

IKANO Bostad

Kv D

DAGVATTENUTREDNING



2025-03-13

Starkstad.

Kv D

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

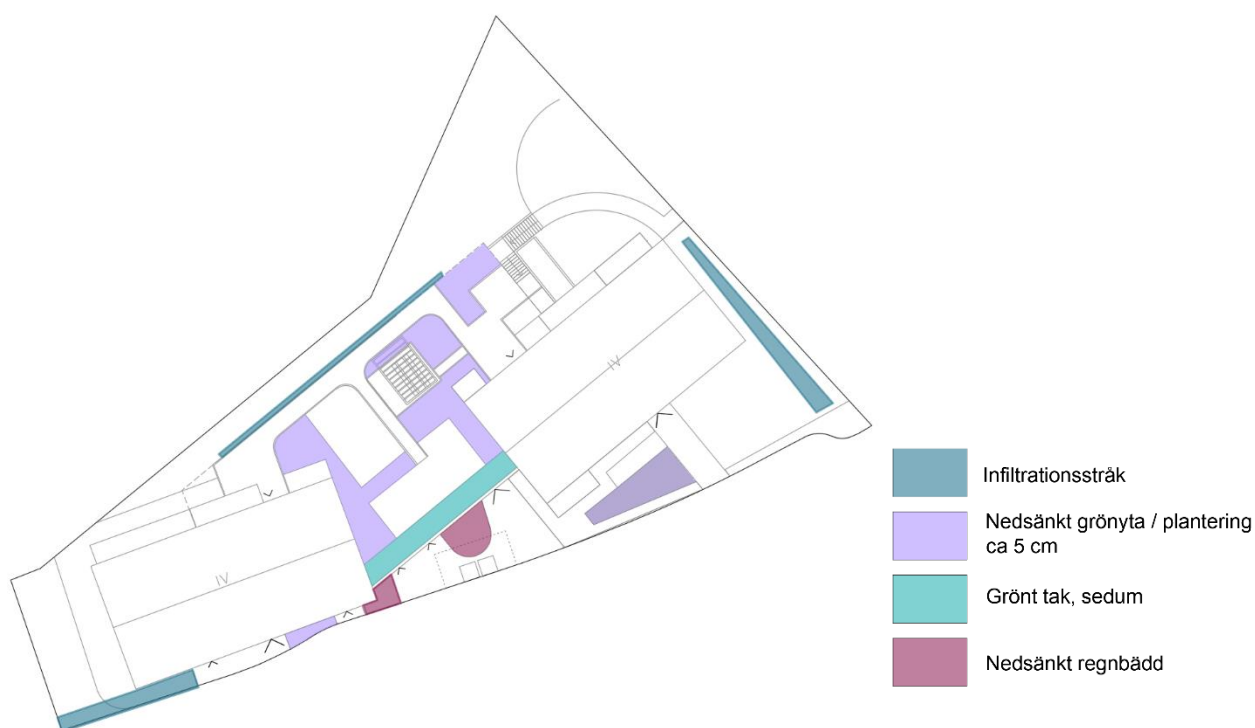
Kontaktpersoner

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 norr om Vinstavägen i Nälsta, Stockholm. Planförslaget avser att uppföra nya flerbostadshus samt garage. Syftet med föreliggande utredning är att utreda befintlig och blivande dagvattensituation samt att ge förslag på dagvattenhantering.

Totalt anläggs 26 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 310 m² för nuvarande situation till 1 300 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	7	11	12
Planerad situation	30	47	54
Planerad situation inkl. LOD	13	33	41

I planerad situation leds skyfallsvatten förbi byggnaderna och över gården mot Vinstavägen. 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 nästan alla analyserade föroreningar när reningsanläggningar används. Halterna av metaller och näringsämnen minskar avsevärt, vilket bidrar till en bättre vattenkvalitet. Det enda undantaget är PAH16, där förändringen är minimal. Samtidigt ökar den totala mängden föroreningar som transporteras med dagvattnet på grund av att tidigare naturliga markområden ersätts med hårdgjorda ytor som tak, vägar och asfalt. Med rening minskar dock denna belastning betydligt, vilket ger en mer hållbar lösning för miljön.

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	10
4.2.1.	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	10
4.2.2.	Förorenad mark	11
4.2.3.	Befintlig och planerad markanvändning	11
5.	AVRINNINGSOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR	15
5.1.	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN	15
5.2.	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	15
5.3.	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS KVARTERET	16
6.	DAGVATTENFLÖDE OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	17
6.1.	FLÖDEN	17
6.2.	FÖRDRÖJNING	17
6.2.1.	Beräkning av fördröjningsvolym Stockholm stad	17
7.	FÖRORENINGAR	18
8.	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	20
8.1.	LEDNINGSNÄT	20
8.2.	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	20
8.3.	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	20
9.	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	21
9.1.	FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER	21
9.2.	DAGVATTENANLÄGGNINGAR, EXEMPEL OCH BESKRIVNING	26
9.2.1.	Nedsänkta grönytor / planteringar / överdämningsytor	26
9.2.2.	Gröna tak	26
9.2.3.	Nedsänkta växtbäddar	27

9.2.4.	Infiltrationsstråk.....	28
9.3.	RENING	29
10.	HANTERING AV SKYFALL	31
11.	HELHETSBILD	32
12.	REKOMMENDATIONER	34

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Starkstad Project Partners AB har fått i uppdrag av IKANO Bostad att ta fram en dagvattenutredning för ett område beläget norr om Vinstavägen i Nälsta, Stockholm (Figur 2). Området benämns "Tomt D" i det större detaljplanområdet. Planförslaget avser att uppföra nya flerbostadshus samt 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 Nälstråket (Ramböll, 2024)
- Skyfallsutredning Nälstråket (Ramböll, 2023)

