

IKANO Bostad

Kv E

DAGVATTENUTREDNING



2025-03-13

Starkstad.

Kv E

DAGVATTENUTREDNING

STARKSTAD PROJECT PARTNERS AB

Seth von Dardel

VA-utredare

Civilingenjör Vattenresurshantering, LTH

seth@starkstad.com

Priorvägen 13

247 51 Dalby

Tel: 0702 – 56 25 50

Org. nr: 559191–6472

Kontaktpersoner

IKANO Bostad: Malin Fex malin.fex@ikanobostad.se

SAMMANFATTNING

Starkstad Project Partners AB har fått i uppdrag av IKANO Bostad att ta fram en dagvattenutredning för ett område beläget Mellan Skattegårdsvägen och Vinstavägen i Nälsta, Stockholm. Planförslaget avser att uppföra nya flerbostadshus och kedjehus samt underjordiskt garage. Syftet med föreliggande utredning är att utreda befintlig och blivande dagvattensituation samt att ge förslag på dagvattenhantering.

Totalt anläggs 91 m³ fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. I Figur 1 visas en översiktsbild av föreslagna dagvattenanläggningar inom kvarteret.



Figur 1 Förslag på omhändertagande av dagvatten

Reducerad area (area multiplicerad med avrinningskoefficient) ökar från ca 1 690 m² för nuvarande situation till 4 550 m². I Tabell 1 visas beräknat flöde före och efter planerad nybyggnation samt för planerad situation med LOD.

Tabell 1 Flöden för ett 10-årsregn med klimatkoefficient 1,0 samt 20-årsregn med klimatkoefficient 1,25 för befintlig och planerad situation samt planerad situation inklusive LOD. Utan lod är varaktigheten 10 min, med LOD är dimensionerande varaktighet 18 respektive 16 min enligt Tabell 8

	Flöde 10 år (l/s) k = 1,0	Flöde 20-år (l/s) k = 1,25	Flöde 30-år (l/s) k = 1,25
Befintlig situation	40	61	69
Planerad situation	105	163	187
Planerad situation inkl. LOD	46	116	142

I planerad situation leds skyfallsvatten förbi byggnaderna och över gårdarna mot Skattegårdsvägen. Marknivå vid byggnaderna är på god nivå över högsta överdämningsnivå längs Skattegårdsvägen. I föreslagen plan och enligt rekommendation om höjdsättning på gårdsmark står planerade byggnader inte utsatta för risk för skada vid skyfall.

Dagvattenkvaliteten förväntas förbättras för många av de analyserade föroreningarna när rening används. Speciellt syns tydliga förbättringar för metaller och näringsämnen, där halterna minskar markant. Den totala belastningen av föroreningar ökar dock jämfört med dagens situation, vilket beror på att tidigare naturliga markområden ersätts med hårdgjorda ytor som tak, vägar och asfalt. Rening hjälper dock till att minska denna belastning avsevärt.

Innehållsförteckning

1.	BAKGRUND OCH SYFTE	7
2.	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR	7
3.	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
4.	OMRÅDESBESKRIVNING	9
4.1.	RECIPIENTER	9
4.1.1.	Recipient och statusklassning	9
4.1.2.	Vattenskyddsområde	10
4.1.3.	Markavvattningsföretag och vattendomar	10
4.1.4.	Lokala åtgärdsprogram	10
4.2.	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	11
4.2.1.	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	11
4.2.2.	Förorenad mark	11
4.2.3.	Befintlig och planerad markanvändning	12
5.	AVRINNINGSOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR	15
5.1.	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN	15
5.2.	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	16
5.3.	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS	17
6.	DAGVATTENFLÖDE OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	18
6.1.	FLÖDEN	18
6.2.	FÖRDRÖJNING	18
6.2.1.	Beräkning av fördröjningsvolym Stockholm stad	18
7.	FÖRORENINGAR	19
8.	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	21
8.1.	LEDNINGSNÄT	21
8.2.	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	21
8.3.	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	21
8.3.1.	Uppgifter från Rambölles dagvattenutredning	21
8.3.2.	Analys i Scalgo:	23
9.	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	24
9.1.	FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER	24
9.1.1.	Avsteg från åtgärdsnivån	29
9.2.	DAGVATTENANLÄGGNINGAR, EXEMPEL OCH BESKRIVNING	31

9.2.1.	Nedsänkta grönytor / planteringar / överdämningsytor	31
9.2.2.	Upphöjda växtbäddar	32
9.2.3.	Infiltrationsstråk	33
9.3.	RENING	34
10.	HANTERING AV SKYFALL	37
11.	HELHETSBILD	38
12.	REKOMMENDATIONER	40

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Starkstad Project Partners AB har fått i uppdrag av IKANO Bostad att ta fram en dagvattenutredning för ett område beläget Mellan Skattegårdsvägen och Vinstavägen i Nälsta, Stockholm (Figur 2). Området benämns "Kvarter E" i det större detaljplanområdet. Förslaget avser att uppföra nya flerbostadshus och kedjehus samt underjordiskt garage. Syftet med föreliggande utredning är att utreda befintlig och blivande dagvattensituation samt att ge förslag på dagvattenhantering.



Figur 2 Flygbild Scalgo Live

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Vägledande dokument

- Svenskt vattens publikation P110
- VISS, vatteninformationssystem Sverige
- PM beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017)
- Dagvattenhantering – riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark, Stockholms stad 2021
- Dagvattenutredning för Nälstastråket (Ramböll, 2024)
- Skyfallsutredning Nälstastråket (Ramböll, 2023)

Arbetsmaterial

- Illustrationsplan (2025-01-08)
- Befintligt kommunalt VA
- Geoteknisk utredning (Tyréns, 2024-02-06)
- Markteknisk undersökning (Tyréns, 2024-02-06)

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms Stad har tagit fram en dagvattenstrategi ("Vägen mot en hållbar dagvattenhantering", 2015-03-09). Strategin syftar till att förbättra stadens yt- och grundvattenkvalitet, hantera en framtida ökning i regnintensitet samt på ett attraktivt och funktionellt sätt integrera dagvattenhantering i stadsmiljö. För att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls har Stockholms Stad tagit fram en åtgärdsnivå, som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation.

Stockholms stads åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016) för dagvatten innebär att:

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer omfattande rening än enbart sedimentation
- Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas
- Anläggningar som effektivt fastlägger såväl partikelbundna som lösta föroreningar förespråkas

Dagvatten ska alltid fördröjas och renas lokalt i första hand.

Enligt Dagvattenutredning för Nälstastråket (Ramböll, 2024) ska området dimensioneras för 30-årsregn upp till marknivå och använda klimatfaktor 1,25.

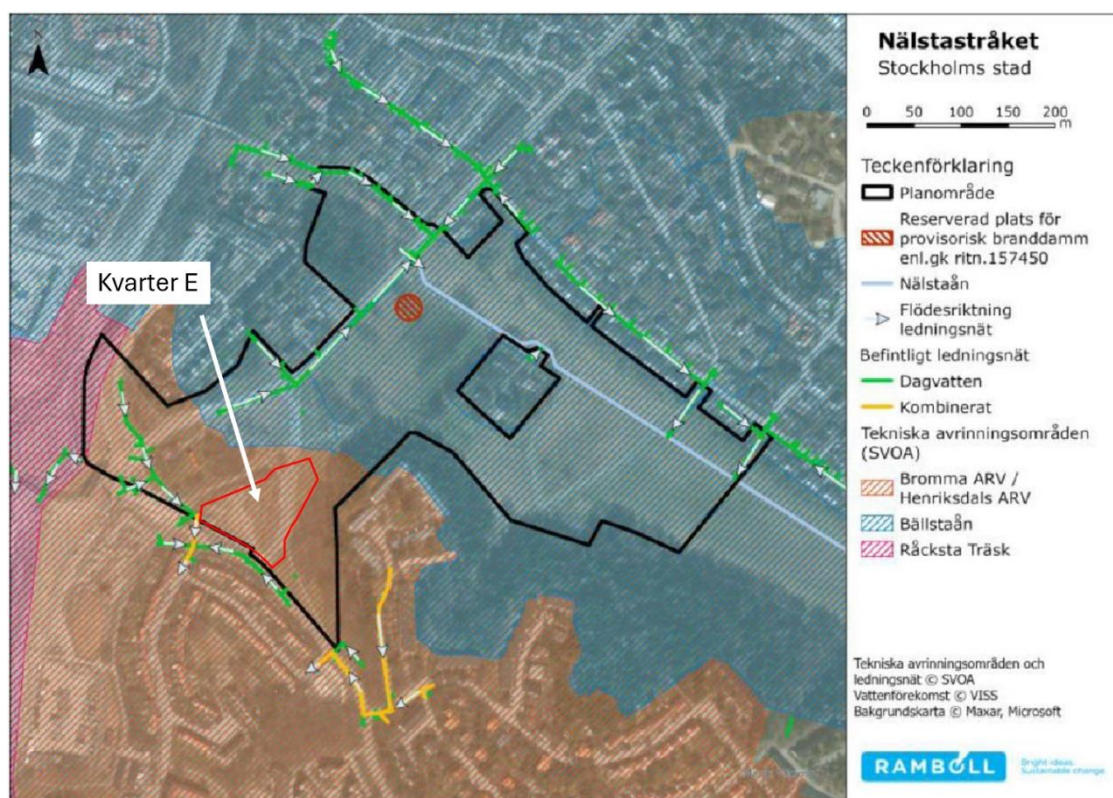
Länsstyrelsen i Stockholms län har riktlinjer för att hantera översvämningsrisker vid skyfall i detaljplaner. Enligt plan- och bygglagen ska bebyggelse placeras på mark som är lämplig för ny bebyggelse samt att inte öka översvämningsrisken för omgivningen. Om en kartering visar att ett 100-årsregn inte medför risk för området eller påverkar närliggande områden negativt, kan marken bedömas som lämplig. Vid översvämningsrisk krävs en utredning, och eventuella åtgärder ska säkerställas innan planen antas. I befintliga områden ska planeringen minska översvämningssårbarhet. Framkomlighet för räddningstjänsten vid skyfall är också viktig och bedöms bland annat utifrån vattendjup. Stockholms stad planerar särskilda åtgärder längs Nälstastråket för att minska skyfallsrisk nedströms som kan uppstå i samband med exploateringen i detaljplaneområdet.

