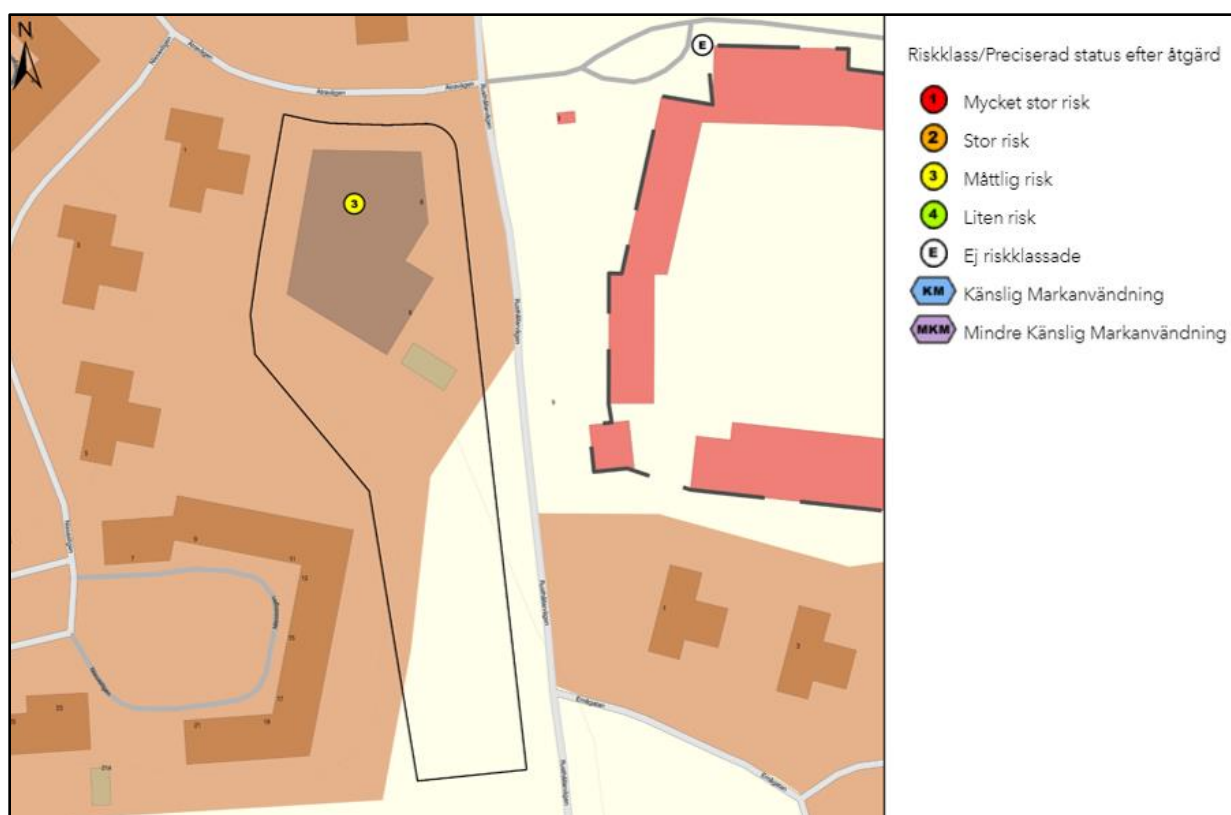
Grundvattennivåer har inte mätts vid tiden för denna utredning. Kännedom om grundvattennivåer är väsentligt för bedömning om en yta är lämplig för perkolation. Dels för att undvika att dränera grundvatten. Därtill för att undvika att grundvatten upptar hålrum i dagvattenanläggningen och därmed försämrar dess kapacitet. Mätning och bedömning kan utföras i senare skede. Vid konflikt med grundvatten kan en dagvattenanläggning utföras tät med strypt bottenavtappning till ledningsnät.

4.5 Markföroreningar

Perkolation av dagvatten till förorenade massor eller förorenat grundvatten bör undvikas om det riskerar att orsaka spridning via dagvattnet. Provtagning och bedömning kan göras i senare skede. Vid eventuell konflikt mellan perkolerande dagvattenanläggningar och underliggande förorenat material behöver materialet renas eller bytas ut alternativt behöver dagvattenanläggningarna konstrueras täta med strypt bottenavtappning till ledningsnät. Nedanstående beskrivningar utgår från kända föroreningsrisker från Länsstyrelsens geodata.

4.5.1 Kvarter F

Länsstyrelsens geodata över potentiellt förorenade områden visar att den befintliga byggnaden inom Kvarter F har riskklassning klass 3 (se Figur 4-18). I byggnaden har kemtvättsverksamhet pågått vilket riskerar förorening av lösningsmedel. Inför rivning av byggnaden bör miljötekniskt sakkunnig vägleda hur det ska ske för att minska risk för eventuell spridning av förorening.



Figur 4-18. Potentiellt förorenade områden i anslutning till Kvarter F (svart linje). Källa Stockholms Länskartan, 2024.

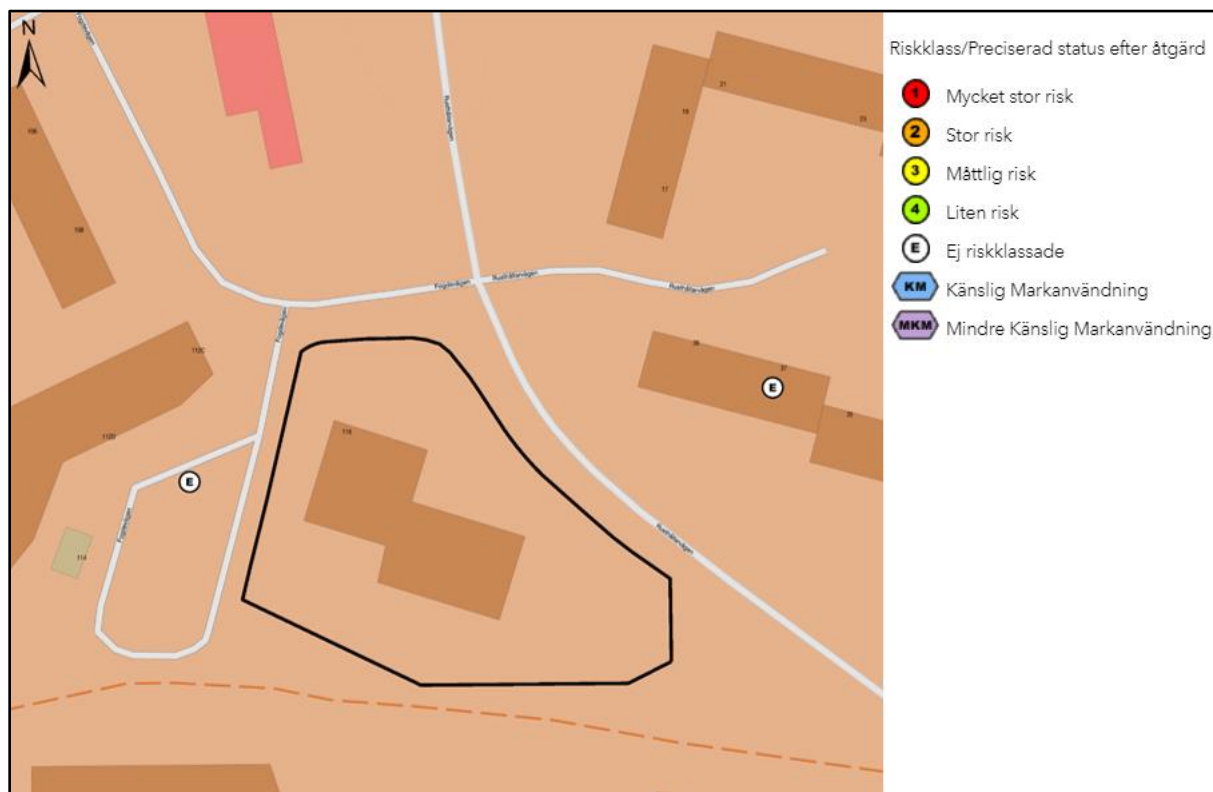
4.5.2 Kvarter H

Vid Kvarter H finns inga potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsens geodata.

Svenska Bostäder tog fram en miljörapport år 2011 som underlag till rivningsplan för kvarteret. I denna redovisas förekomst av flera förorenande ämnen. Inför rivning av byggnaden bör miljötekniskt sakkunnig vägleda hur det ska ske för att minska risk för eventuell spridning av förorening.

4.5.3 Kvarter I

Väster om Kvarter I, i parkeringsytan, ligger ett oklassat potentiellt förorenat område (se Figur 4-19). Primär bransch är klassad som "Övrigt BKL 3", dvs objekt som inte passar under någon annan bransch.

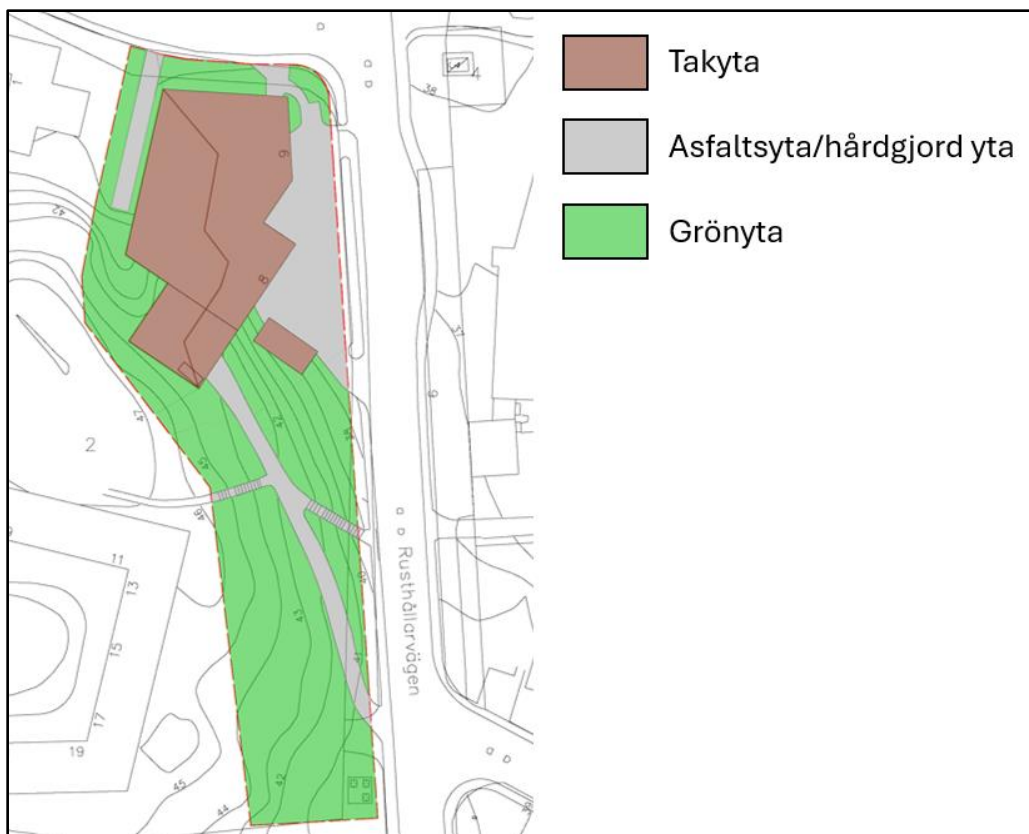


Figur 4-19. Potentiellt förorenade områden i anslutning till Kvarter I (svart linje). Källa Stockholms Länskartan, 2024.

4.6 Befintlig och planerad markanvändning

4.6.1 Befintlig situation - Kvarter F

I Figur 4-20 ses tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter F. Markanvändningen är tolkad utifrån ortofoto och baskarta.



Figur 4-20. Tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter F.

I Tabell 4-4 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter F (befintlig situation).

Tabell 4-4. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom Kvarter F.

Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinnings-koefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	1406	0,9	0,1265
Asfaltsyta	994	0,8	0,0796
Grönyta, kuperad	2973	0,15	0,0446
Total	5374	-	0,2507

4.6.2 Befintlig situation - Kvarter H

I Figur 4-21 ses tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter H. Markanvändningen är tolkad utifrån ortofoto och baskarta.



Figur 4-21. Tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter H.

I Tabell 4-5 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter H.

Tabell 4-5. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom Kvarter H.

Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	769	0,9	0,0692
Asfaltsyta	1742	0,8	0,1394
Grönyta	981	0,1	0,0098
Parkeringsyta	487	0,8	0,0390
Total	3978		0,2573

4.6.3 Befintlig situation - Kvarter I

Inom Kvarter I är det endast delar av kvarteret som kommer att beröras av ombyggnation. Därför har de delar som inte förändras exkluderats ur utredningen. Åtgärdsnivån från Stockholms stad gäller endast ny- och ombyggnation.

I samband med genomförandet avser Svenska Bostäder se över utformning av gårdsytan som helhet, vilket kan ge förutsättningar att förbättra dagvattenhanteringen även för övriga ytor.

I Figur 4-22 ses tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter I för ytor som berörs av ombyggnation. Markanvändningen är tolkad utifrån ortofoto och baskarta.



Figur 4-22. Tolkad markanvändning för befintlig situation inom de delar av Kvarter I som planeras att förändras.

I Tabell 4-6 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter I.

Tabell 4-6. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom Kvarter I.

Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinnings-koefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	310	0,9	0,0279
Asfaltsyta	769	0,8	0,0615
Grönyta	910	0,1	0,0091
Total	1988	-	0,0985

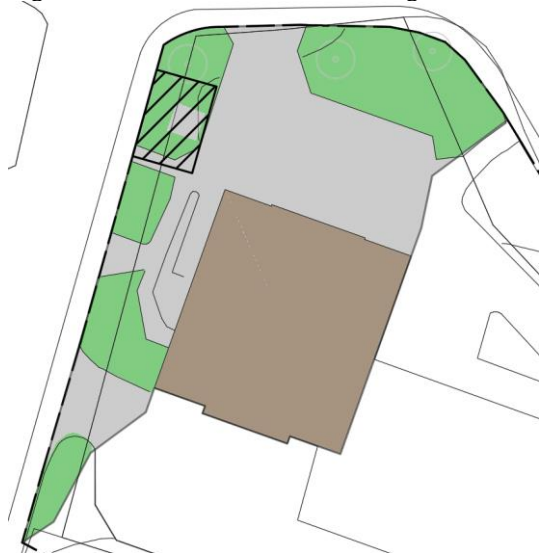
4.6.3.1 Oförändrade ytor

I Figur 4-23 ses tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter I för ytor som förblir oförändrade. Markanvändningen är tolkad utifrån ortofoto och baskarta.

Ett mindre miljöhus möjliggörs i detaljplanen inom den yta som inte förändras. Exakt utbredning och placering avses utredas vidare, varför denna inte tagits med i dagvattenutredningen tidigare. Detta miljöhus föreslås läggas inom detta område som för utredningen bedömts endast ha oförändrade ytor. Ett förslag har tagits fram där miljöhuset placeras där sopkassuner finns idag. Översiktligt bedöms tillägget av ett miljöhus ha en begränsad påverkan på avrinningen från området "Oförändrade ytor" (se Figur 4-24).



Figur 4-23. Tolkad markanvändning för befintlig situation inom Kvarter I:s oförändrade ytor.



Figur 4-24. Tolkning av förändring av område "oförändrade ytor". Skrafferad yta (svarta diagonala linjer) redovisar möjlig utbredning av miljöhus. Miljöhus förses förslagsvis med grönt tak.

I Tabell 4-7 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter I:s oförändrade ytor.

Tabell 4-7. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom Kvarter I – oförändrade ytor.

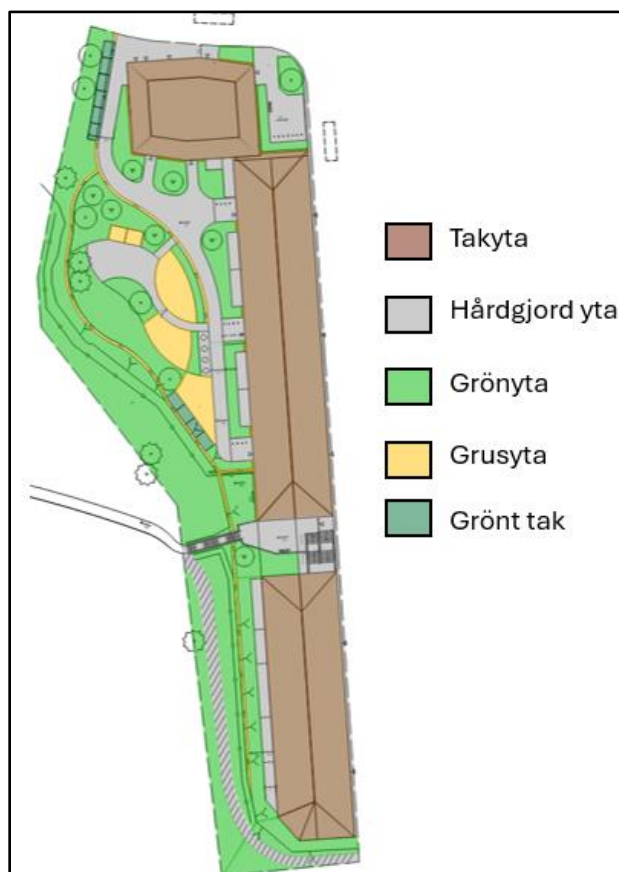
Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	297	0,9	0,0267
Asfaltsyta	338	0,8	0,0270
Grönyta	256	0,1	0,0026
Total	891	-	0,0563

Förändring i Figur 4-24 har beräknats ha en reducerad area på 0,0575 ha_{red} om miljöhuset förses med grönt tak (avrinningskoefficient 0,6) vilket är ca 2% mer än tidigare (se Tabell 4-7). I och med att Svenska Bostäder i samband med genomförandet planerar att förbättra

förutsättningar för dagvattenhanteringen är förändringen för dagvattensituationen försumbar. Tillägget av miljöhuset bedöms inte påverka möjligheten att klara fördröjningskrav eller miljökvalitetsnormer för kvarteret. Utredning av specifika dagvattenanläggningar för detta område utreds i senare vid beslut om miljöhusets läge och utförande.

4.6.4 Planerad situation – Kvarter F

I Figur 4-25 ses tolkad markanvändning för planerad situation inom Kvarter F. Markanvändningen är tolkad utifrån situationsplan.



Figur 4-25. Tolkad markanvändning för planerad situation inom Kvarter F.

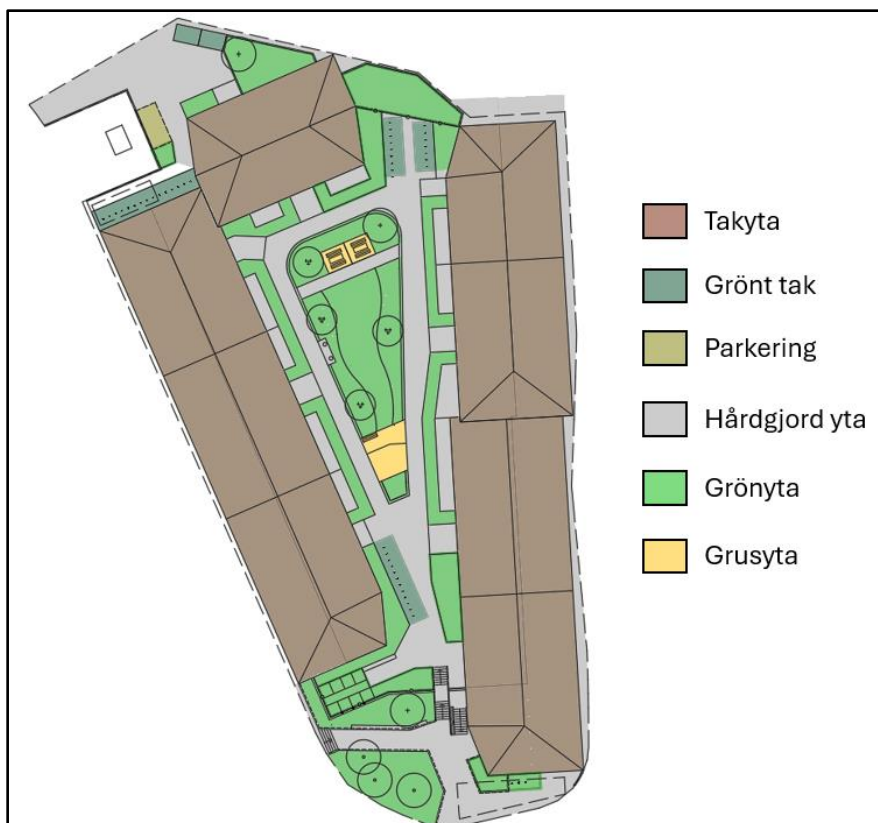
I Tabell 4-8 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter F.

Tabell 4-8. Areaberäkning för planerad markanvändning inom Kvarter F.

Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinnings-koefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	1936	0,9	0,1742
Hårdgjord yta	1138	0,8	0,0910
Grönyta	1950	0,1	0,0195
Grönt tak	60	0,6	0,0036
Grusyta	290	0,4	0,0116
Total	5374		0,3000

4.6.5 Planerad situation – Kvarter H

I Figur 4-26 ses tolkad markanvändning för planerad situation inom Kvarter H. Markanvändningen är tolkad utifrån situationsplan.



Figur 4-26. Tolkad markanvändning för planerad situation inom Kvarter H.

I Tabell 4-9 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter H.

Tabell 4-9. Areaberäkning för planerad markanvändning inom Kvarter H.

Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinnings-koefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	2045	0,9	0,1841
Grönt tak	100	0,6	0,0060
Hårdgjord yta	1016	0,8	0,0813
Parkering	13	0,8	0,0010
Grönyta	761	0,1	0,0076
Grusyta	43	0,4	0,0017
Total	3978		0,2817

4.6.6 Planerad situation – Kvarter I

I Figur 4-27 ses tolkad markanvändning för planerad situation inom Kvarter I. Markanvändningen är tolkad utifrån situationsplan.



Figur 4-27. Tolkad markanvändning för planerad situation inom Kvarter I.

I Tabell 4-10 redovisas markanvändningstyp, yta, avrinningskoefficienter och reducerade ytor för Kvarter I.

Tabell 4-10. Areaberäkning för planerad markanvändning inom Kvarter I.

Markanvändningsytor	Områdets area (m ²)	Avrinnings-koefficient	Reducerad yta (ha)
Takyta	620	0,9	0,0558
Grönt tak	23	0,6	0,0014
Hårdgjord yta	544	0,8	0,0435
Grönya	666	0,1	0,0067
Grusyta	135	0,4	0,0054
Total	1988		0,1128

5 AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

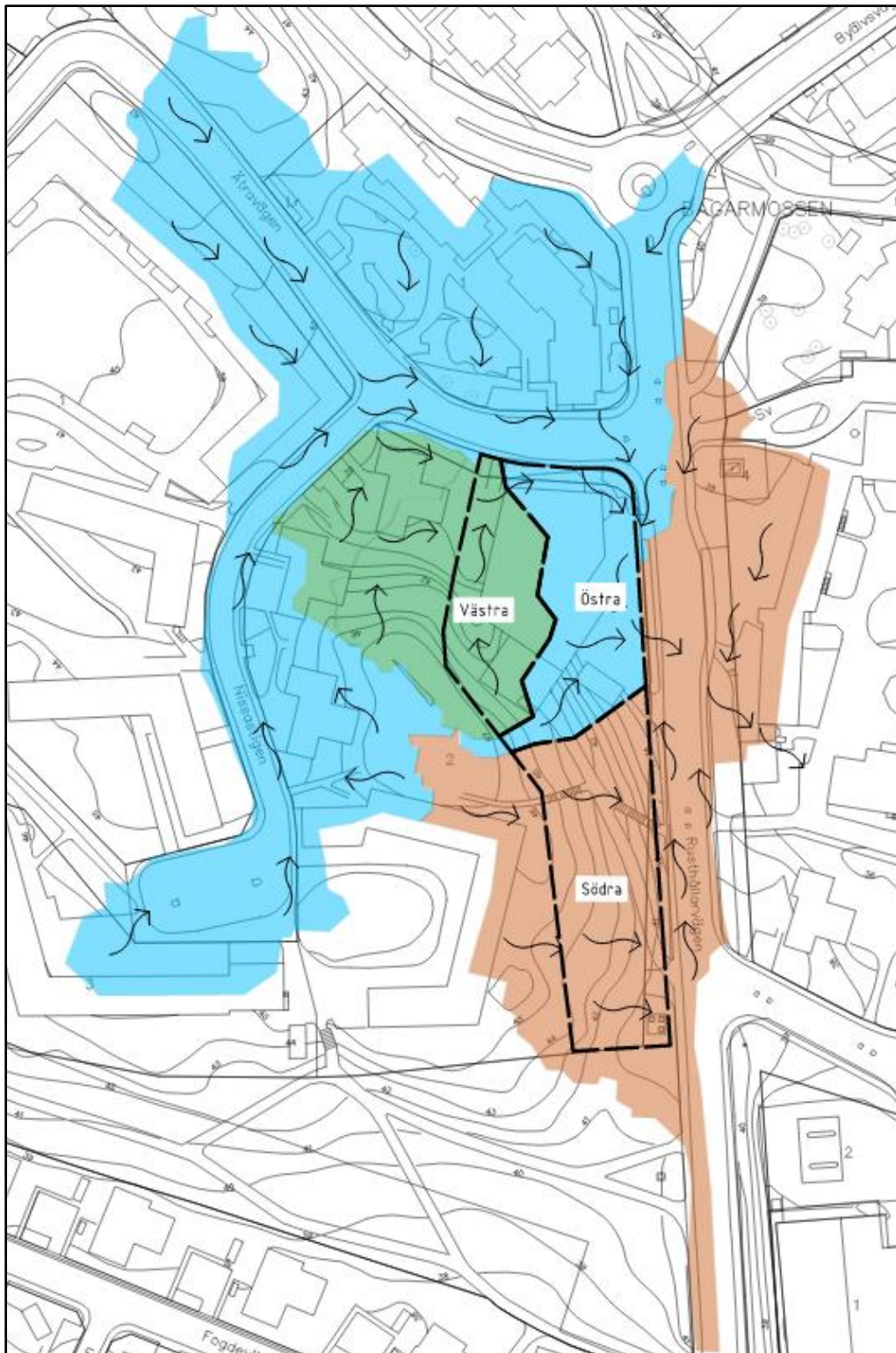
5.1 Topografiska avrinningsområden – Befintlig situation

5.1.1 Kvarter F

Ytavrinning mot recipient redovisas ovan i avsnitt 4.2.2.

För Kvarter F så sker avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk. Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, kan dagvatten från Kvarter F avrinna mot recipienten Söderbysjön.

På en lokal skala har Kvarter F delats upp (baserat på befintlig höjdmodell i Scalgo Live) i tre olika delavrinningsområden. Dessa redovisas i Figur 5-1 med topografiska vattendelare och pilar som illustrerar ytavrinningens riktning.