Arbetsmaterial

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

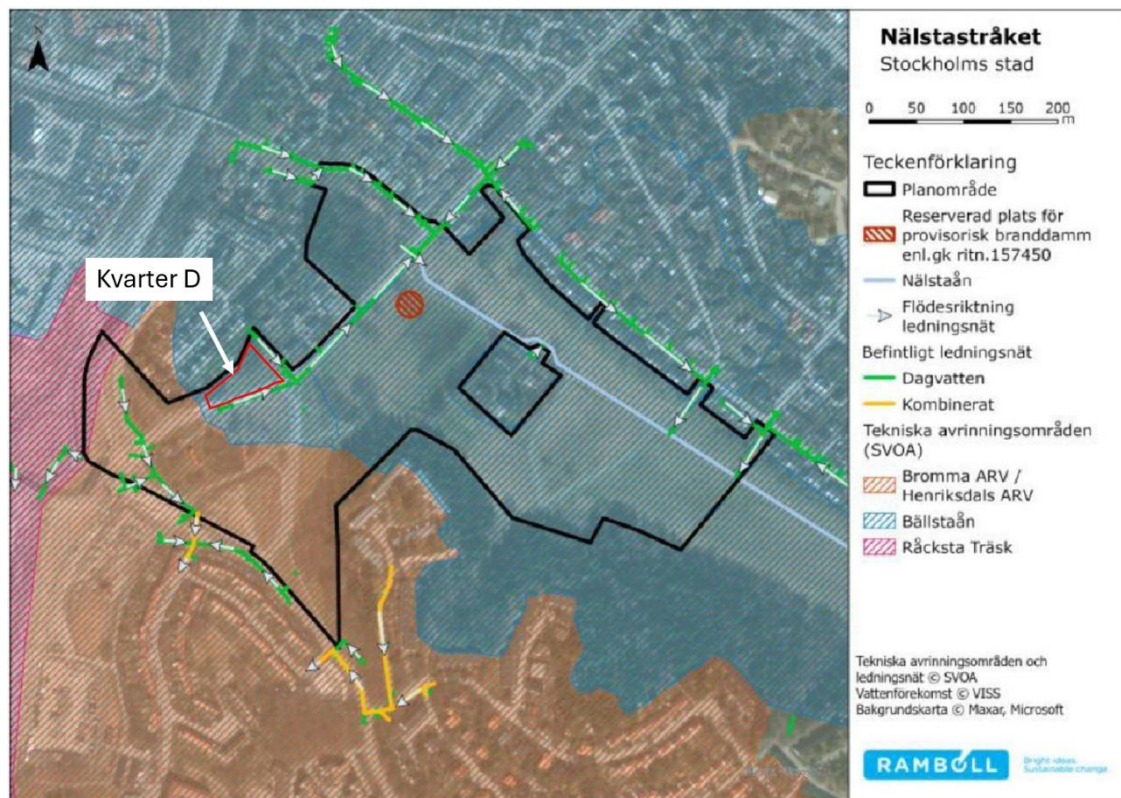
4.1.1. Recipient och statusklassning

Kvarteret ingår i det tekniska avrinningsområdet till Bällstaån (Figur 3).

Bällstaån har klassificerats med dålig ekologisk status, påverkad av fysisk påverkan, övergödning och miljögifter, särskilt koppar (Cu) och ammoniak (NH₃), som inte uppnår god status. På grund av tätortsbebyggelse undantas Bällstaån från kravet på god ekologisk status och har i stället målet "måttlig ekologisk status 2027," även om alla övriga kvalitetsfaktorer ska uppnå god status.

Den kemiska statusen är också under godkänd nivå på grund av föroreningar som PFOS, benso(g, h, i)perylene, benso(a)pyren (BaP), kvicksilver (Hg) och PBDE. Dessa ämnen kommer från bland annat förbränning, deponier, industriutsläpp och atmosfärisk deposition, som bidrar till föroreningen men är svåra att åtgärda tekniskt. Nationellt klassas PBDE och Hg i alla svenska vattenförekomster som otillräckliga på grund av atmosfärisk deposition.

Undantag från miljökvalitetsnormerna (MKN) gäller för alla överskridande ämnen, med målår 2027 för PFOS, benso(g, h, i)perylene och BaP, eftersom målen är tekniskt omöjliga att nå tidigare. Kraven för Hg och PBDE är mindre stränga på grund av atmosfäriska källor, men deras halter får inte öka, och lokala källor som påverkar statusen negativt ska åtgärdas.



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

4.1.2. Vattenskyddsområde

Avvattningen från området påverkar inte något vattenskyddsområde.

4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Området omfattas delvis av markavvattningsföretaget Ivarskärr-Nählsta och kommer påverkas av framtida exploatering. Det pågår en diskussion inom Stockholms stad om avveckling av dikningsföretaget ska ske i samband med detaljplanarbetet. Enligt Dagvattenutredning för Nälsta (Ramböll, 2024) finns inga vattendomar för området.

4.1.4. Lokala åtgärdsprogram

Stockholms stads åtgärdsprogram för Bällstaån betonar vikten av rening och fördröjning av dagvatten inom Bällstaåns avrinningsområde för att minska negativ påverkan, särskilt eftersom stora delar redan är hårdgjorda och utsatta för översvämningar. För att nå miljö kvalitetsnormerna (MKN) behöver fosfortillförseln minskas med cirka 530 kg/år, varav 260 kg inom Stockholms stad.

Programmet föreslår också åtgärder för specifika föroreningar, exempelvis ammoniak och koppar, samt prioriterade ämnen som PFOS och benso(a)pyren. Åtgärder som att rätta till ledningsproblem, minska utsläpp från spillvatten och hantera dagvatten bättre ingår i planen.

För att förbättra vattenkvaliteten och stärka biologisk mångfald föreslås även mångfunktionella åtgärder längs Nälsta dike, som dammar och våtmarker. Exploatering längs Nälstråket och Vinstavägen ska samordnas med dessa åtgärder för att optimera vattenrening och hantering.

4.2. MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Jordlagerföljden på tomt D består av fyllningsjord (0–1,5 m) över ett lager lera (upp till 4 m), följt av naturlig friktionsjord (upp till 3 m) och berg som påträffats på 3–6 m djup. Fyllningsjorden består av humushaltig sandig siltig torrskorpelera eller sandigt grus. Leran har en utvecklad torrskorpa, men vattenmättad lera kan förekomma i de djupare lagren. Friktionsjorden utgörs av siltig finsand. Bergnivåer varierar mellan +16,5 och +19,5.

Markens låga permeabilitet, särskilt på grund av lera, begränsar infiltration av dagvatten.

Grundvattennivåer har mätts mellan oktober 2023 och februari 2024 och uppmätts mellan +19,9 och +22,2 m.ö.h. och grundvattennivån beskrivs ha identifierats "i nivå med markytan" vilket sätter begränsningar för infiltrationslösningar.

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.