4. OMRÅDESBESKRIVNING

4.1. RECIPIENTER

4.1.1. Recipient och statusklassning

Det tekniska avrinningsområdet är kopplat till det kombinerade ledningsnätet vid Skattegårdsvägen, vilket idag leder dagvattnet till Bromma avloppsreningsverk (ARV) med utflöde i kustvattenförekomsten Strömmen (WA79755821) (Figur 3). Bromma ARV planeras att läggas ned, och framtida avledning sker till Henriksdals ARV, som också har utflöde i Strömmen. Vid kraftig nederbörd avrinner dagvatten ytligt mot Mälaren-Fiskarfjärden (WA96064999) via Räcksta träsk (WA84181902).



Figur 3 Tekniska avrinningsområden (Rambøll, 2024). Kvarteret tillhör tekniska avrinningsområdet till Bällstaån

Strömmen

Strömmens ekologiska status bedöms som otillfredsställande på grund av fysisk påverkan (t.ex. morfologiska förändringar och kontinuitetsbrott), flödesförändringar, övergödning och miljögifter. Miljögifterna koppar (Cu), zink (Zn) och icke-dioxinlika PCB:er är särskilt problematiska och når inte god status. På grund av den fysiska påverkan från en befintlig hamnanläggning omfattas kustvattnet av undantaget att nå god ekologisk status och har istället ett mål om "otillfredsställande ekologisk status 2039". Undantaget gäller dock enbart fysisk påverkan, medan övriga ekologiska kvalitetsfaktorer fortfarande ska uppnå god status.

Den kemiska statusen för vattnet klassas som "ej god" på grund av överskridna gränsvärden för ämnen som PFOS, antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och PBDE. Källorna till dessa ämnen varierar, med PFOS kopplat till förorenade områden, TBT till infrastruktur, Cd och Pb till reningsverk samt Hg och PBDE till atmosfärisk deposition. PBDE och Hg överskrids i samtliga svenska vattenförekomster, men lokala källor som bidrar till försämring ska åtgärdas.

För flera av de prioriterade ämnena gäller tidsfrister till 2027, då tekniska begränsningar och naturlig återhämtning försvårar tidigare måluppfyllelse. För Hg och PBDE gäller mindre stränga krav på grund av atmosfärisk deposition, men halterna får inte öka, och lokala bidragande källor måste kontrolleras.

4.1.2. Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av något vattenskyddsområde.

4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Området omfattas delvis av markavvattningsföretag Hässelby tf där medelvattenmängden för torrläggningsföretaget angivits till 75 l/s och maximivattenmängden till 750 l/s.

Markavvattningsföretaget beskrivs i dagvattenutredningen (Ramböll, 2024), men det framgår att det framför allt är markavvattningsföretaget Ivarskärr-Nählsta tf som kommer att påverkas av den planerade exploateringen.

4.1.4. Lokala åtgärdsprogram

Inom kvarteret eller nedströms finns inga planerade åtgärder enligt Stockholms stads Lokala åtgärdsprogram (LÅP). Detta innebär att inga ytor inom området görs anspråk på för genomförande av LÅP-åtgärder kopplade till rening av avrinning eller andra insatser för att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten.

4.2. MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Jordlagerföljden inom kvarteret består av ett tunt lager fyllningsjord (upp till 1 m) ovanpå lera (upp till 6 m), följt av friktionsjord och berg på djup mellan 2–12 m. Fyllningsjorden består av humushaltig sandig siltig torrskorpelera. Leran har en utvecklad torrskorpa i de översta 0,8–2,0 m. I södra delen är lermäktigheten som störst. Friktionsjordens mäktighet är som mest drygt 5 m, och bergnivåer varierar mellan +6,6 och +19,1.

Markens låga permeabilitet, särskilt på grund av lera, begränsar infiltration av dagvatten. Dagvattenhantering bör inkludera fördröjningsmagasin, med särskild hänsyn till eventuella föroreningar som PAH-H för att förhindra en ökning av utsläpp till grundvattnet.

Grundvattennivåer har mätts mellan oktober 2023 och februari 2024 och uppmätts mellan +17,1 och +18,5 längst i sydöst i kvarteret (ca 0,4 m under markytan som högst) och mellan +17,2 och +19,2 längst i nordöst i kvarteret (ca 2 m under marknivå som högst).

Grundvattentrycket kan vara mycket ytligt i områden med tät lera, men detta är inte nödvändigtvis konstant i hela området. Specifika mätningar visar variationer. Sänkning av grundvattennivån lokalt kan förekomma vid dränering kring djupare schakter så som grund och garage under mark vilket minskar påverkan på dagvattenlösningar. Geoteknisk utredning rekommenderar fortsatt utredning av grundvattennivåer vilket, om det utförs, kan ge en tydligare bild.

4.2.2. Förorenad mark

Fyra provpunkter på tomt E visar förhöjda halter av bly och/eller kadmium. Dessa föroreningar kan innebära en risk för spridning via dagvatten, särskilt om marken bearbetas eller schaktas. Ingen naturligt avsatt jord har identifierats med förhöjda halter av föroreningar på tomt E, vilket minskar risken från denna jordtyp.

Grundvattnet inom området har inte visats innehålla några föroreningar som överskrider viktiga gränsvärden för dagvattenhantering.

Föroreningar i fyllningsjorden på tomt E kan mobiliseras vid markarbeten och spridas via dagvatten. Detta kan kräva åtgärder, som exempelvis rening av dagvattenflöden eller särskild hantering av den förorenade jorden.

4.2.3. Befintlig och planerad markanvändning

Kvarter E är beläget mellan Skattegårdsvägen och Vinstavägen och består idag av mestadels gräs, väg och ett upplag av olika sten- och grusmaterial. Innan upplaget bestod marktypen av gräs.



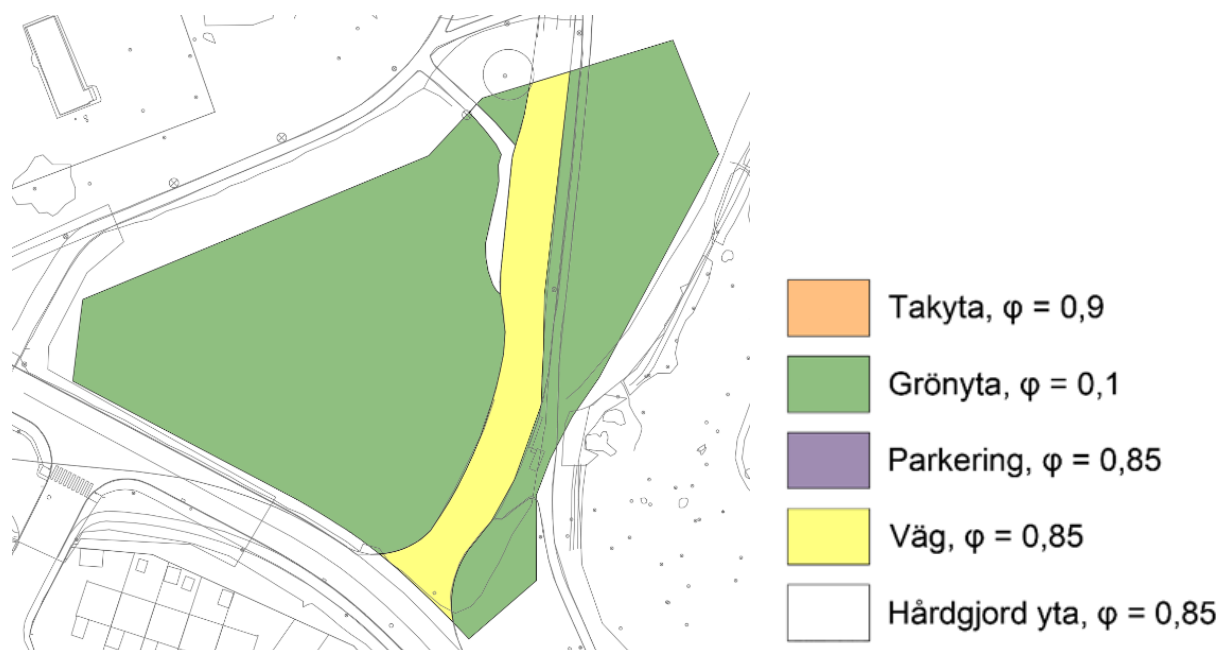
Figur 4 Flygbild Scalgo Live

Illustrationsplan visas i Figur 5.



Figur 5 Illustrationsplan (2025-01-08)

Markanvändning för befintlig och planerad situation visas i Figur 6 respektive Figur 7.



Figur 6 Befintlig markanvändning



Figur 7 Planerad markanvändning

Reducerad area ökar efter exploatering från ca 1 690 m² till ca 4 550 m² (Tabell 2).