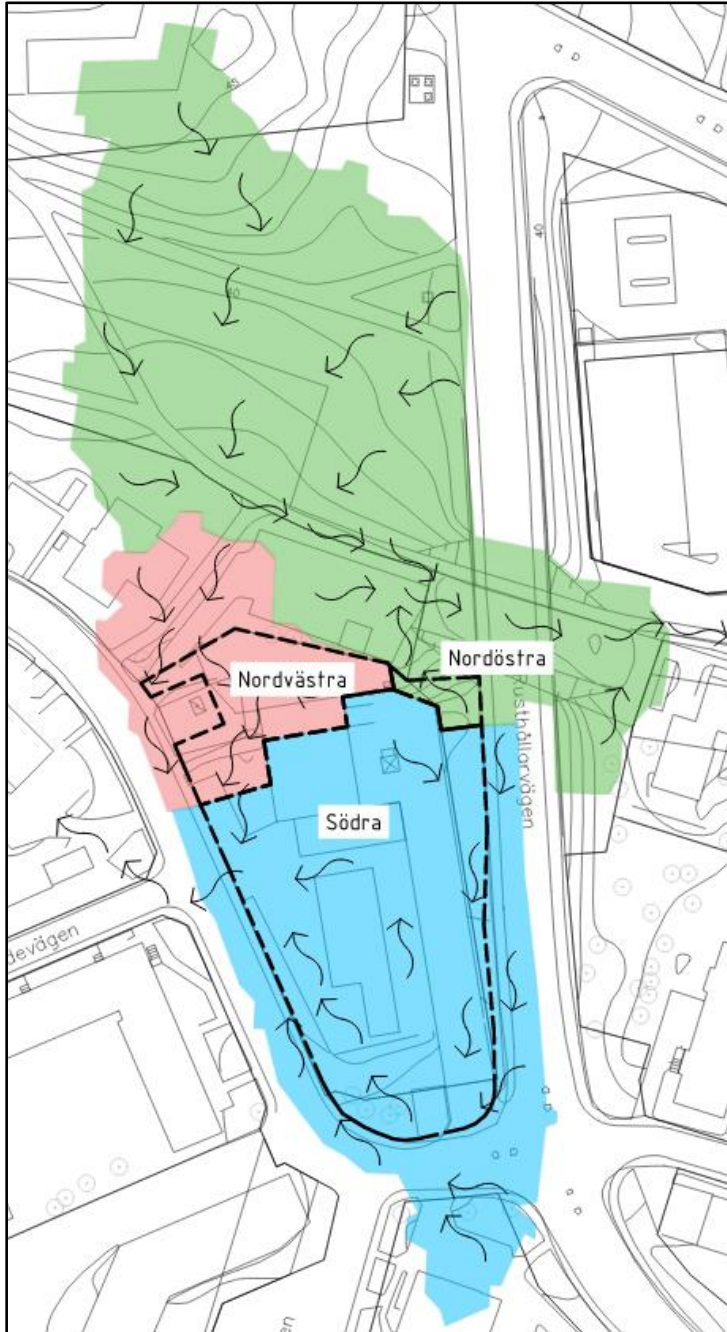
Figur 5-1. Delavrinningsområden och rinnpilar för befintlig situation vid Kvarter F.

5.1.2 Kvarter H

Ytavrinning mot recipient redovisas ovan i avsnitt 4.2.3.

För Kvarter H så sker avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk. Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, kan dagvatten från Kvarter H avrinna mot recipienten Sicklasjön.

På en lokal skala har Kvarter H delats upp (baserat på befintlig höjdmodell i Scalgo Live) i tre olika delavrinningsområden. Dessa redovisas i Figur 5-2 med vattendelare och ytliga rinnpilar.



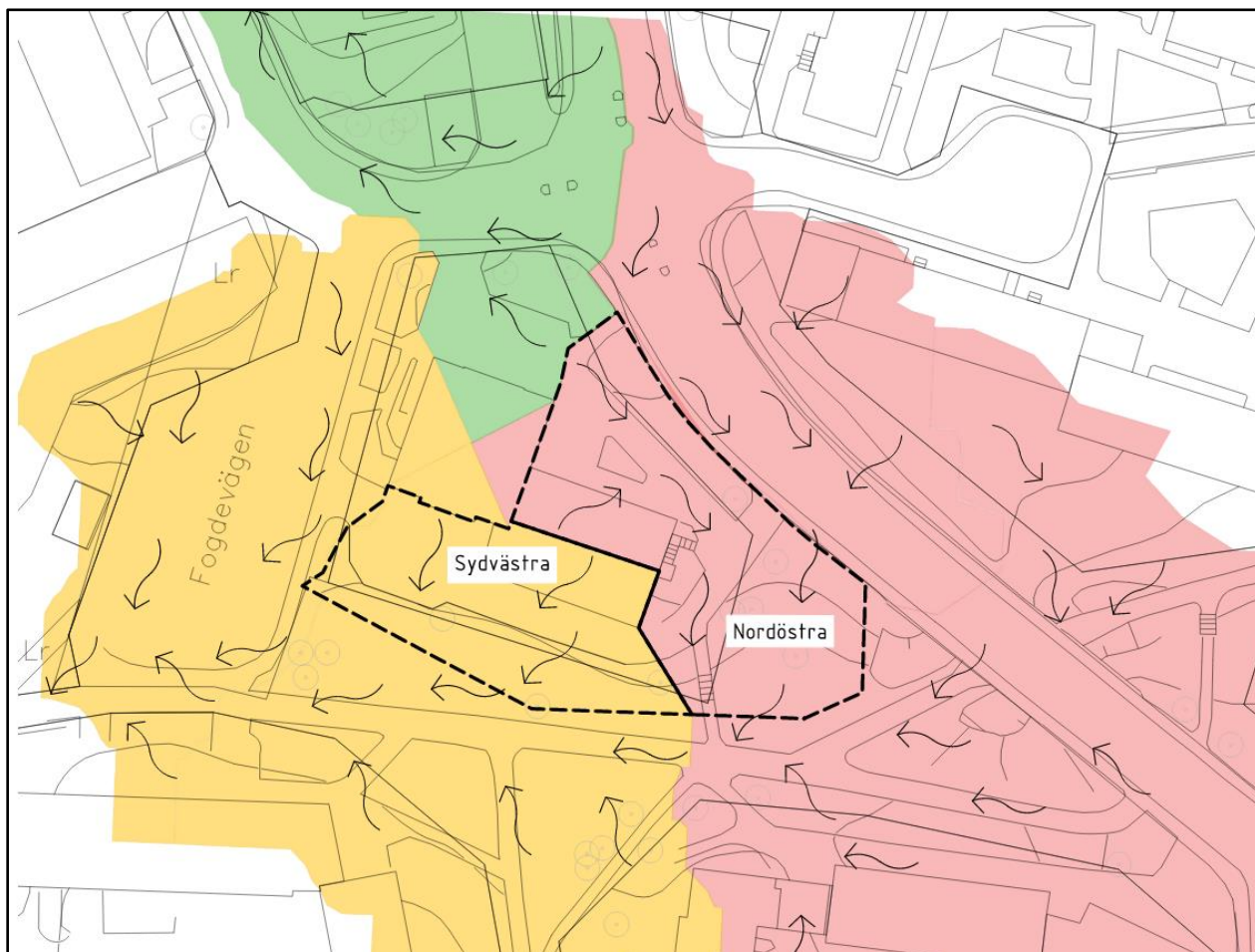
Figur 5-2. Delavrinningsområden och rinnpilar för befintlig situation vid Kvarter H.

5.1.3 Kvarter I

Ytavrinning mot recipient redovisas ovan i avsnitt 4.2.3.

För Kvarter I så sker avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk. Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, kan dagvatten från Kvarter I avrinna mot recipienten Sicklasjön.

På en lokal skala har Kvarter I delats upp (baserat på befintlig höjdmodell i Scalgo Live) i två olika delavrinningsområden. Dessa redovisas i Figur 5-3 med vattendelare och ytliga rinnpilar.



Figur 5-3. Delavrinningsområden och rinnpilar för befintlig situation vid Kvarter I.

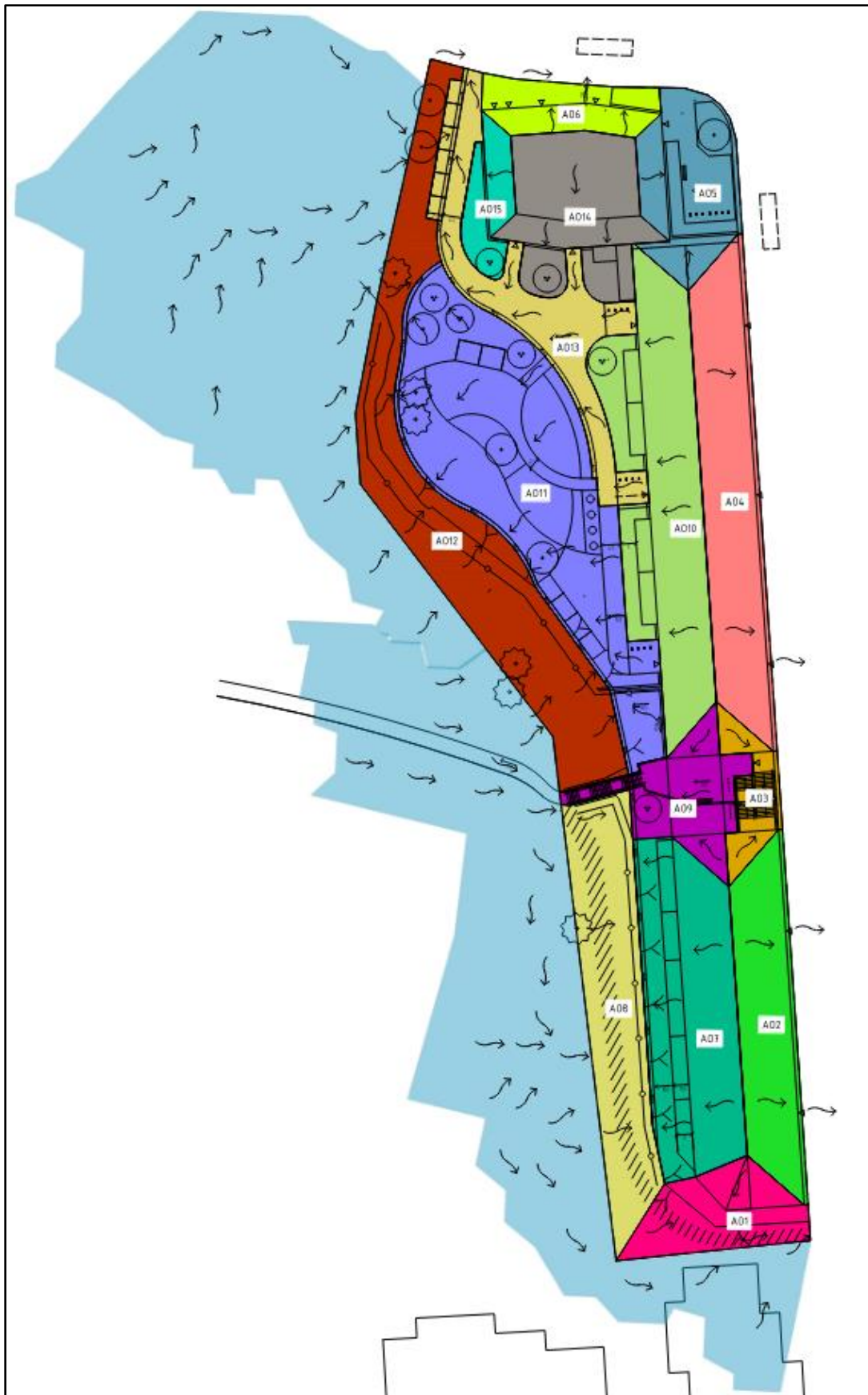
5.2 Topografiska avrinningsområden - planerad situation

5.2.1 Kvarter F

Ytavrinning mot recipient redovisas ovan i avsnitt 4.2.2.

För Kvarter F så sker avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk (se avsnitt 5.3 nedan). Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, kommer dagvatten från Kvarter F att avrinna mot recipienten Söderbysjön.

På en lokal skala har Kvarter F delats upp baserat på planerade marknivåer i olika delavrinningsområden. Dessa redovisas i Figur 5-4 med vattendelare och ytliga rinnpilar.



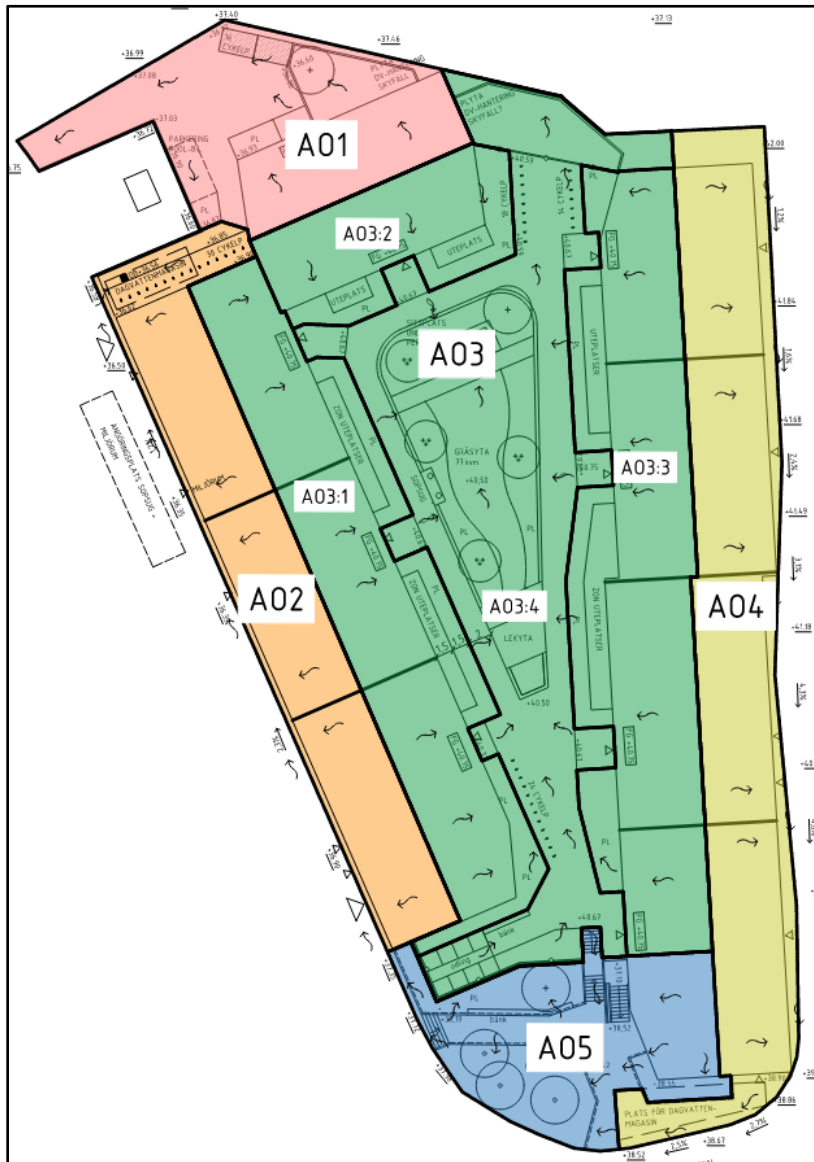
Figur 5-4. Delavrinningsområden och rinnpilar för planerad situation inom Kvarter F samt bedömda tillrinningsområden (blå ytor öster om kvarteret).

5.2.2 Kvarter H

Ytavrinning mot recipient redovisas ovan i avsnitt 4.2.3.

För Kvarter H så sker avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk (se avsnitt 5.3 nedan). Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, kommer dagvatten från Kvarter H att avrinna mot recipienten Sicklasjön.

På en lokal skala har Kvarter H delats upp baserat på planerade marknivåer i olika delavrinningsområden. Dessa redovisas i Figur 5-5 med vattendelare och ytliga rinnpilar.



Figur 5-5. Delavrinningsområden och rinnpilar för planerad situation inom Kvarter H.

5.2.3 Kvarter I

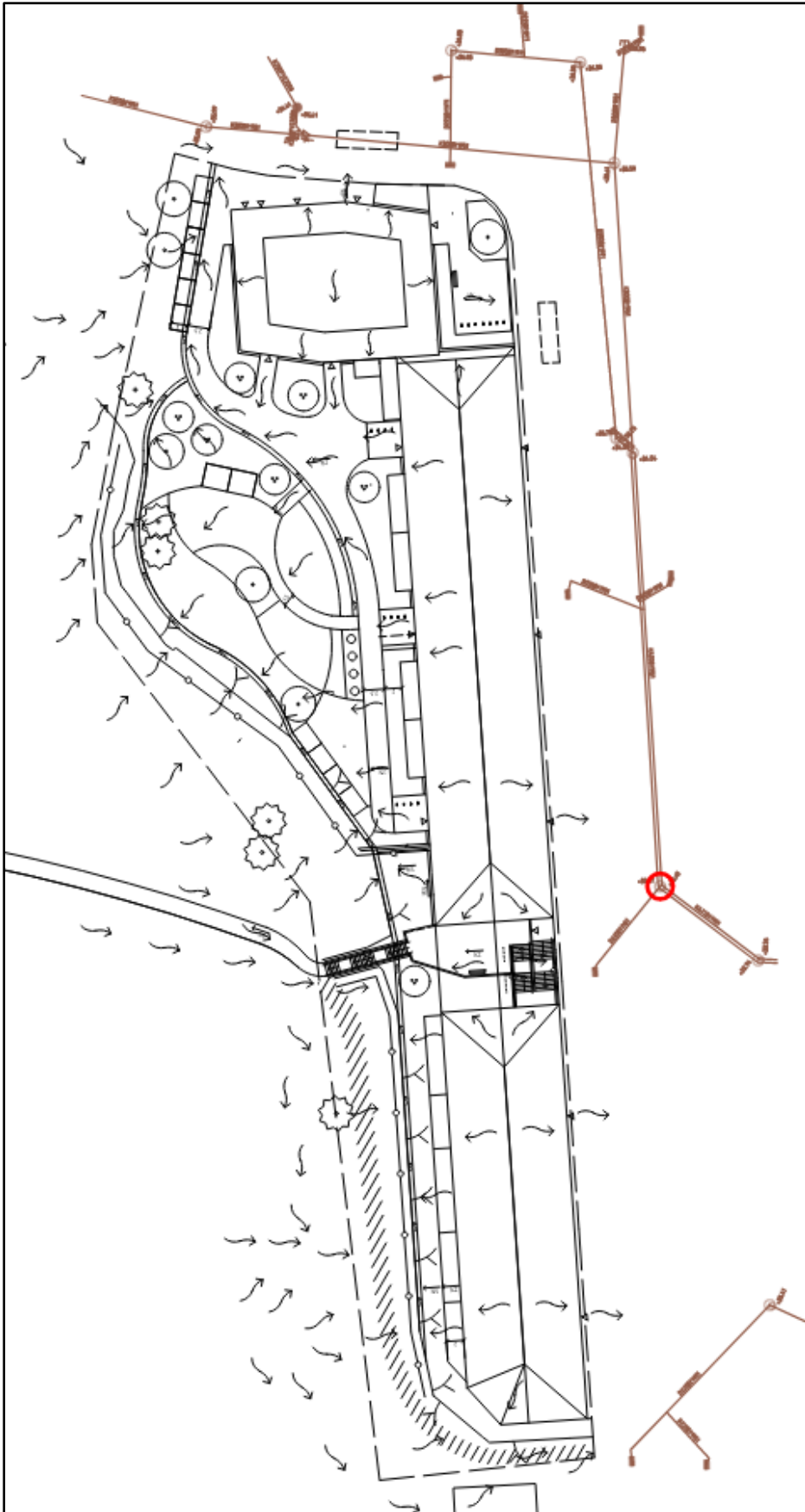
Ytavrinning mot recipient redovisas ovan i avsnitt 4.2.3.

För Kvarter I så sker avrinning vid normala regn mot avloppsreningsverk (se avsnitt 5.3 nedan). Först vid kraftiga regn, då ledningsnätet går fullt och dagvatten avrinner på markytan, kommer dagvatten från Kvarter I att avrinna mot recipienten Sicklasjön.

5.3 Tekniska avrinningsområden

Genomgående för kvarteren är att dagvatten är anslutet till kombinerat ledningsnät. Från förbindelsepunkt avleds dagvatten tillsammans med spillvatten till avloppsreningsverk i Södra Henriksdal. Nedan redovisas möjliga anslutningspunkter för kvarterens dagvatten mot det allmänna kombinerade ledningsnätet.

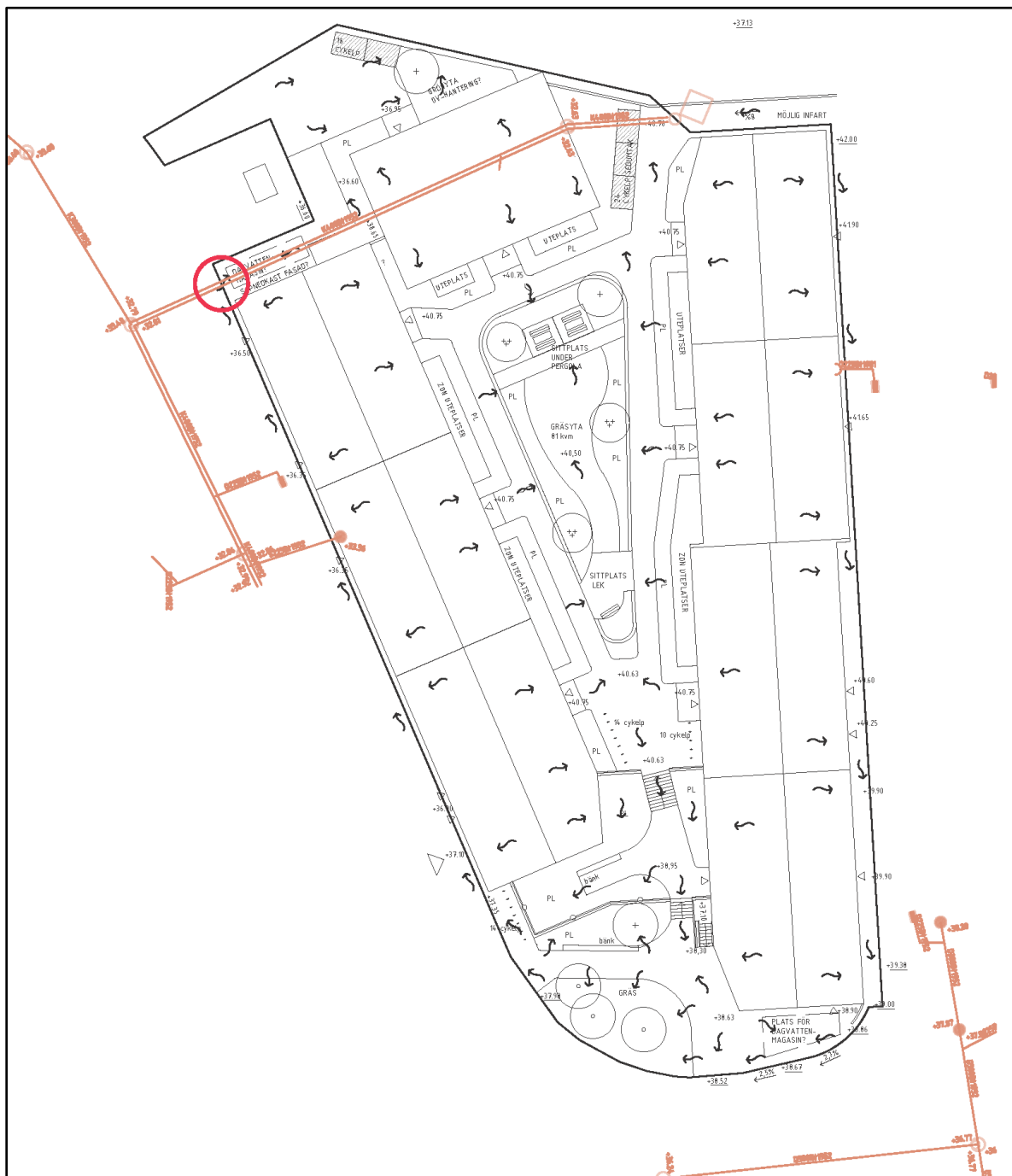
För planerad situation bedöms att alla delavrinningsområden inom Kvarter F, med ett självfallssystem, skulle kunna avledas till en samlad anslutningspunkt i kvarterets östra del (se Figur 5-7).



Figur 5-7. Översikt visande Kvarter F (svart streckad linje), och befintlig kombiledning (brun linje). Röd ring illustrerar ett förslag till ungefärligt läge för anslutningspunkt för dagvatten.

5.3.2 Kvarter H

För planerad situation bedöms att alla delavrinningsområden inom Kvarter H, med ett självfallssystem, skulle kunna avledas till en samlad anslutningspunkt i kvarterets nordvästra del (se Figur 5-8).

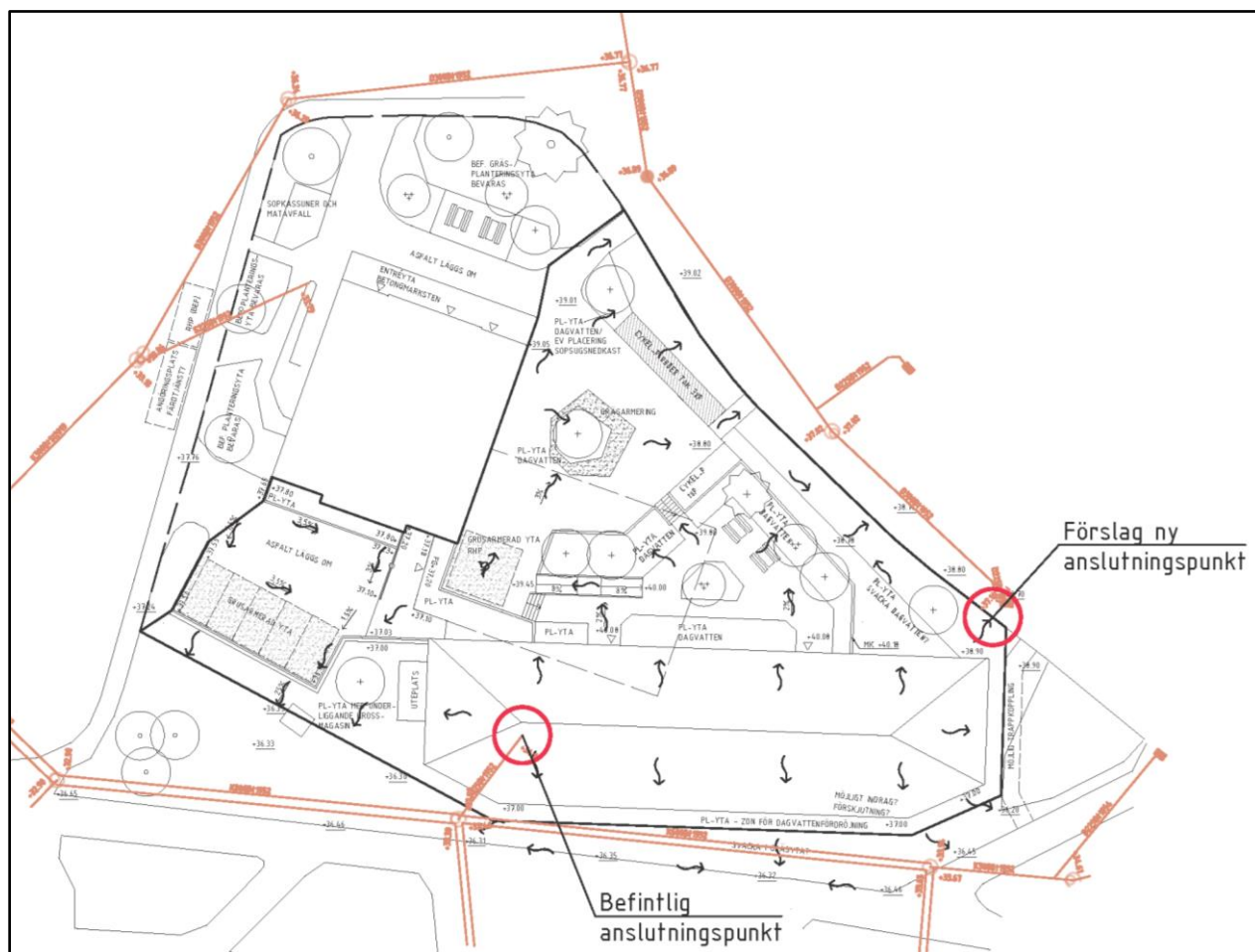


Figur 5-8. Översikt visande Kvarter H och befintliga kombiledningar (brun linje). Röd ring illustrerar ett förslag till läge för anslutningspunkt för dagvatten. Svarta pilar visar rinnriktning.

5.3.3 Kvarter I

Inom Kvarter I bedöms utformning med ett självfallssystem fordra två anslutningsmöjligheter. För delavrinningsområde AO 2, AO 3 och AO 5 föreslås en ny anslutningspunkt.

Delavrinningsområde AO 1 och AO 4 bedöms kunna anslutas mot befintlig anslutningspunkt (se Figur 5-9).