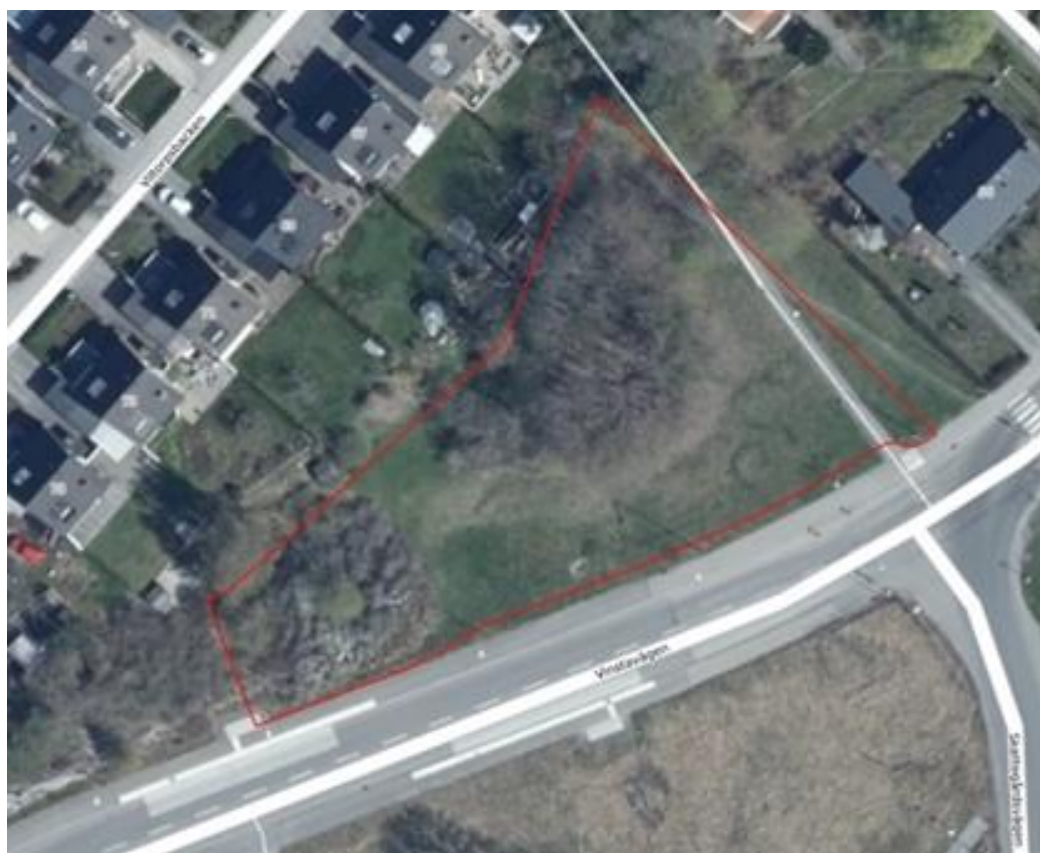
4.2.2. Förorenad mark

Förhöjda halter av kobolt och nickel har hittats i torrskorpelera, över gränsvärden för känslig markanvändning (KM). Fyllningsjorden innehåller inga förhöjda halter av metaller eller andra föroreningar. Grundvatten har generellt låga halter av föroreningar, med undantag för PAH-H som överstiger rekommenderade nivåer för dricksvatten. Ingen förekomst av perfluorerade ämnen (PFOS, PFAS) över detektionsgränsen.

Resultaten av svavelanalyser visar att sprängmassorna har svavelhalter mellan <500 och 1200 mg/kg, där endast ett prov överskred gränsvärdet för potentiellt syraproducerande material (1000 mg/kg). Kompletterande ABA- och NAGpH-analyser visade dock att materialet inte är syraproducerande, vilket innebär att sprängmassorna kan hanteras fritt utan krav på kontrollprogram eller särskilda åtgärder. Därmed bedöms de inte påverka dagvattenkvaliteten negativt.

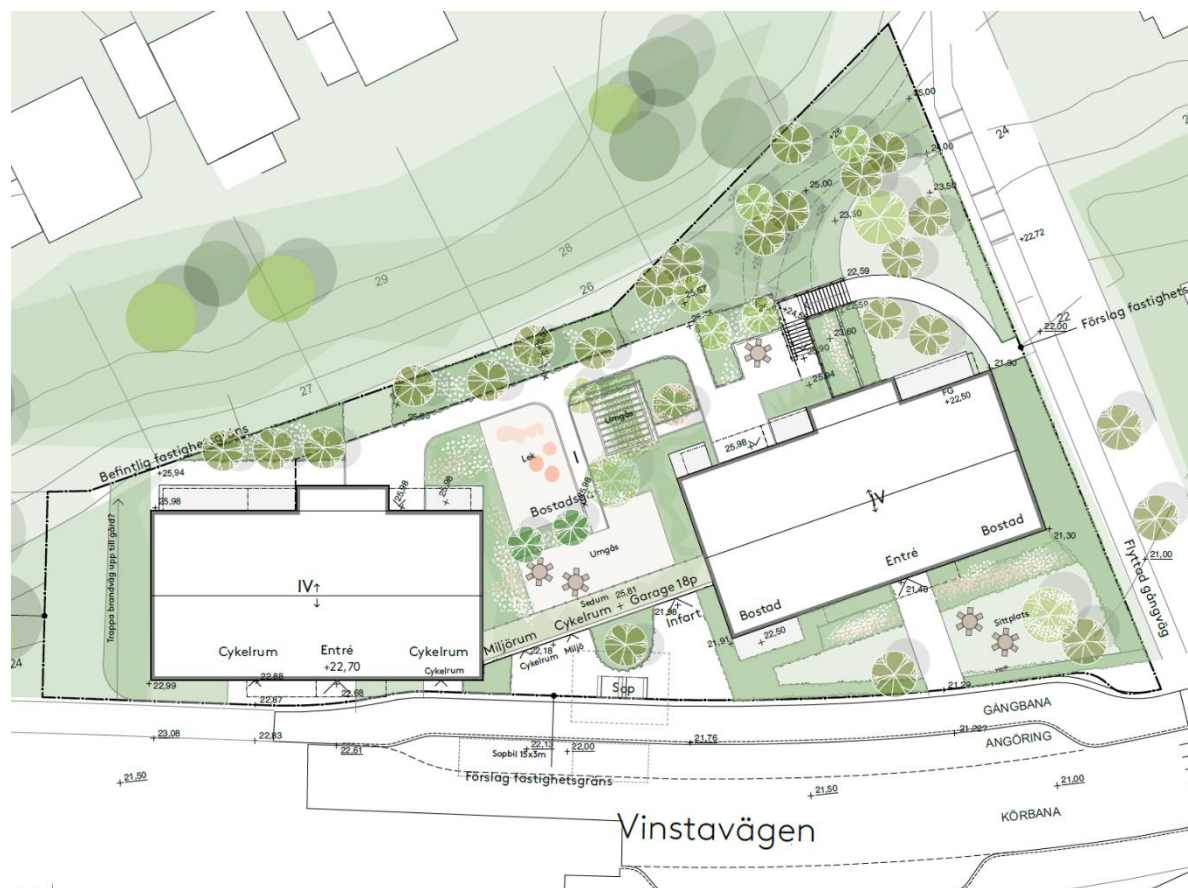
4.2.3. Befintlig och planerad markanvändning