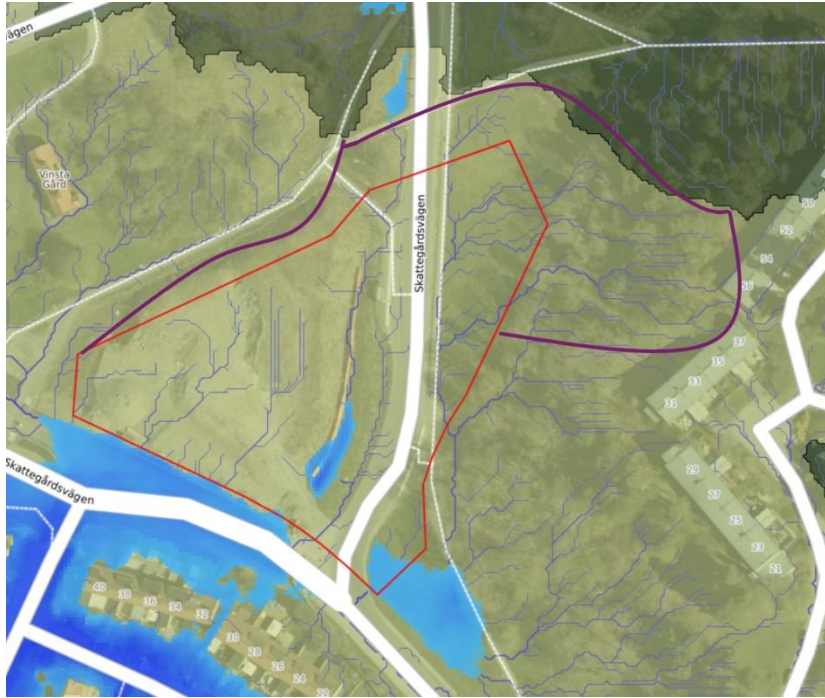
Tabell 2 Area och reducerad area för befintlig och planerad situation

Markanvändning	Avr.koeff.	Area nuläge (m ²)	Red. area nuläge (m ²)	Area planerad (m ²)	Red. area planerad (m ²)
Takyta	0,9			1 980	1 780
Väg 2000 / d	0,85	1 070	910		
Gräsyta	0,1	6 920	690	3 235	320
Gång & cykelväg	0,85	110	90	2 095	1 780
Parkering	0,85			60	50
Väg 1000 / d	0,85			730	620
	Summa:	8 100	1 690	8 100	4 550

5. AVRINNINGSSOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1. YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

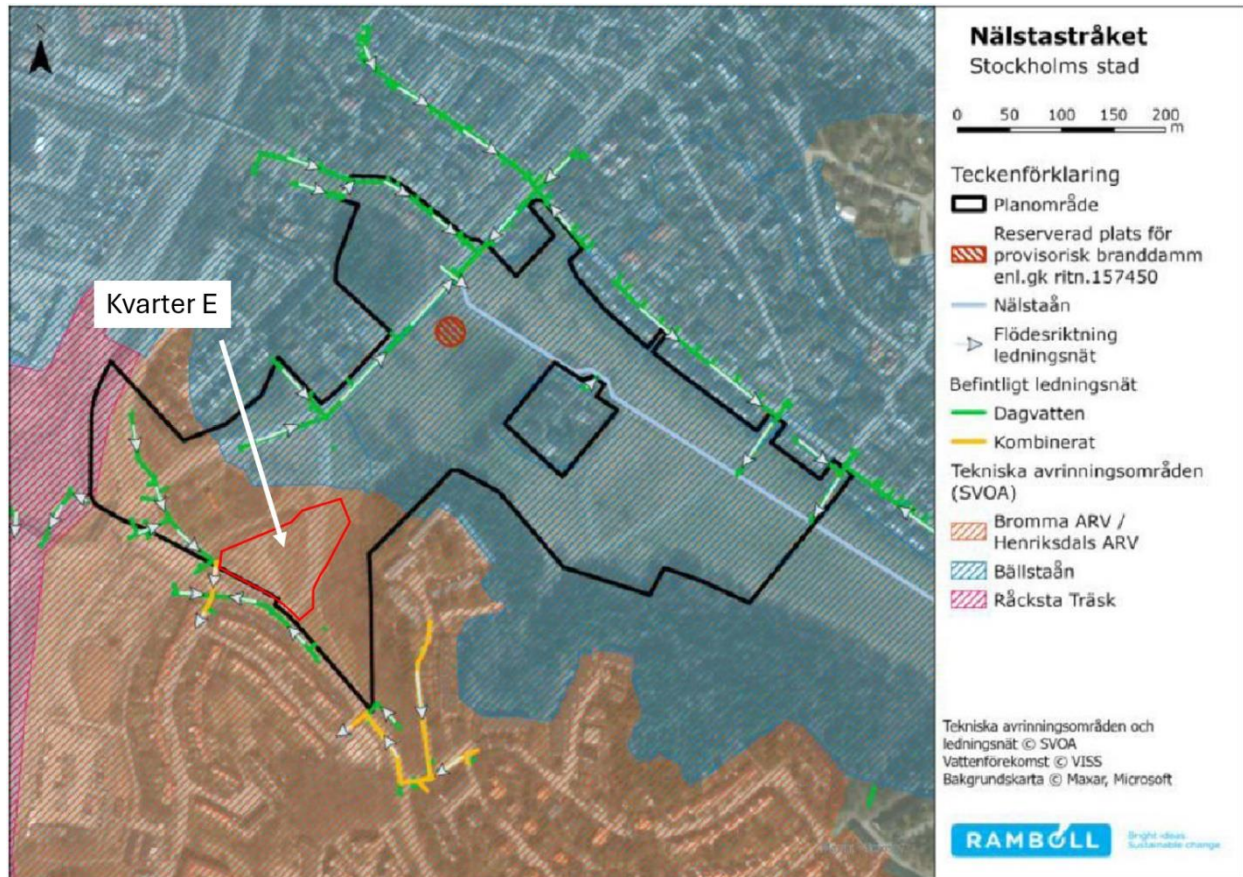
Det ytliga avrinningsområde som påverkar kvarteret visas i Figur 8. Avrinningsområdet motsvarar kvarteret samt mindre delar grön- och skogsområde norr och nordöst om kvarteret.



Figur 8 Avrinningsområde som påverkar fastigheten (kvarteret inklusive i lila inringat område) (Scalgo Live)

5.2. TEKNISKA AVRINNINGSDOMRÅDEN

I Figur 9 visas tekniska avrinningsområden för det större detaljplaneområdet. Kvarter E ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Bromma ARV / Henriksdals ARV.



Figur 9 Tekniska avrinningsområden (Ramböll, 2024). Kvarteret tillhör tekniska avrinningsområdet till Bromma ARV / Henriksdals ARV (ungefärlig planområdesgräns inritad)

5.3. UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS

Flera planer för utveckling pågår runt kvarteret. De områden som påverkar främst ligger uppströms, norr om kvarteret inom detaljplaneområdet (Figur 10).



Figur 10 Detaljplaneområde (utdaterad plan och områdesbenämning). Område F är beläget där område E är markerat i bild. Delar av område G och områden västerut ligger inom samma avrinningsområde som Område F

6. DAGVATTENFLÖDE OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1. FLÖDEN

I Tabell 3 visas flöden för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,0 respektive 20-årsregn och 30-årsregn med klimatfaktor på 1,25 för att kompensera för framtida ökad nederbördsintensitet. 10 minuter varaktighet är beräknad för befintlig och planerad situation.

Tabell 3 Flöden för befintlig och planerad situation utan LOD, 10 min varaktighet

	Flöde 10 år (l/s) k = 1,0	Flöde 20-år (l/s) k = 1,25	Flöde 30-år (l/s) k = 1,25
Befintlig situation	40	61	69
Planerad situation	105	163	187

6.2. FÖRDRÖJNING

6.2.1. Beräkning av fördröjningsvolym Stockholm stad

Området ska uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå vilket innebär 20 mm våtvolum för total reducerad yta av berörd del av kvarteret.

Reducerad area: 4 550 m²

Åtgärdsnivå: 91 m³

7. FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar är utförda enligt Stockholm Stads öppna data och beräkningsmetodik för föroreningstransport på kvartersmark (Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och dagvattentransport, ver 1.0). Schablondata är hämtad från StormTac 2021 och baseras på vetenskapliga studier. Nederbörds mängd om 600 mm har antagits samt avrinningskoefficienter för respektive markanvändning enligt P110.

Utan LOD beräknas föroreningskoncentrationer för krom, kvicksilver och PAH16 öka marginellt (inom felmarginalen för beräkningarna), öka för kadmium och nickel samt minska för övriga beräknade föroreningar (Tabell 4). För ytbelastning, totalt utsläpp av föroreningar, beräknas alla föroreningar att öka (Tabell 5).

Tabell 4 Årsmedelkoncentration (orange färg visar ökning, blå färg minskning mot befintlig situation)

Årsmedelkoncentration	Bef. situation	Plan. situation
tot-P [mg/l]	0,15	0,10
löst P [mg/l]	0,07	0,05
tot-N [mg/l]	1,62	1,54
Pb [µg/l]	5,06	3,65
tot-Cu [µg/l]	19,73	16,43
löst Cu [µg/l]	7,89	6,57
tot-Zn [µg/l]	25,41	24,49
löst Zn [µg/l]	8,89	8,57
Cd [µg/l]	0,29	0,49
Cr [µg/l]	5,43	5,67
Ni [µg/l]	3,92	4,39
Hg [µg/l]	0,05	0,06
SS [mg/l]	60,91	28,05
oil [mg/l]	0,56	0,43
BaP [µg/l]	0,01	0,01
PAH16 [µg/l]	0,241	0,269

Tabell 5 Ytbelastning i vikt/år, ha (orange färg visar ökning, blå färg minskning mot befintlig situation)

Ytbelastning	Bef. situation	Plan. situation
tot-P [kg]	0,19	0,343
löst P [kg]	0,09	0,15
tot-N [kg]	2,04	5,19
Pb [g]	6,35	12,32
tot-Cu [g]	24,78	55,46
löst Cu [g]	9,91	22,18
tot-Zn [g]	31,91	82,69
löst Zn [g]	11,17	28,94
Cd [g]	0,36	1,67
Cr [g]	6,82	19,13
Ni [g]	4,92	14,81
Hg [g]	0,06	0,19
SS [kg]	76,48	94,70
oil [kg]	0,70	1,46
BaP [g]	0,01	0,04
PAH16 [g]	0,30	0,91

8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1. LEDNINGSNÄT

Områdets dagvatten avleds till kombinerat nät till Bromma avloppsreningsverk. Enligt utförd dagvattenutredning (Ramböll, 2024-06-20) kan ytterligare fördröjning erfordras om flödesbelastningen till det kombinerade ledningsnätet överstiger nätets kapacitet vilket i utredningen rekommenderas att utredas vidare i senare skede.