Figur 5-9. Översikt visande Kvarter I och befintliga kombiledningar (brun linje). Röda ringar illustrerar två ungefärligt placerade lägen som förslag till anslutningspunkt för dagvatten. Svarta pilar visar rinnriktning.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV

Förutom beräkning av flöde vid 10 års återkomsttid ska även dimensionerande flöden i enighet med Svenskt Vatten P110 (2019) redovisas. Det innebär att flöden för regn med återkomsttid 5, 20 och 100 år ska redovisas, vilket är enligt kategorin för tät bostadsbebyggelse.

Dimensionerande flöden redovisas med och utan klimatfaktor (KF) 1,25.

Genomgående är dimensionerade regnvaraktighet bedömd till 10 minuter för 5-, 10- och 20-års regn. I enlighet med skyfallskartering (WSP, 2018) har 100-årsflöden dimensionerats utifrån 30 minuter regnvaraktighet.

6.1 Flöden

6.1.1 Kvarter F

Inom Kvarter F ökar 10-årsflödet med ca 19% för planerad situation jämfört med befintlig situation. 100-årsflödet ökar med ca 13% jämfört med befintlig situation (se Tabell 6-1).

Kvarteret belastas av ytlig tillrinning från uppströms områden i form av tillrinning från västra naturmarken.

Tabell 6-1. Redovisning av reducerade areor (ha) och dimensionerande flöden (l/s). Tabellen redovisar fyra olika återkomsttider för befintlig och planerad situation, uppdelat per delavrinningsområde inom Kvarter F. Reducerade areor och flöden för 10-, 5- och 20-årsflöden (normalflöden) samt 100-årsflöden (extremflöden).

	Delområde	Ared, normal*	10- årsflöde exkl. KF*	5- årsflöde inkl. KF*	20- årsflöde inkl. KF*	Ared, extrem*	100- årsflöde inkl. KF*
Befintlig situation	Västra	0,0737	17	17	26	0,0864	27
	Östra	0,1241	28	28	44	0,1524	47
	Södra	0,0529	12	12	19	0,0989	31
	Total	0,2507	57	57	90	0,3441	106
Planerad situation	A01	0,0089	2	2	3	0,0123	4
	A02	0,0270	6	6	8	0,0303	9
	A03	0,0082	2	2	2	0,0096	3
	A04	0,0389	9	9	11	0,0436	13
	A05	0,0172	4	4	5	0,0214	7
	A06	0,0106	2	2	3	0,0127	4
	A07	0,0322	7	7	9	0,0391	12
	A08	0,0118	3	3	3	0,0200	6
	A09	0,0126	3	3	4	0,0162	5
	A010	0,0416	9	9	12	0,0488	15
	A011	0,0301	7	7	9	0,0472	15
	A012	0,0067	2	2	2	0,0202	6
	A013	0,0255	6	6	7	0,0322	10
	A014	0,0237	5	5	7	0,0277	9
	A015	0,0048	1	1	1	0,0063	2
	Total	0,3000	68	68	85	0,3878	120
Tillrinning							
	Norr	0,0752	17	17	27	0,1184	36
	Söder	0,0427	10	10	15	0,0768	24

*Ared, förkortning för reducerad area. KF, förkortning för klimatkfaktor.

6.1.2 Kvarter H

Inom Kvarter H ökar 10-årsflöde med ca 8% för planerad situation jämfört med befintlig situation. 100-årsflödet ökar med ca 3% jämfört med befintlig situation (se Tabell 6-2). Kvarteret bedöms ha mycket begränsad ytlig tillrinning från uppströms områden. Kantsten längs med Fogdevägen hindrar tillrinning från Rushållarvägen.

Tabell 6-2. Redovisning av reducerade areor (ha) och dimensionerande flöden (l/s). Tabellen redovisar fyra olika återkomsttider för befintlig och planerad situation, uppdelat per delavrinningsområde inom Kvarter H. Reducerade areor och flöden för 10-, 5- och 20-årsflöden (normalflöden) samt 100-årsflöden (extremflöden).

	Delområde	Ared, normal	10- årsflöde exkl. KF*	5- årsflöde inkl. KF*	20- årsflöde inkl. KF*	Ared, extrem*	100- årsflöde inkl. KF*
Befintlig situation	Nordvästra	0,0477	11	11	17	0,0611	19
	Nordöstra	0,0011	0	0	0	0,0032	1
	Södra	0,2083	47	47	75	0,2646	82
	Total	0,2573	59	58	92	0,3291	102
Planerad situation	A01	0,0273	6	6	10	0,0335	10
	A02	0,0396	9	9	14	0,0449	14
	A03:1	0,0394	9	9	14	0,0460	14
	A03:2	0,0137	3	3	5	0,0164	5
	A03:3	0,0465	11	11	17	0,0543	17
	A03:4	0,0434	10	10	16	0,0605	19
	A04	0,0553	13	13	20	0,0630	19
	A05	0,0165	4	4	6	0,0221	7
	Total	0,2817	64	64	101	0,3407	105

*Ared, förkortning för reducerad area. KF, förkortning för klimatkoefficient.

6.1.3 Kvarter I

Inom Kvarter I ökar 10-årsflödet med ca 18% för planerad situation jämfört med befintlig situation. 100-årsflödet ökar med ca 7% jämfört med befintlig situation (se Tabell 6-3). För planerad situation föreslås delavrinningsområde AO 1 och AO 4 avledas mot befintlig servisanslutning, belägen i södra delen av kvarteret. Ofördröjt flöde från dessa delområden är sammanlagt 12 l/s. Delavrinningsområde AO 2, AO 3 och AO 5 föreslås avledas mot ny föreslagen servisanslutning i norra delen av kvarteret. Ofördröjt flöde från dessa delområden är sammanlagt 14 l/s.

Vid större regn (49 mm nederbörd enligt Scalgo Live) sker idag yttlig tillrinning från Rusthållarvägen mot kvarterets grönytor i öst vidare mot lågpunkt söder om kvarteret. Därför är det viktigt att den nya utformningen och höjdsättningen av kvarteret sker med anpassning för detta och att det tillskapas en skyfallspassage öster om kvarteret för att inte skapa instängda områden som kan orsaka skador på den nya bebyggelsen.

Tabell 6-3. Redovisning av reducerade areor (ha) och dimensionerande flöden (l/s). Tabellen redovisar fyra olika återkomsttider för befintlig och planerad situation, uppdelat per delavrinningsområde inom Kvarter I. Reducerade areor och flöden för 10-, 5- och 20-årsflöden (normalflöden) samt 100-årsflöden (extremflöden).

	Delområde	Ared, normal*	10- årsflöde exkl. KF*	5-årsflöde inkl. KF*	20- årsflöde inkl. KF*	Ared, extrem*	100- årsflöde inkl. KF*
Befintlig situation	Nordöstra	0,0544	12	12	19	0,0763	24
	Sydvästra	0,0441	10	10	16	0,0588	18
	Total	0,0985	22	22	35	0,1351	42
Planerad situation	A01	0,0201	5	5	7	0,0276	9
	A02	0,0263	6	6	9	0,0350	11
	A03	0,0310	7	7	11	0,0398	12
	A04	0,0292	7	7	10	0,0341	11
	A05	0,0060	1	1	2	0,0097	3
	Total	0,1128	26	26	40	0,1463	45

*Ared, förkortning för reducerad area. KF, förkortning för klimatfaktor.

6.2 Fördröjningsbehov

Nedan redovisas beräknade våtvolymer motsvarande Stockholms stads åtgärdsnivå 20 mm (se Tabell 6-4).

Tabell 6-4. Redovisning av beräknat fördröjningsbehov motsvarande Stockholms stads åtgärdsnivå 20 mm.

Kvarter	Delområde	Vätvolym motsvarande 20 mm (m ³)
Kvarter F	A01	1,8
	A02	5,4
	A03	1,6
	A04	7,8
	A05	3,4
	A06	2,1
	A07	6,4
	A08	2,4
	A09	2,5
	A010	8,3
	A011	6,0
	A012	1,3
	A013	5,1
	A014	4,7
	A015	1,0
	Summa	60,0
Kvarter H	A01	5,5
	A02	7,9
	A03:1	7,9
	A03:2	2,7
	A03:3	9,3
	A03:4	8,7
	A04	11,1
	A05	3,3
	Summa	56,3
Kvarter I	A01	4,0
	A02	5,3
	A03	6,2
	A04	5,8
	A05	1,2
	Summa	22,6

7 FÖRORENINGAR

Föroreningsmodellering har utförts i programmet Stormtac. Årsmedelnederbörd är satt till 600 mm. Kvarterens föroreningsbelastning redovisas var för sig.

Där så varit möjligt i modelleringsprogrammet, har problemämnena i recipienterna (se avsnitt 4.2.2, 4.2.3 och 4.2.4) studerats. Ofta är osäkerheterna större för icke-standardämnena i Stormtac. Förutom standardämnena fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS), olja, polycykliska aromatiska kolväten (PAH16) och Benso(a)pyren (BaP) har ämnena antracen (ANT), fluoranten (FLUO), polybromerade difenyletrar (PBDE 47, PBDE 99 och PBDE 209), tributyltenn (TBT),

polyklorerade bifenyl (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 och PCB 180) modellerats för. Tyvärr saknas idag möjlighet att modellera problemämnet perflouroktansulfonsyra (PFOS).

PFOS i ytvatten kommer från många olika diffusa källor. PFOS har tidigare används i rengöringsmedel och impregneringsmedel. Idag används PFOS vid förkromning av metall, i halvledarindustrin och i hydrauloljor inom flygindustrin. De diffusa källorna når sedan via dagvatten och reningsverk till ytvatten. PFOS kan också läcka via grundvattnet från förorenade områden där man tidigare använt brandsläckningsskum som innehållit PFOS. En del PFOS kommer också från långväga atmosfärisk transport (Miljöbarometern, 2024). Från planområdet bedöms tillförseln av PFOS till recipienten vara mycket begränsad för planerad situation.

Planerad situation består av bostadsbebyggelse, därav bedöms risken för punktutsläpp till dagvatten (som exempelvis utsläpp från transport av farligt gods) vara låg och det bedöms ej finnas behov av att anlägga katastrofskydd.

Inom kvarteren finns inga vägar med någon viss trafikbelastning. Nedan redovisas tabell med använda volymavrinningskoefficienter för de olika markanvändningstyperna (se Tabell 7-1).

Tabell 7-1. Redovisning av volymavrinningskoefficienter (ϕ_v) använda vid modellering av föroreningsbelastning.

Markanvändningstyp	Modellerad markanvändningstyp (Stormtac)	ϕ_v
Parkering	Parkering	0,8
Takyta	Takyta	0,9
Grönt tak	Grönt tak	0,31
Grönyta	Gräsyta	0,1
Asfaltsyta	Asfaltsyta	0,8
Hårdgjord yta	Marksten med fogar	0,68
Grusyta/stenmjöl	Grusyta	0,4

7.1 Kvarter F

Utan reningsåtgärder innebär planerad situation att modellerade föroreningshalter ökar hos flera av de studerade ämnena jämfört med befintlig situation. Halter för zink, PAH16, fluoranten ökar med mer än 10%. Halter för kväve, koppar, suspenderad substans, PBDE 47, TBT, PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153 och PCB 180 ökar endast med max 10%. Övriga halter är lika eller lägre än befintliga halter (se Tabell 7-2)

Tabell 7-2. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från Kvarter F före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, utan rening ¹
P	µg/l	77	64
N	µg/l	1500	1600
Pb	µg/l	4,6	4,1
Cu	µg/l	16	17
Zn	µg/l	47	52
Cd	µg/l	0,4	0,4
Cr	µg/l	3,5	2,1
Ni	µg/l	3,4	2,9
Hg	µg/l	0,017	0,01
SS	µg/l	16 000	17 000
Oil	µg/l	250	69
PAH16	µg/l	0,25	0,6
BaP	µg/l	0,013	0,0088
ANT	µg/l	0,011	0,0086
FLUO	µg/l	0,086	0,12
PBDE 47	µg/l	0,00017	0,00018
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,00022
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015
TBT	µg/l	0,0018	0,0019
PCB 28	µg/l	0,019	0,02
PCB 52	µg/l	0,026	0,028
PCB 101	µg/l	0,0083	0,0086
PCB 118	µg/l	0,009	0,0094
PCB 138	µg/l	0,0019	0,0019
PCB 153	µg/l	0,0017	0,0018
PCB 180	µg/l	0,0018	0,0019

¹ Grön markering betyder haltförbättring eller likvärdig halt jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att halten endast försämras inom 10% från befintlig halt och röd markering betyder en haltförsämring jämfört med befintlig halt.

Även modellerade föroreningsmängder ökar för flera ämnen jämfört med befintlig situation, vid studerande av planerad situation utan rening. Mängder av kväve, koppar, zink, kadmium, suspenderad substans, PAH16, fluoranten, PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209, TBT, PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 och PCB 180 ökar med mer än 10%. Mängder för bly ökar endast med max 10%. Övriga mängder är lika eller lägre än befintliga mängder (se Tabell 7-3).

Tabell 7-3. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Kvarter F före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, utan rening ¹
P	kg/år	0,13	0,13
N	kg/år	2,6	3,3
Pb	kg/år	0,0079	0,0081
Cu	kg/år	0,028	0,033
Zn	kg/år	0,081	0,1
Cd	kg/år	0,00069	0,0008
Cr	kg/år	0,0059	0,0041
Ni	kg/år	0,0059	0,0058
Hg	kg/år	0,00003	0,00002
SS	kg/år	28	34
Oil	kg/år	0,43	0,14
PAH16	kg/år	0,00042	0,0012
BaP	kg/år	0,000022	0,000018
ANT	kg/år	0,000019	0,000017
FLUO	kg/år	0,00015	0,00024
PBDE 47	kg/år	0,0000003	0,00000036
PBDE 99	kg/år	0,00000037	0,00000044
PBDE 209	kg/år	0,000026	0,00003
TBT	kg/år	0,000003	0,0000037
PCB 28	kg/år	0,000033	0,000039
PCB 52	kg/år	0,000045	0,000055
PCB 101	kg/år	0,000014	0,000017
PCB 118	kg/år	0,000015	0,000019
PCB 138	kg/år	0,0000032	0,0000038
PCB 153	kg/år	0,000003	0,0000036
PCB 180	kg/år	0,0000031	0,0000038

¹ Grön markering betyder mängdförbättring eller likvärdig mängd jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att mängden endast försämras inom 10% från befintlig mängd och röd markering betyder en mängdförsämring jämfört med befintlig mängd.

7.2 Kvarter H

Utan reningsåtgärder innebär planerad situation att modellerade föroreningshalter ökar hos flera av de studerade ämnena jämfört med befintlig situation. Halter zink, kadmium, PAH16, fluoranten och TBT ökar med mer än 10%. Halter för kväve, PCB 28 och PCB 101 ökar endast med max 10%. Övriga halter är lika eller lägre än befintliga halter (se Tabell 7-4).

Tabell 7-4. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från Kvarter H före (befintligt) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, utan rening ¹
P	µg/l	86	62
N	µg/l	1600	1700
Pb	µg/l	7,1	4,3
Cu	µg/l	19	18
Zn	µg/l	52	58
Cd	µg/l	0,36	0,45
Cr	µg/l	6,2	2,2
Ni	µg/l	4	3,3
Hg	µg/l	0,037	0,0095
SS	µg/l	30 000	18 000
Oil	µg/l	500	59
PAH16	µg/l	0,21	0,63
BaP	µg/l	0,023	0,0094
ANT	µg/l	0,02	0,0091
FLUO	µg/l	0,084	0,13
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00018
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00023
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015
TBT	µg/l	0,0017	0,0019
PCB 28	µg/l	0,02	0,021
PCB 52	µg/l	0,029	0,029
PCB 101	µg/l	0,0089	0,009
PCB 118	µg/l	0,0098	0,0098
PCB 138	µg/l	0,002	0,002
PCB 153	µg/l	0,0019	0,0019
PCB 180	µg/l	0,002	0,002

¹ Grön markering betyder haltförbättring eller likvärdig halt jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att halten endast försämras inom 10% från befintlig halt och röd markering betyder en haltförsämring jämfört med befintlig halt.

Även modellerade föroreningsmängder ökar för flera ämnen jämfört med befintlig situation, vid studerande av planerad situation utan rening. Mängder av zink, kadmium, PAH16, fluoranten och TBT ökar med mer än 10%. Mängder för kväve, PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209, PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 och PCB 180 ökar endast med max 10%. Övriga mängder är lika eller lägre än befintliga mängder (se Tabell 7-5).

Tabell 7-5. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Kvarter H före (befintlig) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, utan rening ¹
P	kg/år	0,15	0,11
N	kg/år	2,8	3
Pb	kg/år	0,012	0,0077
Cu	kg/år	0,033	0,032
Zn	kg/år	0,09	0,1
Cd	kg/år	0,00062	0,0008
Cr	kg/år	0,011	0,0039
Ni	kg/år	0,0069	0,0059
Hg	kg/år	0,000064	0,000017
SS	kg/år	51	32
Oil	kg/år	0,87	0,11
PAH16	kg/år	0,00036	0,0011
BaP	kg/år	0,00004	0,000017
ANT	kg/år	0,000034	0,000016
FLUO	kg/år	0,00015	0,00023
PBDE 47	kg/år	0,00000032	0,00000033
PBDE 99	kg/år	0,0000004	0,00000041
PBDE 209	kg/år	0,000026	0,000027
TBT	kg/år	0,000003	0,0000034
PCB 28	kg/år	0,000036	0,000037
PCB 52	kg/år	0,000049	0,000051
PCB 101	kg/år	0,000015	0,000016
PCB 118	kg/år	0,000017	0,000018
PCB 138	kg/år	0,0000035	0,0000036
PCB 153	kg/år	0,0000033	0,0000034
PCB 180	kg/år	0,0000034	0,0000035

¹ Grön markering betyder mängdförbättring eller likvärdig mängd jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att mängden endast försämras inom 10% från befintlig mängd och röd markering betyder en mängdförsämring jämfört med befintlig mängd.

7.3 Kvarter I

Utan reningsåtgärder innebär planerad situation att modellerade föroreningshalter ökar hos flera av de studerade ämnena jämfört med befintlig situation. Halter för zink, kadmium, suspenderad substans, PAH16, fluoranten och TBT ökar med mer än 10%. Halter för kväve, koppar, PCB 52, PCB 101, och PCB 118 ökar endast med max 10%. Övriga halter är lika eller lägre än befintliga halter (se Tabell 7-6).

Tabell 7-6. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från Kvarter I före (befintlig) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, utan rening ¹
P	µg/l	81	60
N	µg/l	1600	1700
Pb	µg/l	5	4
Cu	µg/l	15	16
Zn	µg/l	36	48
Cd	µg/l	0,33	0,37
Cr	µg/l	4,6	2
Ni	µg/l	3,5	2,7
Hg	µg/l	0,029	0,012
SS	µg/l	13 000	16 000
Oil	µg/l	430	82
PAH16	µg/l	0,19	0,68
BaP	µg/l	0,016	0,0088
ANT	µg/l	0,014	0,0086
FLUO	µg/l	0,064	0,12
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00018
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,00022
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015
TBT	µg/l	0,0017	0,0019
PCB 28	µg/l	0,02	0,02
PCB 52	µg/l	0,027	0,028
PCB 101	µg/l	0,0085	0,0086
PCB 118	µg/l	0,0093	0,0094
PCB 138	µg/l	0,0019	0,0019
PCB 153	µg/l	0,0018	0,0018
PCB 180	µg/l	0,0019	0,0019

¹ Grön markering betyder haltförbättring eller likvärdig halt jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att halten endast försämrar inom 10% från befintlig halt och röd markering betyder en haltförsämring jämfört med befintlig halt.

Även modellerade föroreningsmängder ökar för flera ämnen jämfört med befintlig situation, vid studerande av planerad situation utan rening. Mängder av koppar, zink, kadmium, suspenderad substans, PAH16, fluoranten och TBT ökar med mer än 10%. Mängder av kväve, PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 och PCB 180 ökar endast med max 10%. Övriga mängder är lika eller lägre än befintliga mängder (se Tabell 7-7).

Tabell 7-7. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Kvarter I före (befintlig) och efter planerad exploatering utan rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, utan rening ¹
P	kg/år	0,056	0,044
N	kg/år	1,1	1,2
Pb	kg/år	0,0035	0,0029
Cu	kg/år	0,01	0,012
Zn	kg/år	0,025	0,035
Cd	kg/år	0,00023	0,00027
Cr	kg/år	0,0032	0,0015
Ni	kg/år	0,0024	0,002
Hg	kg/år	0,00002	0,0000087
SS	kg/år	8,9	12
Oil	kg/år	0,3	0,06
PAH16	kg/år	0,00013	0,0005
BaP	kg/år	0,000011	0,0000065
ANT	kg/år	0,00001	0,0000063
FLUO	kg/år	0,000044	0,00009
PBDE 47	kg/år	0,00000012	0,00000013
PBDE 99	kg/år	0,00000015	0,00000016
PBDE 209	kg/år	0,00001	0,000011
TBT	kg/år	0,0000012	0,0000014
PCB 28	kg/år	0,000014	0,000014
PCB 52	kg/år	0,000019	0,00002
PCB 101	kg/år	0,0000059	0,0000063
PCB 118	kg/år	0,0000065	0,0000069
PCB 138	kg/år	0,0000013	0,0000014
PCB 153	kg/år	0,0000012	0,0000013
PCB 180	kg/år	0,0000013	0,0000014

¹ Grön markering betyder mängdförbättring eller likvärdig mängd jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att mängden endast försämras inom 10% från befintlig mängd och röd markering betyder en mängdförsämring jämfört med befintlig mängd.

7.4 Översvämningsrisker

7.4.1 Tidigare skyfallsmodellering – Stockholms stads skyfallskartering

I den fullständiga dagvattenutredningen, övergripande för hela detaljplanområdet, redovisas skyfallsanalys i Scalgo Live från 2021. Regndjup var där baserat på 56 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuter (klimatfaktor 1,25 inkluderat). Detta är baserat på att Stockholms stads skyfallskartering baseras på ett så kallat CDS-regn med dessa förutsättningar (WSP, 2018). Observera att stadens skyfallskartering baseras på en dynamisk modellering som studerar ett skyfallsscenario över 6 timmar som dessutom tar hänsyn till infiltration och dagvattenledningsnät.

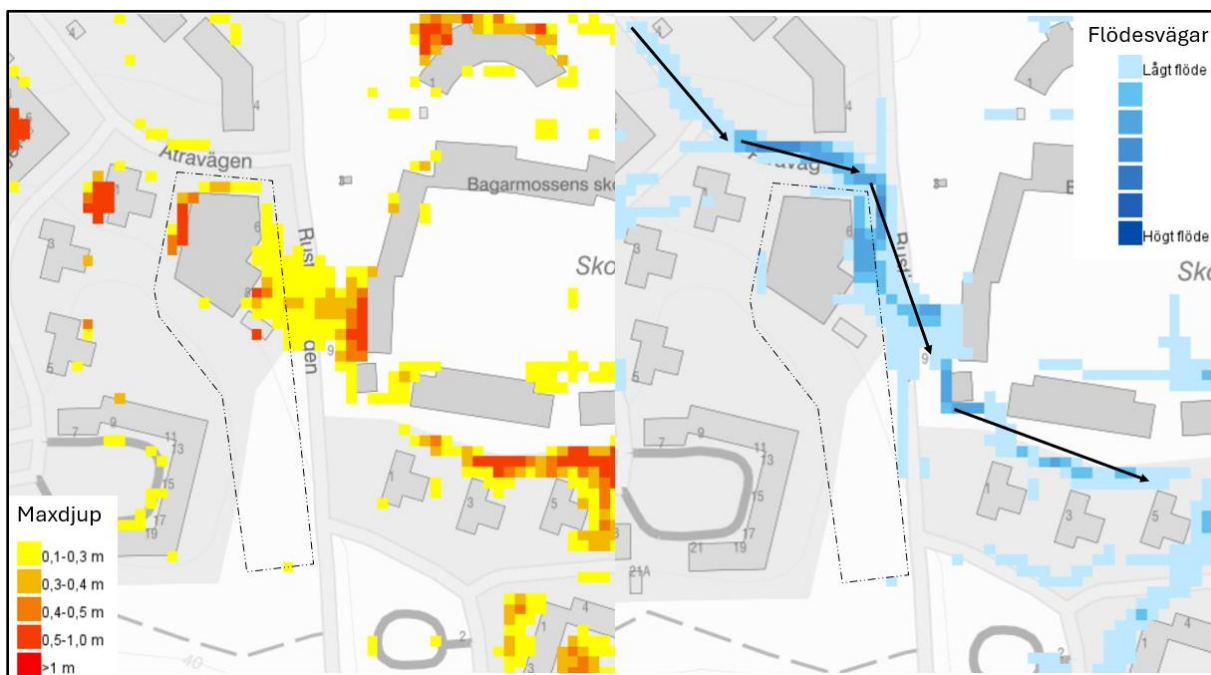
Modelleringen i Scalgo Live är statisk, dvs tar inte hänsyn till det dynamiska tidsförloppet. Sedan 2021 har höjdmodeller uppdaterats och infiltrationsmodell inkorporerats i Scalgo Live vilket ger

en något uppdaterad bild av skyfallssituationen idag. Infiltrationsmodellen i Scalgo Live tillämpas för att mer likna uppbyggnaden av en dynamisk modell, men modellen har fortfarande sina begränsningar jämfört med en dynamisk modellering.

Efter redovisning av stadens skyfallskartering vid de tre kvarteren redovisas skyfallsanalys i Scalgo Live.

7.4.1.1 Kvarter F

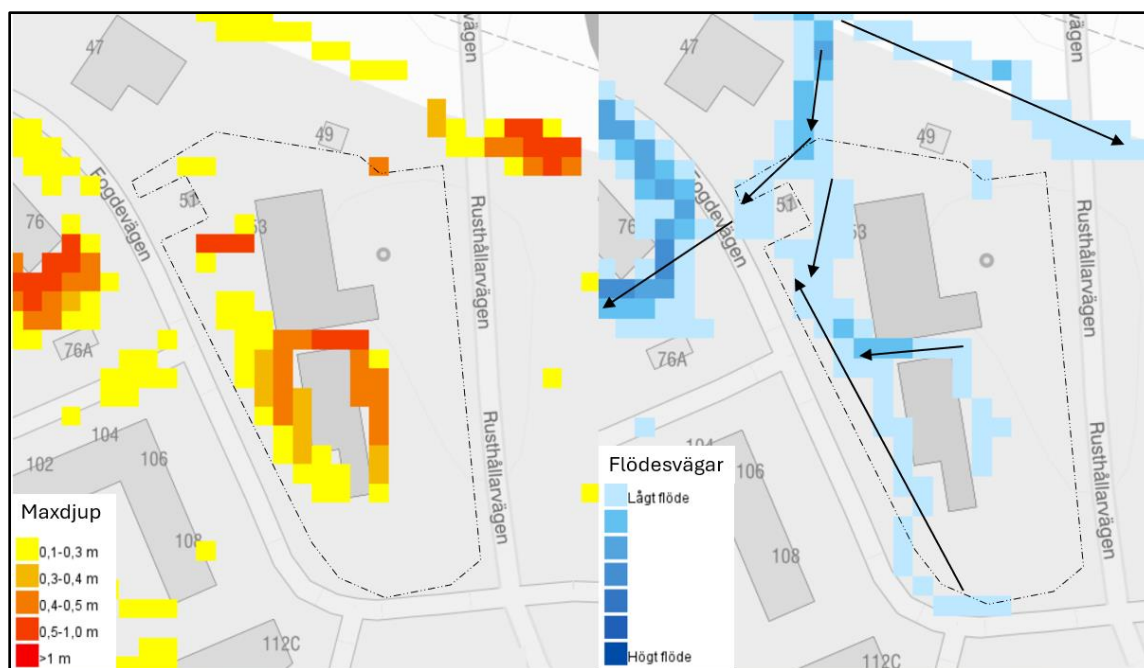
I stadens skyfallskartering ses att vid ett 100-årsregn blir vatten stående kring befintlig byggnad i norra delen av Kvarter F (vattendjup 0,1–1 meter). Flödesvägar går längs med Ätravägen åt öst mot korsningen vid Rusthållarvägen och följer vägen söderut för att sedan avrinna österut (se Figur 7-1).



Figur 7-1. Urklipp ur stadens skyfallskartering (2018) för Kvarter F för befintlig situation.