Kvarteret är beläget längs Vinstavägen och utgörs för närvarande huvudsakligen av grönytor samt områden med busk- och trädvegetation (Figur 4).



Figur 4 Flygbild Scalgo Live

Illustrationsplan visas i Figur 5.



Figur 5 Illustrationsplan (2025-01-08)

I Figur 6 och Figur 7 visas befintlig respektive planerad markanvändning.



Figur 6 Befintlig markanvändning



Figur 7 Planerad markanvändning

Reducerad area ökar efter exploatering från ca 310 m² till ca 1 300m² (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			705	630
Väg < 1000 / d	0,85			40	30
Gräsyta	0,1	2 450	250	1 155	120
Gång & cykelväg	0,85	70	60	580	490
20-40 mm <15° Sedum-mossa Grönt tak	0,7			40	30
	Summa:	2 520	310	2 520	1 300

5. AVRINNINGSSOMRÅDE OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1. YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

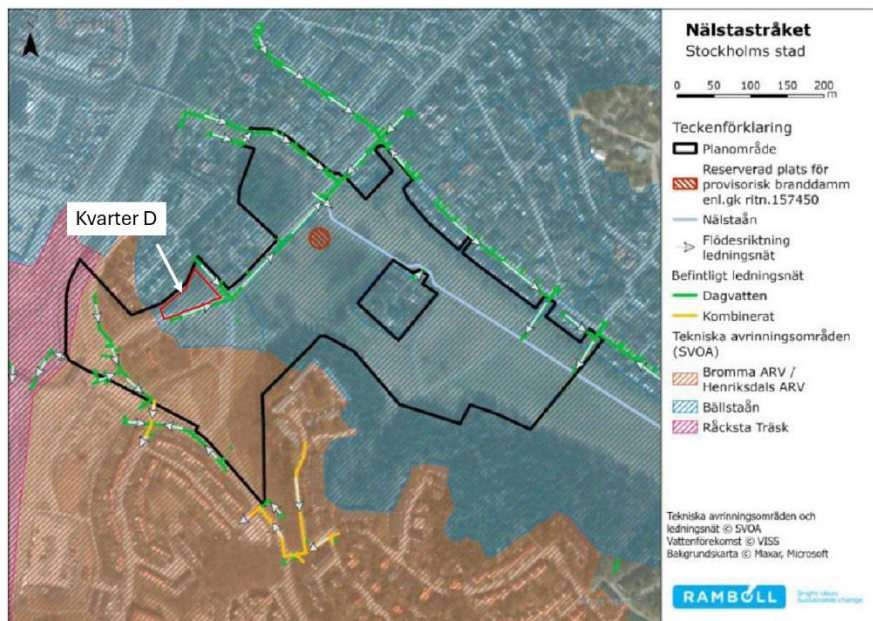
Det ytliga avrinningsområde som påverkar kvarteret visas i Figur 8. Avrinningsområdet motsvarar kvarter D samt några villafastigheter och grönyta nordväst om kvarteret.



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

5.2. TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

I Figur 9 visas tekniska avrinningsområden för det större detaljplaneområdet. Kvarter D ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Bällstaån.



Figur 9 Tekniska avrinningsområden (Rambøll, 2024). Kvarteret tillhör tekniska avrinningsområdet till Bällstaån

5.3. UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS KVARTERET

Flera planer för utveckling pågår runt kvarteret och Bällstaån. Väster om området finns ett planprogram för Vinsta-Johanneslund, som delvis belastar området. Exploateringen där kan öka trycket på dagvattenledningsnätet i Nälsta, och det befintliga nätet kan inte hantera ökade flöden utan förbättringar (Ramböll, 2024). Andra utbyggnadsområden runt Bällstaån har också både naturlig och teknisk avrinning mot Bällstaån, vilket kan påverka flöden och föroreningar om inte åtgärder vidtas. En planerad utbyggnad vid Täbylundsvägen kommer sannolikt att ha sitt dagvattenutlopp i Nälsta dike på grund av områdets topografi. Därför är det viktigt att fördröjning och rening av dagvattnet inom Nälstastråket sker för att skydda både Bällstaån och omgivande bebyggelse.

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	7	11	12
Planerad situation	30	46	53

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: 1 300 m²

Åtgärdsnivå: 26 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 årsmedelkoncentrationerna för krom, kvicksilver och PAH16 att öka, medan kadmium och nickel visar tydliga ökningar. Övriga föroreningar, som tot-P, löst P, bly, total- och löst zink samt suspenderade ämnen (SS), förväntas minska (Tabell 4).

När det gäller ytbelastningen, det totala utsläppet av föroreningar, beräknas alla föroreningar att öka i den planerade situationen jämfört med den befintliga (Tabell 5). Särskilt stora ökningar observeras för total-koppar, total-zink, krom och nickel.

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	0,04
tot-N [mg/l]	1,24	1,64
Pb [µg/l]	5,51	3,44
tot-Cu [µg/l]	16,56	18,26
löst Cu [µg/l]	6,63	7,30
tot-Zn [µg/l]	26,44	22,44
löst Zn [µg/l]	9,25	7,85
Cd [µg/l]	0,30	0,42
Cr [µg/l]	3,38	5,78
Ni [µg/l]	1,83	3,90
Hg [µg/l]	0,02	0,04
SS [mg/l]	39,26	17,27
oil [mg/l]	0,31	0,51
BaP [µg/l]	0,01	0,01
PAH16 [µg/l]	0,11	0,21

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]	0,11	0,303
löst P [kg]	0,05	0,14
tot-N [kg]	0,90	5,02
Pb [g]	4,00	10,53
tot-Cu [g]	12,01	55,97
löst Cu [g]	4,80	22,39
tot-Zn [g]	19,17	68,77
löst Zn [g]	6,71	24,07
Cd [g]	0,22	1,28
Cr [g]	2,45	17,70
Ni [g]	1,33	11,95
Hg [g]	0,01	0,11
SS [kg]	28,47	52,93
oil [kg]	0,23	1,57
BaP [g]	0,01	0,03
PAH16 [g]	0,08	0,65

8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1. LEDNINGSNÄT

Områdets dagvatten avleds till Nälstadiket. Nälstadiket svämmas över idag ut över omkringliggande äng (Ramböll, 2023).