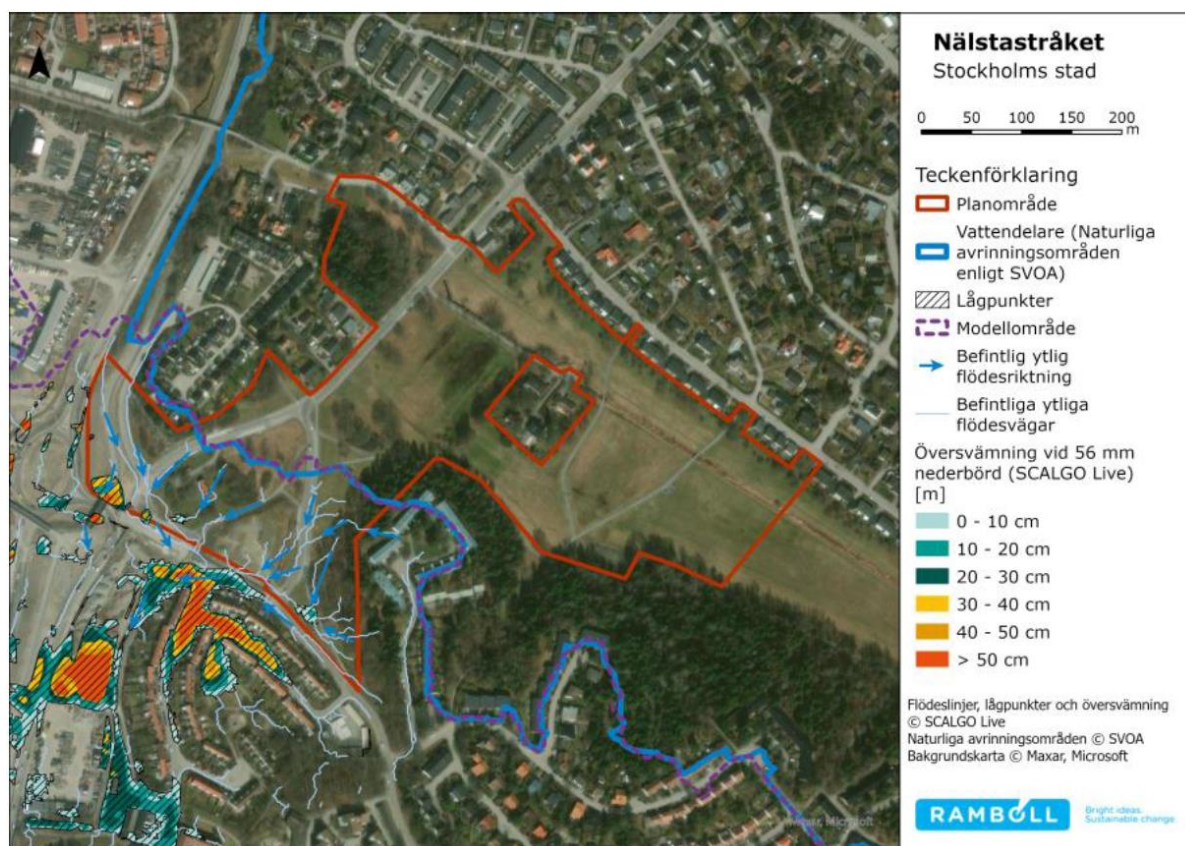
8.2. NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Norr om kvarteret ligger Nälstadiket, utom räckhåll vid eventuella översvämningar.

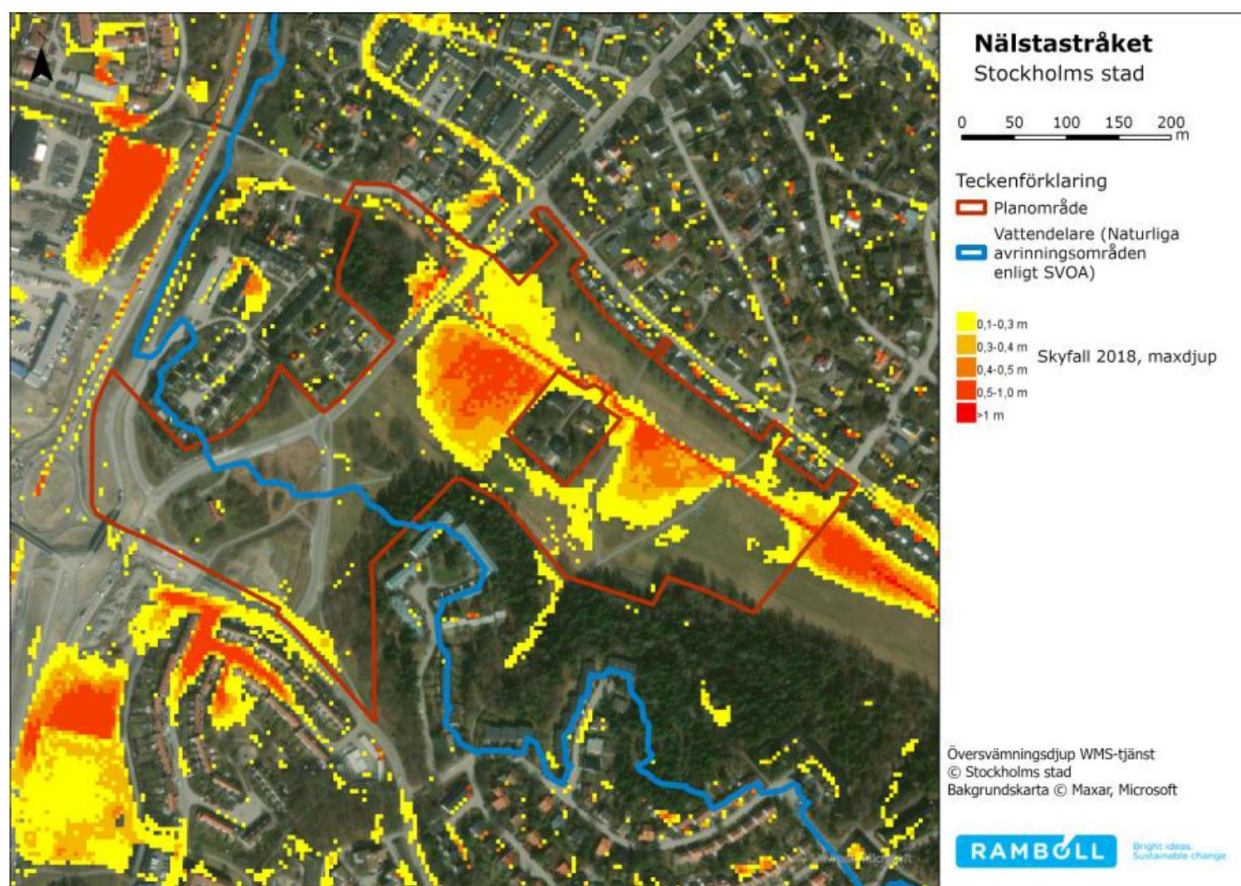
8.3. INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

8.3.1. Uppgifter från Rambölls dagvattenutredning

I utförd dagvattenutredning över det större DP-området (Ramböll, 2024-06-12) visas potentiella översvämningsnivåer vid Skattegårdsvägen. Av bilden att tyda syns en uppskattad överdämning (10 - 30 cm) längs en sträcka vid mitten av kvarterets gräns mot Skattegårdsvägen (Figur 11, Figur 12).



Figur 11 Översvämningsdjup vid 56 mm nederbörd samt lågpunkter enligt SCALGO Live för det södra avrinningsområdet (Ramböll, 2024-06-12)



Figur 12 Översvämningsdjup vid skyfall enligt Stockholms stads skyfallskartering (Ramböll, 2024-06-12)

8.3.2. Analys i Scalgo:

- Lågpunktsstudier visar högsta potentiella nivåer.
- Lågpunkt i mitten av området: En mindre lågpunkt har identifierats i mitten av området, vilken orsakas av objekt i ett tillfälligt upplag (Figur 13).
- Lågpunkt i södra hörnet: Här är den maximala översvämningsnivån vid stillastående vatten +19,02.
- För ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 (68 mm) är nivån vid Skattegårdsvägen vid stillastående +18,45.
- Längs Skattegårdsvägen är högsta överdämningsnivå vid stillastående +18,48 vid ett regn på 150 mm

Scalgo-data ger en indikation på högsta potentiella nivåer baserat på områdets avrinningskapacitet och översvämningsytan längs Skattegårdsvägen, även om temporära faktorer som höga flöden inte är inkluderade.



Figur 13 Lågpunkter och skyfallsvägar (t.v.) (Scalgo Live) samt avrinningsområde vid 68 mm nederbörd (100-årsregn 60 min varaktighet) (t.h.)