7.4.1.2 Kvarter H

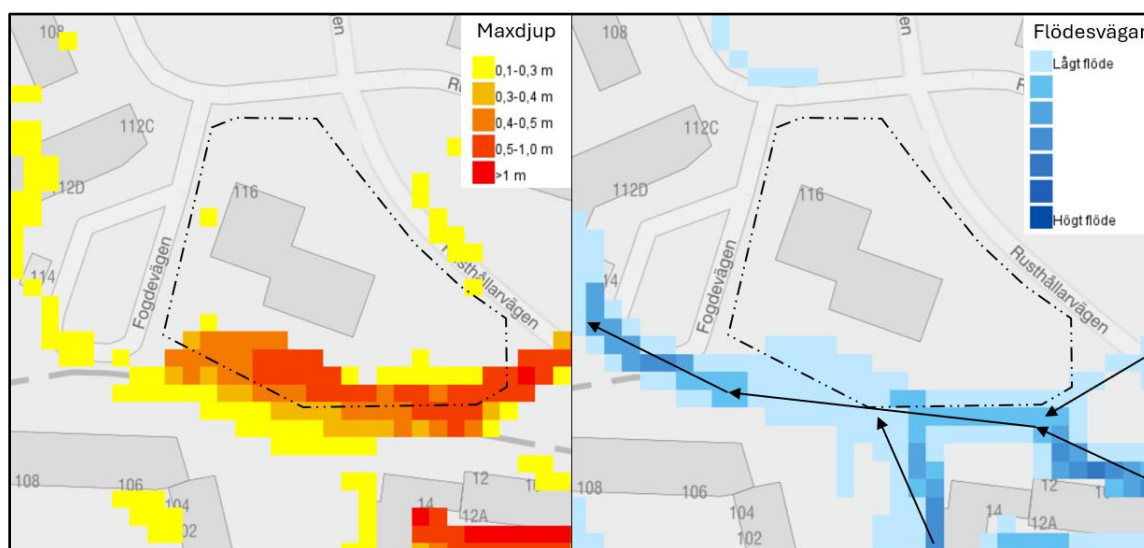
I stadens skyfallskartering ses att vid ett 100-årsregn blir vatten stående kring befintliga byggnader inom Kvarter H (vattendjup 0,1–1 meter). Flödesvägar avleds till en mindre del åt norr och sedan österut, medan större delen av kvarteret avleds över Fogdevägen i väst och sedan vidare åt väster in i bredvidliggande bostadskvarter (se Figur 7-2).



Figur 7-2. Urklipp ur stadens skyfallskartering (2018) för Kvarter H för befintlig situation.

7.4.1.3 Kvarter I

I stadens skyfallskartering ses att vid ett 100-årsregn blir vatten stående söder om Kvarter I (vattendjup 0,1–1 meter). Flödesvägar avleds åt väst längs med gång- och cykelväg (se Figur 7-3).



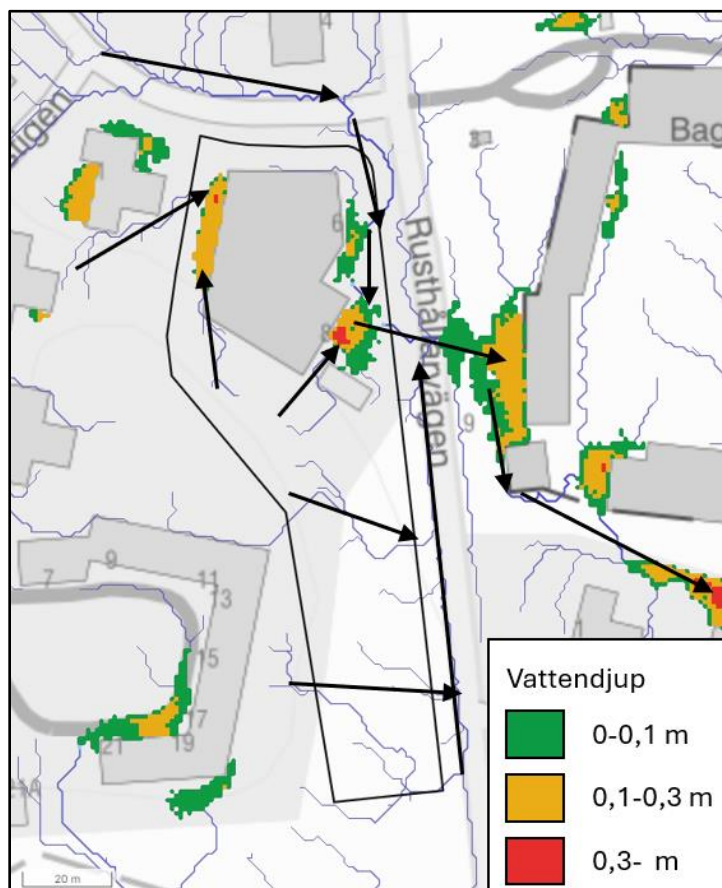
Figur 7-3. Urklipp ur stadens skyfallskartering (2018) för Kvarter I för befintlig situation.

7.4.2 Skyfallsanalys befintlig situation Scalgo Live

Vid analys av skyfall utifrån befintlig situation i Scalgo Live inkluderas klimatfaktor likt så som är gjort i stadens skyfallskartering (WSP, 2018). Regnvolym har modellerats utifrån 100-årsregn med varaktigheten 30 min samt med klimatfaktor, vilket motsvarar 56 mm nederbörd.

7.4.2.1 Kvarter F

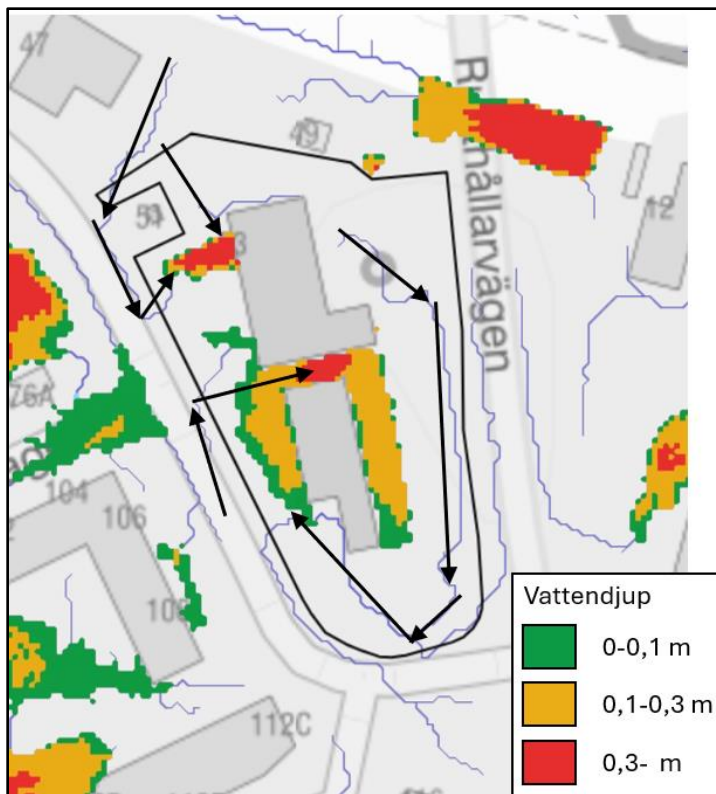
Skyfallsanalysen i Scalgo Live visar för Kvarter F vattendjup mellan 0–0,4 m vattendjup kring den befintliga byggnaden (se Figur 7-4). Stadens skyfallskartering visar på liknande vattendjup, flödesvägarna är lika varandra i de olika modellerna.



Figur 7-4. Skyfallsanalys i Scalgo Live utifrån befintlig situation. Blå linjer motsvarar rinnvägar (förstärkta med svarta pilar). Kvarter F är markerad med svart linje.

7.4.2.2 Kvarter H

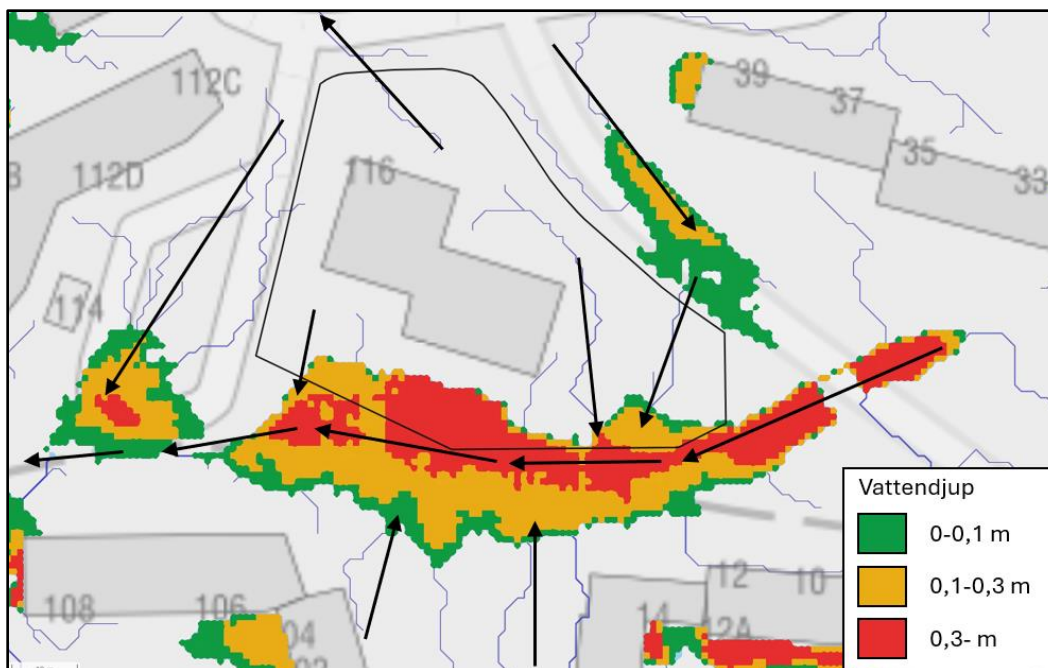
Skyfallsanalysen i Scalgo Live visar för Kvarter H vattendjup mellan ca 0–1 m vattendjup kring de befintliga byggnaderna (se Figur 7-5). I stadens skyfallskartering visas liknande vattendjup. Flödesvägarna är lika varandra i de två olika modellerna.



Figur 7-5. Skyfallsanalys i Scalgo Live utifrån befintlig situation. Blå linjer motsvarar rinnvägar (förstärkta med svarta pilar). Kvarter H är markerad med svart linje.

7.4.2.3 Kvarter I

Skyfallsanalysen i Scalgo Live visar för Kvarter I vattendjup mellan ca 0–0,6 m vattendjup söder om den befintliga byggnaden (se Figur 7-6). I stadens skyfallskartering visas något större vattendjup. Flödesvägarna liknar varandra i de två olika modellerna.



Figur 7-6. Skyfallsanalys i Scalgo Live utifrån befintlig situation. Blå linjer motsvarar rinnvägar (förstärkta med svarta pilar). Kvarter I är markerad med svart linje.

8 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

8.1 Markavvattningsföretag

Utredningsområdet påverkas inte av något markavvattningsföretag (Länskarta, Stockholms län).

8.2 Övriga skyddsvärden (natur/kultur)

Det finns inga kända skyddsvärden gällande natur eller kultur inom utredningsområdet (Länskarta, Stockholms län).

9 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Förslag till anläggningstyper beskrivs övergripande nedan. Där efter redovisas förslag till dagvattenhantering per kvarter. Redovisningen ger en ungefärlig bild av dagvattensystemens erforderliga storlek och möjliga placering inom respektive kvarter. Se även dagvattenplaner i bilaga 1.

9.1 Anläggningstyper

9.1.1 Regnbäddar

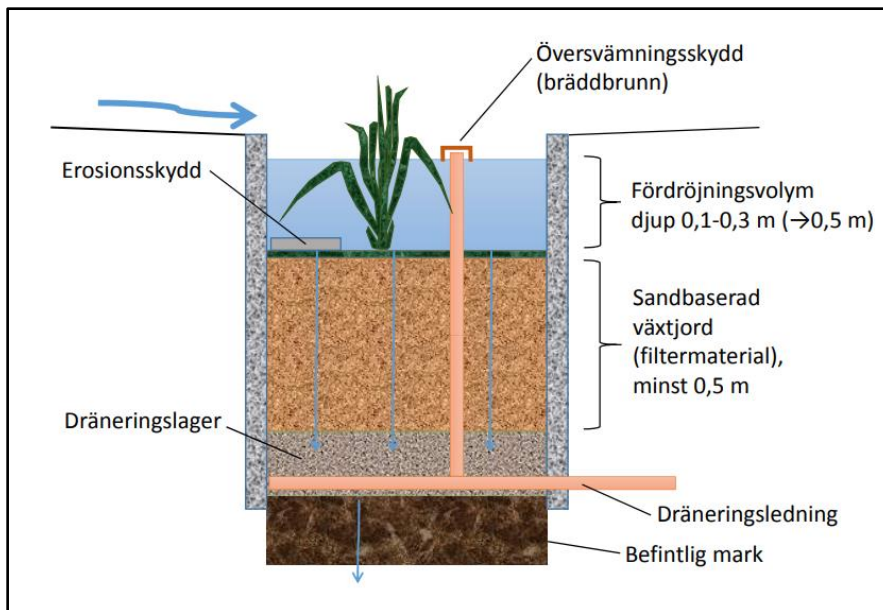
En regnbädd, även kallat växtbädd för dagvattenhantering, anläggs ofta med en ytlig reglervolym för att fördröja de första vattenmängderna av ett regn. Från reglervolymen filtreras sedan dagvattnet genom bädden vilket bidrar till rening. Även vid lägre temperaturer sker rening. Främst då av partiklar och metaller, medan reningen av näringsämnen försämrats. Vid kraftiga regn bräddar dagvatten över till ledning alternativt till omkringliggande mark. Växtbädden bör anpassas efter platsens förutsättningar avseende val av vegetation. För att erhålla god reningseffekt bör växtbädden ha begränsad infiltrationshastighet (rekommenderat 50–300 mm/h). Dränering från växtbädden bör säkerställa att dränering sker inom 12 timmar (se Figur 9-1). Regnbäddens filtermaterial och materialavskiljande lager bedöms ha en porositet på 25%

medan makadam bedöms ha 30% porositet. Det innebär en fördröjningskapacitet på 0,23 m³/m² vid uppbyggnad enligt Figur 9-2.

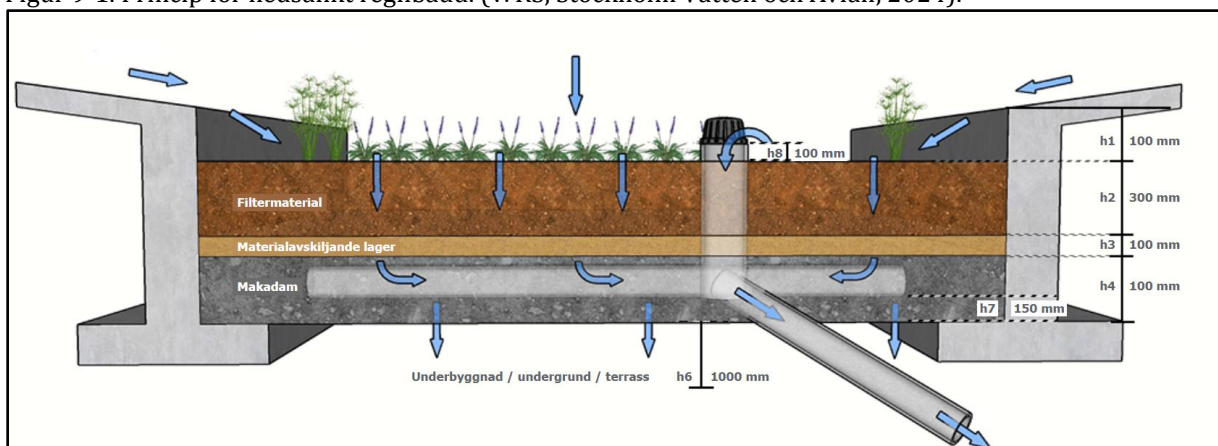
Anläggningen ska utföras så att inlopp och utlopp/bräddfunktion inte sätter igen eller fryser vid minusgrader. Vid torrperioder kan stödbevattning behövas för att växterna i bäddarna ska trivas. Bevattning krävs även när regnbädden etableras tillsammans med kontroller av utvecklingen av växtligheten under ett till två år. Eventuellt behövs kompletterande planteringar (SVOA, 2024a).

Underhåll innefattar ogräsrensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Sedimentfång före inloppet rekommenderas till regnbädden för att inte behöva rensa inlopp och bräddavlopp lika ofta. Däremot behöver då sedimentfånget tömmas regelbundet. Föroreningar ackumulerar oftast på eller nära ytan av regnbädden. Genomsläppligheten minskar med tiden och kan bli igensatt, då behöver ytlagret luckras upp eller tas bort. Att ta bort ytlagret reducerar risken för att de föroreningar som bundits i ytan frisätts genom nedbrytning av organiskt material (SVOA, 2024a).

Anläggningskostnaden för en nedsänkt regnbädd är jämförbar med kostnaden för att anlägga magasin under mark. Platsens förutsättningar påverkar kostnaden. Skötselkostnaderna är liknande som vid skötsel av en robust plantering med fleråriga växter (SVOA, 2024a).



Figur 9-1. Princip för nedsänkt regnbädd. (WRS, Stockholm Vatten och Avfall, 2024).



Figur 9-2. I Stormtac har modellering motsvarande denna typsektion gjorts för beräkning av reningseffekt av regnbäddar.

9.1.2 Skelettjordskonstruktion

Växtbädd med skelettjord anläggs ofta när träd planteras i hårdgjord stadsmiljö i syfte att skapa en stabil konstruktion med hög bärighet. Skelettjord kan också fungera som underjordiska magasin för dagvatten som bidrar med fördröjning och rening samtidigt som växtligheten får vatten.

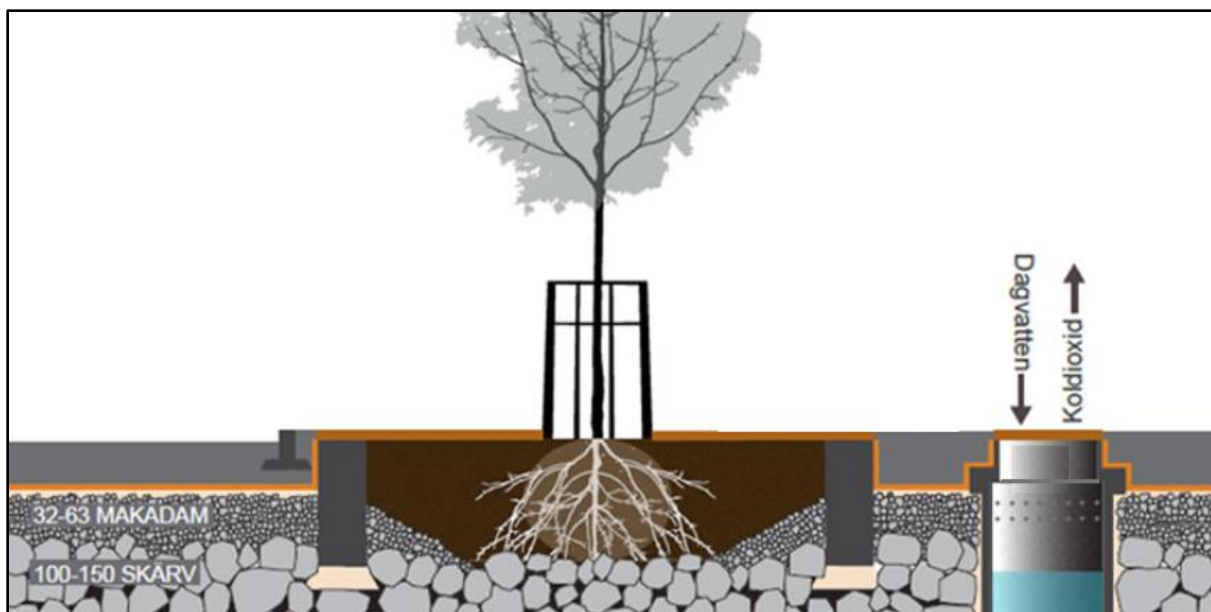
Dagvatten kan ledas till skelettjorden via dagvattenbrunnar med sandfång eller via luftningsbrunnar följt av bräddbrunn och dräneringsledningar (se Figur 9-3). Dräneringsledning för utlopp placeras över skelettjordens botten för att möjliggöra magasinering där partiklar också kan sedimentera. När infiltrationskapaciteten eller fördröjningsvolymen överskrids, kan dagvattnet bräddas till ledningsnät.

Det finns traditionell skelettjordskonstruktion och luftig skelettjordskonstruktion. Båda typerna fylls med makadam. Luftiga skelettjordar innehåller endast makadam, alternativt makadam med inblandad biokol, och har en hög porositet (ca 30%). I en traditionell skelettjord kombineras makadamen med jord (porositet ca 10%) och överlagras med ett luftigt bärlager. Det luftiga

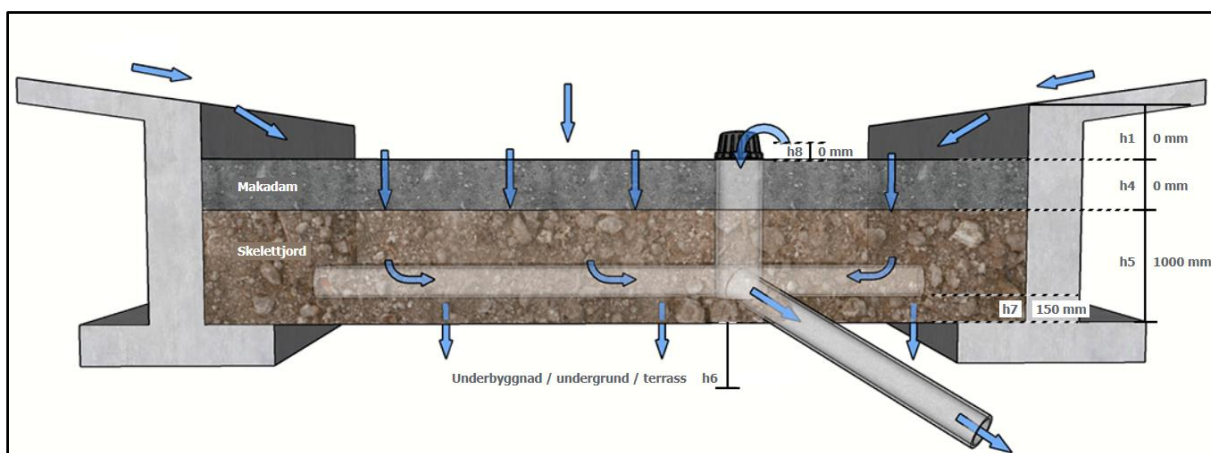
bärlagret har hög porositet, medan jorden minskar porositeten i det underliggande makadamlagret. Skelettjordens djup anpassas efter markförutsättningar samt behov för dagvatten och växtlighet/träd.

Rening i en skelettjordskonstruktion sker genom filtrering, sedimentation och trädens/växtlighetens upptag av näringsämnen. Reningseffekten för partikelbundna föroreningar är god medan de lösta föroreningarna har sämre reningseffekt i en luftig skelettjordskonstruktion. Reningseffekten för de lösta föroreningarna är bättre i en traditionell skelettjord då den innehåller mindre fraktioner. Träd och växtligheten bidrar med rening av näringsämnen under växtsäsong. Under vintern finns risk att skelettjorden fryser, vilket minskar infiltrationen och reningseffekten. Skelettjord som anläggs under tät beläggning kräver regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln till träd/växtlighet behålls. Brunnar bidrar till syresättning av det luftiga bärlagret. Är föroreningsbelastningen hög kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum då partiklar sätter igen materialet och minskar infiltrationskapaciteten (SVOA, 2024b).

Kostnaderna för att anlägga träd med skelettjord i samband med nybyggnation är dyrare än att plantera träd i enbart planteringsjord. En större del av kostnaden beror på arbetsmomentet att blanda jord och makadam. Av den anledningen kan luftig skelettjord vara billigare. Kostnader tillkommer för fyllnadsmaterial, planteringslåda och brunnar. Kostnader är högre i befintliga stadsmiljöer, där det kan innebära extra grävinsatser eller omläggning av ledningar (SVOA, 2024b).



Figur 9-3. Princip för skelettjord med trädplantering. (Stockholm Vatten och Avfall, 2024).



Figur 9-4. Exempel från Stormtac på modellerad typsektion för skelettjordsanläggning. Djup varierar.

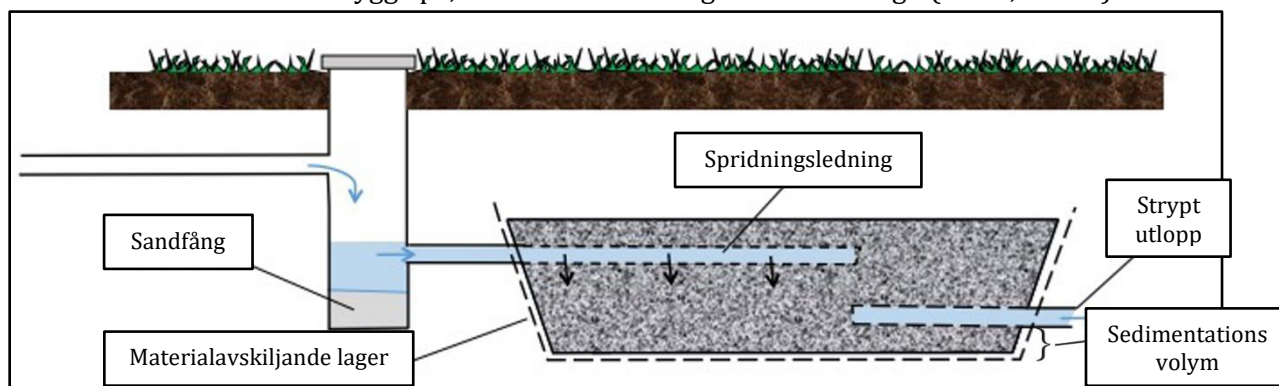
9.1.3 Avsättningsmagasin (makadammagasin)

Avsättningsmagasin (även kallat makadammagasin) är en dagvattenlösning som både fördröjer och renar. Tillrinning till magasin kan ske via dagvattenbrunn (med sandfång) till slutet system under mark. Föreslagna makadammagasin i denna utredning har en antagen porvolym på 30%. Avledning från magasin sker via strypt utlopp. Se Figur 9-5. Med utformning enligt Figur 9-6 bedöms $0,45 \text{ m}^3/\text{m}^2$ kunna fördröjas.

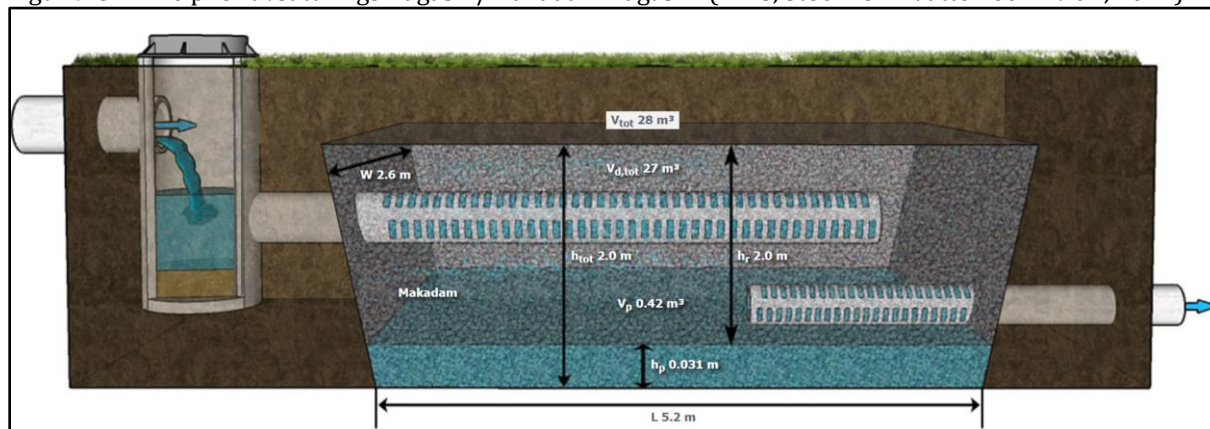
Rening sker främst genom sedimentation. Avsättningsmagasin är lämplig där det är platsbrist och kan utföras täta där det inte är lämpligt att tillåta infiltration, alternativt där grundvattennivån är hög. Magasinet kan utformas med bräddfunktion för att leda förbi extremflöden för att minska risk för att sediment ska spolats ut ur magasinet. Reningseffekten för partikelbundna föroreningar är god. Förmåga att rena lösta föroreningar är sämre. Magasin med avskiljande filter kan öka reningseffekt för både lösta och partikelbundna föroreningar. Anläggningen ska utföras så att inlopp och utlopp/bräddfunktion inte sätter igen eller fryser vid minusgrader. Saltning av vägar kan bidra till att reningen av metaller försämras. Föreslagna

magasin planeras att främst hantera takvatten som är relativt rent och innehåller mindre mängder sediment jämfört med annat dagvatten.