8.2. NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Planområdet ligger nära Nälstadiket. Översvämningsrisk längs Nälstadiket beskrivs i närmare del i avsnitt 8.3.

8.3. INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Inom området finns inga instängda områden (Figur 10). Vid skyfall leds vatten ut till Vinstavägen och leds längs Vinstavägen till Nälstadiket.



Figur 10 Preliminär översvämning kring Nälsta dike vid ett 100-årsregn med dagens förhållanden enligt preliminärt resultat från parallell skyfallsutredning (Ramböll, 2024)

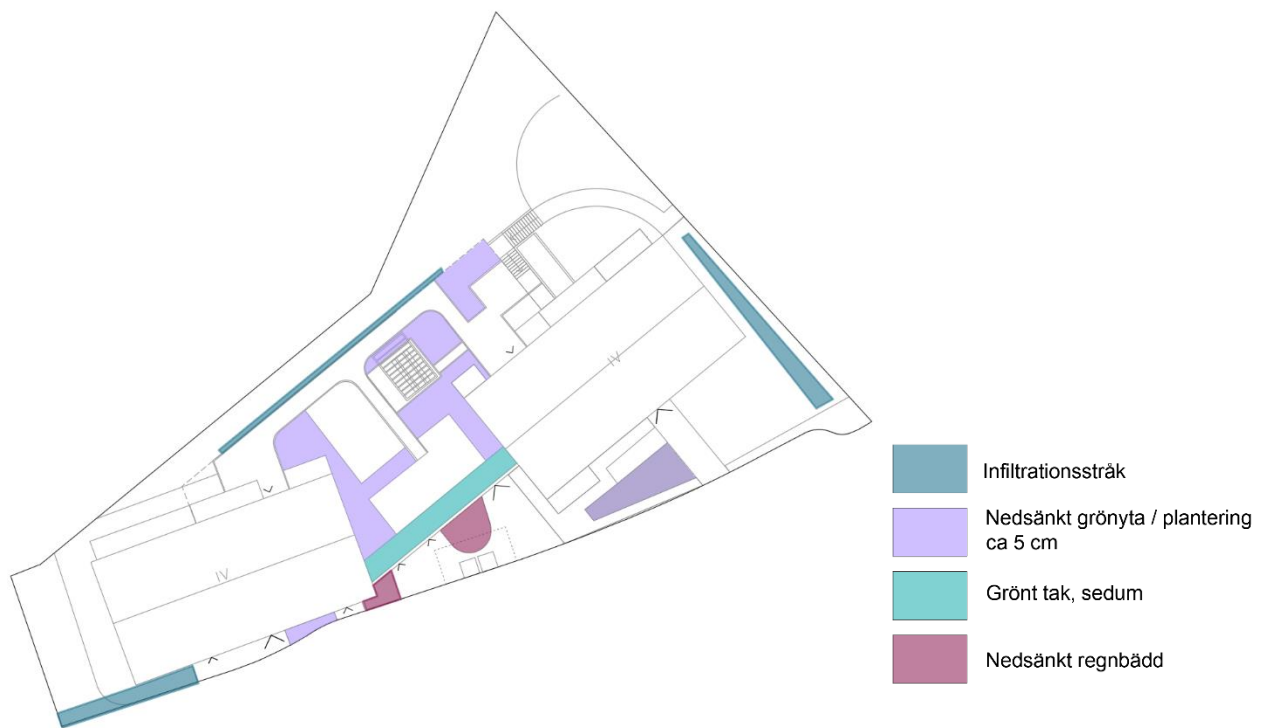
9. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

9.1. FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER

Totalt anläggs 26 m³ fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. Områdets dagvatten föreslås tas om hand på följande sätt:

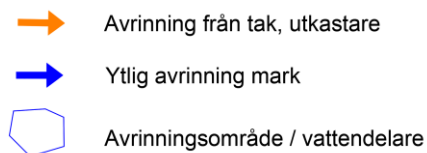
- Dagvatten från tak och hårdgjord mark leds ut till nedsänkta grönytor / planteringar eller infiltrationsstråk
- Grönt tak över garage- och cykelgarageinfart
- Nedsänkt växtbädd mot gata för några mindre djupare grönytor

I Figur 11 visas en översiktsbild av föreslagna dagvattenanläggningar inom kvarteret.



Figur 11 Förslag på omhändertagande av dagvatten

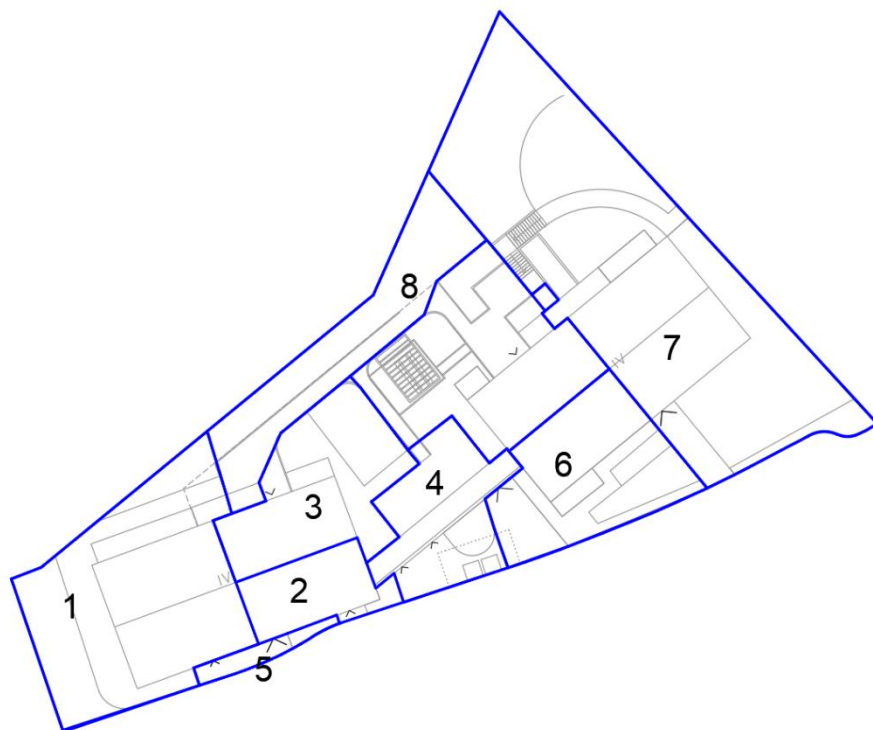
I Figur 12 visas förklaringar av symboler för nedan illustrationer. I illustrationerna anges volym, area och djup (t.ex. 2 kbm, 18 kvm, ca 11 cm) vilket innebär den volym för åtgärdsnivå som anläggs inom avrinningsområdet, ungefärlig area för grönyta som kan tas i anspråk för anläggningen samt dess genomsnittliga överdämningsdjup (nivå över substrat som kan däckas över vid större regn).