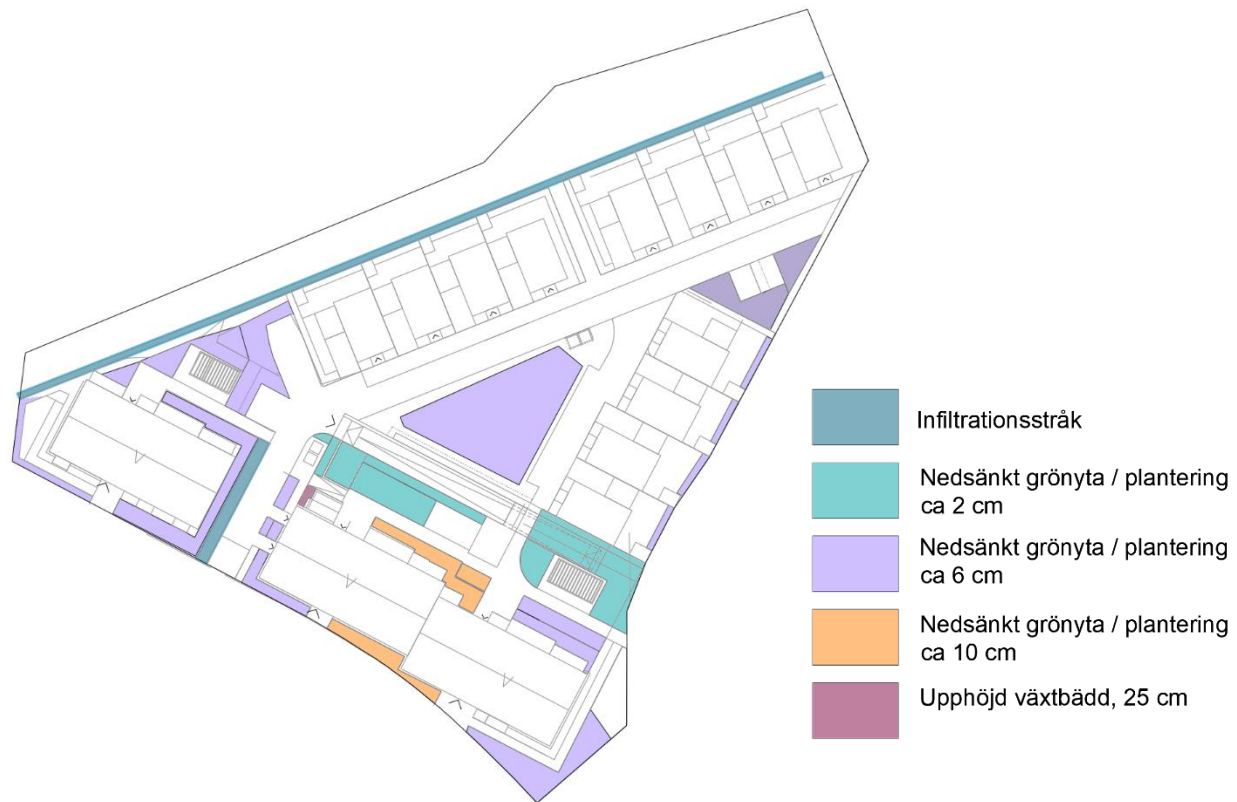
9. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

9.1. FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER

Totalt anläggs 91 m³ fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. Områdets dagvatten föreslås tas om hand på följande sätt:

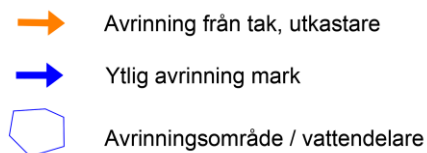
- Dagvatten från tak och hårdgjord mark leds ut till nedsänkta grönytor / planteringar eller infiltrationsstråk
- Dagvatten från en mindre del tak fördröjs i en upphöjd regnbädd ovanpå bjälklag
- Dagvatten från radhusen i öster fördröjs i en mindre våtvolum än 20 mm (ca 5 mm) och volymen kompenseras för i andra områden med anledning av att grönyterna är mindre och i privata trädgårdar
- Dagvatten från garagenedfart fördröjs inte

I Figur 14 visas en översiktsbild av föreslagna dagvattenanläggningar inom kvarteret.



Figur 14 Förslag på omhändertagande av dagvatten

I Figur 15 visas förklaringar av symboler för nedan illustrationer. I illustrationerna anges volym, area och djup (t.ex. 4 kbm, 280 kvm, ca 2 cm) vilket innebär den volym för åtgärdsnivå som anläggs inom avrinningsområdet, ungefärlig area för grönyta som kan tas i anspråk för anläggningen samt dess genomsnittliga överdämningsdjup (nivå över substrat som kan däckas över vid större regn).



Figur 15 Förklaring av symboler

Observera att föreslagna överdämningsnivåer på grönytorna kan anpassas efter naturliga höjdförutsättningar samt hur grönytorna ska tas i anspråk, dvs hela ytorna behöver inte ha samma djup och hela markerade ytorna behöver inte tas i anspråk för infiltration. Det är även fördelaktigt att se till att små regn endast dämmer över en mindre del av de grönytor som ska beträddas bland annat för att minimera lerbildning medan större regn kan tillåtas att dämna över större delar grönyta då dessa sker mer sällan (t.ex. 10 – 30-årsregn). Föreslagna överdämningsdjup ska ses som förslag för genomsnittliga djup.

I Figur 16, Figur 17, Figur 18, Figur 19 och Figur 20 visas illustrationer på uppskattade avrinningsområden utifrån befintlig och föreslagen höjdsättning. Totalt anläggs 91 m³ fördröjningsvolym vilket uppnår åtgärdsnivån. I Figur 21 visas det område vars dagvatten ej fördröjs vilket omfattar garagednedfarten, ca 1,6 % av totala kvarterets area.



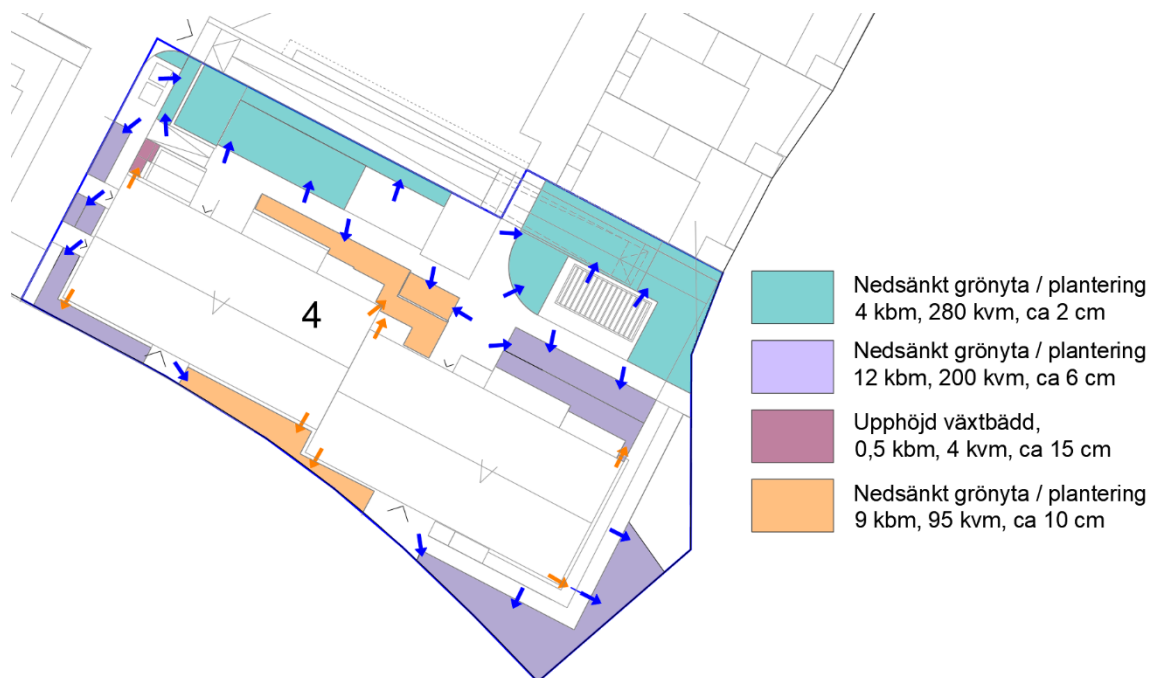
Figur 16 Dagvattenhantering i avrinningsområde 1



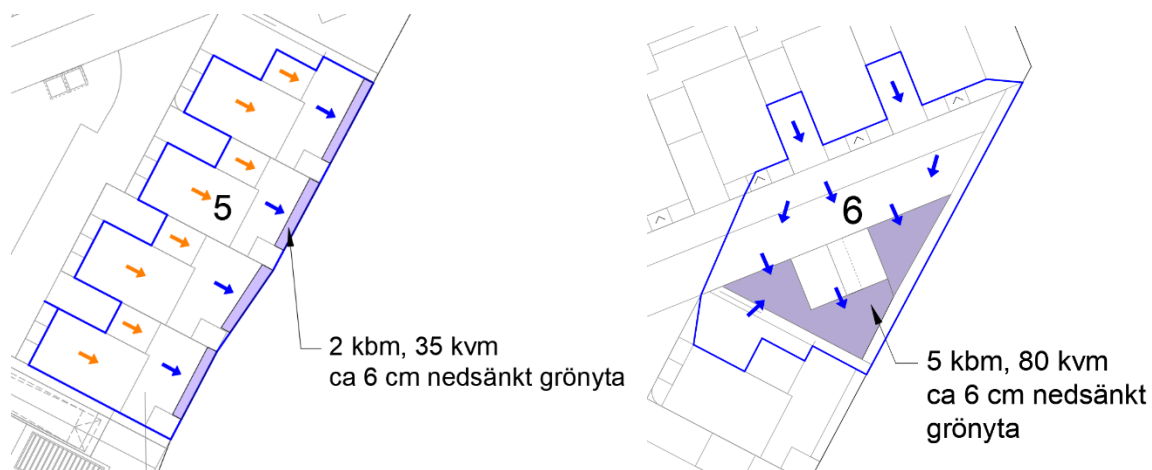
Figur 17 Dagvattenhantering i avrinningsområde 2