För underjordiska anläggningar behöver sandfång tömmas regelbundet. Att anlägga ett avsättningsmagasin är relativt kostsamt, men är ett bra alternativ där det är platsbrist. Magasin som inte går att tömma lämpar sig där föroreningsbelastningen är låg. Vid högre belastning kan slam och sediment snabbt bygga på, vilket förkortar magasinets livslängd (SVOA, 2024c).



Figur 9-5. Princip för avsättningsmagasin/makadammagasin. (WRS, Stockholm Vatten och Avfall, 2024).



Figur 9-6. I Stormtac har modellering motsvarande denna typsektion gjorts för beräkning av reningseffekt för avsättningsmagasin/makadammagasin.

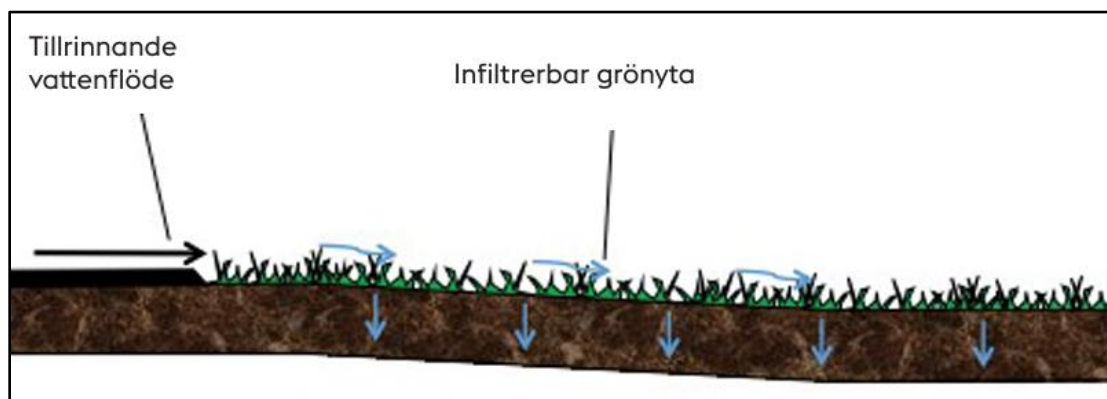
9.1.4 Nedsänkta grönytor (torrdamm/infiltration i grönyta)

Grönytor kan utformas nedsänkta för att bidra med fördröjning och rening av dagvatten (se Figur 9-7). I detta fall planeras Kvarter H med en innergård vars centrala delar utformas med skålformad gräsyta (delområde AO 3:4) för att ta hand om markytornas dagvatten. Inom Kvarter H anläggs innergården på bjälklag vilket gör att ingen naturlig infiltration kan ske till grundvattnet. I stället byggs innergården upp med dränerande lager under grönytans filtermaterial och terrassbrunnar för avledning av det dagvatten som uppstår på innergården. Med utformning enligt Figur 9-8 bedöms $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$ kunna fördröjas. Nedsänkningen av innergården bidrar också till fördröjning av skyfallsvolymer innan bräddning sker ytligt ut från innergården.

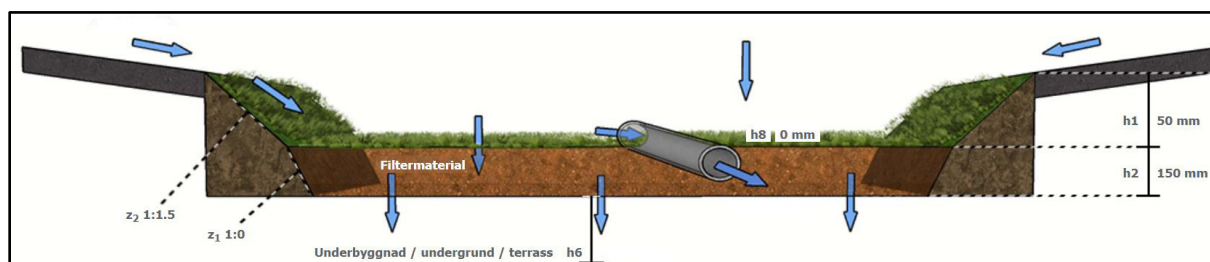
Även inom Kvarter F planeras nedsänkta grönytor att hantera dagvatten. I dessa delar placeras anläggningen utanför bjälklag, vilket möjliggör viss infiltration. Här har en nedsänkning på 6 cm antagits och ett filtermaterial på 20 cm med porositet 15%, vilket fördröjer $0,09 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

Reining sker genom fastläggning av partiklar i grönytan. Infiltrationshastigheten genom grönyttans filtermaterial styr reningseffekten för lösta föroreningar. Långsam infiltration ger bättre rening, men kan också bidra till att vatten blir stående på innergården under längre tid. Infiltrationshastighet för en gräsyta kan variera mellan 10–100 mm/h. Även grönyttans växtlighet bidrar med rening av näringsämnen. Under vintern minskar reningseffekten, då växtligheten inte tar upp näring från dagvattnet i samma utsträckning, men också på grund av minskad infiltrationskapacitet. En högre ursprunglig infiltrationshastighet bidrar till lägre risk för igenfrysning av grönyttan. Under torrperioder kan stödbevattning behövas för att gräset inte ska gulna. Dagvattnets föroreningsinnehåll till grönyttan bedöms inte vara högt då det endast är takytor och innergårdens markytor inom Kvarter H som avleds till grönyttan och därför är det inget hinder att också utnyttja ytan för rekreation.

Bevuxna grönytor med etablerad växtlighet är relativt lätta att underhålla. Underhåll innefattar renhållning (borttagning av skräp/löv) och gräsklippning/ansning av växtlighet. Föroreningar ackumulerar oftast på eller nära ytan av regnbädden. Genomsläppligheten minskar med tiden och kan bli igensatt, då behöver ytlaget luckras upp eller tas bort. Kostnaderna för att anlägga och sköta infiltrerande nedsänkta grönytor är generellt sett låga (SVOA, 2024d).



Figur 9-7. Princip för infiltration i grönyta där dagvattnet leds till ytan på bred front. Infiltrationsförmåga kan förstärkas med underliggande filtermaterial med högre infiltrationskapacitet (exempelvis sandjord). (WRS, Stockholm Vatten och Avfall, 2024).



Figur 9-8. Exempel från Stormtac på modellerad typsektion för nedsänkt grönyta/torrdamm. Djup varierar.

9.1.5 Makadamdike

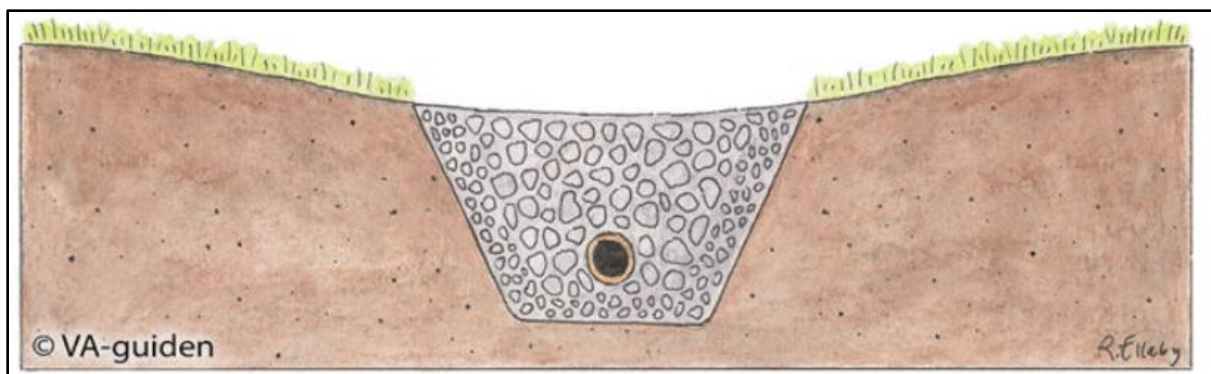
Makadamdike, även kallat krossdike bidrar främst med fördröjning och avledning av dagvattnet, men har också en renande effekt (se Figur 9-9 och Figur 9-10). Makadamdiken kan anläggas där platsbrist råder då makadamdiken kräver mindre ytbehov än exempelvis svackdiken. Tillrinning mot makadamdike sker ytligt mot diket. Makadamdiket anläggs därför något nedsänkt, en

dräneringsledning kan anläggas vid dikets botten om infiltrationskapaciteten i marken är begränsad och anslutas till dagvattennät. Porositeten för makadam utan nollfraktion är antagen till 30%. Djupet för dikena varierar då det anpassas till den lokala platsen. Bottenbredd för dike bör minst vara 0,5 m. Längslutning rekommenderas vara svag för att diket ska bidra med fördröjning. Längslutning bör inte överstiga 1 procent. Höjdsättning kring dike behöver vara genomtänkt för att flöden som bräddar över diket inte ska orsaka problem mot omgivningen. Även bräddbrunnar kan användas för att säkerställa avledning vid bräddning.

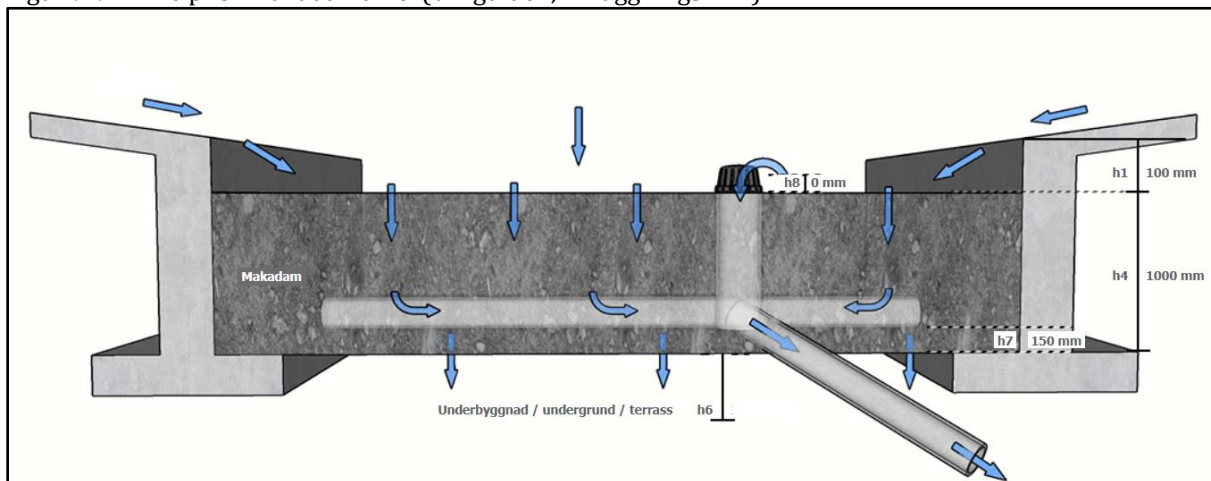
Rening i makadamdiken sker främst genom sedimentering av partiklar och partikelbundna föroreningar. Om dräneringsröret i makadamdiket anläggs upphöjt från dikets botten skapas även ett slags sedimentationsmagasin under röret som kan bidra till ytterligare rening. Reningen för lösta föroreningar är sämre.

Makadamdiken kan också fungera som skyfallsvägar för avledning av extrema flöden då makadamen är relativt beständig mot erosion.

Under vinter finns risk att det sker igenfrysning i anläggningen vilket minskar infiltration och reningeffekt. Ett makadamdike kräver renhållning och rensning av ogräs. Kontroll så att diket inte sätter igen och kontroll av eventuell bräddfunktion behövs. På längre sikt kan makadamen behöva bytas ut i anläggningen för att kunna ta bort de sedimenterade partiklarna i diket. Makadamdiken är relativt billiga att anlägga jämfört med underjordiska anläggningar eller regnbäddar (SVOA, 2024e).



Figur 9-9. Princip för makadamdike. (VA-guiden, Anläggningswiki).



Figur 9-10. Exempel från Stormtac på modellerad typsektion för makadamdike. Djup varierar.

9.2 Åtgärder inom Kvarter F

Kvarter F har delats in i 15 delavrinningsområden baserat på planerad höjdsättning och möjlig hantering av dagvatten. För Kvarter F är det möjligt höjdmässigt att ansluta hela kvarterets dagvatten till samma anslutningspunkt i kvarterets östra del med självfall.

Takdagvatten från tak som lutar mot Rusthållarvägen (delområde AO 2, AO 3, AO 4) föreslås hanteras i underjordiska makadammagasin. Övriga takytor (AO 5, AO 6, AO 10, AO 14 och AO 15) föreslås avledas till växtbaserade regnbäddar. I delar där förgårdsmark mot gata inte kan avrinna mot regnbäddar (AO 5 och AO 6) föreslås markytorna avledas via brunn till skelettjordsanläggning i anslutning till regnbädd.

Takytor och mark inom AO 1 föreslås avledas mot nedsänkt grönyta för infiltration. I syd föreslås takytor och markytor (AO 7, AO 8) avledas mot makadamdike. Inom AO 9 avleds ytorerna förslagsvis först till nedsänkt grönyta följt av makadamdike.

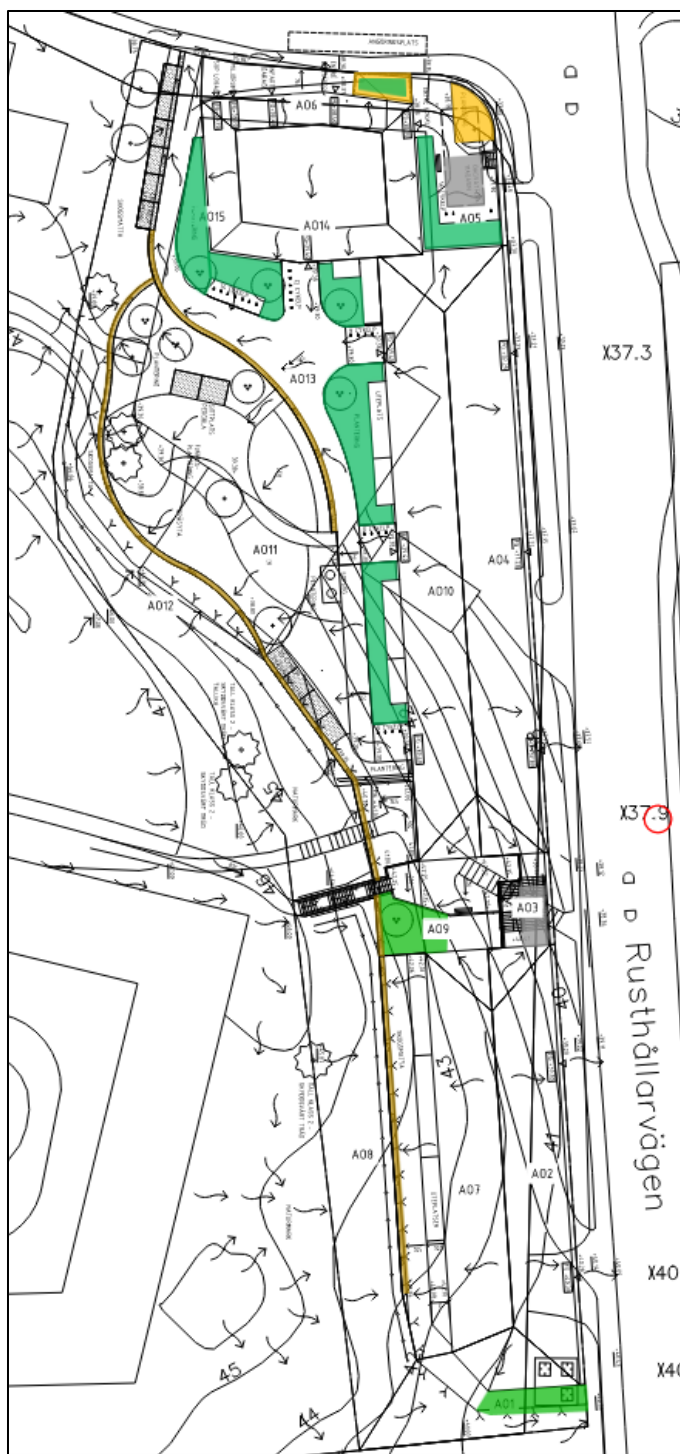
Markytorna inom AO 11 och AO 12 föreslås avledas mot makadamdike. Inom AO 11 avleds dagvatten förslagsvis först mot nedsänkt grönyta som sekundärt bräddar mot makadamdiket. Detta dike ligger utanför bjälklag och rekommenderas ha ytligt reglerdjup på 10 cm och anläggningsdjup på 1 meter avseende makadam (totaldjup 1,1 m). AO 13 föreslås avledas till makadamdike som till stor del ligger ovan bjälklag, varför dikets totaldjup begränsas till 0,5 med reglerdjup 5 cm och makadamdjup 45 cm.

Utöver detta föreslås att tak över cykelparkeringar utförs som gröna tak för att minska avrinningen från dessa tak.

I Tabell 9-1 redovisas anläggningsdata för föreslagen dagvattenhantering inom Kvarter F. Observera att erforderlig volym ofta är något större än fördröjningsbehovet. Detta beror på att dimensionering med hänsyn till reningseffekt (dimensionering i Stormtac) ibland kräver ett större ytbehov än själva fördröjningsbehovet. Urklipp ur dagvattenplan visas i Figur 9-11.

Tabell 9-1. Anläggningsdata för föreslagna dagvattenåtgärder inom Kvarter F.

Delområde	Fördröjningsbehov (m ³)	Anläggningstyp	Ytbehov (m ²)	Djup/uppbyggnad (mm)	Erforderlig volym (m ³)
A01	1,8	Nedsänkt grönyta	29	60/200	2,6
A02 + A03	7,0	Makadammagasin	16	1500	7,2
A04	7,8	Makadammagasin	18	1500	8,1
A05 - Tak	1,6	Regnbädd	8,3	100/300/100/100	1,9
A05 - Mark	1,8	Skelettjord	6,2	1000	1,9
A06 - Tak	1,2	Regnbädd	6,3	100/300/100/100	1,5
A06 - Mark	0,9	Skelettjord	16	300	1,4
A07 + A08	8,8	Makadamdike	23	10/1000	9,2
A09	2,5	Nedsänkt grönyta	37	60/200	3,1
A09	-	Makadamdike	3,2	10/1000	1,3
A010	8,3	Regnbädd	44	100/300/100/100	10
A011+ A012	7,4	Makadamdike	20	10/1000	8,0
A013	5,1	Makadamdike	31	50/450	5,7
A014	4,7	Regnbädd	25	100/300/100/100	5,8
A015	1	Regnbädd	5,3	100/300/100/100	1,2
Summa	60				68,9



Figur 9-11. Urklipp från dagvattenplan (Bilaga 1.1)

9.3 Åtgärder inom Kvarter H

Kvarter H har delats in i 6 olika delavrinningsområden baserat på planerad höjdsättning och möjlig hantering av dagvatten. För Kvarter H bedöms att det höjdmässigt är möjligt att ansluta hela kvarterets dagvatten till samma anslutningspunkt i kvarterets nordvästra del med självfall.

Främst föreslås dagvatten hanteras i växtbaserade regnbäddar. Detta bedöms möjligt för delområde AO 1, AO 3:1-AO 3:3, AO 5 och AO 6. Dessa kan även, där så är lämpligt, kompletteras med skelettjordskonstruktioner i syfte att tillskapa mer fördröjningsvolym.

Inom delar av kvarteret är avledning till regnbäddar inte möjlig (delområde AO 2 och AO 4). Det gäller främst takavvattning (relativt rent dagvatten) som avleds mot gata där förgårdsmarken inte rymmer plats för regnbäddar eller andra ytliga och växtbaserade åtgärder. Där föreslås i stället avledning med ledning mot underjordiska makadammagasin (eller likvärdigt). Magasin för AO 4 kan med fördel kompletteras med, eller ersättas med, skelettjordskonstruktion tillsammans med planteringsytor inom AO 5. Då kan träd eller andra vegetationsytor även nyttja dagvattnet.

Takvatten som avleds mot innergård (AO 3:1-AO 3:3) föreslås hanteras i regnbäddar medan själva gårdsytorna (AO 3:4) avleds mot nedsänkta grönytor i mitten av gården. Innergården ligger ovan bjälklag vilket innebär att bräddning av dagvatten bör ske mot terrassbrunnar. Situationsplanens höjdsättning av innergården möjliggör att vatten bräddar ytligt ut från kvarteret mot gata eller grönyta utan att orsaka skada på byggnaderna vid händelse av skyfall.

Utöver detta föreslås att tak över cykelparkeringar utförs som gröna tak för att minska avrinningen från dessa tak.

I Tabell 9-2 nedan redovisas anläggningsdata för föreslagen dagvattenhantering inom Kvarter H. Urklipp ur dagvattenplan visas i Figur 9-12.

Tabell 9-2. Anläggningsdata för föreslagna dagvattenåtgärder inom Kvarter H.

Delområde	Fördröjningsbehov (m³)	Anläggningstyp	Ytbehov (m²)	Djup/uppbyggnad (mm)	Erforderlig volym (m³)
A01	5,5	Regnbädd	42	100/300/100/100	9,7
A02	8	Makadammagasin	18	1500	8,1
A03:1	7,9	Regnbädd	60	100/300/100/100	13,8
A03:2	2,7	Regnbädd	21	100/300/100/100	4,8
A03:3	9,3	Regnbädd	71	100/300/100/100	16,3
A03:4	8,7	Nedsänkt grönyta	174	50/150	12,6
A04	11,1	Makadammagasin	25	1500	11,2
A05	3,3	Regnbädd	25	100/300/100/100	5,8
Summa	56,3				82,3



Figur 9-12. Urklipp från dagvattenplan (Bilaga 1.2)

9.4 Åtgärder inom Kvarter I

Kvarter I har som redovisats ovan (avsnitt 4.6.6), delats upp i ytor som förblir oförändrade och ytor som planeras att byggas om. Inom ytorna som kommer att byggas om har 5 olika delavrinningsområden tagits fram baserat på planerad höjdsättning och möjlig hantering av dagvatten. För Kvarter I bedöms att det är möjligt höjdmässigt att ansluta delområde AO 2, AO 3 och AO 5:s dagvatten till en ny anslutningspunkt i kvarterets norra del med självfall, medan AO 1 och AO 4 bedöms kunna anslutas med självfall till befintlig anslutningspunkt i södra delen av kvarteret.

Dagvatten från delområdena föreslås främst hanteras i växtbaserade regnbäddar. Dessa kan, där extra fördröjningsbehov finns, kompletteras med skelettjordskonstruktioner.

Situationsplanens höjdsättning av kvarteret möjliggör att vatten som bildas inom kvarteret avleds ytligt ut från kvarteret mot gata eller grönyta/gångväg utan att orsaka skada på byggnaderna vid händelse av skyfall. Med tillrinningen från Rusthållarvägen, som idag avrinner mot kvarterets östra delar vid skyfall, är det viktigt att ha en robust och anpassad höjdsättning i öst samt att det tillskapas en skyfallspassage öster om kvarteret för att inte orsaka skador på den nya bebyggelsen.

Vissa ytor bör utformas nedsänkta inom och vid kvarteret i syfte att fördröja skyfallsvolymer för att inte förvärra den skyfallssituation som idag finns söder om kvarteret. Detta har implementerats i utredd situationsplan.

Utöver detta föreslås att tak över cykelparkeringar och miljöhus utförs som gröna tak för att minska avrinningen från dessa tak.

I Tabell 9-3 nedan redovisas anläggningsdata för föreslagen dagvattenhantering inom Kvarter I. Urklipp ur dagvattenplan visas i Figur 9-13.

Tabell 9-3. Anläggningsdata för föreslagna dagvattenåtgärder inom Kvarter I.

Delområde	Fördröjningsbehov (m³)	Anläggningstyp	Ytbehov (m²)	Djup/uppbyggnad (mm)	Erforderlig volym (m³)
AO1	4	Regnbädd	31	100/300/100/100	7,1
AO2	5,3	Regnbädd	39	100/300/100/100	9,0
AO3	6,2	Regnbädd	47	100/300/100/100	10,8
AO4	5,8	Regnbädd	44	100/300/100/100	10,1
AO5	1,2	Regnbädd	9	100/300/100/100	2,1
Summa	22,6				39,1



Figur 9-13. Urklipp från dagvattenplan (Bilaga 1.3).

9.5 Underhåll

För att bevara god och bibehållen funktion i dagvattensystemet krävs skötsel och underhåll av dagvattenanläggningarna. Driftsinstruktioner bör tas fram för respektive anläggning. Det är lämpligt att den som projekterar en anläggning också tar fram driftinstruktionerna. Det kan exempelvis innebära rensning av infiltrationszon, byte av filtermedia eller skörd av växtmaterial.

Driftinstruktionerna bör samlas i en skötsel- och underhållsplan. Skötsel- och underhållsplanen ska innehålla information om respektive dagvattenanläggnings konstruktion och funktion samt instruktioner för skötsel, underhåll och frekvenser.

10 HANTERING AV SKYFALL

En bedömning av översvämningsrisker beskrivs i detta avsnitt. Därtill ges en bild över hur extrem nederbörd skulle kunna hanteras för att riskminimera den planerade situationen inom de tre kvarteren. Benämningen "hantering" avser i detta avsnitt utjämning (fördröjning) och avledning. Förslag till skyfallshantering med sekundära avrinningsvägar inom kvarteren tillsammans med planerade lågpunkter, som kan fungera som tillfälliga översvämningsytor, illustreras i Bilaga 2.

10.1 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Vid kraftiga regn ska dagvattnet inom kvarteren på ett säkert sätt kunna rinna ytligt. Därför krävs noggrann höjdsättning som skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från det egna kvarteret samt från omgivande mark. Sekundära rinnvägar ut från området ska planeras så att inga byggnader tar skada vid eventuell översvämning. Noggrann höjdsättning krävs för att skydda den planerade bebyggelsen mot ytligt förekommande flöden från själva utredningsområdet samt från tillrinnande flöden från uppströmsområden. Höjdsättning ska göras så att den ytliga avrinningen ut från planområdet kan ske obehindrat med självfall. Marken ska luta ut från byggnader. Lågstråk läggs mellan byggnader där dagvatten kan rinna ut och vidare på ytan vid händelse av översvämning.

Det är viktigt att entréer och garageinfarter som vetter mot gaturum som tar emot sekundär avrinning höjdsätts med god marginal ovan gaturummens nivå. Enligt P110 (Svenskt Vatten, 2019) ska utformning ske så att skador på bebyggelse ej uppstår vid regn upp till storleksordningen 100-årsregn med klimatkompensering.

100-årsregn kan vara korta och intensiva, vilket genererar höga flöden under kort tid. De kan också vara lågintensiva men extremt långvariga, vilket genererar mycket stora vattenvolymer. Därför bör man säkra för bägge typer genom höjdsättning som tar hänsyn till kraftiga flöden och dämning vid lågpunkter.

10.2 Lågpunkter och instängda områden

Ur ett skyfallshanteringsperspektiv är det positivt att bevara, vidareutveckla och planera lågpunkter för att optimera fördröjning. Lågpunkter utgör platser där dagvatten tillfälligt tillåts att dämma. För att undvika risk för skada ska byggnader placeras på erforderligt avstånd och med korrekt höjdsättning i förhållande till lågpunkternas ytliga bräddnivåer.