Figur 12 Förklaring av symboler

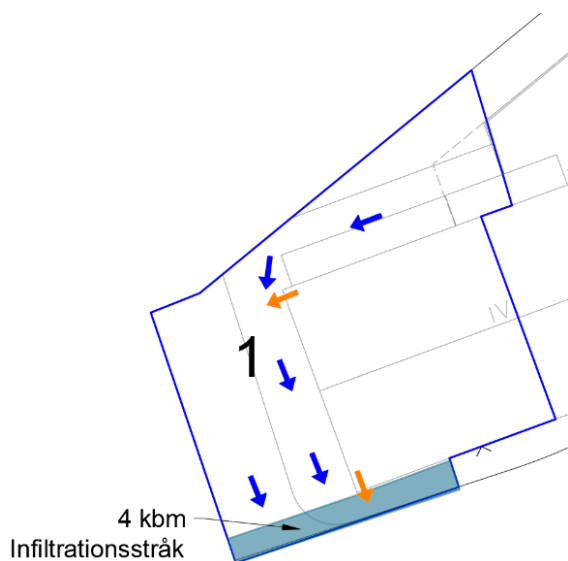
Observera att föreslagna överdämningsnivåer på grönytorna kan anpassas efter naturliga höjdförutsättningar samt hur grönytorna ska tas i anspråk, dvs hela ytorna behöver inte ha samma djup och hela markerade ytorna behöver inte tas i anspråk för infiltration. Det är även fördelaktigt att se till att 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 13 visas en översikt över uppskattade avrinningsområden i planerad situation.

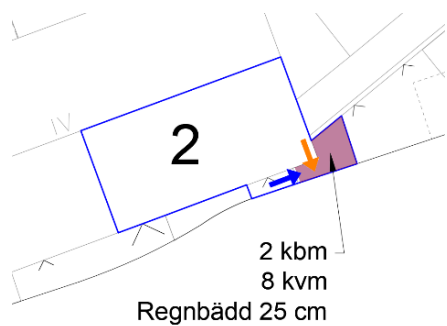


Figur 13 Översiktsbild på avrinningsområden

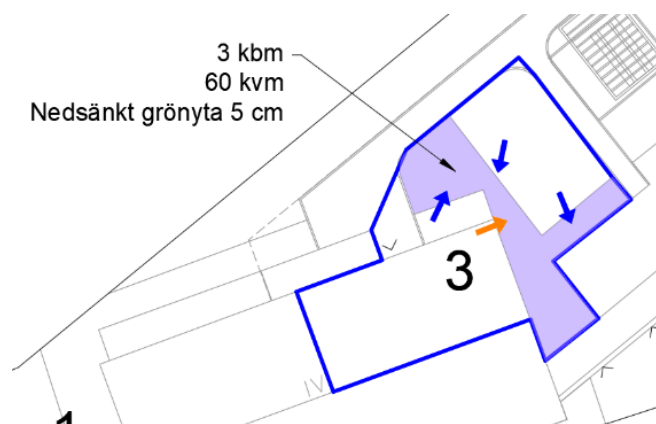
I Figur 14, Figur 15, Figur 16, Figur 17, Figur 18, Figur 19, Figur 20, Figur 21 och Figur 22 visas illustrationer på uppskattade avrinningsområden utifrån naturlig och föreslagen höjdsättning. Totalt anläggs 26 m³ fördröjningsvolym vilket uppnår åtgärdsnivån.



Figur 14 Dagvattenhantering i avrinningsområde 1

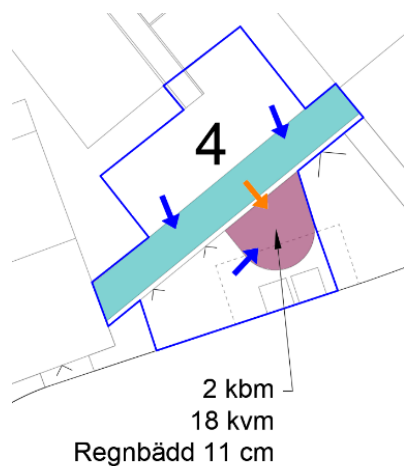


Figur 15 Dagvattenhantering i avrinningsområde 2

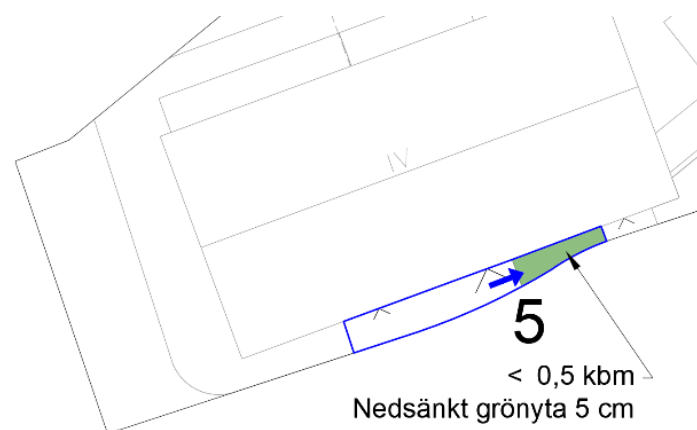


Figur 16 Dagvattenhantering i avrinningsområde 3

I Figur 17 visas delavrinningsområde 4. I förslaget avrinner delar av vattnet från uteplatsen via sedumtaket till regnbädd, alternativt separat från hårdgjord yta (via brunn) och sedumtak till regnbädd.