Figur 18 Dagvattenhantering i avrinningsområde 3



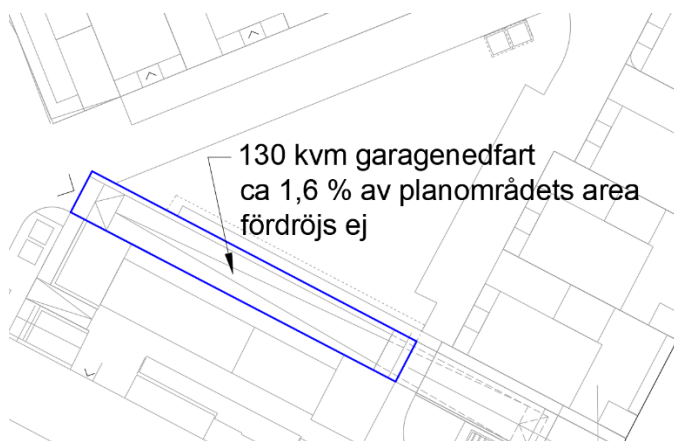
Figur 19 Dagvattenhantering i avrinningsområde 4



Figur 20 Dagvattenhantering i avrinningsområde 5 (t.v.) och område 6 (t.h.)



Figur 21 Dagvattenhantering i avrinningsområde 7

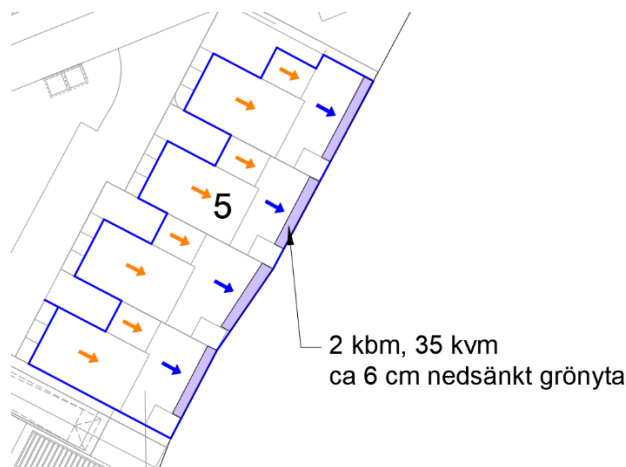


Figur 22 Yta vars dagvatten ej leds till fördröjningsmagasin, ca 1,6 % av kvarterets totala storlek

9.1.1. Avsteg från åtgärdsnivån

För två mindre delområden inom kvarteret föreslås avsteg från den generella åtgärdsnivån. Det ena delområdet, område 5, har begränsade grönytor för dagvattenhantering och planeras att avvattnas via dräneringsledning med eventuell bräddningsbrunn. Dessa grönytor är en del av trädgårdarna till kedjehusen, och för att uppnå en våtvolum motsvarande 20 mm nederbörd skulle en sänkning på cirka 30 cm krävas utan slänt. En sådan lösning bedöms inte som lämplig, då den kan medföra en estetiskt avvikande utformning och potentiella olycksrisker för de boende.

I stället rekommenderas en mindre sänkning på cirka 5–6 cm, vilket möjliggör infiltration av mindre regnmängder. Vid kraftigare nederbörd kommer överskottsvatten att avledas till dagvattenledningen via bräddningsbrunnen. Den föreslagna lösningen balanserar dagvattenhanteringsens funktionella krav med områdets estetiska och säkerhetsmässiga aspekter.



Det andra delområdet som föreslås undantas från den generella åtgärdsnivån är garagenedfarten. På grund av dess lägre höjdläge i förhållande till omgivande mark finns det inga praktiska möjligheter att leda dagvattnet till ytlig fördröjning. Eftersom ytan endast utgör cirka 1,6 % av kvarterets totala yta bedöms dess påverkan som marginell. Därför föreslås dagvattnet från garagenedfarten att avledas direkt till dagvattenledningen utan fördröjning.



Sammanlagt föreslås avsteg från åtgärdsnivån för följande delar av kvarteret:

1. Fullständiga undantag:

- Cirka 1,6 % av kvarterets totala yta undantas helt från åtgärdsnivån.
- Detta motsvarar 130 m² hårdgjord yta från garagenedfarten, där dagvattnet avleds direkt till dagvattenledningen utan fördröjning.

2. Partiella undantag:

- Cirka 6,6 % av kvarterets totala yta undantas delvis, där en våtvolum på 5 mm föreslås istället för den ursprungliga åtgärdsnivån på 20 mm.
- Inom område 5 motsvarar detta totalt 540 m², varav cirka 460 m² utgör hårdgjord mark som berörs av det partiella undantaget.
- Beräkningar visar att en våtvolum på 20 mm i detta område skulle motsvara en avrinning från cirka 80 m² hårdgjord yta.

Sammanfattning:

Det totala undantaget från åtgärdsnivån omfattar sammanlagt 590 m² (130 m² + 460 m²) vilket motsvarar cirka 7 % av kvarterets totala yta.

9.2. DAGVATTENANLÄGGNINGAR, EXEMPEL OCH BESKRIVNING

9.2.1. Nedsänkta grönytor / planteringar / överdämningsytor

Nedsänkta grönytor, eller mångfunktionella ytor, är skålformade gräsytor som kan översvämmas tillfälligt vid kraftiga regn. Dessa ytor fungerar som utjämningsmagasin och hanterar dagvatten genom att bromsa flödet och låta vattnet infiltrera i marken. Mångfunktionell innebär att ytan, när den inte är översvämmad, kan användas för olika aktiviteter, fungera som rekreativ yta, plantering eller ha andra användningsområden. Detta gör dem särskilt intressanta för hållbar dagvattenhantering i urbana miljöer, samtidigt som de bidrar till grönska och ökad användning av offentliga ytor.

Skötsel beror på hur grönytan är uppbyggd och kan variera från endast gräsklippning till ogräsrensning och om- och nyplantering av växter.



Figur 23 Två exempel på nedsänkta grönytor / planteringar som kan ta emot dagvatten vid regn (N Djurgårdsstaden t.v. och Hammarby Sjöstad t.h.)

9.2.2. Upphöjda växtbäddar

Takvatten leds till upphöjda växtbäddar på gårdsmark via utkastare. Deras höjd och placering förstärker landskapets naturliga nivåskillnader och bidrar till att skapa en estetiskt tilltalande och funktionell gårdsmiljö.

Växtbäddar kräver regelbunden ogräsrensning och inspektion för att säkerställa god dränering och växtlighetens hälsa.

Upphöjda växtbäddar placeras med fördel med kontakt med husvägg för enkel avrinning från stuprör till växtbädd, men även växtbäddar som är placerade en bit ifrån husvägg kan användas som växtbäddar (Figur 24). Vid utsläpp av vatten från stuprör till växtbäddar erfordras erosionsskydd vid utkastens utlopp. Upphöjda växtbäddar i trapporna föreslås ta emot dagvatten från hårdgjorda ytor på gårdsmarken mellan byggnaderna.



Figur 24 Upphöjd växtbädd placerad från fasad, med erosionsskydd, som tar emot takvatten och släpper ut vattnet yttligt till ränna (Dalby) (t.v.). T.h. visas terrasserade växtbäddar i trapp som kan ta emot dagvatten från hårdgjord gårdsmark (Hammarby Sjöstad)

9.2.3. Infiltrationsstråk

Ett infiltrationsstråk är ett område som utformats för att låta vatten infiltrera ner i marken istället för att ledas bort via avloppssystem. Det består ofta av genomsläppliga jordmaterial, som sand eller grus, och kan kompletteras med en dräneringsledning för att hantera överskottsvatten och säkerställa att marken inte blir övermättad. Ovan infiltrationsstråket kan det finnas ett ytligt svackdike, vilket hjälper till att samla upp och leda vattnet till stråket samtidigt som det bidrar till en långsammare avrinning. Detta är en effektiv lösning för att minska avrinning, förbättra vattenkvaliteten och återföra vatten till grundvattnet. Infiltrationsstråket kan avvattnas med en dräneringsledning och / eller ett ytligt bräddavlopp som nedan i Figur 25.