Inom kvarteren bedöms inte några skadeverkande instängda områden finnas, som inte går att åtgärda utifrån situationsplanens föreslagna höjdsättning. Dock finns det befintlig översvänningsproblematik omkring kvarterens mark.

10.3 Åtgärdsnivå skyfallshantering

Riktlinjer från staden gällande skyfall består i att redovisa en bedömning av hur skyfall ska hanteras på kvartersmarken med sekundära avrinningsvägar samt hur bebyggelse och hårdgjorda ytor ska placeras för att inte komma i kontakt med eventuella skyfallsvägar, instängda områden och översvänningsområden. Redovisning ska också ske för eventuella åtgärder (översvänningsytor, höjdsättning etcetera) som behövs inom för att hantera skyfall inom kvartersmarken samt vilka områden som är inte är lämpliga att bebygga med tanke på skyfall. Kravställning gäller alltså främst avledning via sekundär avrinning. Det finns inga krav gällande utjämning av skyfallsvolymer.

Beräkning avseende erforderlig utjämning av skyfall har satts till att motsvara nederbördsvolymer som uppstår vid ett regn med återkomsttiden 100 år med varaktigheten 30 minuter, vilket motsvarar 56 mm. Nederbördsvolymer beräknas fram baserat på reducerad area (Ared. extrem) för respektive kvarter och delavrinningsområde.

Delar av nederbördsvolymer som bildas vid 100-årsregnet bör utjämnas inom kvartersmarken där så är möjligt. Viktigast för kvartersmarken är att höjdsättning för planerad situation

möjliggör sekundär avrinning ut från bebyggelsen. Därefter bedöms att resterande nederbördsvolym bör utjämnas inom allmän platsmark.

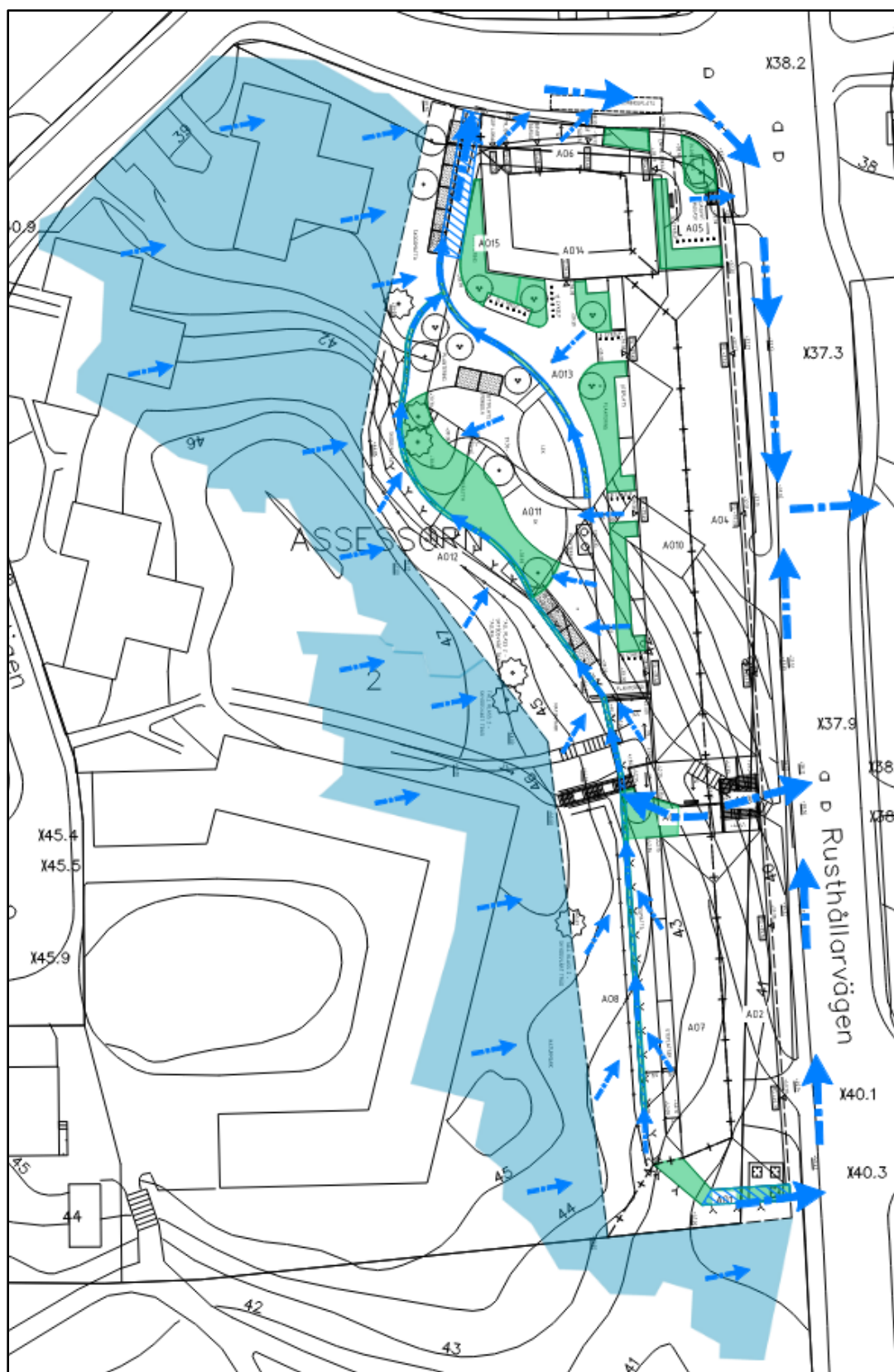
10.4 Hantering av skyfall och översvämningar, Kvarter F

Vid nyexploatering av kvarteret byggs dess befintliga lågpunkter bort. Med planerad höjdsättning kan man säkra den nya bebyggelsen så att risk för översvämning minskas.

Inom Kvarter F motsvarar nederbördsmängden för ett 100-årsregn 217 m³ för den planerade situationen. Vid skyfall avleds alla delområden slutligen mot lågpunkt i öst.

Ytliga skyfallsvolymer kan utjämnas där det planeras nedsänkta regnbäddar, nedsänkta grönytor och makadamdiken. Dock hanteras inte skyfall i underjordiska magasin och i skelettjordskonstruktioner under hårdgjord mark, eftersom underjordiska anläggningar och ledningar bedöms gå fulla vid skyfall. Det innebär att ytor för skyfallshantering saknas för delområde AO 2, AO 3 och AO 4 samt delar av AO 5 och AO 6. Totalt utjämnas 72,5 m³ ytligt inom kvarteret, vilket betyder att 144,7 m³ återstår att hantera inom allmän platsmark.

Därtill sker diffus tillrinning in mot kvarterets innergård motsvarande 60 l/s vid ett 100-årsregn. Detta flöde föreslås avledas i det makadamdike som också tar emot dagvatten från AO 7, AO 8, AO 11 och AO 12 (se Figur 10-1 samt Bilaga 2.1).



Figur 10-1. Skiss för skyfallshantering inom Kvarter F. Svart plus-linje visar vattendelare vid skyfall. Blå pilar visar sekundära avrinningsvägar vid skyfall och gröna ytor planeras nedsänkta för att hantera skyfallsvolymer. Skyfallspassager visas med blå skrafferade ytor. Ljusblå ytor visar tillrinningsområden mot kvarteret.

10.5 Hantering av skyfall och översvämningar, Kvarter H

Vid nyexploatering av kvarteret byggs dess befintliga lågpunkter bort. Med planerad höjdsättning kan man säkra att den planerade bebyggelsen inte riskerar att översvämmas. Det är önskvärt att tillskapa plats för de vattenvolymer som uppstår vid skyfall idag inom kvartersmarken, för att inte belasta nedströms områden med dessa volymer vid händelse av översvämning.

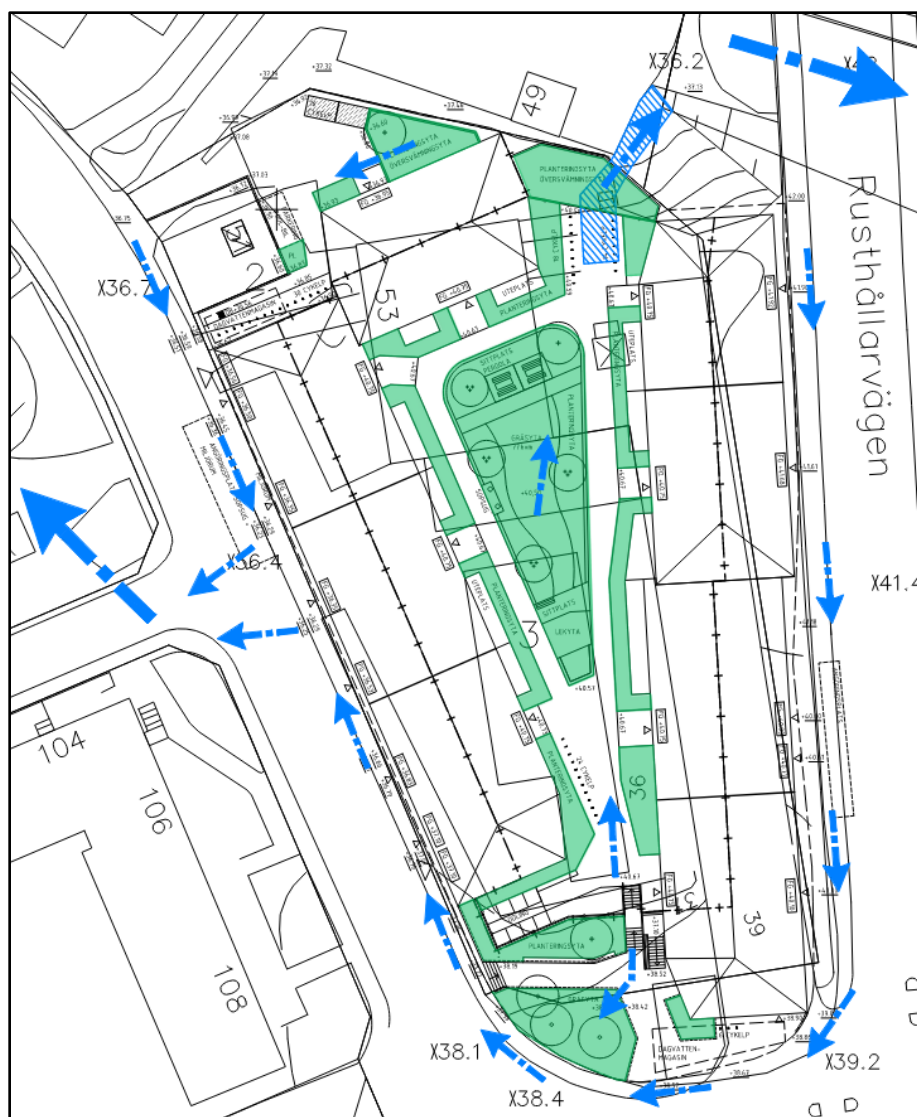
Det är svårt att både inrymma den nya bebyggelsen och samtidigt inrymma ytor för utjämning av skyfallsvolymer. Dels den skyfallsvolym som bildas utifrån befintlig situation, dels den volym som tillkommer i och med förtätningen.

Inom Kvarter H motsvarar nederbördsmängden för ett 100-årsregn 191 m³ för den planerade situationen. Av dessa bedöms ca 52% (99 m³) avledas norrut (delområde AO 3), och 48% (92 m³) mot väst (delområde AO 1, AO 2, AO 4 och AO 6).

För det västra avrinningsområdet kan nedsänkta ytor inom AO 1, AO 2, AO 4 och AO 5 tillskapa ytliga volymer motsvarande 23 m³ innan bräddning sker ut mot Fogdevägen i väst, vilket innebär att 69 m³ återstår att hantera inom allmän platsmark väster om kvarteret. Om både befintliga skyfallsvolymer och planerade skyfallsvolymer skulle hanteras inom västra avrinningsområdet skulle hela 194 (102+92) m³ behöva inrymmas. Eftersom endast 23 m³ av dessa ryms given planerad situation återstår 171 m³ att hantera inom allmän platsmark i väst.

För ytor inom AO 3, som avleds norrut, kan ytliga volymer tillskapas motsvarande 62 m³ för att utjämna skyfall innan bräddning sker vidare norrut mot parksstråket norr om kvarteret. Baserat på planerad situation uppstår 99 m³ men endast 62 m³ kan ryms inom aktuell situationsplan. Det innebär att 37 m³ återstår att utjämna nedströms inom allmän platsmark för det norra avrinningsområdet.

Totalt kan 85 m³ utjämnas inom kvarteret, vilket motsvarar 45% av den skyfallsvolym som uppstår vid 100-årsregn baserat på planerad situation (se Figur 10-2 samt Bilaga 2.2).



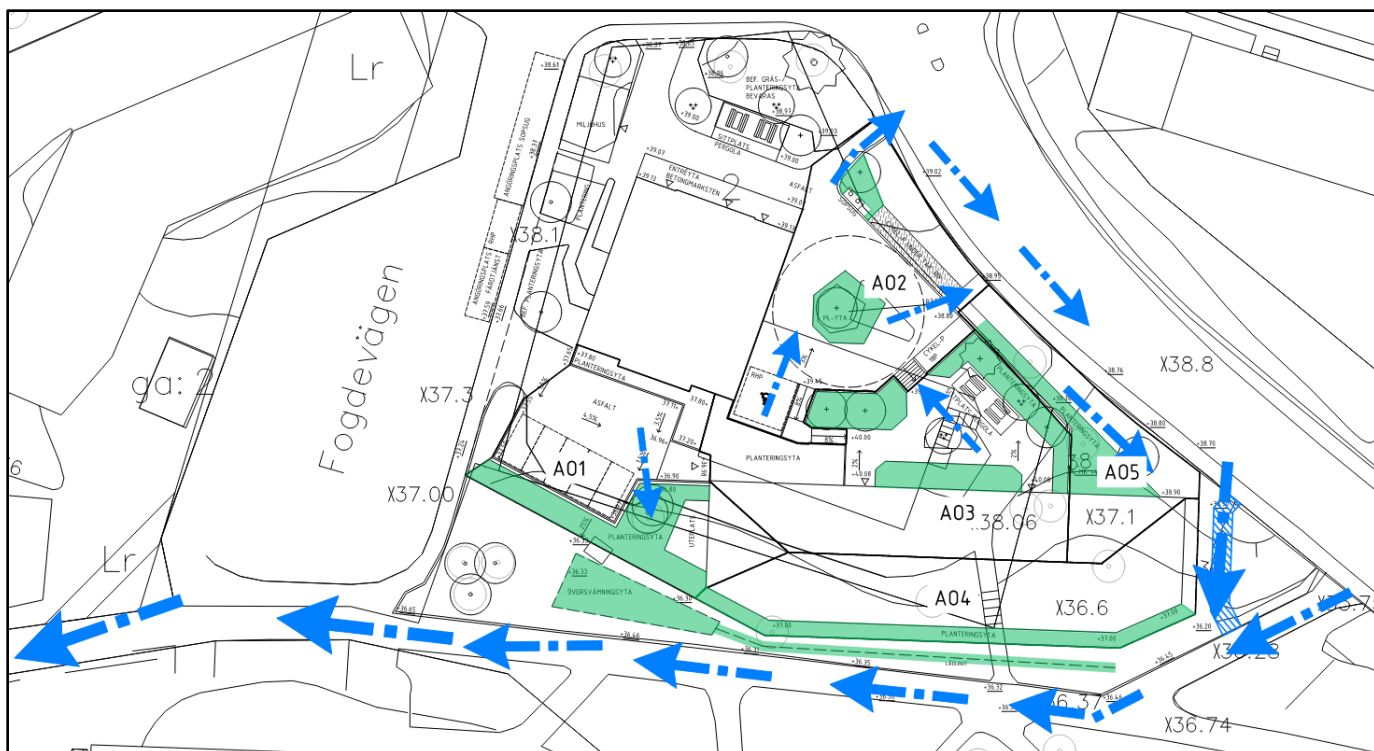
Figur 10-2. Preliminär skiss för skyfallshantering. Svart plus-linje visar vattendelare vid skyfall. Blå pilar visar sekundära avrinningsvägar vid skyfall och gröna ytor planeras nedsänkta för att utjämna skyfallsvolymer. Skyfallspassager visas med blå skrafferade ytor.

10.6 Hantering av skyfall och översvämningar, Kvarter I

Enligt skyfallsanalys i Scalgo Live bedöms 450 m³ dagvatten idag bli stående (dämma) inom och invid kvarterets södra delar vid ett 100-årsregn. Väster om denna lågpunkt finns ytterligare en lågpunkt som den södra lågpunkten bräddar till. Den västra lågpunkten rymmer 38 m³ innan den bräddar vidare västerut. Norr om kvarteret utjämnas 16 m³ på Rusthållarvägen innan det bräddar söderut mot den stora lågpunkten i söder.

Inom Kvarter I motsvarar nederbördsmängden för ett 100-årsregn ca 82 m³ vid 100-årsregn för planerad situation (se Figur 10-3).

Totalt ryms utjämning av 46 m³ inom kvarteret med nuvarande situationsplan, vilket motsvarar 57% av skyfallsvolymen som uppstår vid 100-årsregn för planerad situation (82 m³). Det innebär att 36 m³ återstår att utjämna nedströms inom allmän platsmark väster om kvarteret.



Figur 10-3. Preliminär skiss för skyfallshantering. Blå pilar visar sekundära avrinningsvägar vid skyfall och gröna ytor planeras nedsänkta för att utjämna skyfallsvolymer. Skyfallspassage visas med blå skrafferade ytor.

10.7 Skyfallsanalys planerad situation

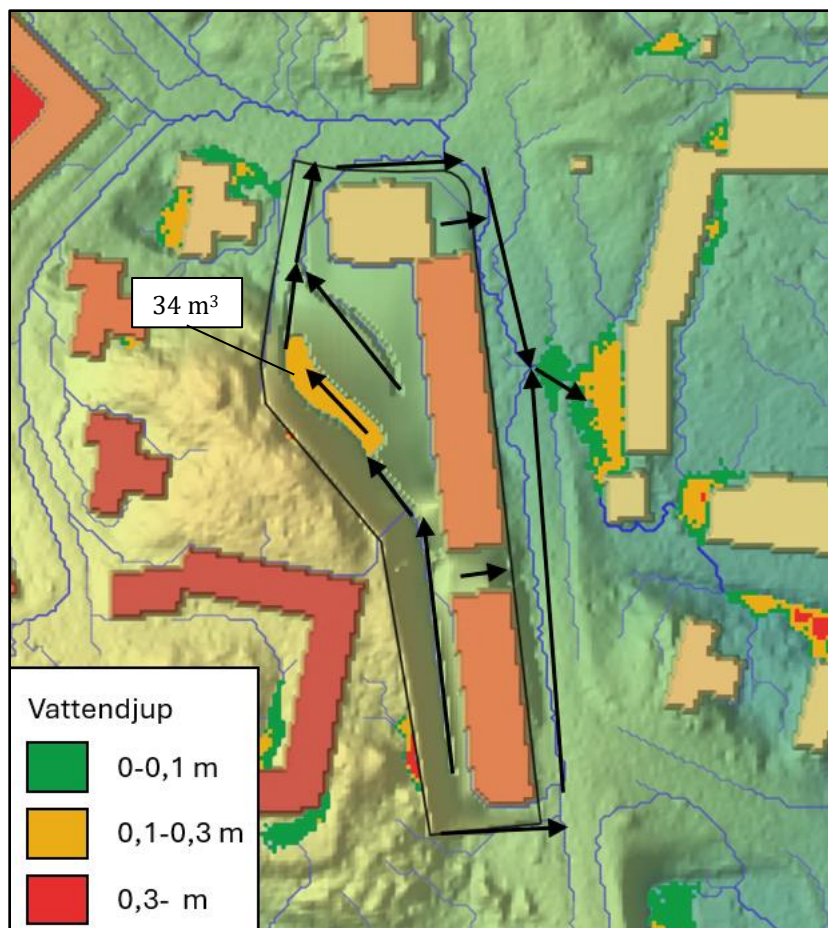
I Scalgo Live har höjdmall modellerats för att simulera den planerade höjdsättningen. Modelleringen är utförd på ett översiktligt sätt med utgångspunkt i situationsplanens höjdsättning. Denna analys har tagits fram för att i ett större perspektiv undersöka hur den planerade höjdsättningen påverkar områden nedströms kvarteren vid skyfall motsvarande 56 mm nederbörd (motsvarande 100-årsregn, varaktighet 30 min).

Vid modellering i Scalgo Live kan befintliga byggnader tas bort från befintlig höjdmall. Därefter kan nya byggnader läggas till och marken grovt modelleras för att visa på hur avrinningsvägar och lågpunkter förändras vid förändrad byggnation och höjdsättning.

10.7.1 Kvarter F

Enligt skyfallsanalysen bedöms totalt 50 m³ dagvatten bli stående (dämma) inom kvarterets befintliga lågpunkter vid ett 100-årsregn. Redan vid 22 mm nederbörd bräddar de östra lågpunkterna österut över Rusthållarvägen.

I det planerade scenariot byggs de befintliga lågpunkterna bort, men ersätts med en lågpunkt vid innergården enligt analysen motsvarande 35 m³ (se Figur 10-4). Enligt beräkningar ovan (se avsnitt 10.4) fördröjs 72,5 m³ skyfallsvolymer totalt inom Kvarter F vid planerad situation.

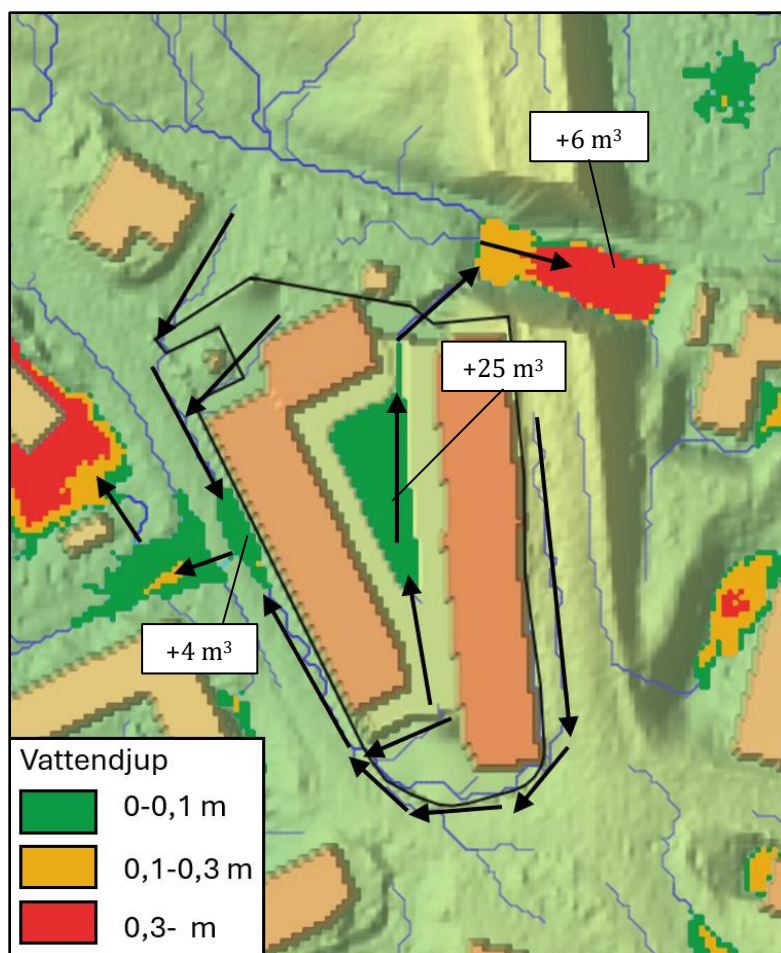


Figur 10-4. Skyfallsanalys i Scalgo Live för planerad situation för Kvarter F, översiktligt modellerad utifrån planerad höjdsättning i situationsplan.

10.7.2 Kvarter H

Enligt skyfallsanalysen bedöms idag 102 m³ dagvatten bli stående (dämma) inom kvarterets befintliga lågpunkter vid ett 100-årsregn. Dock visar analysverktyget att bräddning vidare inte sker förens vid 128 mm nederbörd. Det innebär att ca 440 m³ kan bli stående inom kvarteret idag innan någon bräddning sker ytligt. Det finns alltså risk idag för skador på befintliga byggnader vid ett skyfall.

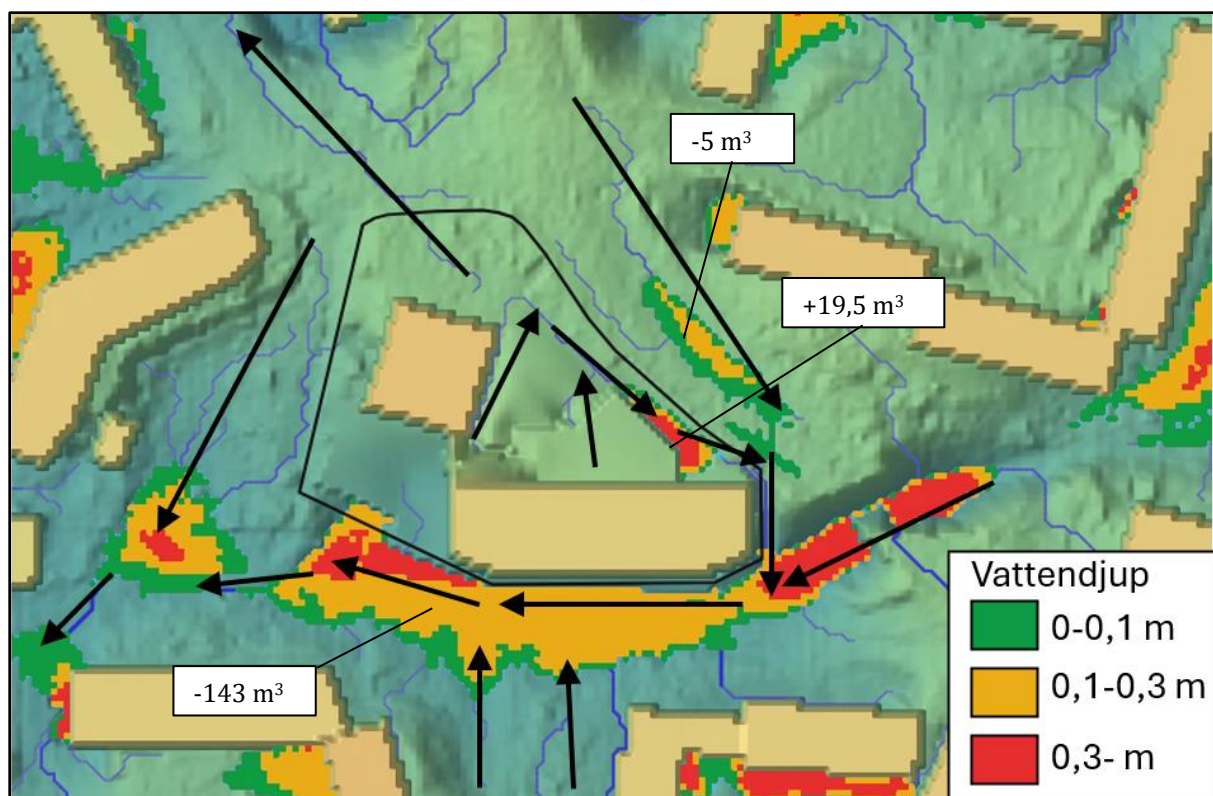
Vid modellering av Kvarter H justerades först marken i kvartersgräns som en upphöjd vall, för att simulera en upphöjd kantsten som hindrar dagvatten från Rusthållarvägen och Fogdevägen från att rinna in mot kvarteret, vilket det gör för befintlig situation. Då bildas i stället en mindre lågpunkt i Fogdevägen (4 m³) som sedan bräddar västerut. Därefter har innergården lutats mot norr för avledning mot lågpunkt norr om kvarteret. Inom innergården modellerades en nedsänkning för kvarhållande av skyfallsvolym motsvarande 25 m³, men utrymme är beräknat till 62 m³ (se avsnitt 10.5). Även en sekundär avrinningsväg modellerades för att säkerställa avrinningen åt nordöst från innergården mot lågpunkten i norr (se Figur 10-5). Lågpunktens volym i norr ökar med 6 m³, från 134 m³ till 140 m³.