Figur 17 Dagvattenhantering i avrinningsområde 4



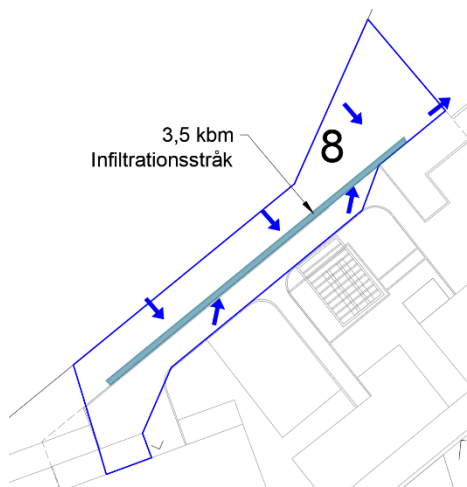
Figur 18 Dagvattenhantering i avrinningsområde 5



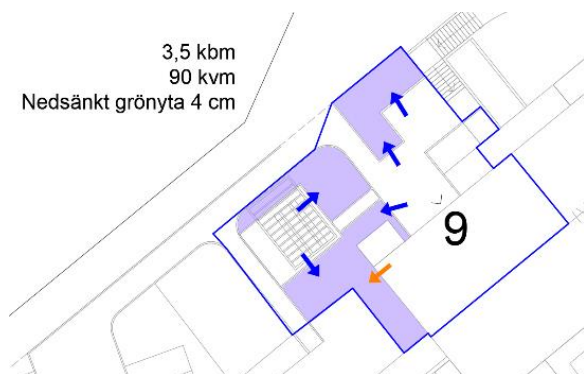
Figur 19 Dagvattenhantering i avrinningsområde 6



Figur 20 Dagvattenhantering i avrinningsområde 7



Figur 21 Dagvattenhantering i avrinningsområde 8



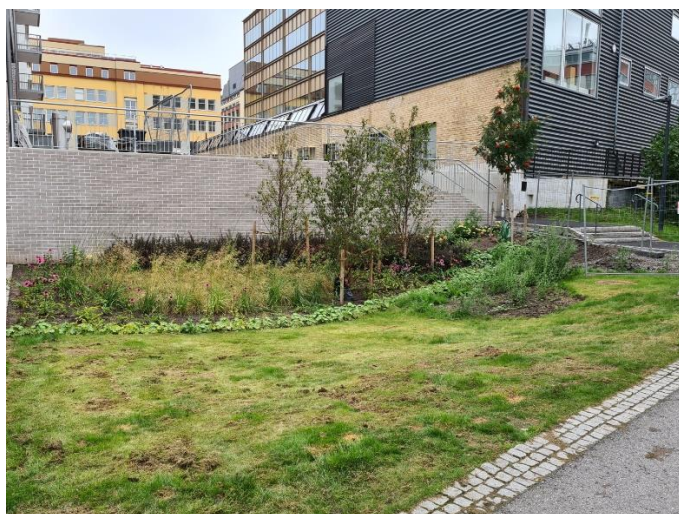
Figur 22 Dagvattenhantering i avrinningsområde 9

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 rekreatiionsyta, 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 Exempel på nedsänkt grönyta / plantering som kan ta emot dagvatten vid regn (Hammarby Sjöstad)

9.2.2. Gröna tak

Gröna tak är vegetationsklädda takytor som bidrar till hållbar dagvattenhantering genom att fördröja och minska avrinning samt förbättra vattenkvaliteten. De kan även öka biologisk mångfald, isolera byggnader och skapa grönskande miljöer i urbana områden.

Gröna tak kräver regelbunden skötsel som innefattar ogräsrensning, kontroll av dränering och inspektion av växternas hälsa. Vid behov kan växterna vattnas under torra perioder, och sediment eller skräp som blockerar dräneringssystemet bör avlägsnas.

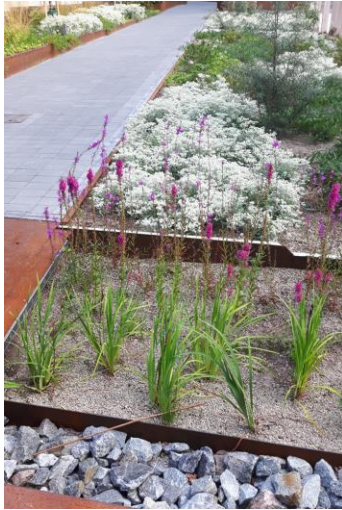
För att minimera behovet av regelbunden gödsling kan man välja växtarter som är anpassade till näringsfattiga förhållanden, som sedum, gräs och örter. Att använda en jordblandning med långsamverkande näring och tillsätta organiskt material vid anläggningen kan också hjälpa växterna att klara sig med mindre underhåll.

9.2.3. Nedsänkta växtbäddar

En mindre del takvatten och dagvatten från hårdgjorda markytor leds till nedsänkta växtbäddar på gårdsmark.

En växtbädd (regnbädd) är en anlagd yta med genomsläpplig jord och växtlighet som används för att hantera dagvatten genom infiltration, fördröjning och rening. Vattnet leds ner i bädden där föroreningar filtreras bort medan växterna bidrar till avdunstning och biologisk rening.

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



Figur 24 Exempel på nedsänkta växtbädd (N Djurgårdsstaden)

9.2.4. 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

Reningsberäkningar utgår från illustrationerna i avsnitt 9. Område 1 och 7 renas i infiltrationsstråk, område 3 och 4 i nedsänkt växtbädd och övriga ytor renas i överdämningsyta / torrdamm.

Resultaten visar att föroreningskoncentrationerna i dagvattnet förbättras avsevärt med de planerade åtgärderna jämfört med den befintliga situationen. Särskilt markanta förbättringar noteras för metaller som koppar (Cu) och zink (Zn), samt för suspenderade fasta ämnen (SS), som ofta transporterar partikelbundna föroreningar.

Den totala ytbelastningen av föroreningar minskar för vissa ämnen, som bly (Pb), SS och olja, trots att den ökade exploateringen genererar större dagvattenvolymer. För övriga ämnen, särskilt PAH16 och krom (Cr), kvarstår dock ökade belastningar, vilket kan fortsätta att påverka recipientens kemiska status negativt.