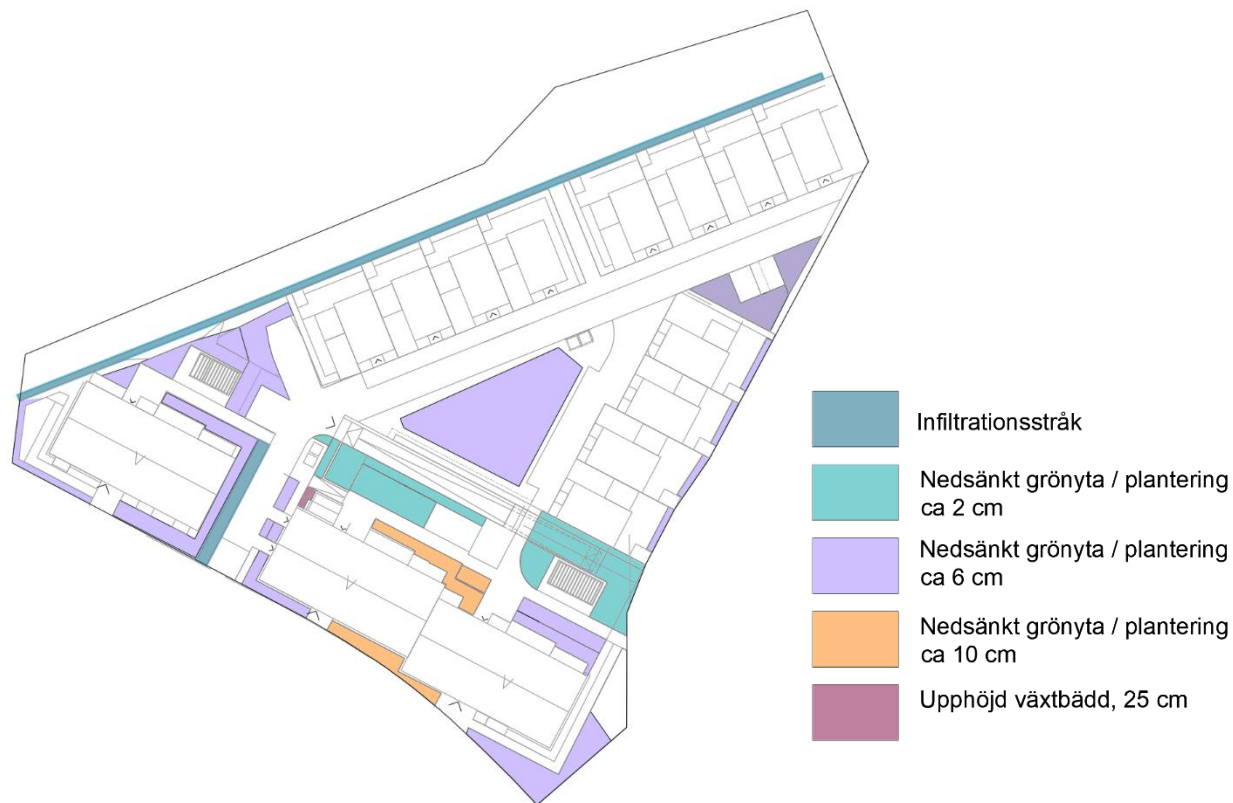
Ett infiltrationsstråk kräver regelbunden skötsel för att fungera effektivt, vilket inkluderar rensning av skräp, löv och sediment, samt skötsel av vegetation för att hålla området öppet och genomsläppligt. Dräneringsledningar och markens infiltrationskapacitet bör inspekteras och åtgärdas vid behov, särskilt efter kraftiga regn eller om erosion upptäcks.



Figur 25 Svackdike med stenkrossdike och bräddavlopp

9.3. RENING

I Figur 26 visas en översiktsbild av föreslagna dagvattenanläggningar inom kvarteret som ligger till grund för reningsberäkningarna och i Figur 27 visas en översikt över delavrinningsområdena.



Figur 26 Förslag på omhändertagande av dagvatten



Figur 27 Översikt över delavrinningsområden, underlag för reningsberäkningar

Reningsberäkningar utgår från illustrationerna i avsnitt 9. Område 2 och 7 renas i infiltrationsstråk och övriga ytor renas i överdämningsyta / torrdamm. Garagenedfarten går inte via något reningssteg och område 5 (enligt Figur 20) fördröjs i en mindre volym än 20 mm (se motivering i avsnitt 9.1.1). Område 5 beräknas som att volymen kan ta emot 40 % av årsvolymen istället för 90 % för 20 mm våtvolum. Föroreningskoncentrationer enligt data från Stormtac (2023) och reningsgrader enligt Reningstabell (Stockholm stad, 2016).

Med LOD beräknas föroreningskoncentrationerna minska för samtliga ämnen utom för PAH16, som visar en marginell ökning (Tabell 6). De största förbättringarna ses för bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn) och suspenderade fasta ämnen (SS), vilka är särskilt problematiska för vattenkvaliteten i recipienten.

För den totala ytbelastningen () beräknas en ökning av de flesta föroreningar som följd av högre dagvattenflöden vid exploatering. Undantagen är bly (Pb), suspenderade fasta ämnen (SS) och olja, där både koncentrationer och total belastning minskar tack vare reningsåtgärderna.

Resultaten visar att föroreningskoncentrationerna förbättras med de föreslagna åtgärderna, vilket är positivt för vattenkvaliteten i recipienten. Dock innebär ökningen av den totala belastningen en utmaning, särskilt för ämnen som kadmium (Cd), krom (Cr) och PAH16, vilka redan är problematiska i recipienten.

Sammanfattningsvis förbättras dagvattenkvaliteten genom lokal rening. För att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna kan uppnås på sikt krävs särskild hänsyn till ämnen som riskerar att påverka recipientens status negativt. Spridningen av befintliga föroreningar i mark bedöms inte öka, då infiltrationen till underliggande jordlager förväntas vara oförändrad eller minska i omfattning.

Tabell 6 Årsmedelkoncentration för planerad situation med och utan rening (orange färg visar ökning, blå färg minskning mot befintlig situation)

Årsmedelkoncentration	Bef. situation	Plan. situation	Plan. sit. m. rening
tot-P [mg/l]	0,15	0,10	0,08
löst P [mg/l]	0,07	0,05	0,05
tot-N [mg/l]	1,62	1,54	1,20
Pb [µg/l]	5,06	3,65	1,18
tot-Cu [µg/l]	19,73	16,43	11,55
löst Cu [µg/l]	7,89	6,57	6,32
tot-Zn [µg/l]	25,41	24,49	14,09
löst Zn [µg/l]	8,89	8,57	8,17
Cd [µg/l]	0,29	0,49	0,15
Cr [µg/l]	5,43	5,67	3,37
Ni [µg/l]	3,92	4,39	2,11
Hg [µg/l]	0,05	0,06	0,05
SS [mg/l]	60,91	28,05	13,95
oil [mg/l]	0,56	0,43	0,15
BaP [µg/l]	0,01	0,01	0,01
PAH16 [µg/l]	0,241	0,269	0,270

Tabell 7 Ytbelastning i vikt/år, ha för planerad situation med och utan rening (orange färg visar ökning, blå färg minskning mot befintlig situation)

Ytbelastning	Bef. situation	Plan. situation	Plan. sit. m. rening
tot-P [kg]	0,19	0,343	0,26
löst P [kg]	0,09	0,15	0,15
tot-N [kg]	2,04	5,19	3,96
Pb [g]	6,35	12,32	3,91
tot-Cu [g]	24,78	55,46	38,23
löst Cu [g]	9,91	22,18	20,93
tot-Zn [g]	31,91	82,69	46,64
löst Zn [g]	11,17	28,94	27,05
Cd [g]	0,36	1,67	0,50
Cr [g]	6,82	19,13	11,17
Ni [g]	4,92	14,81	6,99
Hg [g]	0,06	0,19	0,15
SS [kg]	76,48	94,70	46,20
oil [kg]	0,70	1,46	0,51
BaP [g]	0,01	0,04	0,02
PAH16 [g]	0,30	0,91	0,90

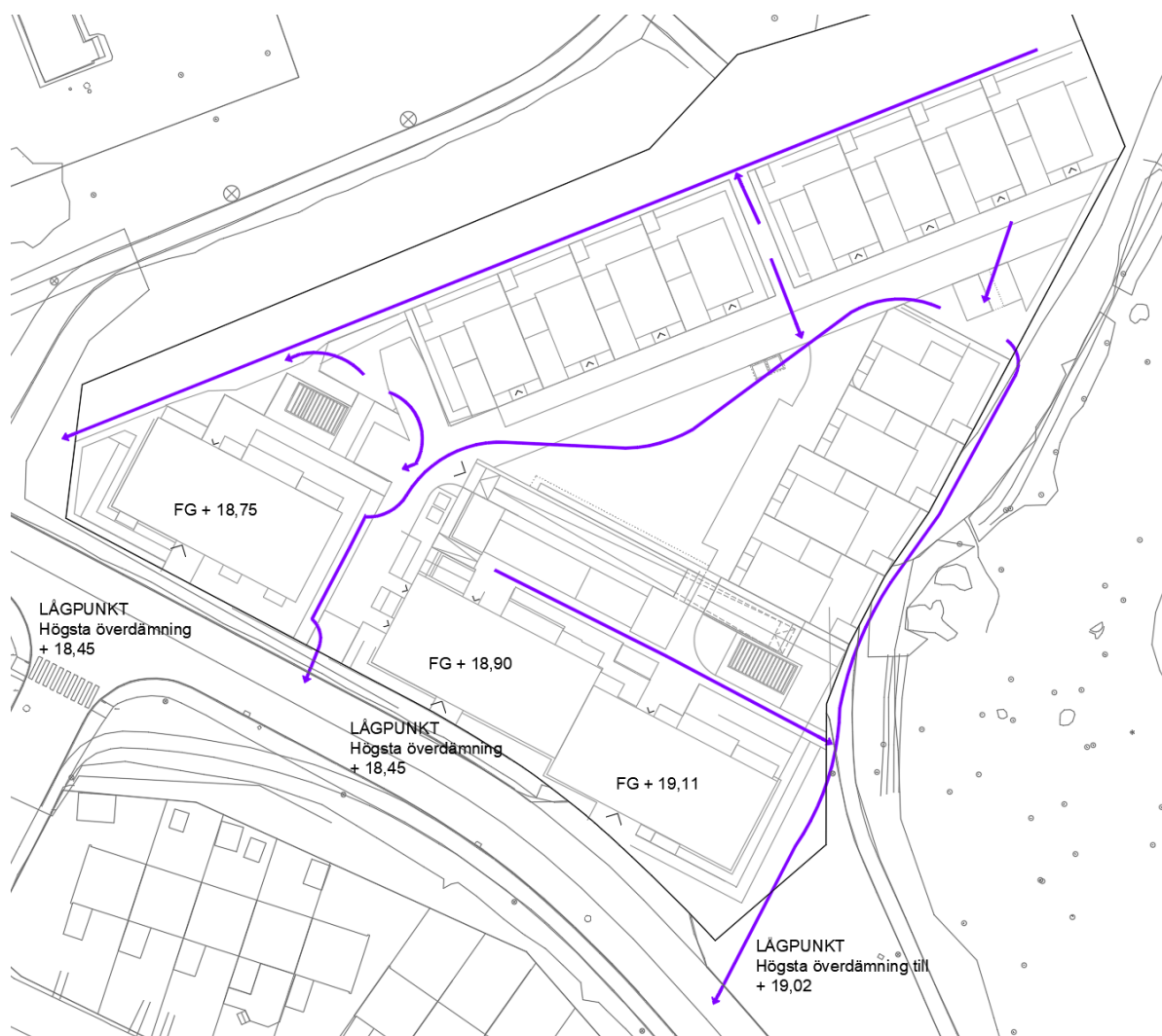
10. HANTERING AV SKYFALL

I planerad situation leds skyfallsvatten förbi byggnaderna och över gårdarna mot Skattegårdsvägen (Figur 28). Lägsta färdig golvnivå är + 18,75. Maximala överdämningsnivån vid Skattegårdsvägen visades i Scalgo uppgå till + 18,47 vid ett 86 mm regn (200-årsregn, 60 min varaktighet).