Figur 10-5. Skyfallsanalys i Scalgo Live för planerad situation för Kvarter H, översiktligt modellerad utifrån planerad höjdsättning i situationsplan.

10.7.3 Kvarter I

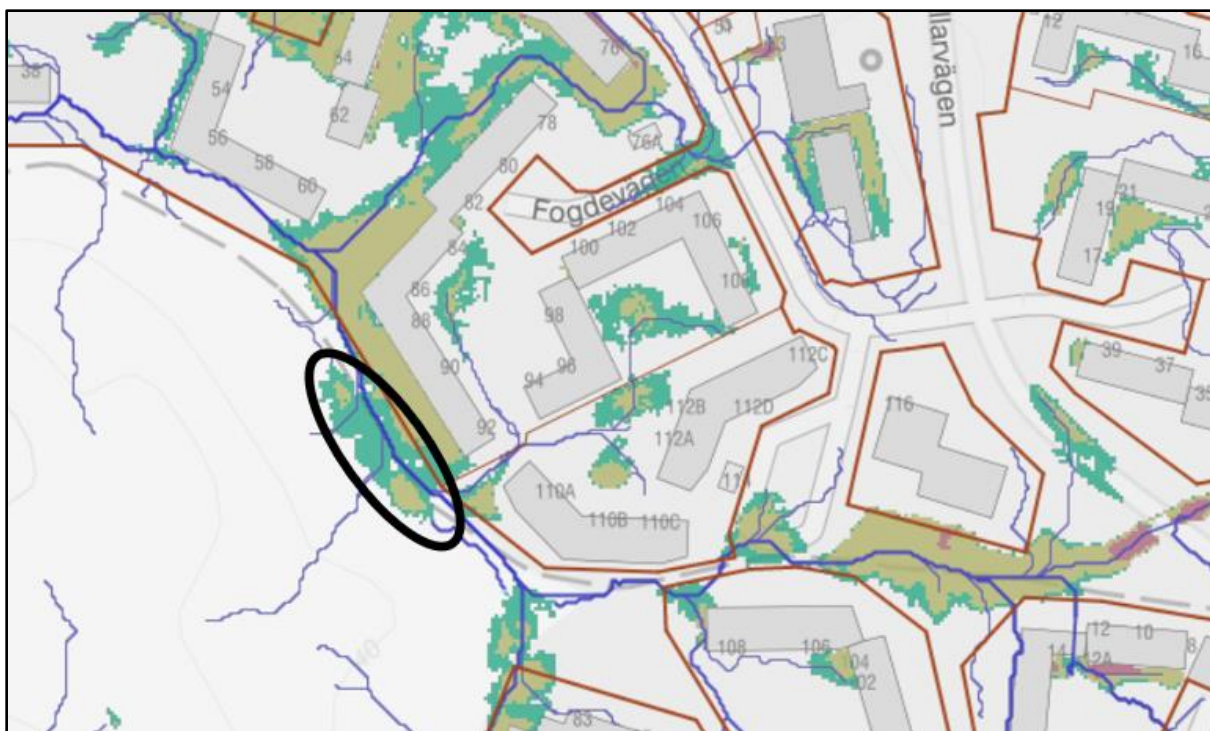
Vid nyexploatering av Kvarter I byggs delar den södra lågpunkten bort (idag 450 m³) och minskar till 308 m³ (minskning motsvarande ca 143 m³) enligt översiktlig modellering i Scalgo Live (se Figur 10-6). Vid Rusthållarvägen kan skyfallsvolym fördröjas något inom planerad situation innan det bräddar mot lågpunkten (ca 14,5 m³). Enligt analysen bedöms lågpunktsvolymerna minska med ca 128 m³. Det är önskvärt att tillskapa plats för denna skyfallsvolym som med planerad bebyggelse och höjdsättning "trycks nedströms", dels inom kvarteret, dels inom allmän platsmark. Som nämns i avsnitt 10.6 bedöms endast utjämning av ca 46 m³ inrymmas inom kvarteret.



Figur 10-6. Skyfallsanalys i Scalgo Live för planerad situation för Kvarter I, översiktligt modellerad utifrån planerad höjdsättning i situationsplan.

10.8 Förslag till platser för skyfallshantering inom allmän platsmark

Det finns ett område inom allmän platsmark, i en lågpunkt nedströms både Kvarter H och Kvarter I, som kan lämpa sig för att bidra till ytterligare skyfallshantering. Se Figur 10-7 och Figur 10-8.



Figur 10-7. Lågpunkt nedströms Kvarter H och I som kan utvecklas för ytterligare skyfallshantering.



Figur 10-8. Plats för lågpunkt är idag en öppen grönyta. Foto: Katja Andersson Teleman, Topia.

11 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Föreslagen dagvattenhantering inrymmer åtgärdsnivån för utredningsområdet. Det innebär att minst 60 m³ dagvatten inom Kvarter F, 56,3 m³ dagvatten inom Kvarter H och 22,6 m³ dagvatten inom Kvarter I renas och fördröjs innan anslutning till kommunalt ledningsnät.

Systemlösningens dagvattenåtgärder har både renande och fördröjande egenskaper och ryms inom utredd situationsplan. Dagvattenhantering enligt beskrivet förslag innebär omhändertagande av 20 mm nederbörd jämnt fördelat mellan delavrinningsområdena.

11.1 Kvarter F

Generell beskrivning av föreslagen dagvattenhantering ges i avsnitt 9.2. Plan för dagvattenhantering redovisas i bilaga 1.1. Skyfallshantering har redovisats i avsnitt 10.4 samt i bilaga 2.1.

11.2 Kvarter H

Generell beskrivning av föreslagen dagvattenhantering ges i avsnitt 9.3. Plan för dagvattenhantering redovisas i bilaga 1.2. Skyfallshantering har redovisats i avsnitt 10.5 samt i bilaga 2.2.

11.3 Kvarter I

Generell beskrivning av föreslagen dagvattenhantering ges i avsnitt 0. Plan för dagvattenhantering redovisas i bilaga 1.3. Skyfallshantering har redovisats i avsnitt 10.6 samt i bilaga 2.3.

11.4 Dimensionerande flöden med föreslagna åtgärder

Samtliga ytor (delområden) inom de tre kvarteren bedöms kunna avledas till flödesutjämnande åtgärder inom respektive kvarter. Således avleds inga dagvattenflöden oreducerade direkt mot servis eller allmän platsmark.

Flöde inklusive dagvattenåtgärd har beräknats som dimensionerande 10-årsregn vid den varaktighet som motsvarar fyllnadstid för fördröjningsmagasin plus rinntid. För ett 10-årsregn med 20 mm omhändertagande motsvarar detta 25 minuter fyllnadstid + 10 min rinntid vilket motsvarar en dimensionerande varaktighet på 35 minuter (regnintensiteten 104 l/s/ha).

11.4.1 Kvarter F

I Tabell 11-1 redovisas beräknade dagvattenflöden före och efter föreslagna åtgärder för Kvarter F. Vid genomförande av åtgärder motsvarande Stockholms stads åtgärdsnivå kan det dimensionerad flödet vid 10-års återkomsttid reduceras från 68 l/s till 31 l/s. Det befintliga flödet vid samma återkomsttid är 57 l/s, vilket innebär en minskning med 26 l/s.

Tabell 11-1. Dimensionerande flöden för 10-årsregn före och efter fördröjning enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för Kvarter F.

Delområde	Reducerad area	10-årsflöde exkl. KF	10-årsflöde exkl. KF, efter fördröjningsåtgärder motsvarande 20 mm
A01	0,0089	2	1
A02	0,0270	6	3
A03	0,0082	2	1
A04	0,0389	9	4
A05	0,0172	4	2
A06	0,0106	2	1
A07	0,0322	7	3
A08	0,0118	3	1
A09	0,0126	3	1
A010	0,0416	9	4
A011	0,0301	7	3
A012	0,0067	2	1
A013	0,0255	6	3
A014	0,0237	5	3
A015	0,0048	1	1
Total	0,3000	68	31

11.4.2 Kvarter H

I Tabell 11-2 redovisas beräknade dagvattenflöden före och efter föreslagna åtgärder för Kvarter H. Vid genomförande av åtgärder motsvarande Stockholms stads åtgärdsnivå kan det dimensionerad flödet vid 10-års återkomsttid reduceras från 64 l/s till 29 l/s. Det befintliga flödet vid samma återkomsttid är 59 l/s, vilket innebär en minskning med 30 l/s.

Tabell 11-2. Dimensionerande flöden för 10-årsregn före och efter fördröjning enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för Kvarter H.

Delområde	Reducerad area	10-årsflöde exkl. KF	10-årsflöde exkl. KF, efter fördröjningsåtgärder motsvarande 20 mm
A01	0,0273	6	3
A02	0,0396	9	4
A03:1	0,0394	9	4
A03:2	0,0137	3	1
A03:3	0,0465	11	5
A03:4	0,0434	10	5
A04	0,0553	13	6
A05	0,0165	4	2
Total	0,2817	64	29

11.4.3 Kvarter I

I Tabell 11-3 redovisas beräknade dagvattenflöden före och efter föreslagna åtgärder för Kvarter I. Vid genomförande av åtgärder motsvarande Stockholms stads åtgärdsnivå kan det dimensionerad flödet vid 10-års återkomsttid reduceras från 26 l/s till 12 l/s. Det befintliga flödet vid samma återkomsttid är 22 l/s, vilket innebär en minskning med 10 l/s.

Tabell 11-3. Dimensionerande flöden för 10-årsregn före och efter fördröjning enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för Kvarter I.

Delområde	Reducerad area	10-årsflöde exkl. KF	10-årsflöde exkl. KF, efter fördröjningsåtgärder motsvarande 20 mm
A01	0,0201	5	2
A02	0,0263	6	3
A03	0,0310	7	3
A04	0,0292	7	3
A05	0,0060	1	1
Total	0,1128	26	12

11.5 Föroreningstransport med föreslagna åtgärder

De dagvattenlösningar som rekommenderas i avsnitt 9 används i detta kapitel för översiktliga beräkningar av kvarterens föroreningsbidrag till recipienterna.

I tabeller nedan redovisas vilka reningseffekter som kan förväntas inom respektive kvarter vid genomförande av de föreslagna åtgärderna. Detta redovisas i form av sammanvägda föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder. Åtgärderna innefattar anläggningar i form av regnbäddar (biofilter), nedsänkta grönytor (infiltration i grönyta/torrdamm), avsättningsmagasin (makadammagasin) och makadamdike (krossdike). Beräkningarna har utförts i databasen Stormtac.

11.5.1 Kvarter F

Inom Kvarter F har modellering av reningseffekt följt anläggningsdata enligt Tabell 9-1. Nedan redovisas reningseffekt i procent enligt modellering i Stormtac (se Tabell 11-4). Baserat på dessa reningseffekter har föroreningshalter- och mängder modellerats för planerad situation med rening för Kvarter F (se Tabell 11-5 och Tabell 11-6).

Tabell 11-4. Reningseffekter (%) enligt Stormtac av föreslagna reningsåtgärder inom Kvarter F.
Förkortningar NG: Nedsänkt grönyta, MM: makadammagasin, RB: regnbädd, SJ: skelettjord, MD: makadamdike. Observera att osäkerheter ej finns beräknad för AO 9 då två anläggningar ligger i serie.

Del- område	A01	A02+ A03	A04	A05 TAK	A05 MARK	A06 TAK	A06 MARK	A07+ A08	A09	A010	A011+ A012	A013	A014	A015
Åtgärd/ Ämne	NG	MM	MM	RB	SJ	RB	SJ	MD	NG + MD	RB	MD	MD	RB	RB
P	20**	40	40	57*	49	57*	64***	45	45	60*	45	66	60*	66*
N	40**	53**	53**	70**	71	70**	83***	52	64	70**	50	65**	70**	70**
Pb	63***	85	85	88	70	88	91**	66	84	88	63	82	88	88
Cu	35**	78	78	93**	68*	93**	69*	61	67	93***	56	70*	93***	92***
Zn	35**	73	73	95**	76	95**	82***	76	78	95**	73	82*	95**	95**
Cd	45**	65**	65**	90**	45*	90**	45*	79	75*	90**	62*	41*	90**	90**
Cr	60**	56*	57*	58	42*	58	42*	51*	49*	58	39*	43*	58	58
Ni	34***	57	58	82	-21*	82	-20*	46*	34*	81	0.66*	-13*	81	80
Hg	30**	53***	31***	-2*	53	-2*	65**	44	51	43*	42	64	35*	34*
SS	33*	62	63	73	53	73	68*	52	77	73	49	58	73	74
Oil	69***	15***	-	-	85*	658*	85***	69*	78*	2.3*	79*	85***	-23*	20*
PAH16	60**	75**	75**	94***	72	94***	80**	59	78	95**	57	79	95***	93***
BaP	41***	47***	48***	63***	42*	63***	43***	42*	44*	62***	32*	45*	62***	60***
ANT	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	68***
FLUO	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PBDE 47	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PBDE 99	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PBDE 209	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
TBT	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	74*	70**	47	69	70**	70**
PCB 28	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PCB 52	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PCB 101	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PCB 118	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PCB 138	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PCB 153	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**
PCB 180	70**	55**	55**	70**	50	70**	70**	49	80	70**	47	69	70**	70**

*= Minsta möjliga utloppshalt är uppnådd

**= Maximal reningseffekt har uppnåtts

***= Både minsta möjliga utloppshalt och maximal reningseffekt har uppnåtts

Grön markering: Klassificering av osäkerhet: Hög

Gul markering: Klassificering av osäkerhet: Medel

Röd markering: Klassificering av osäkerhet: Låg

Tabell 11-5. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från Kvarter F före (befintligt) och efter planerad exploatering med reningsåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, med rening ¹
P	µg/l	77	32
N	µg/l	1500	670
Pb	µg/l	4,6	0,86
Cu	µg/l	16	4,1
Zn	µg/l	47	10
Cd	µg/l	0,4	0,1
Cr	µg/l	3,5	0,98
Ni	µg/l	3,4	1,3
Hg	µg/l	0,017	0,0053
SS	µg/l	16 000	6500
Oil	µg/l	250	25
PAH16	µg/l	0,25	0,15
BaP	µg/l	0,013	0,0046
ANT	µg/l	0,011	0,0035
FLUO	µg/l	0,086	0,049
PBDE 47	µg/l	0,00017	0,000072
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,00009
PBDE 209	µg/l	0,015	0,0061
TBT	µg/l	0,0018	0,00077
PCB 28	µg/l	0,019	0,008
PCB 52	µg/l	0,026	0,011
PCB 101	µg/l	0,0083	0,0035
PCB 118	µg/l	0,009	0,0038
PCB 138	µg/l	0,0019	0,00078
PCB 153	µg/l	0,0017	0,00073
PCB 180	µg/l	0,0018	0,00076

¹ Grön markering betyder haltförbättring eller likvärdig halt jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att halten endast försämras inom 10% från befintlig halt och röd markering betyder en haltförsämring jämfört med befintlig halt.

Tabell 11-6. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Kvarter F före (befintligt) och efter planerad exploatering med rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, med rening ¹
P	kg/år	0,13	0,066
N	kg/år	2,6	1,4
Pb	kg/år	0,0079	0,0017
Cu	kg/år	0,028	0,0082
Zn	kg/år	0,081	0,02
Cd	kg/år	0,00069	0,00021
Cr	kg/år	0,0059	0,002
Ni	kg/år	0,0059	0,0027
Hg	kg/år	0,00003	0,000011
SS	kg/år	28	13
Oil	kg/år	0,43	0,051
PAH16	kg/år	0,00042	0,00031
BaP	kg/år	0,000022	0,0000093
ANT	kg/år	0,000019	0,000007
FLUO	Kg/år	0,00015	0,000099
PBDE 47	kg/år	0,0000003	0,00000015
PBDE 99	kg/år	0,00000037	0,00000018
PBDE 209	kg/år	0,000026	0,000012
TBT	kg/år	0,000003	0,0000016
PCB 28	kg/år	0,000033	0,000016
PCB 52	kg/år	0,000045	0,000022
PCB 101	kg/år	0,000014	0,000007
PCB 118	kg/år	0,000015	0,0000077
PCB 138	kg/år	0,0000032	0,0000016
PCB 153	kg/år	0,000003	0,0000015
PCB 180	kg/år	0,0000031	0,0000015

¹ Grön markering betyder mängdförbättring eller likvärdig mängd jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att mängden endast försämras inom 10% från befintlig mängd och röd markering betyder en mängdförsämring jämfört med befintlig mängd.

11.5.2 Kvarter H

Inom Kvarter H har modellering av reningseffekt följt anläggningsdata enligt Tabell 9-2. Nedan redovisas reningseffekt i procent enligt modellering i Stormtac (se Tabell 11-7). Baserat på dessa reningseffekter har föroreningshalter- och mängder modellerats för planerad situation med rening för Kvarter H (se Tabell 11-8 och Tabell 11-9).

Tabell 11-7. Reningseffekter (%) enligt Stormtac av föreslagna reningsåtgärder inom Kvarter H.

Delområde	A01	A02	A03:1	A03:2	A03:3	A03:4	A04	A05
Åtgärd	Regn- bädd	Makadam- magasin	Regn- bädd	Regn- bädd	Regn- bädd	Nedsänkt grönyta	Makadam- magasin	Regn- bädd
Ämne								
P	67***	40**	60***	61***	60***	20**	40	66***
N	70**	53**	70**	70**	70**	40**	53**	70**
Pb	91	85	90	89	90	55***	85	89
Cu	92***	78	93***	93***	93***	35**	77	91***
Zn	95**	73	95**	95**	95**	35**	73	95**
Cd	86*	65**	90	89	90	-17***	65**	84*
Cr	62	57*	60	59	60	60**	56*	59
Ni	77	57	80	79	80	-39***	57	74
Hg	75	41***	36*	42*	42*	30**	58***	74
SS	76	63	75	75	75	-7*	62	71
Oil	79*	-29***	-20*	8.8*	-4*	84***	30***	76*
PAH16	95**	75**	95**	95**	95**	60**	75**	95**
BaP	68***	47***	63***	62***	63***	41***	47***	60***
ANT	70**	55**	70**	70***	70**	70**	55**	68***
FLUO	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PBDE 47	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PBDE 99	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PBDE 209	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
TBT	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 28	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 52	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 101	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 118	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 138	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 153	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**
PCB 180	70**	55**	70**	70**	70**	70**	55**	70**

* = Minsta möjliga utloppshalt är uppnådd

** = Maximal reningseffekt har uppnåtts

*** = Både minsta möjliga utloppshalt och maximal reningseffekt har uppnåtts

Grön markering: Klassificering av osäkerhet: Hög

Gul markering: Klassificering av osäkerhet: Medel

Röd markering: Klassificering av osäkerhet: Låg

Tabell 11-8. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från Kvarter H före (befintligt) och efter planerad exploatering med reningsåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, med rening ¹
P	µg/l	86	33
N	µg/l	1600	680
Pb	µg/l	7,1	0,69
Cu	µg/l	19	3,3
Zn	µg/l	52	9,7
Cd	µg/l	0,36	0,11
Cr	µg/l	6,2	0,91
Ni	µg/l	4	1,2
Hg	µg/l	0,037	0,0049
SS	µg/l	30000	6500
Oil	µg/l	500	25
PAH16	µg/l	0,21	0,12
BaP	µg/l	0,023	0,0042
ANT	µg/l	0,02	0,0032
FLUO	µg/l	0,084	0,045
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,000065
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,000081
PBDE 209	µg/l	0,015	0,0053
TBT	µg/l	0,0017	0,00067
PCB 28	µg/l	0,02	0,0073
PCB 52	µg/l	0,029	0,01
PCB 101	µg/l	0,0089	0,0032
PCB 118	µg/l	0,0098	0,0035
PCB 138	µg/l	0,002	0,0007
PCB 153	µg/l	0,0019	0,00067
PCB 180	µg/l	0,002	0,0007

¹ Grön markering betyder haltförbättring eller likvärdig halt jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att halten endast försämras inom 10% från befintlig halt och röd markering betyder en haltförsämring jämfört med befintlig halt.

Tabell 11-9. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Kvarter H före (befintligt) och efter planerad exploatering med rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, med rening ¹
P	kg/år	0,15	0,059
N	kg/år	2,8	1,2
Pb	kg/år	0,012	0,0012
Cu	kg/år	0,033	0,0059
Zn	kg/år	0,09	0,017
Cd	kg/år	0,00062	0,0002
Cr	kg/år	0,011	0,0016
Ni	kg/år	0,0069	0,0021
Hg	kg/år	0,000064	0,0000088
SS	kg/år	51	12
Oil	kg/år	0,87	0,045
PAH16	kg/år	0,00036	0,00022
BaP	kg/år	0,00004	0,0000075
ANT	kg/år	0,000034	0,0000057
FLUO	Kg/år	0,00015	0,000081
PBDE 47	kg/år	0,00000032	0,00000012
PBDE 99	kg/år	0,0000004	0,00000014
PBDE 209	kg/år	0,000026	0,0000094
TBT	kg/år	0,000003	0,0000012
PCB 28	kg/år	0,000036	0,000013
PCB 52	kg/år	0,000049	0,000018
PCB 101	kg/år	0,000015	0,0000056
PCB 118	kg/år	0,000017	0,0000062
PCB 138	kg/år	0,0000035	0,0000013
PCB 153	kg/år	0,0000033	0,0000012
PCB 180	kg/år	0,0000034	0,0000012

¹ Grön markering betyder mängdförbättring eller likvärdig mängd jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att mängden endast försämras inom 10% från befintlig mängd och röd markering betyder en mängdförsämring jämfört med befintlig mängd.

11.5.3 Kvarter I

Inom Kvarter I har modellering av reningseffekt följt anläggningsdata enligt Tabell 9-3. Nedan redovisas reningseffekt i procent enligt modellering i Stormtac (se Tabell 11-10). Baserat på dessa reningseffekter har föroreningshalter- och mängder modellerats för planerad situation med rening för Kvarter I (se Tabell 11-11 och Tabell 11-12).

Tabell 11-10. Reningseffekter (%) enligt Stormtac av föreslagna reningsåtgärder inom Kvarter I.

Delområde	A01	A02	A03	A04	A05
Åtgärd	Regnbädd	Regnbädd	Regnbädd	Regnbädd	Regnbädd
Ämne					
P	63***	61***	64***	60***	73***
N	70**	70**	70**	70**	70**
Pb	88	89	89	89	88
Cu	89***	88***	92***	93**	91***
Zn	95**	94	95**	95**	95**
Cd	77*	60*	88*	90	88
Cr	58	58	59	59	58
Ni	71	59*	77	80	76
Hg	75	76	69*	8.9*	46*
SS	68	63	73	76	76
Oil	80*	85*	63*	-126*	58*
PAH16	95**	95**	95**	94***	91***
BaP	59***	60***	61***	62***	55***
ANT	68***	69***	69***	70**	64***
FLUO	70**	70**	70**	70**	70**
PBDE 47	70**	70**	70**	70**	70**
PBDE 99	70**	70**	70**	70**	70**
PBDE 209	70**	70**	70**	70**	70**
TBT	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 28	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 52	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 101	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 118	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 138	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 153	70**	70**	70**	70**	70**
PCB 180	70**	70**	70**	70**	70**

*= Minsta möjliga utloppshalt är uppnådd
**= Maximal reningseffekt har uppnåtts
***= Både minsta möjliga utloppshalt och maximal reningseffekt har uppnåtts
Grön markering: Klassificering av osäkerhet: Hög
Gul markering: Klassificering av osäkerhet: Medel
Röd markering: Klassificering av osäkerhet: Låg

Tabell 11-11. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från Kvarter I före (befintligt) och efter planerad exploatering med reningsåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, med rening ¹
P	µg/l	81	22
N	µg/l	1600	500
Pb	µg/l	5	0,44
Cu	µg/l	15	1,4
Zn	µg/l	36	2,5
Cd	µg/l	0,33	0,053
Cr	µg/l	4,6	0,83
Ni	µg/l	3,5	0,66
Hg	µg/l	0,029	0,0038
SS	µg/l	13000	4400
Oil	µg/l	430	25
PAH16	µg/l	0,19	0,035
BaP	µg/l	0,016	0,0035
ANT	µg/l	0,014	0,0027
FLUO	µg/l	0,064	0,037
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,000054
PBDE 99	µg/l	0,00022	0,000067
PBDE 209	µg/l	0,015	0,0045
TBT	µg/l	0,0017	0,00057
PCB 28	µg/l	0,02	0,006
PCB 52	µg/l	0,027	0,0083
PCB 101	µg/l	0,0085	0,0026
PCB 118	µg/l	0,0093	0,0028
PCB 138	µg/l	0,0019	0,00058
PCB 153	µg/l	0,0018	0,00055
PCB 180	µg/l	0,0019	0,00057

¹ Grön markering betyder haltförbättring eller likvärdig halt jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att halten endast försämras inom 10% från befintlig halt och röd markering betyder en haltförsämring jämfört med befintlig halt.

Tabell 11-12. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i dagvattnet från Kvarter I före (befintligt) och efter planerad exploatering med rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation, med rening ¹
P	kg/år	0,056	0,016
N	kg/år	1,1	0,36
Pb	kg/år	0,0035	0,00032
Cu	kg/år	0,01	0,001
Zn	kg/år	0,025	0,0018
Cd	kg/år	0,00023	0,000039
Cr	kg/år	0,0032	0,0006
Ni	kg/år	0,0024	0,00048
Hg	kg/år	0,00002	0,0000028
SS	kg/år	8,9	3,2
Oil	kg/år	0,3	0,018
PAH16	kg/år	0,00013	0,000026
BaP	kg/år	0,000011	0,0000026
ANT	kg/år	0,00001	0,000002
FLUO	kg/år	0,000044	0,000027
PBDE 47	kg/år	0,00000012	0,000000039
PBDE 99	kg/år	0,00000015	0,000000049
PBDE 209	kg/år	0,00001	0,0000033
TBT	kg/år	0,0000012	0,00000041
PCB 28	kg/år	0,000014	0,0000043
PCB 52	kg/år	0,000019	0,000006
PCB 101	kg/år	0,0000059	0,0000019
PCB 118	kg/år	0,0000065	0,0000021
PCB 138	kg/år	0,0000013	0,00000042
PCB 153	kg/år	0,0000012	0,0000004
PCB 180	kg/år	0,0000013	0,00000042

¹ Grön markering betyder mängdförbättring eller likvärdig mängd jämfört med befintlig situation, gul markering betyder att mängden endast försämras inom 10% från befintlig mängd och röd markering betyder en mängdförsämring jämfört med befintlig mängd.

12 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK

Med föreslagen dagvattenhantering kan åtgärdsnivån motsvarande rening och fördröjning av 20 mm hanteras. Främst innebär föreslagna systemlösningar att dessa volymer hanteras i öppna regnbäddsåtgärder eller nedsänkta grönytor som tillåter rening genom sedimentering, filtrering och näringsupptag av växter. Hantering föreslås även i skelettjordskonstruktioner där träd och växtlighet kan bidra med näringsupptag från dagvattnet.

Hantering i avsättningsmagasin (makadammagasin) och makadamdiken följer inte Stockholms stads riktlinje för rening inom kvartersmark. Det är osäkert om hantering i skelettjordskonstruktioner som anläggs under hårdgjord mark följer stadens riktlinjer, då det i dessa anläggningar sker rening främst genom sedimentation. Filter kan anläggas för att bidra med högre rening i avsättningsmagasin.

Orsaken varför makadammagasin har föreslagits är på grund av platsbrist för hantering av takdagvatten där andra öppna lösningar ej går att tillämpa. Inom Kvarter F AO 2 och AO 3 och AO 4 saknas lämplig plats varför underjordiskt magasin rekommenderas under trappor mellan lamellhusen. För AO 4 kan det vara möjligt att ersätta magasinet med skelettjordskonstruktion. Kvarter F AO 7, AO 8, AO 9, AO 11, AO 12 och AO 13 föreslås hanteras helt eller delvis i makadamdikeslösningar. Detta beror på att dessa makadamdiken även utgör sekundära avrinningsvägar för skyfall samt avledning av tillrinning från marken uppströms kvarteret. Dessa lösningar anses behöva ett visst skydd mot erosion, vilket makadamaterialet bidrar till. Inom AO 6 föreslås markytor hanteras i skelettjordskonstruktion. För att öka reningseffekt i anläggningen kan biokol tillsättas till skelettjorden.