De föreslagna reningsåtgärderna är effektiva för att minska koncentrationerna av flera prioriterade föroreningar i dagvattnet. Samtidigt kräver de kvarstående belastningarna av vissa ämnen, såsom PAH16 och krom, fortsatt övervakning och potentiellt kompletterande åtgärder. För att Bällstaån ska nå målet om måttlig ekologisk status behöver ytterligare fokus läggas på att minska källflöden.

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	0,06
löst P [mg/l]	0,07	0,04	0,05
tot-N [mg/l]	1,24	1,49	1,10
Pb [µg/l]	5,51	3,22	1,17
tot-Cu [µg/l]	16,56	14,53	8,48
löst Cu [µg/l]	6,63	5,81	4,90
tot-Zn [µg/l]	26,44	24,36	9,67
löst Zn [µg/l]	9,25	8,53	5,55
Cd [µg/l]	0,30	0,54	0,19
Cr [µg/l]	3,38	5,06	2,95
Ni [µg/l]	1,83	4,02	1,79
Hg [µg/l]	0,02	0,02	0,02
SS [mg/l]	39,26	21,45	8,48
oil [mg/l]	0,31	0,33	0,11
BaP [µg/l]	0,01	0,01	0,00
PAH16 [µg/l]	0,11	0,29	0,27

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]	0,11	0,310	0,18
löst P [kg]	0,05	0,14	0,13
tot-N [kg]	0,90	4,64	3,23
Pb [g]	4,00	10,00	3,43
tot-Cu [g]	12,01	45,15	24,83
löst Cu [g]	4,80	18,06	14,35
tot-Zn [g]	19,17	75,70	28,31
löst Zn [g]	6,71	26,49	16,25
Cd [g]	0,22	1,67	0,57
Cr [g]	2,45	15,71	8,64
Ni [g]	1,33	12,50	5,25
Hg [g]	0,01	0,07	0,06
SS [kg]	28,47	66,64	24,81
oil [kg]	0,23	1,02	0,31
BaP [g]	0,01	0,03	0,01
PAH16 [g]	0,08	0,89	0,78

10. HANTERING AV SKYFALL

I planerad situation leds skyfallsvatten förbi byggnaderna och över gården mot Vinstavägen (Figur 26). Inga instängda områden förväntas uppstå inom, eller i anslutning till, kvarteret.

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. Med föreslagna höjder sker god avrinning från byggnad ut till Vinstavägen och fortsätter österut.

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



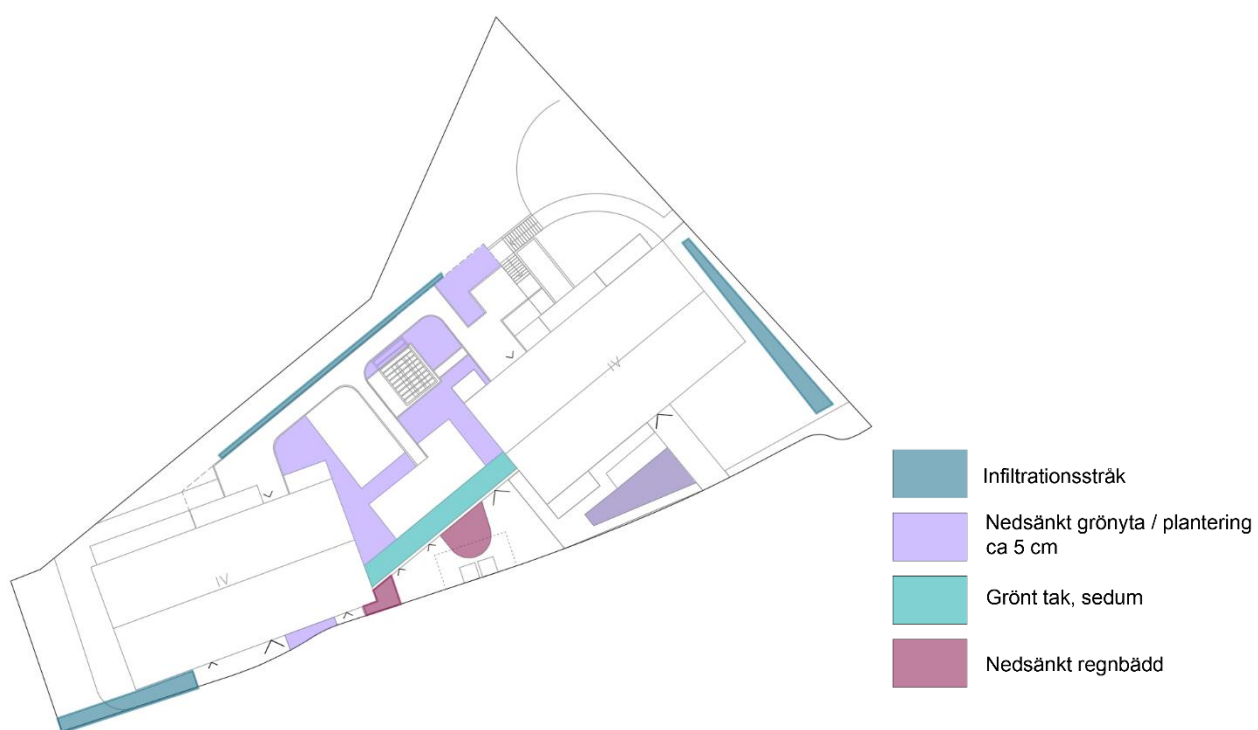
Figur 26 Skyfallsvägar, färdig golvnivå och lågpunkter

11. HELHETSBILD

Totalt anläggs 26 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
- Grönt tak över garage- och cykelgarageinfart
- Nedsänkt växtbädd mot gata för några mindre djupare grönytor

I Figur 11 visas en översiktsbild av föreslagna dagvattenanläggningar inom kvarteret.



Figur 27 Förslag på omhändertagande av dagvatten

I planerad situation leds skyfallsvatten förbi byggnaderna och över gården mot Vinstavägen (Figur 28). Inga instängda områden förväntas uppstå inom, eller i anslutning till, kvarteret.

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. Med föreslagna höjder sker god avrinning från byggnad ut till Vinstavägen och fortsätter österut.

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

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	13
20 år med klimatfaktor	1,25	20	8	10	18	254	33
30 år med klimatfaktor	1,25	30	6	10	16	312	41

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	7	11	12
Planerad situation	30	47	54
Planerad situation inkl. LOD	13	33	41

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