Marknivå vid byggnaderna är på god nivå över högsta överdämningsnivå längs Skattegårdsvägen. Vid lågpunkten i söder (norr om Skattegårdsvägen) med högsta överdämningsnivå +19,02 ligger färdig golvnivå på god nivå utan risk för skador vid skyfall (+19,11).

För att säkerställa att vatten från väg inte avrinner mot entréer så rekommenderas lutning från byggnad till gata vara ca 1:20 (första 3 m) och därefter ca 1 % lutning.

I föreslagen plan och enligt rekommendation om höjdsättning på gårdsmark står planerade byggnader inte utsatta för risk för skada vid skyfall.



Figur 28 Skyfallsvägar, färdig golvnivå och lågpunkter

11. HELHETSBILD

Totalt anläggs 91 m³ fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. Totalt föreslås avsteg från åtgärdsnivån för cirka 7 % av kvarterets yta, motsvarande cirka 590 m². Av detta undantas cirka 1,6 % helt från åtgärdsnivån, då området utgör en garagedfart där dagvatten inte kan ledas till yttlig fördröjning på ett praktiskt sätt. För resterande cirka 6,6 % av kvarteret föreslås en reducerad åtgärdsnivå med en våtvolum på 5 mm istället för 20 mm, eftersom de begränsade grönyterna med djupare anläggningar skulle medföra olämpligheter avseende landskapsutformning och säkerhetsrisker. Områdets dagvatten föreslås tas om hand på följande sätt:

- Dagvatten från tak och hårdgjord mark leds ut till nedsänkta grönytor / planteringar eller infiltrationsstråk
- Dagvatten från en mindre del tak fördröjs i en upphöjd regnbädd ovanpå bjälklag
- Dagvatten från radhusen i öster fördröjs i en mindre våtvolum än 20 mm (ca 5 mm) och volymen kompenseras för i andra områden med anledning av att grönyterna är mindre och i privata trädgårdar
- Dagvatten från garagedfart fördröjs inte på grund av svårigheter att få ut vattnet till reningsanläggningar

I Figur 29 visas en översiktsbild av föreslagna dagvattenanläggningar inom kvarteret.

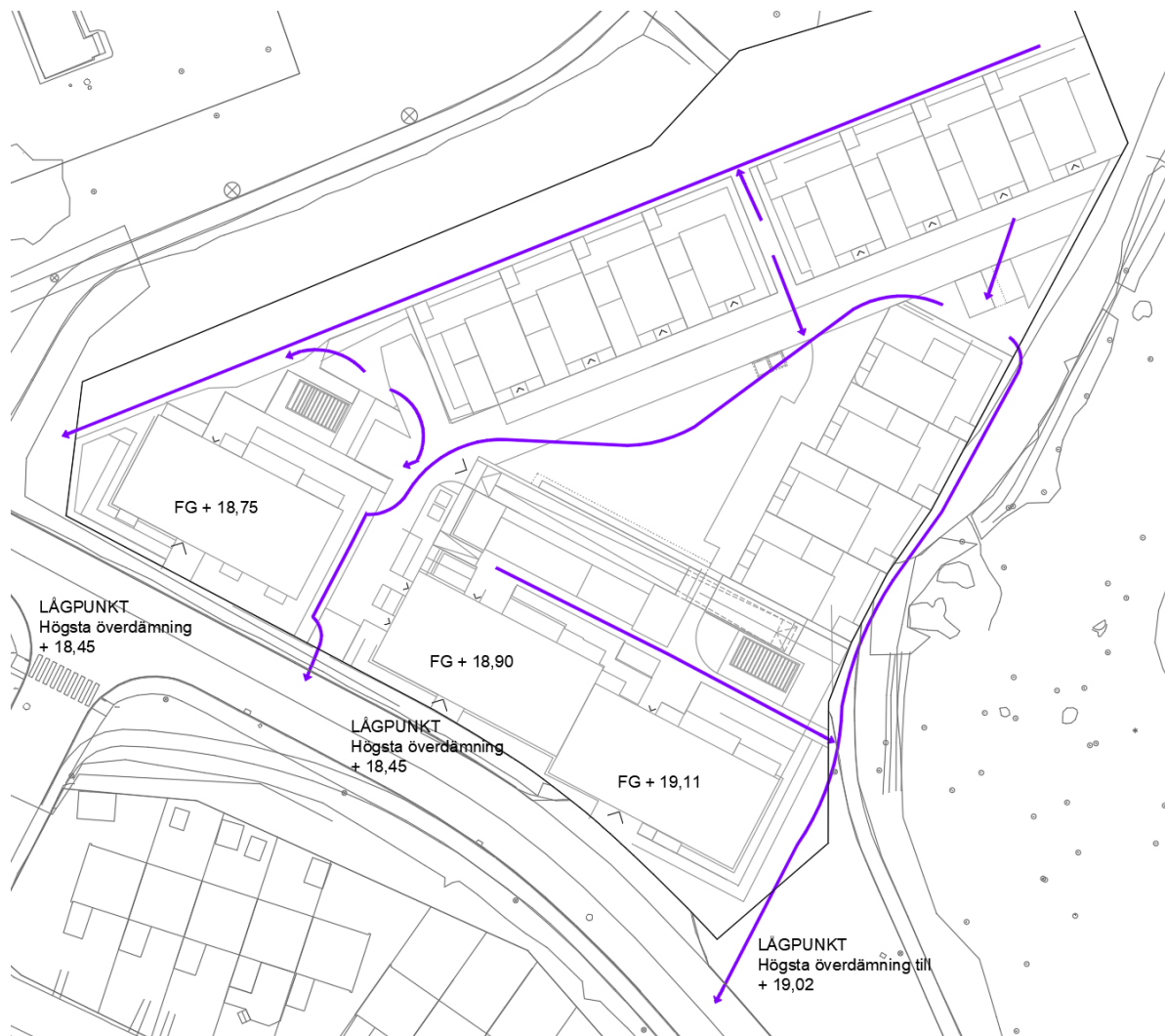


Figur 29 Förslag på omhändertagande av dagvatten

I planerad situation leds skyfallsvatten förbi byggnaderna och över gårdarna mot Skattegårdsvägen (Figur 30). Marknivå vid byggnaderna är på god nivå över högsta överdämningsnivå längs Skattegårdsvägen. Vid lågpunkten i söder (norr om Skattegårdsvägen) ligger färdig golvnivå på god nivå utan risk för skador vid skyfall.

För att säkerställa att vatten från väg inte avrinner mot entréer så rekommenderas lutning från byggnad till gata vara ca 1:20 (första 3 m) och därefter ca 1 % lutning.

I föreslagen plan och enligt rekommendation om höjdsättning på gårdsmark står planerade byggnader inte utsatta för risk för skada vid skyfall.



Figur 30 Skyfallsvägar, färdig golvnivå och lågpunkter

I Tabell 8 visas fördröjda flöden för planerad situation med 20 mm våtvolum.

Tabell 8 Fördröjt flöde med 20 mm våtvolum

	Klimatfaktor	Återkomsttid [år]	Fyllnadstid [min]	Rinntid	Dimensionerad varaktighet för regn (min)	i(t) [l/s, ha]	Flöde [l/s]
10 år utan klimatfaktor	1	10	26	10	36	102	46
20 år med klimatfaktor	1,25	20	8	10	18	254	116
30 år med klimatfaktor	1,25	30	6	10	16	312	142

I Tabell 9 visas beräknat flöde före och efter planerad nybyggnation samt för planerad situation med LOD. Beräkningsmetodik enligt PM Beräkningsmetodik, Stockholm stad.

Tabell 9 Flöden för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,0 samt 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 för befintlig och planerad situation samt planerad situation inklusive LOD. Utan lod är varaktigheten 10 min, med LOD är dimensionerande varaktighet 18 respektive 16 min enligt Tabell 8

	Flöde 10 år (l/s) k = 1,0	Flöde 20-år (l/s) k = 1,25	Flöde 30-år (l/s) k = 1,25
Befintlig situation	40	61	69
Planerad situation	105	163	187
Planerad situation inkl. LOD	46	116	142

12. REKOMMENDATIONER

Ytor för föreslagna dagvattenanläggningar rekommenderas att avsättas för hantering av dagvatten i plankartan.

STARKSTAD PROJECT PARTNERS AB

Seth von Dardel
seth@starkstad.com
Priorvägen 13
247 51 Dalby
Tel: 0702 – 56 25 50
Org. nr: 559191–6472