Inom Kvarter H AO 4 kan det vara möjligt att ersätta magasinet med skelettjordskonstruktion. För AO 2 är platsbristen större för hantering av takvattnet, varför det är svårt att kunna anlägga skelettjordsåtgärd här. Magasinen hanterar som nämnt främst takvatten, vilket kan antas vara relativt rent och innehålla mindre mängder sediment jämfört med annat dagvatten.

För att bidra till minskad avrinning inom kvarteren föreslås att alla komplementbyggnader förses med gröna tak.

Enligt de modellerade föroreningsberäkningarna minskar alla halter och mängder jämfört med befintlig situation för de tre kvarteren. Dock finns osäkerheter i modelleringen kring de problemämnena som påverkar recipienterna. Reningseffekterna för modelleringen är inga absoluta tal, men visar på att det sannolikt sker en förbättring gällande föroreningsbelastningen jämfört med idag. Därmed är bedömningen att MKN inte riskeras för kvarterens recipienter. Detta oavsett om dagvatten via kommunens ledningsnät kommer att fortsätta avledas till Strömmen, eller om det i framtiden kommer att separeras och då potentiellt avledas till Söderbysjön och/eller Sicklasjön.

Skyfallshanteringen är en stor fråga för utredningsområdets kvarter och har diskuterats tillsammans med utredare för fullständig dagvattenutredning för hela detaljplanen och Stockholms stad. Skyfallshanteringen redovisar vilka volymer som bedöms hamna inom kvarteren vid 100-årsregn och hur stora volymer som kan utjämnas inom respektive kvarter för planerad situation tillsammans med de volymer av 100-årsregnet som bedöms behöva utjämnas inom allmän platsmark.

Skyfallsanalys har också gjorts i Scalgo Live för att på ett översiktligt sätt visa hur framtida höjdsättning påverkar skyfallsavrinningen.

Sammanfattningsvis visar denna rapport tillsammans med bilagda dagvatten- och skyfallsplaner en genomförbar dagvattenhantering, anpassad till aktuella situationsplaner, som bidrar till fördröjning och rening av dagvatten, samt fördröjning av skyfallsvolymer och sekundär avledning för skyfall.

I senare projektering behöver hänsyn tas till några faktorer som inte varit tillgängliga vid tiden för sammanställning av denna utredning. Dessa faktorer listas nedan:

- Information kring grundvattenförhållanden rekommenderas studeras för att bedöma hur detta påverkar föreslagna dagvattenanläggningar (behöver anläggningar tätas eller liknande).

- Information gällande potentiellt förorenade områden, samt information kring hur sanering av kända föroreningar rekommenderas studeras för att bedöma hur eventuella kvarvarande föroreningar påverkar föreslagen dagvattenhantering och anläggningar (behöver infiltration minskas, anläggningar tätas etc.).
- Hänsyn behöver tas till framtida utformning av Rusthållarvägen i anslutning till Kvarter F. Framtida höjdsättning av gatan kan påverka planerade entrénivåer för de lamellhus som vetter mot gatan.

13 REFERENSER

Geoarkivet. (2024). *Geoarkivet Stockholms stad*. URL:
<https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/> [2024-03-11].

Miljöbarometern. (2024). *PFOS i ytvatten*. URL:
<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kemisk-status-och-miljogifter/miljogifter-i-ytvatten/pfos-i-ytvatten/compare> Uppdaterad: 2024-05-10.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2024). *Karttjänst Jordarter* och
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2024-04-29].

Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.
 Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.
 Version 1.1. Antagen av trafiknämnden 2016-11-10, Miljö- och hälsovårdsnämnden 2016-10-25,
 Stadsbyggnadsnämnden 2016-10-27, Exploateringsnämnden 2016-11-10, Stockholms Vatten
 och Avfalls styrelse 2016-11-03.

Stockholms stad. (2019). *Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som
 del av detaljplan*. Version 2019-09-27.

Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten
 (P110).

SVOA (2024a) Stockholm Vatten och Avfall. *Nedsänkt växtbädd*.
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>
 [2024-04-29].

SVOA (2024b) Stockholm Vatten och Avfall. *Skelettjord*.
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf
 [2024-04-29].

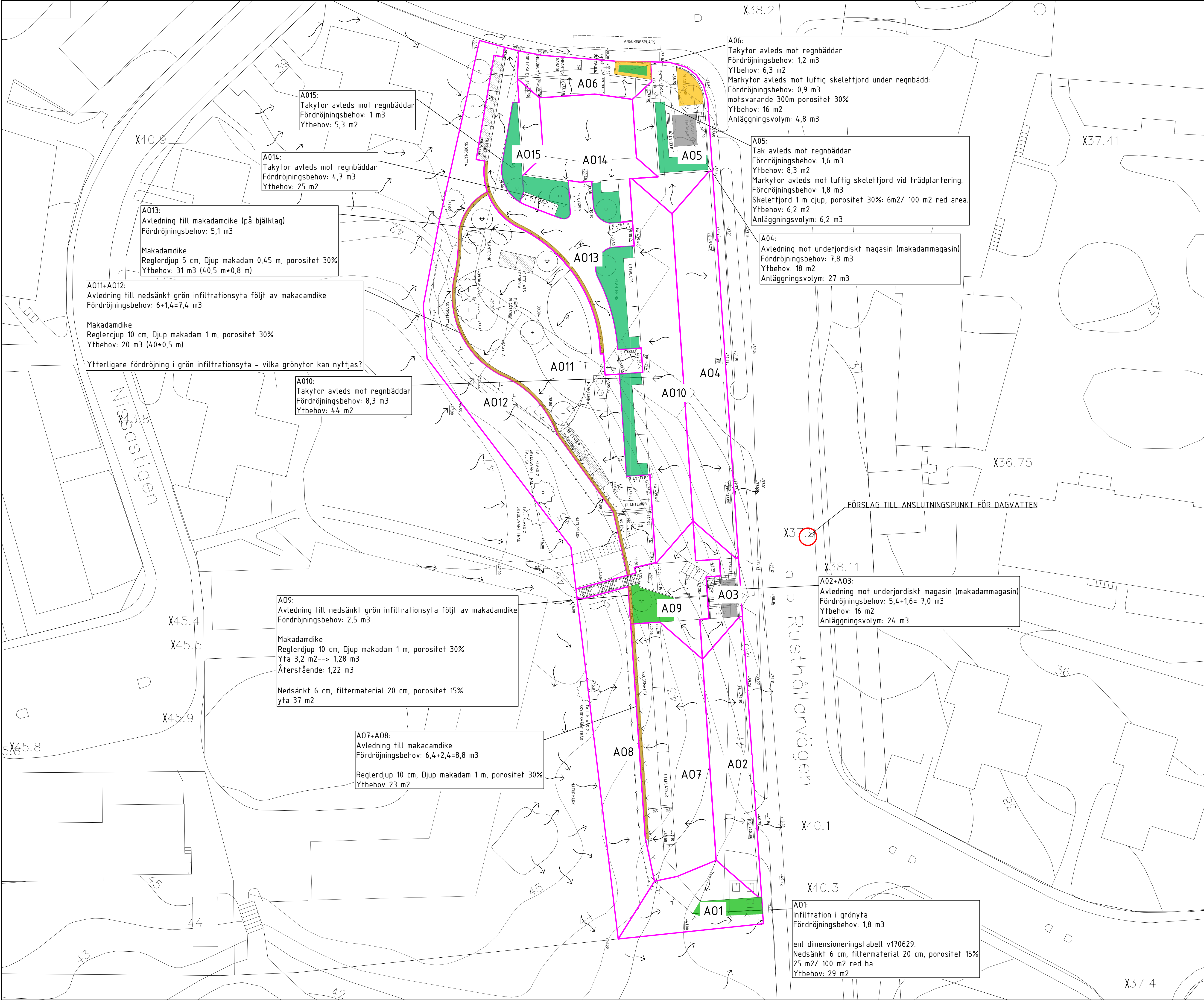
SVOA (2024c) Stockholm Vatten och Avfall. *Avsättningsmagasin*.
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/avmag_h.pdf
 [2024-04-29].

SVOA (2024d) Stockholm Vatten och Avfall. *Infiltration i grönyta*
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf
 [2024-04-29].

SVOA (2024e) Stockholm Vatten och Avfall. *Makadamdike*. URL:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf [2024-06-17]

VA-guiden. (2024). *Anläggningswiki*. URL: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/>
 [2024-06-17].

WSP. (2018). *Skyfallsmodellering Stockholm stad – Rapport*. Författare: Sofia Thurin, Frida Toren.
 Daterad: 2018-06-13.



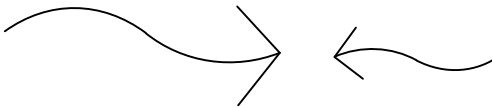
COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 18 00

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

VATTENDELARE DELOMRÅDEN



RIKTNING RINNVÄG



REGNBÄDD



UNDERJORDSKT MAGASIN



NEDSÄNKT GRÖNYTA



SKELETTJORD



MAKADAMDIKE



MÖJLIG ANSLUTNINGSPUNKT

REV.	ANT.	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

SLUTVERSION



RITAD AV, KONSTR. AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER	DRT, DATUM
ME			2024-08-27

BAGARMOSSEN STOCKHOLM STAD
KVARTER H - KRIGSRÅDET

SKISS DAGVATTENHANTERING		SKALA
		1:1000 (A1)
OBJEKT NR	RITNING NR	BLAD
		REV.



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

VATTENDELARE DELOMRÅDEN

RIKTNING RINNVÄG

REGNBÄDD

UNDERJORDISKT MAGASIN

NEDSÄNKT GRÖNYTA

MÖJLIG ANSLUTNINGSPUNKT

REV.	ANT.	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

SLUTVERSION

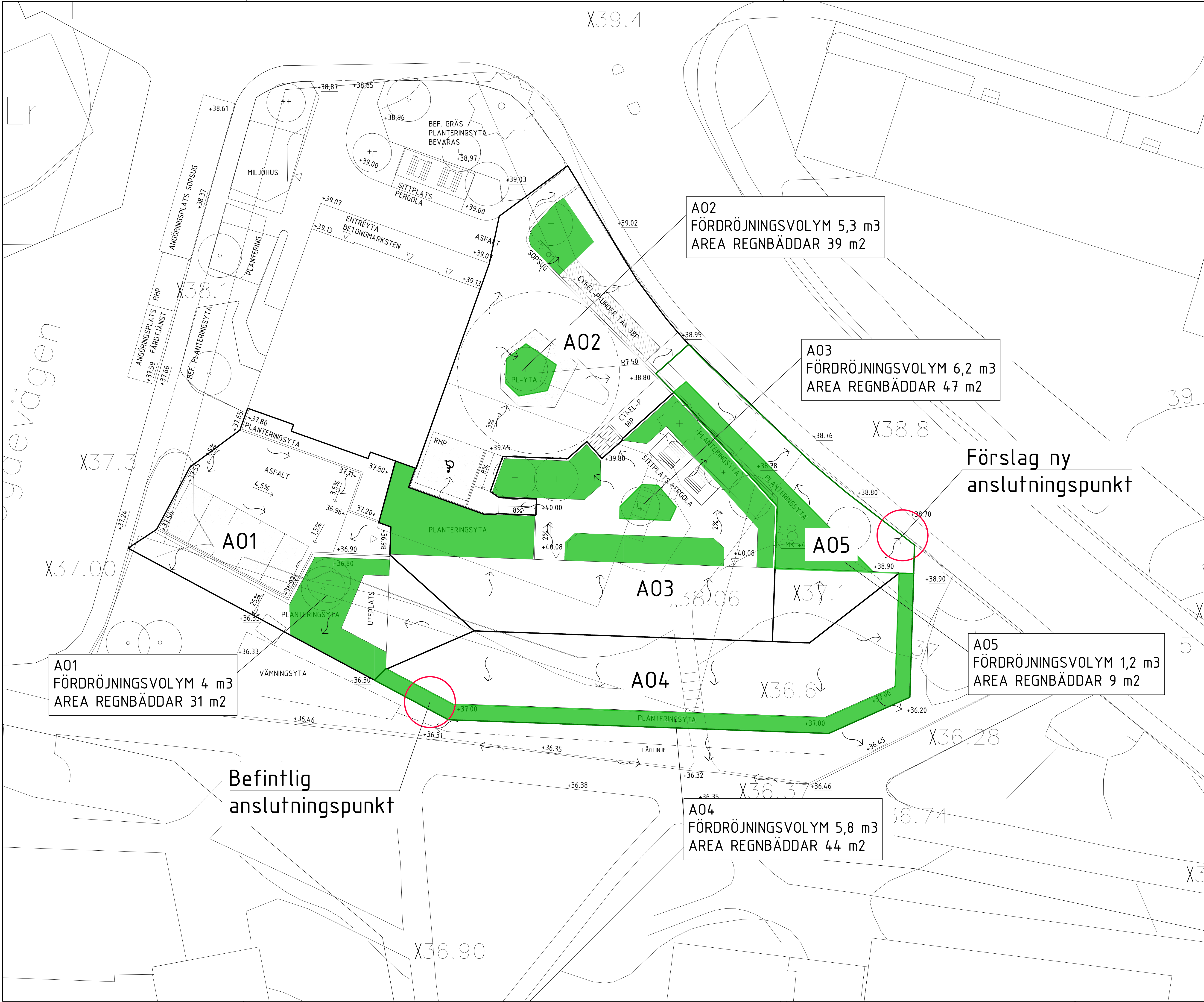


RITAD AV: KONGST. AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER	DRT: DATUM
ME			2024-08-27

BAGARMOSSEN STOCKHOLM STAD
KVARTER H - KRIGSRÅDET

SKISS DAGVATTENHANTERING	SKALA
	1:1000 (A1)
OBJEKT NR	RITNING NR

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-08-27, Dnr 2024-105104



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 18 00

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

VATTENDELARE DELOMRÅDEN

RIKTING RINNVÄG



REGNBÄDD



MÖJLIG ANSLUTNINGSPUNKT

REV.	ANT.	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

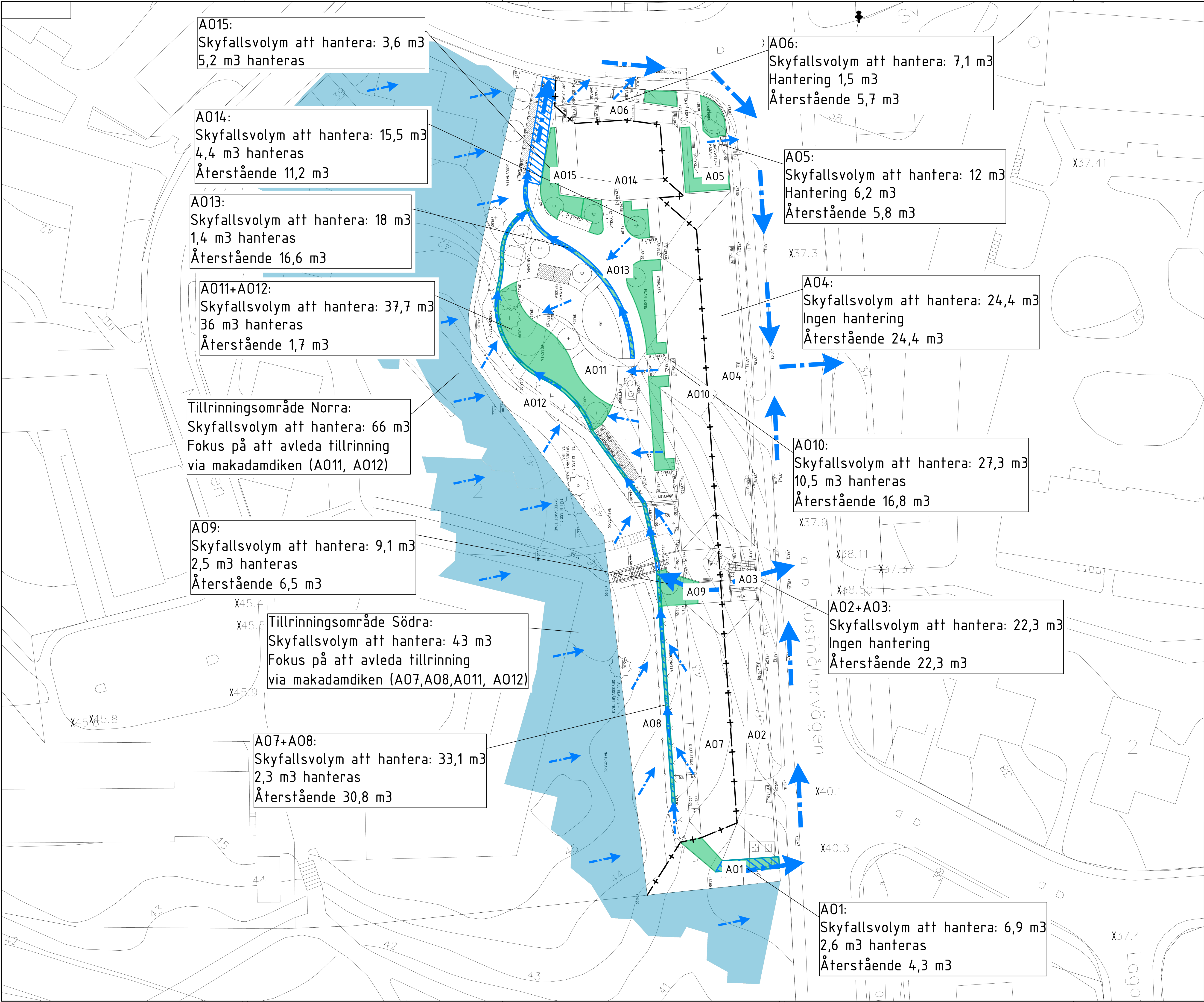
SLUTVERSION



RITAD AV: KONGST. AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER	DRT: DATUM
ME			2024-08-27

BAGARMOSSEN STOCKHOLM STAD
KVARTER I - HOVRÄTTSRÅDET

SKISS DAGVATTENHANTERING		SKALA	
OBJEKT NR	RITNING NR	BLAD	REV.



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 18 00

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

---+---+---+---+
VATTENDELARE SKYFALL

---+---+---+---+
YTIG RINNVÄG VID SKYFALL



SKYFALLPASSAGE



YTOR FÖR SKYFALLSVOLYMER

FÖRUTSÄTTNINGAR

Generellt:

100-årsvolym baseras på
ett 100-årsregn med
varaktighet 30 min, med
klimatfaktor, vilket
motsvarar 56 mm
nederbörd

REV.	ANT.	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

SLUTVERSION

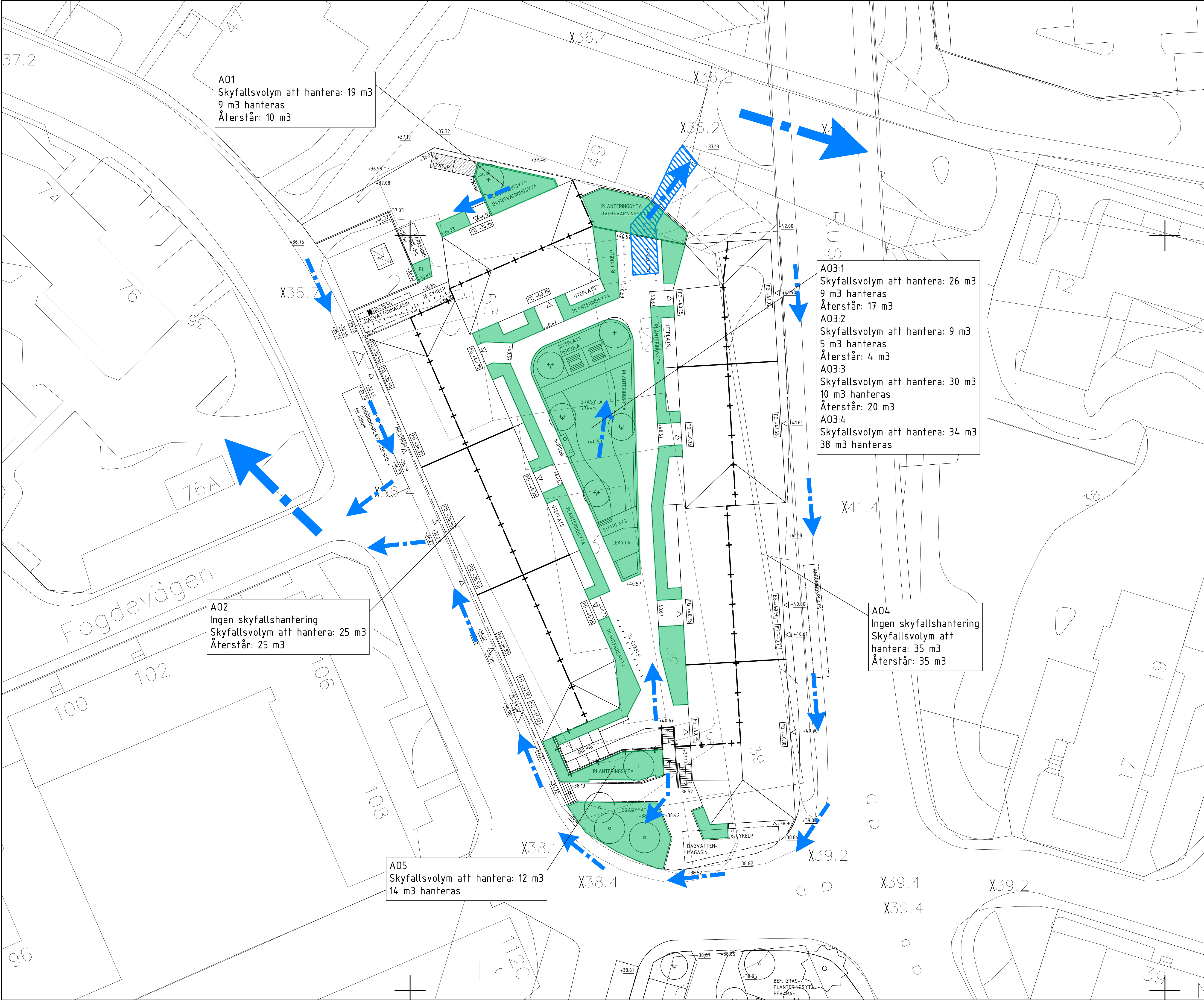


RIKAD AV, KONSTR. AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER	DRT, DATUM
ME			2024-08-27

BAGARMOSEN STOCKHOLM STAD
KVARTER F - ASSESSORN

SKISS SKYFALLSHANTERING

OBJEKT NR	RITNING NR	SKALA	BLAD	REV.
		1:1000 (A1)		



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 18 00

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

---+---+---+---+---
VATTENDELARE SKYFALL



YTTLIG RINNVÄG VID SKYFALL



SKYFALLPASSAGE



YTOR FÖR SKYFALLSVOLYMER

FÖRUTSÄTTNINGAR

Generellt:

100-årsvolym baseras på ett 100-årsregn med varaktighet 30 min, med klimatfaktor, vilket motsvarar 56 mm nederbörd

REV.	ANT.	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

SLUTVERSION



RITAD AV, KONTR. AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER	DRT, DATUM
ME			2024-08-27

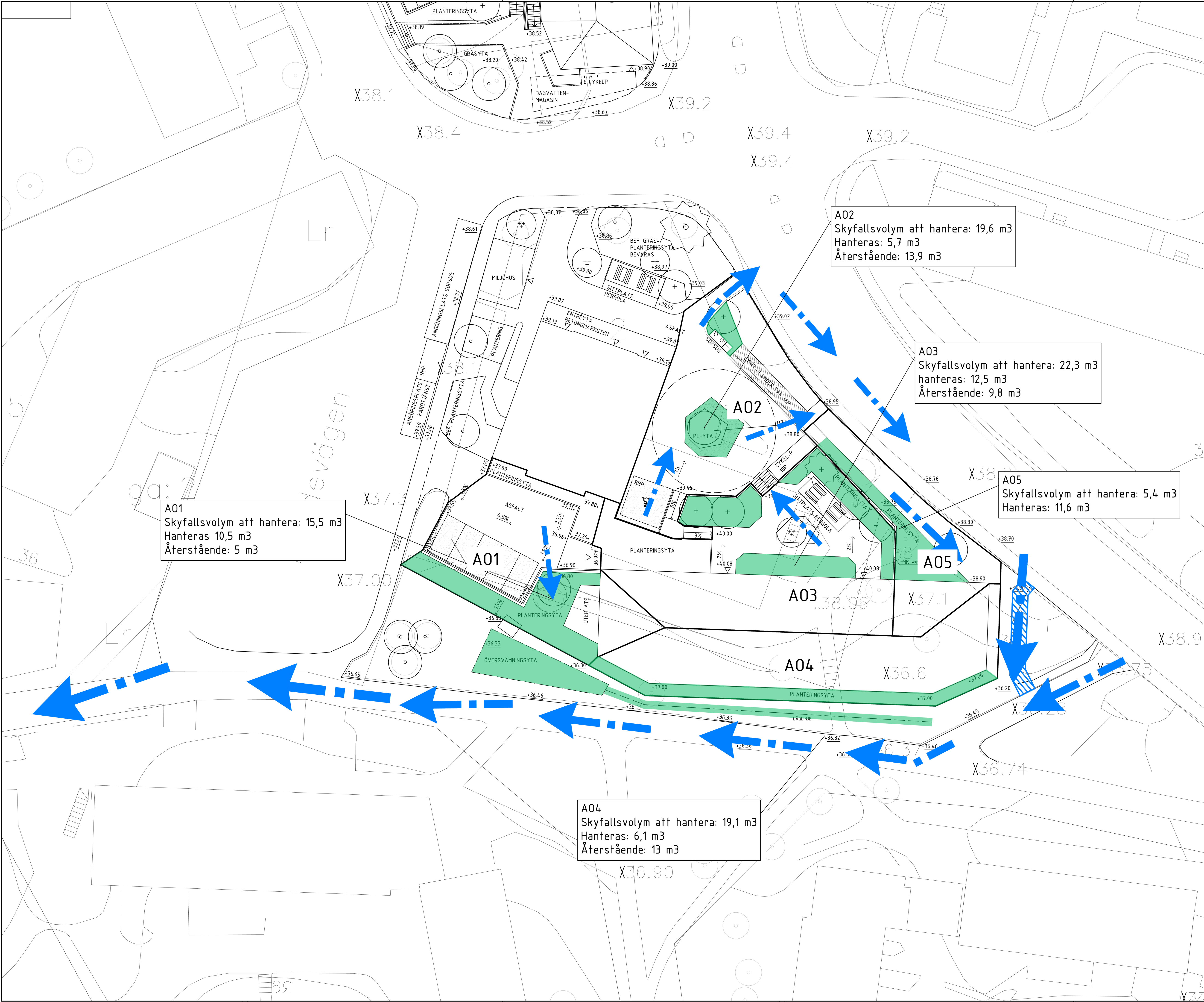
BAGARMOSSEN STOCKHOLM STAD
KVARTER H - KRIGSRÅDET

SKISS SKYFALLSHANTERING

SKALA
1:1000 (A1)

OBJEKT NR	RITNING NR	BLAD	REV.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2024-08-27, Dnr 2024-16104



COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 18 00

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING

YTLIG RINN VÄG VID SKYFALL



SKYFALLPASSAGE



YTOR FÖR SKYFALLSVOLYMER

FÖRUTSÄTTNINGAR

Generellt:

100-årsvolym baseras på ett 100-årsregn med varaktighet 30 min, med klimatfaktor, vilket motsvarar 56 mm nederbörd

REV.	ANT.	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN.	DATUM	

SLUTVERSION



RITAD AV: KONGST. AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER	DRT: DATUM
ME			2024-08-27

BAGARMOSSEN STOCKHOLM STAD
KVARTER I - HOVRÄTTSRÅDET

SKISS SKYFALLSHANTERING

OBJEKT NR	RITNING NR	SKALA	BLAD	REV.
		1:1000 (A1)		